

La mia migliore amica/ il mio migliore amico si chiama....., ha i capelli e, gli occhi, ..., è una persona

CS 2.3. Explicarea preferințelor personale în contexte familiare, utilizând expresii simple și clare

- Formularea preferințelor personale în cadrul discuțiilor ghidate

Il verbo piacere all'indicativo presente e il lessico relativo all'abbigliamento

1. Teoria: Come esprimere le preferenze

Per parlare dei propri gusti e preferenze in italiano, possiamo usare:

Espressione	Significato	Esempio
Mi piace/ Mi piacciono	Îmi place/ Îmi plac	Mi piace questa giacca.
Preferisco	Prefer	Preferisco i jeans ai pantaloni eleganti.
Adoro	Iubesc/ ador	Adoro le scarpe sportive!
Non mi piace/ Non mi piacciono	Nu îmi place/ Nu îmi plac	Non mi piacciono le gonne lunghe.
Detesto/ odio	Detest/ Urăsc	Odio le camicie strette.
Vorrei	Aș vrea	Vorrei comprare un cappotto nuovo.

2. Lessico – Gli abiti e gli accessori

 Abiti	 Accessori	 Colori
la camicia	la borsa	rosso
la maglietta	gli occhiali da sole	blu
i jeans	la cintura	nero
la giacca	l'orologio	bianco
il vestito	le scarpe	verde
la gonna	il cappello	giallo

3. Modelli di conversazione guidata

Esempio 1

A: Ti piace questa giacca?

B: Sì, mi piace molto! È elegante e comoda.

Esempio 2

A: Preferisci i jeans o i pantaloni eleganti?

B: Preferisco i jeans, sono più pratici.

Esempio 3

A: Che tipo di scarpe porti di solito?

B: Di solito porto scarpe sportive, ma a volte metto anche scarpe eleganti.

4. Esercizi

1. Completa le frasi con l'espressione corretta

- _____ questa camicia nera, è molto moderna.
- _____ i vestiti troppo lunghi.
- _____ comprare un paio di scarpe nuove.
- Non _____ i colori troppo vivaci.

2. Scegli la risposta corretta:

- Ti piacciono i jeans?
- a) Sì, adoro i jeans!
- b) No, sono una frutta.
- c) Forse domani.
- Preferisci una giacca rossa o blu?
- a) Sì, grazie.
- b) Preferisco quella blu.

8. c) Non lo so cucinare.

3. Abbina le frasi:

1. Mi piacciono le scarpe sportive	a. perché sono eleganti.
2. Preferisco le gonne	b. perché sono comode.
3. Adoro le camicie bianche	c. perché sono leggere.

4. Completa il dialogo:

A: Ti piace questo vestito verde?

B: _____

A: E questo rosso?

B: _____

5. Scrivi 4 frasi sulle tue preferenze personali:

- ☐
- ☐
- ☐
- ☐

CG 3 - RECEPTAREA DE MESAJE SCRISE ÎN SITUAȚII DIVERSE DE COMUNICARE

CS 3.1. Identificarea informațiilor esențiale din afișe, anunțuri și panouri din spații publice

Progetto: L'ITALIA IN UN CARTELLO

Attività 1 - Leggo i cartelli della città

Compito : Osserva i cartelli e scegli il significato corretto.



Esercizi:

Dove puoi vedere questi cartelli? a) In un ristorante; b) In una scuola; c) In un ospedale

Cosa significa "È vietato fumare"? a) Si può fumare; b) Non si può fumare

Leggi e abbina:

Uscita di emergenza → luogo per uscire in caso di pericolo

Orario 9.00-18.00 → quando un luogo è aperto

Attività 2 – Annunci e manifesti

Compito : Leggi gli annunci e completa con le informazioni mancanti.



Domande:

Dove si svolge il concerto? → _____

Quanto costa il biglietto per gli studenti? → _____

Di che tipo di annuncio si tratta? a) Un'offerta di lavoro ; b) un annuncio sportivo

Quante ore al giorno deve lavorare la baby-sitter? → _____

Che informazioni pratiche trovi? → Orario, numero di telefono

Attività 3 – Il mio manifesto

Compito di produzione guidata : Crea un piccolo manifesto (testo + immagine) per un'attività o un evento della scuola. Indica: titolo, data e ora, luogo, cosa si fa, eventuale prezzo o invito

Esempio:

CINEMA IN CLASSE!
Venerdì 12 aprile – ore 14:00
 Aula 3B
 Proiezione del film "La vita di Caravaggio"
Ingresso libero!

CS 3.3. Extragerea de informații punctuale din texte scurte, ilustrate

Progetto: UNA GIORNATA A FIRENZE – SCOPRO LA CITTÀ E CAPISCO L'ITALIANO

Visita Firenze!

Firenze è una città bellissima e piena di arte.



La Galleria degli Uffizi è uno dei musei più famosi d'Italia.

È aperta **da mercoledì a domenica**: dalle 8:15 alle 18:30.

Il biglietto studenti costa 5 euro.



Il Duomo di Firenze si trova nel centro storico. È molto grande e colorato.

Dalla terrazza si può vedere tutta la città.



Il Giardino di Boboli è un parco enorme dietro il Palazzo Pitti.

È perfetto per una passeggiata o per leggere un libro.



Per muoverti in città, puoi prendere l'autobus **11** o **23**.

Firenze è una città viva, con tante piazze, monumenti e persone sorridenti!

1. Completa la tabella con le informazioni giuste.

Luogo	Tipo di luogo	Orario	Prezzo	Attività possibile
Galleria degli Uffizi ...	...	...	...	...
Duomo di Firenze ...	...	—	...	...
Giardino di Boboli ...	...	—	...	...

2. Scegli la risposta corretta.

A. Il biglietto studenti agli Uffizi costa:

☐ 3 € ☒ 5 € ☐ 10 €

B. Il Duomo è:

☐ un parco ☒ una chiesa ☐ un museo

C. Il Giardino di Boboli è:

☐ un ristorante ☐ un museo ☒ un parco

D. Dove si trova il Duomo?

☐ fuori città ☒ nel centro storico ☐ vicino alla stazione

2. Completa con l'articolo definito:

a. ___ Galleria degli Uffizi è famosa.

b. ___ Duomo di Firenze è grande.

c. ___ autobus 23 va al centro.

d. ___ giardini di Boboli sono bellissimi.

e. ___ arte italiana è famosa nel mondo.

3. Completa con la preposizione giusta

a. Il Duomo si trova ___ centro storico.

b. Ci sono molte persone ___ piazze.

c. Andiamo ___ Galleria degli Uffizi.

d. Le statue ___ Giardino di Boboli sono famose.

e. Un caffè ___ Piazza della Repubblica costa 2 euro.

4. Completa con la forma giusta di "essere" o "avere"

a. Firenze ___ una città antica.

b. Il museo ___ molte opere d'arte.

c. Il Duomo ___ nel centro storico.

d. I turisti ___ sempre una macchina fotografica.

e. Io ___ una guida della città.

5. Completa con : vicino / lontano / grande / piccolo / tranquillo / famoso

a. Il Duomo è molto ___.

b. Il parco è un luogo ___ e verde.

c. La Galleria è ___ dal fiume Arno.

d. Piazza della Signoria non è ___.

e. Firenze è una città ___.

Pentru elevii cu CES/ ADHD**Progetto: Torino da scoprire****Produzione scritta**

- Creazione di un mini-cartellone turistico - Presentare un luogo di Torino (Palazzo Reale, Mole Antonelliana, Parco della Pellerina, ecc.). Cerca immagini online (o disegni) e crea un piccolo poster con: nome del luogo, 2 frasi descrittive, orario e prezzo se disponibile. Strumento consigliato: Word, Canva, PowerPoint.
- Scrivi una breve guida per amici: Scrivere 20 parole per invitare un amico a visitare Torino. Esempio di struttura: dove andare, cosa fare, perché è bello ecc
- “Tour virtuale” – Mappa illustrata. Creare una mappa semplice di Torino con 2–3 luoghi principali. Disegna o incolla immagini, poi scrivi una frase per ogni luogo (attività, orario o emozione). Strumento consigliato: Foglio bianco, Word, Canva.

CG 4 - REDACTAREA DE MESAJE ȘI INTERACȚIUNEA SCRISĂ ÎN SITUAȚII DIVERSE DE COMUNICARE**CS 4.1. Redactarea de mesaje funcționale scurte în contexte de comunicare date (felicitări, invitații, mulțumiri, scuze, anunțuri, instrucțiuni etc.)****Progetto: UN GIORNO CON ME****Attività 1 – Annuncio pubblico: “Vieni con me!”**

Scrivi un annuncio reale, informativo e persuasivo, di 30-50 parole, da affiggere sul pannello della scuola o sui social. Il tuo annuncio deve contenere:

- un titolo interessante
- delle informazioni principali
- la data, il luogo, l'attività e lo scopo dell'evento
- un invito ai lettori a partecipare
- un dettaglio personale.

Esempio: Un giorno con me al parco!

Sabato 9 novembre organizzo una giornata ecologica al Parco Centrale.

Puliamo il parco, piantiamo fiori e facciamo un picnic insieme.

Portate guanti, acqua e buon umore!

Per informazioni: scrivetemi su Instagram @giorgiaverde

Attività 2 – Invito personalizzato: “Un giorno con me a casa mia”

Gli alunni imparano a scrivere un breve invito personale, con una struttura chiara e un linguaggio semplice.

Contesto: l'alunno invita un compagno o una compagna a passare una giornata insieme, a casa o in città.

Svolgimento: L'insegnante introduce il tema con una breve conversazione orale: *Come inviti un amico? Che cosa puoi scrivere?* Segue una **fase di osservazione**: lettura di un esempio modello, analisi delle parti principali (saluto, scopo, data, luogo, attività, chiusura). Poi si propongono esercizi preparatori:

1. Completa le frasi con il verbo corretto:
 - a. Domenica voglio _____ un film con i miei amici.
 - b. Sabato pomeriggio possiamo _____ a carte.
 - c. La mamma mi aiuta a _____ la torta.
 - d. Venerdì sera usciamo per _____ in centro.
2. Scegli la preposizione giusta:
 - a. Ti aspetto ____ casa mia. (a/in)
 - b. Andiamo ____ parco domani pomeriggio. (a/in)
 - c. Ci vediamo ____ alle 16. (a/alle)
 - d. Vado ____ Luca dopo scuola. (da/con)
2. Completa con la preposizione giusta:
 - a. Invito Marco ____ passare una giornata con me.
 - b. Sabato pomeriggio giochiamo ____ calcio ____ parco.

Produzione scritta

Gli alunni scrivono un invito di **30–50 parole**, seguendo il modello:

Caro/Cara _____,
 ti invito a passare un giorno con me _____ (giorno).
 Possiamo _____, _____ e _____.
 Ti aspetto alle _____ a _____.
 Spero che vieni!
 Un abbraccio,

Gli alunni riscrivono il proprio invito in forma di **messaggio WhatsApp, e-mail o biglietto illustrato**.
 Possono decorare il testo o aggiungere emoji per renderlo più realistico.

Scheda di autovalutazione**Progetto “Un giorno con me”**

Nome dello studente/ studentessa: _____

Gruppo: _____

Ruolo nel gruppo: ☐ Editore ☐ Reporter ☐ Fotografo ☐ Designer ☐ Correttore ☐ Coordinatore

Spunta con ☒ l'opzione che descrive meglio la tua esperienza:

1. Partecipazione e collaborazione

Criterio	Sempre	A volte	Mai
Ho collaborato attivamente con il mio gruppo.	☐	☐	☐
Ho rispettato le idee degli altri.	☐	☐	☐
Ho completato i miei compiti in tempo.	☐	☐	☐
Ho contribuito a risolvere conflitti o difficoltà.	☐	☐	☐

2. Sviluppo delle competenze linguistiche

Criterio	Sì	Parzialmente	No
Ho espresso interessi e preferenze quotidiane in lingua italiana.	☐	☐	☐
Ho scritto brevi testi usando connettori semplici.	☐	☐	☐
Ho realizzato una presentazione chiara e concisa su un argomento familiare.	☐	☐	☐
Ho arricchito il mio vocabolario su cibo, <i>routine</i> quotidiana e attività scolastiche.	☐	☐	☐

3. Creatività e pensiero critico

Criterio	Molto	Poco	Molto poco
Ho contribuito con idee creative alla rivista.	☐	☐	☐
Ho migliorato l'estetica e i contenuti.	☐	☐	☐
Ho riflettuto su ciò che funziona bene e su cosa si può migliorare.	☐	☐	☐

4. Uso degli strumenti digitali

Quali strumenti digitali hai usato durante il progetto? ☐ Word ☐ Canva ☐ Genially ☐ CapCut ☐ Movie Maker ☐ Altro: _____

Come valuti l'uso di questi strumenti? ☐ Eccellente ☐ Buono ☐ Accettabile ☐ Da migliorare

5. Riflessione finale

Cosa mi è piaciuto di più del progetto:

Cosa mi è sembrato più difficile:

Una cosa che ho imparato:

Una proposta per migliorare il progetto in futuro:

Scheda di co-valutazione tra studenti

Progetto “Un giorno con me”

Nome del valutatore/ valutatrice: _____

Nome del compagno/ compagna valutato/a: _____

Ruolo del compagno/ compagna: ☐ Editore ☐ Reporter ☐ Fotografo ☐ Designer ☐ Correttore ☐ CoordinatoreSpunta con ☒ l'opzione che descrive meglio l'attività del tuo compagno/a:

Criterio	Eccellente (3 p.)	Eccellente (3 p.)	Eccellente (3 p.)
Partecipazione attiva	☐ Collabora sempre con entusiasmo.	☐ Partecipa regolarmente.	☐ Partecipa poco.
Responsabilità	☐ Svolge i compiti con puntualità.	☐ Soddisfa i requisiti di base.	☐ Dimentica i compiti o li consegna in ritardo.
Comunicazione e rispetto	☐ Ascolta e rispetta tutti.	☐ A volte ascolta e rispetta.	☐ Ha difficoltà a collaborare.
Contributi creativi	☐ Offre idee originali e utili.	☐ Offre alcune idee.	☐ Non propone idee proprie.
Uso degli strumenti digitali	☐ Usa bene gli strumenti.	☐ Li usa con aiuto.	☐ Ha difficoltà tecniche.

Commento personale:

Cosa apprezzo di più nel lavoro del compagno/compagna:

Un suggerimento per migliorare:

Punteggio totale: _____ / 15 punti☐ Eccellente (13–15 p.) ☐ Buono (10–12 p.) ☐ Soddisfacente (7–9 p.) ☐ Da migliorare (meno di 7 p.)**Scheda di valutazione docente****Progetto “Un giorno con me”**

Gruppo: _____

Criterio	Eccellente (10)	Buono (8)	Soddisfacente (6)	Insufficiente (4 o meno)
Contenuto della rivista	Molto completo, vario e coerente	Coerente e adeguato	Di base e poco sviluppato	Confuso o incompleto
Stesura dei testi	Chiara, con connettori semplici e senza errori	Chiara, con pochi errori minori	Comprensibile ma con errori frequenti	Difficile da capire
Espressione di interessi e preferenze	Molto chiara e naturale	Adeguate	Limitate	Non chiare o assente
Creatività e pensiero critico	Idee originali, umorismo e riflessione	Alcune idee creative	Poche idee nuove	Nessuna creatività
Estetica e design	Molto attraente e ben organizzato	Piacevole e funzionale	Di base	Disordinato o difficile da leggere
Lavoro di squadra	Collaborazione eccellente tra tutti	Buona collaborazione	Collaborazione diseguale	Lavoro individuale o disorganizzato
Uso degli strumenti digitali	Uso efficace e vario	Uso corretto	Uso limitato	Uso inadeguato
Presentazione orale	Chiara, sicura e ben strutturata	Adeguate	Poco chiara o incerta	Presentazione inadeguata
Puntualità	Ha rispettato tutte le scadenze	Ha rispettato la maggior parte	Ha rispettato solo in parte	Non ha rispettato le scadenze

Punteggio totale: _____ / 90 punti**Osservazioni dell'insegnante:**

Programa școlară pentru disciplina Limba modernă 2 (Engleză, Franceză, Spaniolă, Italiană, Chineză, Turcă), clasa a IX-a, trunchi comun (TC), 1h/săptămână, pentru toate filierele, profilurile și specializările/calificările profesionale și curriculum de specialitate (CS), 1h/săptămână, pentru filiera teoretică, profilul umanist, specializarea științe sociale și specializarea filologie

CS 4.2. Descrierea în enunțuri scurte și clare a unor elemente din viața cotidiană (persoane, medii familiare, activități recreative și școlare etc.)**Progetto: IO, LA MIA CASA E IL MIO MONDO**

Gli alunni imparano a descrivere, con frasi semplici e corrette, persone, luoghi e attività quotidiane, seguendo una struttura data.

Attività 1 – Mi presento e parlo della mia giornata

Compito : Scrivi brevi frasi per descrivere la tua giornata tipo.

Esempio: La mattina mi alzo alle 7. Vado a scuola alle 8. Dopo le lezioni, pranzo con la mia famiglia. Il pomeriggio faccio i compiti e ascolto musica. La sera guardo un film o leggo un libro.

Esercizi:

1. Completa le frasi con i verbi giusti:
 - o La mattina _____ alle 7.
 - o Dopo scuola _____ con i miei amici.
 - o La sera _____ un po' di musica.
2. Scrivi 4 frasi sulla tua routine quotidiana (30–40 parole).

Attività 2 – La mia casa e la mia camera

Compito: Descrivi brevemente la tua casa e la tua camera, usando aggettivi semplici e preposizioni di luogo.

Esempio: Abito in una casa piccola, ma accogliente. La mia camera è luminosa. C'è un letto vicino alla finestra e una scrivania davanti al muro. Mi piace studiare lì.

Esercizi:

1. Completa con *c'è/ ci sono*:
 - o Nella mia camera _____ un armadio grande.
 - o In cucina _____ quattro sedie.
2. Scrivi 4 frasi per descrivere la tua camera (30–40 parole).

Attività 3 – Tempo libero e amici

Compito: Parla delle tue attività preferite nel tempo libero e delle persone con cui le fai.

Esempio: Nel tempo libero esco con i miei amici. Ci piace andare al cinema e ascoltare musica. A volte giochiamo a calcio nel parco.

Esercizi:

1. Scegli l'attività giusta per ogni giorno:
 - o Lunedì → _____ (studio; vado in discoteca)
 - o Sabato → _____ (esco con gli amici; vado a scuola)
2. Scrivi 4–5 frasi sulle tue attività del fine settimana (40–50 parole).

Attività 4 – A scuola

Compito: Descrivi la tua scuola e una giornata di lezione.

Esempio: La mia scuola è grande e moderna. Le lezioni cominciano alle 8 e finiscono alle 14. Studio italiano, matematica, inglese e storia. Mi piace l'intervallo perché parlo con i miei amici.

Esercizi:

1. Completa con la parola giusta:
 - o Le lezioni cominciano alle _____.
 - o Alla ricreazione mangio _____.
2. Scrivi un breve testo (40–50 parole) sulla tua giornata a scuola.

CG 5 - MEDIEREA LINGVISTICĂ ȘI CULTURALĂ, ÎN CONTEXTE PLURILINGVE ȘI PLURICULTURALE

CS 5.3. Participarea la un schimb verbal, respectând particularitățile culturale ale interlocutorilor.

- Exemplificarea unor asemănări/ deosebiri între cele două culturi în domenii precum artă, stil de viață, gastronomie

La Befana e San Nicola: tradizioni a confronto

In Italia e in Romania esistono tradizioni molto simili legate ai regali per i bambini durante l'inverno.

In Italia la protagonista è **la Befana**, mentre in Romania è **Moș Nicolae** (San Nicola).

La Befana è una vecchietta simpatica che, secondo la leggenda, vola su una scopa nella notte tra il **5 e il 6 gennaio**. Porta dolci e piccoli regali ai bambini buoni e lascia **carbone** (vero o di zucchero) a quelli cattivi. I bambini appendono le **calze** vicino al camino o alla finestra e la mattina del 6 gennaio le trovano piene di dolcetti, cioccolatini e caramelle. È una tradizione molto amata, soprattutto al centro e al sud dell'Italia.



In **Romania**, invece, i bambini aspettano **Moș Nicolae** nella notte tra il **5 e il 6 dicembre**. Non si usano le calze, ma si lasciano **le scarpe pulite** davanti alla porta o alla finestra. Se i bambini sono stati buoni, trovano dolci, frutta o piccoli regali; se sono stati cattivi, trovano un **bastone** ("nuiaua lui Moș Nicolae").

Sia la Befana che Moș Nicolae rappresentano la **generosità e la bontà** verso i bambini. Entrambi premiano il comportamento buono e insegnano il valore della gentilezza. Tuttavia, ci sono anche differenze: la Befana arriva a gennaio e fa parte dell'Epifania, mentre Moș Nicolae arriva a dicembre, all'inizio dell'Avvento. Inoltre, la Befana è una figura fantastica, una specie di "strega buona", mentre San Nicola è un **santo cristiano**, venerato dalla Chiesa cattolica e ortodossa.

In conclusione, queste due tradizioni mostrano come, pur con differenze culturali e religiose, **Italia e Romania condividono lo stesso spirito di generosità e magia natalizia** che rende l'inverno una stagione speciale per i bambini.

Comprensione del testo – Rispondi alle domande

1. Chi porta i regali ai bambini in Italia e in Romania?
2.
3. Quando arriva la Befana?
4.
5. Quando arriva Moș Nicolae?
6.
7. Dove ricevono i bambini italiani i regali portati dalla Befana?
8. Che cosa ricevono i bambini cattivi in Italia?
9.

Activitate remedială**Esercizio di vocabolario**

Abbina le parole italiane con le loro traduzioni in rumeno:

Italiano	Rumeno
1. la calza	a. nuia
2. il carbone	b. dulciuri
3. i dolcetti	c. ciorap
4. il bastone	d. cărbune
5. la scopa	e. mătură

Scrivi le risposte: 1— , 2— , 3— , 4— , 5—

Completa la tabella con le parole date:

Attenzione: alcune parole possono essere usate due volte!

calza, scarpe, dolcetti, dicembre, gennaio, scopa, asino, carbone, bastone

La Befana	Moș Nicolae

Attività orale

Lavora in coppia e rispondi:

- Ti piace di più la Befana o Moș Nicolae?
- Quali regali ti piacerebbe ricevere?
- Nella tua famiglia esistono tradizioni simili?

REFERINȚE BIBLIOGRAFICE**I. Gramatică teoretică și practică**

Moroianu, Ionela. (2016). Gramatica limbii italiene. Teorie și exerciții. Editura Niculescu.

Ghiță, Daniela; Ciobanu, Florina. (2018). Limba italiană. Exerciții gramaticale și de vocabular – Nivel începător (A1–A2). Editura Didactică și Pedagogică.

Serianni, Luca. (2006). Grammatica italiana. Italiano comune e lingua letteraria. Editura UTET, Torino.

Trifone, Pietro; Palermo, Massimo. (2015). Grammatica italiana di base. Editura Zanichelli, Bologna.

Mezzadri, Marco. (2012). Grammatica pratica della lingua italiana. Editura Alma Edizioni, Firenze.

Nocchi, Susanna. (2014). Grammatica pratica della lingua italiana – Livello elementare A1–A2. Editura Alma Edizioni, Firenze.

Canepari, Luciano. (2005). Italiano standard e pronuncia italiana. Editura Zanichelli, Bologna.

Balboni, Paolo E. (2018). Le sfide di Babele. Insegnare le lingue nelle società complesse. Editura UTET Università, Torino.

II. Vocabular general și tematic

Moroianu, Ionela. (2017). Vocabularul limbii italiene. Tematic și explicativ. Editura Niculescu.

Ghiță, Daniela; Ciobanu, Florina. (2018). Limba italiană. Exerciții de vocabular – Nivel începător (A1–A2). Editura Didactică și Pedagogică.

Nocchi, Susanna. (2015). Vocabolario illustrato della lingua italiana – Livello elementare (A1–A2). Editura Alma Edizioni, Firenze.

Mezzadri, Marco. (2014). Vocabolario visuale della lingua italiana. Editura Alma Edizioni, Firenze.

Marcovecchio, Angela; Rossi, Giuliana. (2016). Parole per comunicare – Lessico e situazioni quotidiane. Editura Edilingua, Milano.

Sampieri, Roberta. (2013). Italiano per stranieri – Lessico di base con esercizi. Editura Guerra Edizioni, Perugia.

Giuliani, Raffaella; Giampieri, Patrizia. (2019). Parole italiane – Lessico tematico per livelli A1–B1. Editura Hoepli, Milano.

Mezzadri, Marco. (2010). In bocca al lupo! Dizionario di base italiano per stranieri. Editura Guerra Edizioni, Perugia.

III. Resurse multimedia pentru comunicare și cultură

<http://www.oneworlditaliano.com/index.htm>
<https://caffescuola.com/>
<http://www.lezionidiitaliano.altervista.org/>
<https://italianoxstranieri.com/esercizi-italiano-per-stranieri/>
<https://onlineitalianclub.com/>
<https://www.unlearningitalian.org/index.html>
<http://www.italiano.rai.it/>
<https://www.zanichelli.it/>
<http://www.impariamoitaliano.com/>
<http://nonparloitaliano.com/>
<http://www.parliamoitaliano.altervista.org/>

IV. Platforme și instrumente digitale pentru practică

Alma Edizioni – Piattaforma ALMADigital. <https://digital.almabooks.com>

Loescher Editore – i-d-e-e (Imparare Divertendosi Educare Esplorare). <https://www.i-d-e-e.it>

Rizzoli Education – HUB Scuola. <https://www.hubscuola.it>

Edilingua – Piattaforma i-d-e-e per studenti. <https://www.edilingua.it>

Wordwall – Jocuri educaționale personalizate. <https://wordwall.net>

LearningApps – Activități interactive pentru vocabular și gramatică. <https://learningapps.org>

Kahoot! – Quizuri și evaluări ludice. <https://kahoot.com>

Wayground – Testare și exersare prin jocuri. <https://vayground.com>

Blooket – Activități tematice de vocabular. <https://www.blooket.com>

Forvo – Pronunție italiană nativă. <https://forvo.com/languages/it/>

LyricsTraining – Învățarea limbii italiene prin cântece. <https://lyricstraining.com/it>

YouGlish – Pronunție contextuală din clipuri video. <https://youglish.com/italian>

Padlet – Spațiu colaborativ pentru proiecte tematice. <https://padlet.com>

Canva for Education – Crearea de materiale vizuale și prezentări. <https://www.canva.com/education>

Google Classroom – Organizarea temelor și a resurselor digitale. <https://classroom.google.com>

Anexa 5 – Limba chineză

SUGESTII METODOLOGICE

TEME

Se recomandă ca activitățile de învățare să fie proiectate și realizate în contextul următoarelor teme:

Teme și elemente de construcția comunicării:

- ◆ **Formule de salut**
- ◆ **Relații interumane**
- ◆ **Aspecte legate de profesie**
- ◆ **Prezentarea vieții personale (activitate cotidiană, activități pentru timpul liber, alimentație, educație)**
- ◆ **Universul tinerilor (cultură, sport)**
- ◆ **Obiective turistice și istorice din China**
- ◆ **Aspecte din viața culturală și socială (participarea la o excursie, pregătirea pentru un concurs, o vizită la grădina zoologică, o vizită la o expoziție de artă)**

ELEMENTE DE CONSTRUCȚIE A COMUNICĂRII:

Categoriile gramaticale enumerate la acest capitol aparțin metalimbajului de specialitate.

Terminologia elementelor de construcție a comunicării nu va face obiectul unei învățări explicite. În cadrul activității didactice nu se va apela la conceptualizarea unităților lingvistice utilizate în situațiile de comunicare. *Structurile gramaticale de mai mare dificultate, dar necesare pentru realizarea unor funcții comunicative, nu vor fi tratate izolat și analitic, ci vor fi abordate global. Elementele de gramatică se vor doza progresiv, conform dificultății lor și nevoilor de comunicare, fără a se urmări epuizarea tuturor realizărilor lingvistice ale categoriilor gramaticale enumerate.*

Pe parcursul clasei a IX-a se recomandă a se opera cu următoarele **elemente de construcție a comunicării**:

- Normele de pronunție, sunetele specifice limbii chineze, tonurile și schimbările de ton
- Structurile interogative formate cu particule interogative (吗 *ma*, 呢 *ne*) și pronume interogative (谁 *shéi*, 什么 *shénme*, 几 *jǐ*)
- Predicatul adjectival
- Exprimarea timpului (ordinea unităților de timp) și a locului (structuri prepoziționale formate cu prepoziția 在 *zài*)
- Principalii clasificatori : 个 *ge*, 本 *běn*, 口 *kǒu*, 张 *zhāng*, 只 *zhī*, 条 *tiáo*
- Numeralul de la 1 la 1000
- Interogația alternativă (是不是 *shì bu shì*, 有没有 *yǒu méi yǒu*)
- Exprimarea posesiei (particula 的 *de*)
- Propoziția cu structura A 是 *shì* B (de identificare)

- Adverbele 也 *yě* și 都 *dōu*
- Verbele modale 会 *huì* și 能 *néng*

EXEMPLE DE ACTIVITĂȚI DE ÎNVĂȚARE - EVALUARE ȘI PROIECTE COLABORATIVE

◆ Formule de salut

1. 老师可采取比赛的形式，将全班分为几个小组，每组发放或制作相同的拼音卡片，老师读拼音，学生重复老师的发音并将卡片举起，反应又快又准确的组得分，最后获得分数最高的组获胜。 Profesorul organizează activitatea sub forma unui concurs, împărțind clasa pe grupe. Fiecărei grupe i se oferă sau i se cere să confecționeze aceleași cartonașe cu vocabular scris în *pinyin*. Profesorul citește un cartonaș, iar elevii trebuie să repete pronunția și să ridice cartonașul corespunzător. Grupa care reacționează cel mai rapid și corect în același timp primește puncte. La final, câștigă grupa care a adunat cele mai multe puncte.
2. 老师可根据班级人数提前制作好不同姓名、年龄和国籍的身份卡片，或让学生自己设计不同的身份卡片，以此开展活动。 Profesorul pregătește carduri de identitate cu nume, vârste și naționalități diferite, în funcție de numărul elevilor din clasă sau roagă elevii să își creeze propriile carduri pentru a se putea desfășura activitatea.*

◆ Relații interumane

1. 读一读，试一试下面的词语说几个完整的句子。 Citiți cuvintele și formulați propoziții cu ele (爸爸，学生，妈妈，朋友，不，阿姨，那，这，同学)。*
2. 老师提前准备一套词卡，先带领学生朗读所有词语。一名学生随机抽取一张词卡，不要告诉任何人。其他同学通过提问来猜他 / 她抽的卡片。猜对的学生继续抽取词卡，开始下一轮活动。 - Profesorul pregătește în avans un set de cartonașe cu cuvinte și le citește împreună cu elevii, cu voce tare. Un elev extrage la întâmplare un cartonaș, fără a spune nimănui ce cuvânt a ales. Colegii îi pun întrebări pentru a ghici cuvântul. Elevul care ghicește corect extrage următorul cartonaș și, astfel, jocul continuă după aceleași reguli. *

◆ Aspecte legate de profesie

1. 听录音，圈出你听到的音节。 Ascultați înregistrarea și încercuiți silabele pe care le auziți.
2. 听录音，按听到的顺序排序。 Ascultați înregistrarea și așezați cuvintele în ordinea în care le-ați auzit. *
3. 写下你爸爸妈妈的工作，然后问一下同学的父母做什么工作。 Scrie cu ce se ocupă părinții tăi, apoi întreabă-ți colegii despre profesiile părinților lor. 老师可根据学生情况，补充常用职业名称词语。 Profesorul poate suplimenta cu vocabular legat de profesii, în funcție de nivelul elevilor. *

◆ Prezentarea vieții personale (activitate cotidiană, activități pentru timpul liber, alimentație, educație)

1. 选择一个你喜欢的城市作为“你家所在地”，然后与同伴用下面的句型对话。 Alegeți un oraș care vă place ca fiind „locul unde se află casa voastră”, apoi purtați un dialog cu colegul vostru folosind modelele de propoziții de mai jos. *
2. 听录音，圈出你听到的音节。 Ascultați înregistrarea și încercuiți silabele pe care le auziți.
3. 听录音，按听到的顺序排序。 Ascultați înregistrarea și așezați cuvintele în ordinea în care le auziți
4. 3-4 人一组，互相询问彼此的生日，然后制作组员生日的月历，并标记出来。完成后评选出班级最佳月历。 Formați grupe de 3-4 persoane, întrebați-vă reciproc datele de naștere, apoi creați un calendar cu zilele de naștere ale membrilor grupului și marcați-le. La final, se va alege cel mai bun calendar al clasei. *

◆ **Universul tinerilor (cultură, sport)**

1. 两人一组，互相问对方星期六的行程安排，然后向全班描述一下，越详细越好。Formați perechi, adresați-vă întrebări despre planurile de weekend, apoi descrieți-le întregii clase cu cât mai multe detalii. *
2. 这是一张中国小学九年级的课表。比一比，说一说和你们的课表有什么相同和不同之处？ - Acesta este orarul pentru clasa a 9-a, la liceu, în China . Compară și povestește ce asemănări și diferențe există între orarul vostru și acesta? *

◆ **Obiective turistice și istorice din China**

1. 听老师读音节，拿着对应声母和韵母的同学举起卡片并跟读。 - Ascultați profesorul citind silabele, iar elevii care au sunetele inițiale și finale corespunzătoare vor ridica cardurile și vor citi împreună cu el.
2. 看一看，算一算以下城市现在是什么时间。 Verificați și calculați cât este ceasul în următoarele orașe – 布加勒斯特，北京，伦敦，克卢日，雅西，纽约，上海，布拉斯夫。 *

◆ **Aspecte din viața culturală și socială (participarea la o excursie, pregătirea pentru un concurs, o vizită la grădina zoologică, o vizită la o expoziție de artă)**

1. 读一读，试一试每个词说一个完整的句子。 - Citiți cuvintele de mai jos și formulați propoziții afirmative, negative și interrogative cu ele. – 图书馆，公园，上午，下午，去，来，动物园，超市，玩游戏，吃饭，学校。 *
2. 询问一下你的同学们喜欢什么动物、不喜欢什么动物，然后向大家介绍一下。 - Întrebați-vă colegii ce animale le plac și ce animale nu le plac, apoi prezentați întregii clase situația . *

ACTIVITĂȚI DE EVALUARE

1. TEST

NUME ȘI PRENUME:

FONETICĂ ȘI TONALITATE

3p oficiu

SUBIECTUL 1 - 2 puncte, 0,10/ton

Scrieți tonurile potrivite pentru următoarele silabe/cuvinte:

hao, mei, po, beng, xiu, han yu, xiu xi, xi huan, tian, gao xing, ruan, jue ding, piao liang, ji.

SUBIECTUL 2 – 2 puncte, 0,10/consoană

Completați spațiile libere cu literele audiate.

□ ____ iao, ____ eng, ____ ao , ____ iong, ____ iao, ____ ang, ____ eng,
____ en, ____ ou, ____ eng, ____ i, ____ ao, ____ ang, ____ an,
____ ian, ____ i, ____ ia, ____ ang, ____ o, ____ uang.

SUBIECTUL 3- 3 puncte, 0,50 puncte/răspuns

Răspundeți la următoarele întrebări:

1. “pǎo” shì dì jǐ shēng?
2. “dì dì” shì shénme yìsi?
3. “liáo” shì dì jǐ shēng?
4. “fēng ” shì shénme yìsi?
5. “ruǎn” shì dì jǐ shēng?
6. “duō dà?” shì shénme yìsi?

2. TEST

NUME ȘI PRENUME:

2 puncte din oficiu

SUBIECTUL I – 2.50 puncte/0,25puncte/cuvânt

Scrieți în caractere următoarele cuvinte:

- elev
- om
- chinez
- profesor
- cine?
- țară
- SUA
- el
- ele
- prieten

SUBIECTUL II – 2.50 puncte/0,25 puncte /propoziție

Construiți propoziții distincte cu 5 din cuvintele de la subiectul 1 (la alegere) și alte 5 propoziții cu următorii termeni: 是 shì, 吗 ma, 的 de, 呢 ne, 什么 shenme.

SUBIECTUL III – 3 puncte/0,50puncte/răspuns corect

Răspundeți la următoarele întrebări:

1. 你是中国人吗? Nǐ shì zhōngguó rén ma?
2. 你是学生 吗? Nǐ shì xuéshēng ma?
3. 你有 中国 老师吗? Nǐ yǒu zhōngguó lǎoshī ma?
4. 你的 朋友是谁? Nǐ de pengyǒu shì shei?
5. 你 的 朋友 叫 什么 名字? Nǐ de pengyou jiao shenme mingzi?
6. 你的汉语老师是美国人吗? Nǐ de hànyǔ lǎoshī shì měiguó rén ma?

3. TEST

NUME ȘI PRENUME:

4 puncte din oficiu

SUBIECTUL I – 1.50 puncte/0,25puncte/cuvânt

听录音，卷出你听到的音节。Ascultați înregistrarea și încercuiți silabele pe care le auziți.

1. zhēn zhēng	2. róng lóng	3. shěn shěng
4. táng téng	5. cháng chòng	6. tíng líng

SUBIECTUL II– 1puncte/0,10 puncte/cuvânt

听录音，按听到的顺序排序。Ascultați înregistrarea și așezați cuvintele în ordinea în care le-ați auzit.

1. zhēng	chá	ráng	xǐng	kòng
2. rāng	qǐng	pèng	réng	shī

SUBIECTUL III– 3,5puncte/0,87puncte/cuvânt

选择正确的答案。Alegeți răspunsurile corecte.

1. $78+20=$	A.九十八	B.九十六
2. $55-38=$	A. 一七	B. 十七
3. $64/2 =$	A. 四十二	B. 三十二
4. $19*3 =$	A.五十七	B. 五十九

4. TEST

NUME ȘI PRENUME:

4 puncte din oficiu

SUBIECTUL I – 2 puncte/0,25 puncte/cuvânt

Scrieți în caractere următoarele cuvinte/sintagme:

- limba chineză
- noi
- coleg chinez
- prieten
- a avea
- familie
- ani/vârstă
- american

SUBIECTUL II - 1,5 puncte/0,50puncte/răspuns

Răspundeți la următoarele întrebări:

- nǐ shì zhōngguó rén ma
1. 你是中国人吗?
- nǐ yǒu měiguó péngyou ma
2. 你有美国朋友吗?
- nǐ de hànyǔ lǎoshī shì nǎ guó rén
3. 你的汉语老师是哪国人?

SUBIECTUL III -2,5 puncte/0,5 puncte/cuvânt

Completați spațiile libere cu termenul potrivit din lista de mai jos:

- a.谁 b.呢 c. 中国 d.老师 e.同学

- shì nǐ de zhōngguó lǎoshī
1. 是你的中国老师?
- tā shì rén ma
2. 她是.....人吗?
- wǒ yǒu zhōngguó lǎoshī, nǐ?
3. 我有中国老师, 你.....?
- tā bú shì nǐ de tā shì nǐ de
4. 她不是你的.....,她是你的.....。

GRAMATICĂ APLICATĂ**1.**

- 问候的方式 Formule de salut

1. “你好”表示问候, 如果有多人, 可加“们”。
„你好” se folosește ca formulă de salut. Dacă te adresezi mai multor persoane, se folosește pronumele 你们。
人称（单） **persoană (singular)** 人称（复） **persoană (plural)**
2. “早上/ 中午/ 晚上+ 好”可在一天的不同时间表示问候。
„早上 / 中午 / 晚上 + 好” reprezintă formule de salut specifice, în funcție de momentul zilei.

Ex – 你好！你们好！您好！早上好！中午好！晚上好！

2.

- 用“什么”提问 Interogația formată cu „什么”

用疑问代词“什么”提问, 可以要求对方有针对性地回答。Întrebarea formulată cu pronumele interogativ “什么” solicită un răspuns.

Ex – 你叫什么名字？我叫玛丽。

- 用“呢”构成的省略疑问句 Folosirea particulei „呢” în propozițiile interogative eliptice. (建议改成：用“呢”提问)

“名词/代词+呢”用于询问上一句提到的内容或情况。常用句式：A.....。B呢？

Structura „Substantiv/Pronume + 呢” se folosește pentru a întreba despre un aspect menționat în propoziția anterioară.

Structura gramaticală este A.....。B 呢？

Ex – 他是中国人，你呢？

3.

- 用“吗”提问 Interogația formată cu „吗”

在陈述句句末加“吗”可以构成是非问句。

Se poate forma o propoziție interogativă dacă se pune particula „吗” la sfârșitul unei propoziții enunțative.

Ex – 你是中国人吗？/她是学生吗？/他是米哈伊吗？

- 结构助词：的 Particula structurală „的”

“的”常用于“定语 + 的 + 名词”结构中。当“的”后的名词是亲属称谓或指人的名词时，“的”可以省略。

Particula „的” se folosește adesea în structura „atribut + 的 + substantiv”. Când substantivul care urmează particulei „的” este un grad de rudenie sau un substantiv care se referă la o persoană,

„的” poate fi omis.

Ex- 他是我的同学。 白雪是她朋友。

- 指示代词：这、那 Pronumele demonstrativ „这” și „那”

“这”指代离说话人比较近的人或事物，“那”指代比较远的人或事物。

„这” este pronume demonstrativ de apropiere, iar „那” este pronume demonstrativ de depărtare.

Ex – 这是我的朋友。 那是他妈妈

4.

- 用“谁”提问 Interogația formată cu „谁”

疑问代词“谁”可以用来对人进行提问，在句中可以作主语、宾语和定语。用“谁”提问的句子句末不能加“吗”。Pronumele interogativ „谁” este folosit pentru a formula întrebări despre o persoană. Poate avea rolul de subiect, complement direct sau atribut în propoziție. Dacă într-o propoziție interogativă se folosește pronumele „谁”，nu se mai folosește particula „吗” la sfârșitul propoziției.

Ex – 他是谁？ 这是谁的书？

- 关联副词：也 Adverbul de relație „也”

表示两个事物相同或类同，“也”一般用在后一分句。

Adverbul „也” se folosește în cea de-a doua propoziție dintr-o frază pentru a arăta faptul că două lucruri sunt asemănătoare sau fac parte din aceeași categorie. .

Ex – 我妈妈是医生，他妈妈也是医生。 你也是罗马尼亚人。

- 范围、协同副词：都 Adverbul totalizator „都”

表示总括两个及两个以上的全部。总括的对象必须放在“都”的前面。

Adverbul „都” exprimă totalitatea, atunci când este vorba de două sau mai multe lucruri. Se așează după elementul pe care îl întărește, aflat pe poziția subiectului.

Ex-我的同学都是罗马尼亚人。 他们都是我的朋友。

5.

- “有”字句 Propoziția cu verbul „有”

表示主语拥有某事物。一般结构为：主语+ 有+ 宾语。“有”字句的否定形式是：主语+ 没有+ 宾语。

Indică faptul că subiectul posedă un anumit lucru.

Structura propoziției: subiect + 有 + complement direct.

Forma negativă: subiect + 没有 + complement direct.

Ex- 我有姐姐。 我没有哥哥。

- 名量词：口 Clasificatorul „口”

可用于描述家庭成员的数量。

Poate fi utilizat atunci când se face referire la numărul membrilor familiei.

Ex – 他家有五口人。 你家有几口人？

6.

- 动词：在 Prepoziția „在”

“在+ 位置” 用于指示人或者事物的位置。

Structura „在 + loc” se folosește pentru a indica poziția persoanelor sau lucrurilor.

Ex- 我们都在学校。 他在那儿。

- 疑问代词：哪儿 Pronumele interogativ „哪儿”

用于疑问句中，询问地点。Se folosește în propoziții interogative pentru a formula întrebări referitoare la un loc.

Ex- 爸爸在哪儿？

7.

● 动词：去 Verbul 去

表示从说话人所在的地方到别的地方。常用结构为：主语+ 去+ 地点。

Indică deplasarea într-un alt loc decât cel în care se află vorbitorul. Structura în care se folosește este: subiect + 去 + loc.

Ex- 我去北京。 他去学校。

注意：动词“去”后面必须跟一个表示地点的词，而不是一个人。这就是为什么中文里可以说“我去朋友家”，而不能说“我去朋友”。

Observație: După verbul „去” trebuie să urmeze un cuvânt care indică un loc, nu o persoană. De aceea, în chineză se poate spune „我去朋友家”, dar nu se poate spune „我去朋友”.

● 时间词的位置 Poziția cuvintelor de timp

时间词可以放在主语前面，也可以放在主语后面。Cuvintele de timp pot fi așezate înainte sau după subiect.

Ex- 他明天去看医生。 今天你去学校吗？

● 动词：来 Verbul „来”

表示从别的地方到说话人所在的地方。表达的意义跟“去”相对。常用结构为：主语+ 来+ 地点。

Verbul „来” indică deplasarea către locul unde se află vorbitorul. Are sens opus cu verbul „去”. Structura obișnuită este: subiect + 来 + locul.

注意：动词“来”后面跟一个表示地点的词，说话的人通常已经在这个地点。

Observație: După verbul „来” urmează un cuvânt care indică locul în care se află vorbitorul.

Ex- 他来我这儿。 他们上午来学校了。 她不来公园了。

PROPUNERI PROIECTE/TEME

1.你还知道哪些像画儿一样的汉字?问问你的老师，或者上网查一查，把它们画在下面， 并请你的同学猜一猜。 Mai cunoști și alte caractere chinezești care sunt asemănătoare unor desene? Întreabă-ți profesorul sau caută pe internet, desenează-le mai jos și roagă-ți colegii să ghicească.

2.每个学生那一张身份证， 然后和同学学对话， 找到和你同国籍， 同年龄的朋友。Fiecare elev ia o carte de identitate și poartă un dialog cu colegii pentru a găsi un prieten de aceeași naționalitate și aceeași vârstă. *

3.老师提前准备一套词卡，先带领学生朗读所有词语。一名学生随机抽取一张词卡，不要告诉任何人。其他同学通过提问来猜他 / 她抽的卡片。猜对的学生继续抽取词卡，开始下一轮活动。-

Profesorul pregătește în avans un set de cartonașe cu cuvinte și le citește împreună cu elevii, cu voce tare. Un elev extrage la întâmplare un cartonaș, fără a spune nimănui ce cuvânt a ales. Colegii îi pun întrebări pentru a ghici cuvântul. Elevul care ghicește corect extrage următorul cartonaș și, astfel, jocul continuă după aceleași reguli. *

4. 试着做一个家谱，介绍一下你的家人。Creați propriul arbore genealogic și prezentați-vă familia. *
5. 你知道不同国家的人做客时送礼有什么喜好或禁忌吗？ - Știți ce preferințe sau interdicții au oamenii din diferite țări atunci când merg în vizită și oferă cadouri? *
6. 查一查，下面这些国家会庆祝春节吗？ – Care dintre țările de mai jos sărbătoresc Anul Nou Chinezesc?
7. 你知道不同国家的“国宝”都是什么吗？ – Cunoașteți “comori naționale” ale altor țări? Căutați cuvintele și prezentați-le în fața colegilor.
8. 你知道不同国家的人做客时送礼有什么戏好吗？ Știți ce obiceiuri au oamenii în diferite țări atunci când merg în vizită și oferă cadouri?

REFERINȚE BIBLIOGRAFICE

1. 现代语言 2.汉语.学生用书 (**Limba chineză 2, manual**), Editura pentru Învățământ Superior, 2025, ISBN 978-7-04-064414-2
2. Jiang Liping (lead author), **HSK 1 - Standard Course**, Beijing Language and Culture University Press, 2014
3. Jiang Liping (lead author), **HSK 1 - Workbook**, Beijing Language and Culture University Press, 2014
4. **Official Examination Papers of HSK (Level 1)**, People's Education Press, 2018
5. www.chinesecio.com
6. www.cltguides.com
7. www.pthyygf.org
8. www.china-language.gov.cn
9. www.shihan.org.cn
10. www.ling-cass.cn
11. www.yoyochinese.com
12. www.fluentUchinese.com
13. www.udemy.com
14. www.pleco.com
15. www.improvemandarin.com
16. www.kaohongshu.blog
17. www.kahoot.com
18. www.wordwall.com
19. www.duolingo.com
20. www.hellochinese.com
21. www.memrise.com
22. www.skritter.com
23. www.supertest.com
24. www.chinesesimple.com
25. www.migiihsk.com www.superchinese.com

Anexa 6 – Limba turcă**SUGESTII METODOLOGICE****TEME**

- *Ben kimim?* (Cine sunt eu?)
- *Ailem ve arkadaşlarım* (Familia și prietenii mei)
- *Okul ve eğitim* (Școala și educația)
- *Gençlik ve teknoloji* (Tineretul și tehnologia)
- *Kültür ve gelenekler* (Cultură și Tradiții)
- *Türk bayramları ve kutlamalar* (Sărbătorile și festivitățile turcești)
- *Sağlıklı yaşam ve spor* (Viață sănătoasă și sport)
- *Doğa ve çevre* (Natura și mediul înconjurător)
- *Medya ve iletişim* (Media și comunicarea)
- *Sanat ve edebiyat* (Artă și literatura)
- *Gelecek planlarım* (Planuri de viitor)
- *Yaşadığım topluluk* (Comunitatea în care trăiesc)
- *Farklıyız ama birlikteyiz* (Suntem diferiți, dar suntem împreună)

ELEMENTE DE CONSTRUCȚIE A COMUNICĂRII

- Geçmişteki alışkanlıkları ifade etme Kişi Zamiri, İyelik Zamiri, İşaret Zamiri, Soru Zamiri,
- Geçmişteki olayları anlatma –Basit ve Sürekli Zamanlar, Cümle çeşitleri
- Etkileri ve süresini vurgulama – Sayılar,
- Gelecekteki olayları zaman bakımından yerleştirme –Basit ve Birleşik Fiiller
- Olayları aktarma – Dolaylı Anlatım
- Söz verme, nazikçe ricada bulunma –Emir kipi,
- Tercihleri ifade etme – Zarflar, Ismin Halleri, Pasif ve Aktif Sıfatlar
- Gerçek olmayan koşulları ifade etme – Koşul Cümleleri
- Edatlar, Bağlaçlar
- Eşsesli, eşanlamlı ve zıtanlamlı kelimeler
- Kişilerin dış görünüşünü, mesleklerini, etkinliklerini vb. tanımlama – Bileşik Sıfatlar ve Bileşik İsimler

- **DOCUMENTE DE PLANIFICARE**

- ✓ **PLANIFICAREA CALENDARISTICĂ** - Structura planificării calendaristice

Nr. UÎ	Conținuturi ale U.Î. ■ Tematik ayrıntılar ■ İletişim yapı unsurları ■ İletişimsel işlevler	Competențe specifice vizate	Număr de ore alocate	Săptămâna	Observații

- ✓ **PROIECTAREA UNEI UNITĂȚI DE ÎNVĂȚARE**

Detalii ale conținuturilor unității de învățare	Competențe specifice vizate	Activități de învățare	Resurse	Evaluare
Ne?	Ne için?	Nasıl?	Ne ile?	Ne kadar?

EXEMPLE DE ACTIVITĂȚI DE ÎNVĂȚARE – EVALUARE ȘI PROIECTE COLABORATIVE

Receptarea de mesaje orale în situații diverse de comunicare
• exerciții de identificare / discriminare • exerciții de verificare a înțelegerii sensului global • exerciții de selectare a ideilor principale dintr-un text • exerciții de desprindere / înțelegere a ideilor dintr-un text (dialog structurat, conversație, descriere, discuție, raport, grafic, prezentare, povestire) • exerciții de operare cu fragmente de texte / texte de informare sau literare completare de tabele / diagrame, ordonare în ordinea logică a desfășurării unor evenimente, • proiecte • „Podcast detectives” – Ascultare interactivă online • Instrumente: platforme audio (Spotify, YouTube, Listenwise, Audacity, Genially, Padlet).
Exprimarea și interacțiunea orală în situații diverse de comunicare
• exerciții de formulare de întrebări și răspunsuri • exerciții de prezentare, relatare / rezumare • dialog, conversație dirijată sau liberă, simulare, interviu, joc de rol, dezbateri • discuții, descrieri, asocieri, comparații, rezumat, brainstorming • expunere / prezentare sub formă de monolog • exerciții de rezumare / expansiune • proiecte • prezentare
Receptarea de mesaje scrise în situații diverse de comunicare
• exerciții pe perechi și în grup: dialog, conversație (față în față sau telefonică), interviu, mesaj, scrisoare de răspuns, • joc de rol, discuție, dezbateri • exerciții de grup: formulare / ordonare / esențializare a unor idei / enunțuri • exerciții de redactare a unor texte / scrisori ghidate • proiecte
Redactarea de mesaje și interacțiunea scrisă în diverse situații de comunicare
• exerciții de redactare simplă cu întrebări de sprijin și plan • exerciții de transfer de informație în și din coduri non-lingvistice (grafice, scheme, imagini) • exerciții de traducere și retroversiune • exerciții de reformulare și transpunere în alt registru funcțional, luare de notițe • exerciții de transformare a unui text narativ în dialog și invers • exerciții de redactare: paragraf, rezumat,
Medierea lingvistică și culturală, în contexte plurilingve și pluriculturale
• exerciții de transfer și transformare • exerciții de construire a paragrafului • exerciții de formulare / construire a unei prezentări

TEST

Durata: 50 de minute

Nivel: A1

Punctaj total: 100 puncte

I. Dinleme (20p)

Öğretmen tarafından iki kez okunan metni dinle ve soruları cevapla.

(Öğretmen, Konu –aile, okul, kültür, sağlık, sanat – 8–10 cümlelik bir metin okur)

1. Kimin hakkında konuşuluyor? (4p)
2. Kişinin mesleği nedir? (4p)
3. Neyi seviyor, neyi sevmiyor? (4p)
4. Hangi şehirde yaşıyor? (4p)
5. Arkadaşları hakkında ne söylüyor? (4p)

II. Okuma (20p)

Metni oku ve sorulara kısa cevap ver.

Örnek metin:

Elif sabah erken kalkıyor. Kahvaltıdan sonra okula gidiyor. Öğleden sonra ödev yapıyor ve müzik dinliyor. Hafta sonu arkadaşlarıyla sinemaya gidiyor.

Sorular:

1. Elif sabah ne yapıyor? (4p)
2. Okuldan sonra ne yapıyor? (4p)
3. Elif hafta sonu ne yapıyor? (4p)
4. Elif neyi seviyor olabilir? (4p)
5. Cümlede fiilleri bulunuz. (4p)

III. Dil bilgisi (20p)

Doğru şekilde cümleleri tamamlayın.

1. Ben (gitmek) okula her gün. (4p)
2. Annem (güzel / daha güzel) yemek yapıyor. (4p)
3. Dün sinemaya (gitmek). (4p)
4. Yarın arkadaşlarımla parkta (buluşmak). (4p)
5. Sağlıklı olmak için su (içmek). (4p)

IV. Kelime bilgisi (20p)

Doğru varyantı seç:

1. “Profesor” kelimesinin Türkçesi nedir?
a) doktor b) öğretmen c) mühendis d) öğrenci (4p)
2. “Carte” kelimesinin Türkçesi nedir?
a) kitap b) defter c) kalem d) çanta (4p)
3. “Fericit” kelimesinin Türkçesi nedir?
a) üzgün b) mutlu c) yorgun d) hasta (4p)
4. “Vreme” kelimesi Türkçede nedir?
a) hava b) su c) toprak d) rüzgar (4p)
5. “Familie” kelimesi Türkçede nedir?
a) okul b) arkadaş c) aile d) ev (4p)

V. Yazma (20p)

Kısa bir metin oluşturun, 6–8 cümlelik :

„Benim günlük hayatım / ailem / okulum / hobilerim / geleceğim”

NOT BAREMİ

I. Dinleme	20p
II. Okuma	20p
III. Dil bilgisi	20p
IV. Kelime bilgisi	20p
V. Yazma	20p

REFERINȚE BIBLIOGRAFICE

- Yabancılar İçin Türkçe Ders Kitabı – Kendi Kendine Türkçe İleri Seviye/C1, Hayrettin Tunçel, Cinius Yayınları. ISBN 978-6053239536. kitapsan.com.tr+2kitapambari.com+2
- Yargı Yayınları İleri Seviye Gramer ve Akademik Kelime Kitap Paketi, Seçkin Esen, Yargı Yayınları. ISBN 978-60528400057. <https://www.yargiyayinevi.com/>
- Yargı Yayınları Orta ve İleri Seviye Gramer Kitap Paketi, Seçkin Esen, Yargı Yayınları. ISBN 978-60528400055. <https://www.yargiyayinevi.com/>
- Osmanlıca-Türkçe Okuma Metinleri – İleri Seviye-2, Hasan Babacan, Altın Post Yayıncılık. ISBN 978-6055248864. halkkitabevi.com+1
- Yabancı Dil Olarak Türkçe İleri Seviye Ders Kitaplarında Türk Kültürünün Tanıtımı, Muhammed Mazhar Şahin. ISBN 978-6258297669. pelikankitabevi.com.tr
- Yabancılar İçin Türkçe C1-C2 Ders Kitabı İleri Düzey (Zeki Taştan, A. Mecit Canatak) — ISBN 9786052816486 kolnukutuphane.de+1
- TÖMER-Yabancılar İçin Türkçe Öğretim Seti (C1-C2) İleri Düzey — Metropol Yayınları, ISBN 9786059463287 metropoluyayinlari.com
- Yabancılar İçin İleri Düzey Türkçe Dil Bilgisi (Ensar Erensayın) — pentru avansați, gramatică turcă pentru L2 dr.com.tr
- Yedi İklim Türkçe C1 Ders Kitabı — set nivel C1, publicație dedicată nivelului avansat yee.org.tr
- Yeni İstanbul Yabancılar İçin Türkçe Ders ve Çalışma Kitabı (İleri) — set „İleri” (avansați) pentru învățarea limbii turce pentru străini Trendyol.com
- Yabancılar İçin Türkçe Eğitim & Ders Kitapları (set avansat) — colecție generală de manuale/kituri pentru L2 turcă, incluzând nivel avansat B2-C2 n11.com

GRUP DE LUCRU – LIMBA ENGLEZĂ

Programa școlară pentru disciplina Limba modernă 2 (Engleză, Franceză, Spaniolă, Italiană, Chineză, Turcă), clasa a IX-a, trunchi comun (TC), 1h/săptămână, pentru toate filierele, profilurile și specializările/calificările profesionale și curriculum de specialitate (CS), 1h/săptămână, pentru filiera teoretică, profilul umanist, specializarea științe sociale și specializarea filologie

Nume și prenume	Grad didactic/Titlu științific	Instituție de apartenență, localitate, județ
ZAMFIRESCU Mihaela	Conf.univ.dr.	Universitatea București
BUZEC Mihaela	Asist. univ. dr	Universitatea Babeș - Bolyai
DENEȘ Clara - Simona	Prof. gr. I	Centrul Național pentru Curriculum și Evaluare
BUJAN Maria	Prof. gr. I	Inspectoratul Școlar al Municipiului București
TOROK Laura	Prof. gr. I	Colegiul Național <i>Preparandia Dimitrie Tichindeal</i> - Arad
ARCOȘI Adriana	Prof. gr. I	Inspectoratul Școlar Județean Prahova
VLĂDĂU Ana-Maria	Prof. gr. I	Inspectoratul Școlar Județean Brașov
TĂNĂSESCU Dana	Prof. gr. I	Colegiul Național <i>I.L. Caragiale</i> - București
BUNĂIAȘU Roxana	Prof. gr. I	Colegiul Național <i>Tudor Vladimirescu</i> – Tg. Jiu
TOADER Iuliana Maria	Prof. gr. I	Colegiul Național <i>Ion Ghica</i> - Târgoviște
DĂNUȚ Luiza	Prof. gr. I	Liceul de Arte <i>Sigismund Toduță</i> - Deva
PITARIU Laura	Prof. gr. I, dr.	Inspectoratul Școlar Județean Sibiu
ȘERBAN Victoria	Prof. gr. I	Colegiul Național <i>Gheorghe Lazăr</i> - Sibiu
MICU Lavinia	Prof. gr. I	Inspectoratul Școlar Județean Olt
SĂRDĂRESCU Carmen	Prof. gr. I	Colegiul Național <i>Matei Basarab</i> – Rm. Vâlcea
LECA Ileana	Prof. gr. I	Colegiul Național Bilingv <i>George Coșbuc</i> – București
ANDERCO Aida	Prof. gr. I	ISJ Satu Mare
DUMITRIU Delia	Prof. gr. I	Colegiul Național <i>I. L. Caragiale</i> - București
STEGĂRESCU Alina Viorela	Prof. gr. I	Colegiul Național <i>Sf. Sava</i> - București
TITIRIȘCĂ Alina	Prof. gr. I	Colegiul Național <i>A. I. Cuza</i> - Alexandria
POP Laura	Prof. gr. I	Colegiul Național <i>Gheorghe Șincai</i> - Baia Mare
CUCUIAT Ciprian Marius Vasile	Prof. gr. I, dr.	Colegiul Național <i>Gheorghe Șincai</i> - Baia Mare
MATEI Bianca Ionela	Prof. gr. I	Inspectoratul Școlar Județean Constanța
MORTU Monica	Prof. gr. I	Colegiul Național <i>Gh. M. Murgoci</i> - Brăila
GÎȚOI Silvia	Prof. gr. I	Liceul Teoretic <i>Alexandru Ghica</i> - Alexandria
LEOTESCU Daniel	Prof. gr. I, dr.	Colegiul Național <i>Carol I</i> – Craiova
CHINDE Daniela	Prof. gr. I	Colegiul Tehnic <i>George Barițiu</i> – Baia Mare
COSTA Monica	Prof. gr. I	Școala Gimnazială <i>Nicolae Bălcescu</i> - Oradea
CHIRICU Mara Claudia	Prof. gr. I	Colegiul <i>Spiru Haret</i> - Ploiești
BUFTEA JERCAN Egina	Prof. gr. I	Colegiul <i>Ferdinand I</i> - Măneciu
ARHIP Camelia Elena	Prof. gr. I	Colegiul Național <i>Mihai Eminescu</i> - Iași
MOCANU Cristina Maria	Prof. gr. I	Colegiul Național <i>Costache Negruzzi</i> - Iași
BORDEA Constanța	Prof. gr. I	Colegiul Național <i>Andrei Șaguna</i> - Brașov
DOBOȘ Elena	Prof. gr. I	Liceul Vocațional de Arte Plastice <i>Hans Mattis Teutsch</i> - Brașov
SPĂTARU Irina Ioana	Prof. gr. I	Colegiul Național Pedagogic <i>Regina Maria</i> , Ploiești
MOISE Iudit Alexandra	Prof. gr. I	Colegiul Național Pedagogic <i>Constantin Brătescu</i> - Constanța

Programa școlară pentru disciplina Limba modernă 2 (Engleză, Franceză, Spaniolă, Italiană, Chineză, Turcă), clasa a IX-a, trunchi comun (TC), 1h/săptămână, pentru toate filierele, profilurile și specializările/calificările profesionale și curriculum de specialitate (CS), 1h/săptămână, pentru filiera teoretică, profilul umanist, specializarea științe sociale și specializarea filologie

LERCH Cristina	Prof. gr. I	Colegiul Național <i>Mircea Eliade</i> - Reșița
IVĂNUȘ Raluca	Prof. gr. I	Colegiul Național Bilingv <i>George Coșbuc</i> - București
HISEM Gabriela	Prof. gr. I	Inspectoratul Școlar Județean Suceava
VISTERNEANU Mihaela	Prof. gr. I	Inspectoratul Școlar Județean Tulcea
STANCU Ligia	Prof. gr. I	Inspectoratul Școlar Județean Teleorman
TEREC Dana	Prof. gr. I	Colegiul Național <i>Gheorghe Șincai</i> – Cluj Napoca
BĂRBOSU Dacian	Prof. gr. I	Colegiul Național <i>Preparandia Dimitrie Țichindeal</i> - Arad
JORA Claudia	Prof. gr. I	Colegiul Național <i>Petru Rareș</i> – Piatra Neamț
TĂNASE Anca	Prof. gr. I	Colegiul <i>Spiru Haret</i> - Ploiești
PETROVAN Roxana	Prof. gr. I	Colegiul Național <i>Gheorghe Șincai</i> – Baia Mare
BUCULEI Monica - Elena	Prof. gr. I	Colegiul Național Militar <i>Ștefan cel Mare</i> – Câmpulung - Moldovenesc
STOICA Briena	Prof. gr. I	Colegiul Național <i>Al. Papiu Ilarian</i> – Tg. Mureș

COORDONATORI/RESPONSABILI/CONSULTANȚI ȘTIINȚIFICI⁽¹⁵⁾

Nume și prenume	Funcție/Titlu științific	Instituție de apartenență
CHERCIU Rodica - Diana	Prof. gr. I, dr.	Ministerul Educației și Cercetării
SLĂVUȚEANU Gabriela - Anidora	Conf.univ.dr.	Universitatea București

GRUP DE LUCRU – LIMBA FRANCEZĂ

Nume și prenume	Grad didactic/Titlu științific	Instituție de apartenență, localitate, județ
DINCĂ Daniela Liliana	Prof.univ.dr.	Universitatea din Craiova
MANOLACHE Simona Aida	Conf. univ. dr	Universitatea „Ștefan cel Mare”, Suceava
ANGHEL Clementina	Prof. gr. I	Colegiul Național „Spiru Haret”, București
COMAN Georgiana	Prof. gr. I	ISJ Prahova/ Colegiul Național „Ion Luca Caragiale”, Ploiești, jud. Prahova
TIRON Constantin	Prof. gr. I, dr.	ISJ Suceava/ Colegiul „Alexandru cel Bun”, Gura Humorului, jud. Suceava
GIOSU Constantin	Prof. gr. I	ISJ Botoșani/ Colegiul Național „A. T. Laurian”, Botoșani
SĂLĂGEAN Laura Melinda	Prof. gr. I	Liceul Tehnologic „Traian Vuia”, Tăuții Măgherauș, jud. Maramureș
DOBRE Florentina Larisa	Prof. gr. I	Colegiul Național „Mihai Eminescu”, Buzău
POPI Dorina Loredana	Prof. gr. I, dr.	Liceul „Voltaire”, Craiova, jud. Dolj
RAICIU Mihaela Florentina	Prof. gr. I	ISJ Tulcea/ Colegiul Dobrogean „Spiru Haret”, Tulcea
MÎȚĂ Alexandru	Prof. gr. I	Liceul Teoretic „Mihail Kogălniceanu”, Vaslui
MANEA Sabina Elvira Maria	Prof. gr. I	Colegiul Național „C. Negruzzi”, Iași
CROITORU Florin Valeriu	Prof. gr. I	ISJ Mehedinți/ Colegiul Național Pedagogic „Ștefan Odobleja”, Drobeta-Turnu Severin, jud. Caraș-Severin

Programa școlară pentru disciplina Limba modernă 2 (Engleză, Franceză, Spaniolă, Italiană, Chineză, Turcă), clasa a IX-a, trunchi comun (TC), 1h/săptămână, pentru toate filierele, profilurile și specializările/calificările profesionale și curriculum de specialitate (CS), 1h/săptămână, pentru filiera teoretică, profilul umanist, specializarea științe sociale și specializarea filologie

LĂPĂDATU Angela Gabriela	Prof. gr. I, dr.	ISJ Teleorman/ Colegiul Național Pedagogic „Mircea Scarlat”, Alexandria, jud. Teleorman
TODOR Voichița Carmen	Prof. gr. I	Colegiul Național „Gheorghe Șincai”, Cluj-Napoca
HOZAN Sonia Nicoleta	Prof. gr. I	Colegiul Economic „Nicolae Titulescu”, Baia Mare, jud. Maramureș
BUSTIUC Antoneta	Prof. gr. I	Colegiul Tehnic de Poștă și Telecomunicații „Gheorghe Airinei”, București
BUBOLY Monica	Prof. gr. I	Colegiul Național „Andrei Mureșanu”, Bistrița, jud. Bistrița Năsăud
FĂRCĂȘANU Ion	Prof. gr. I	Liceul Teoretic „Jean Monnet”, București
EROS Maria	Prof. gr. I	Colegiul Național „Octavian Goga”, Miercurea Ciuc, jud. Harghita
GRIGORI Cristina-Mirela	Prof. gr. I, dr.	Colegiul Național „Petru Rareș”, Piatra Neamț, jud. Neamț
LEMNEAN Irina	Prof. gr. I	Colegiul Național „Matei Basarab”, București
SANDU Daniela Cornelia	Prof. gr. I	Colegiul Tehnic „Petru Mușat”, Suceava
BEZA Minodora	Prof. gr. I	Liceul Teoretic „Constantin Noica”, Sibiu
CONSTANTINESCU Monica Gabriela	Prof. gr. I	Școala Gimnazială „Coresi”, Târgoviște, jud. Dâmbovița
CRĂCIUNAȘ Anamaria Ozana	Prof. gr. I	Școala Gimnazială nr.25, Timișoara, jud. Timiș
DIMA Oana	Prof. gr. I	Școala Gimnazială nr. 1 „Ecaterina Teodoroiu”/ Liceul Tehnologic „Eremia Grigorescu”, Măreșești, jud. Vrancea
VLAD Raisa Elena	Prof. gr. I	Colegiul Național „Școala Centrală”, București
MANEA Ruxandra Magdalena	Prof. gr. I	Colegiul Național „Dr. Ioan Meșotă”, Brașov
ZOTA Gabriela	Prof. gr. I	Colegiul Național „Școala Centrală”, București
IONICESCU Alina Nicoleta	Prof. gr. I, dr.	Colegiul Național „Carol I”, Craiova, jud. Dolj
MANGÎR Gabriela	Prof. gr. I	Colegiul Național „A. T. Laurian”, Botoșani
IACOB Venera-Roxana	Prof. gr. I	Colegiul Național „Alexandru Odobescu”, Pitești, jud. Argeș
BĂRĂITARU Janetta-Daniela	Prof. gr. I, dr.	Colegiul Național „Mircea cel Bătrân”, Constanța
MONE Rodica	Prof. gr. I	Colegiul Național „Mihai Eminescu”, Baia Mare, jud. Maramureș
CONSTANTIN Nicoleta-Simona	Prof. gr. I	Colegiul Economic „Virgil Madgearu”, Galați
UNGUREAN Corina	Prof. gr. I	Colegiul Național „Mihai Eminescu”, Iași

COORDONATORI/RESPONSABILI/CONSULTANȚI ȘTIINȚIFICI

Nume și prenume	Funcție/Titlu științific	Instituție de apartenență

Programa școlară pentru disciplina Limba modernă 2 (Engleză, Franceză, Spaniolă, Italiană, Chineză, Turcă), clasa a IX-a, trunchi comun (TC), 1h/săptămână, pentru toate filierele, profilurile și specializările/calificările profesionale și curriculum de specialitate (CS), 1h/săptămână, pentru filiera teoretică, profilul umanist, specializarea științe sociale și specializarea filologie

ANGHEL Manuela-Delia	Prof. gr. I	Ministerul Educației și Cercetării
DANILIUC Luiza Maria	Prof. gr. I	Centrul Național pentru Curriculum și Evaluare
MITACU Daniela Alina	Prof. gr. I, dr.	Centrul Național pentru Curriculum și Evaluare
BERBINSKI Sonia	Prof. univ.dr. habil.	Universitatea din București - Facultatea de Limbi și Literaturi Străine

GRUP DE LUCRU – LIMBA SPANIOLĂ

Nume și prenume	Grad didactic/Titlu științific	Instituție de apartenență, localitate, județ
ȚĂRANU ILIAN Ilinca	Conf.univ.dr.	Universitatea de Vest – Facultatea de Litere, Istorie, Filosofie și Teologie, Timișoara
BRAN Răzvan	Lector. univ. dr	Universitatea din București - Facultatea de Limbi și Literaturi Străine
CIOBANU Mihaela	Lector. univ. dr	Universitatea din București - Facultatea de Limbi și Literaturi Străine
MOLNAR Loredana Bianca	Prof. gr. I	Colegiul Național „Mihai Eminescu”, Baia Mare, jud. Maramureș
PLEȘOIANU Andreea Corina	Prof. gr. I	Liceul Teoretic Bilingv „Miguel de Cervantes”, București
TOFAN Gabriela Mihaela	Prof. gr. I	Liceul Teoretic „Emil Racoviță”, Vaslui
PĂNUȘ Letiția Casandra	Prof. gr. I	Liceul Teoretic „Nikolaus Lenau”, Timișoara, jud. Timiș
MITRUȚ Monica Alexandrina	Prof. gr. I	Colegiul Național „Elena Cuza”, Craiova, jud. Dolj
ARSENE Gabriela Ionela	Prof. gr. I	Colegiul Național „Iulia Hașdeu”, București
RĂDULESCU Camelia	Prof. gr. I	Liceul Teoretic Bilingv „Miguel de Cervantes”, București
PATRICHII Ecaterina	Prof. gr. I	Colegiul Național Pedagogic „Constantin Brătescu”, Constanța
ANDRECA Florina Adriana	Prof. gr. I	Colegiul Național „Elena Cuza”, Craiova, jud. Dolj
JIANU Maria	Prof. gr. I	Colegiul Național „Ion C. Brătianu”, Pitești, jud. Argeș
LANGA Florina Magdalena	Prof. gr. I	Colegiul Național „Unirea”, Brașov
GEORGESCU Monica	Prof. gr. I	Școala Gimnazială „Uruguay”, București
PUNDICHI Rodica Victoria	Prof. gr. I	Liceul Teoretic „George Călinescu”, Constanța
COMAN Iulia Luminița	Prof. gr. I	Colegiul Național „Alexandru Vlahuță”, Râmnicu Sărat, jud. Buzău
PINTILEI Daniela	Prof. gr. I, dr.	Colegiul Național „Mihai Eminescu”, Botoșani
BALAU Beatrice Luciana	Prof. gr. I	Liceul Teoretic „Dimitrie Cantemir”, Iași
NOROCEL Ancuța	Prof. gr. I	Colegiul Național „Petru Rareș”, Suceava
ENII Ana Raluca	Prof. gr. I	Institutul Limbii Române București/Universitatea din Sevilla
DOBRE Mariana Grațiela	Prof. gr. I	Școala Europeană Bruxelles 1

COORDONATORI/RESPONSABILI/CONSULTANȚI ȘTIINȚIFICI

Programa școlară pentru disciplina Limba modernă 2 (Engleză, Franceză, Spaniolă, Italiană, Chineză, Turcă), clasa a IX-a, trunchi comun (TC), 1h/săptămână, pentru toate filierele, profilurile și specializările/calificările profesionale și curriculum de specialitate (CS), 1h/săptămână, pentru filiera teoretică, profilul umanist, specializarea științe sociale și specializarea filologie

Nume și prenume	Funcție/Titlu științific	Instituție de apartenență
ANGHEL Manuela-Delia	Prof. gr. I	Ministerul Educației și Cercetării
DANILIU Luiza Maria	Prof. gr. I	Centrul Național pentru Curriculum și Evaluare
CIOBA Mianda Tincuța	Prof. univ.dr. habil.	Universitatea din București - Facultatea de Limbi și Literaturi Străine

GRUP DE LUCRU – LIMBA ITALIANĂ

Nume și prenume	Grad didactic/Titlu științific	Instituție de apartenență, localitate, județ
BONCEA Mirela Ileana	Lect.univ.dr.	Universitatea de Vest din Timișoara - Facultatea de Litere, Istorie, Filosofie și Teologie
MORAR Delia Ioana	Lector. univ. dr	Universitatea „Babeș Bolyai”, Cluj-Napoca
PESEK Beatrice Elisabeta	Prof. gr. I	Colegiul Național „Dragoș Vodă”, Sighetul Marmăției, jud. Maramureș
GRIGORE Daniela Ileana	Prof. gr. I	Liceul Teoretic „George Călinescu”, Constanța
ȘERBAN Alina Maria	Prof. gr. I	Colegiul Național „Nicolae Titulescu”, Pucioasa, jud. Dâmbovița
CIULTĂ Dana Claudia	Prof. gr. I	Liceul Teoretic „George Barițiu”, Cluj-Napoca
HORGA Ioana Maria	Prof. gr. I	Colegiul Național „Gheorghe Șincai”, Baia Mare, jud. Maramureș
JURCUL Loredana Ramona	Prof. gr. I	Liceul Teoretic „Jean Louis Calderon”, Timișoara, jud. Timiș
DUCU Daniela	Prof. gr. II	Liceul Teoretic „Dante Alighieri”, București
CRĂCIUN Anca-Maria	Prof. gr. I	Colegiul Național „George Barițiu”, Cluj-Napoca
NEAGOE Maria-Carmen	Prof. gr. II	Liceul Teoretic „Dante Alighieri”, București
IOANA Nicoleta Silvia	Prof. gr. I/ dr.	Colegiul Național „Ion Neculce”, București
SÎNTOMA Daniela	Prof. gr. I	Liceul Tehnologic „Transilvania”, Deva, jud. Hunedoara
MAZGA Diana-Mihaela	Prof. gr. I	Liceul Teoretic „Miron Costin”, Iași
MURGU Mihaela	Prof. gr. I	Colegiul Național „Unirea”, Brașov
DOICESCU Angela Francesca	Prof. gr. I	Colegiul Național de Arte „Regina Maria”, Constanța
DABIJA Irina	Prof. gr. I, dr.	Palatul Copiilor, Iași
VÎLCEANU Ieana Daniela	Prof. gr. I	Colegiul Național „Tudor Vladimirescu”, Tg. Jiu, jud. Gorj
CONSTANTINESCU Ioana Camelia	Prof. gr. I	Liceul de Artă „Gh. Tattarescu”, Focșani, jud. Vrancea
FIGHIUC Mirela	Prof. gr. I	Liceul Teoretic „Emil Racoviță”, Vaslui
BOTEZ Liliana	Prof. gr. I	Școala Gimnazială „Ștefan cel Mare”/ Centrul Județean de Excelență Vaslui

COORDONATORI/RESPONSABILI/CONSULTANȚI ȘTIINȚIFICI

Nume și prenume	Funcție/Titlu științific	Instituție de apartenență
ANGHEL Manuela-Delia	Prof. gr. I	Ministerul Educației și Cercetării

Programa școlară pentru disciplina Limba modernă 2 (Engleză, Franceză, Spaniolă, Italiană, Chineză, Turcă), clasa a IX-a, trunchi comun (TC), 1h/săptămână, pentru toate filierele, profilurile și specializările/calificările profesionale și curriculum de specialitate (CS), 1h/săptămână, pentru filiera teoretică, profilul umanist, specializarea științe sociale și specializarea filologie

MITACU Daniela Alina	Prof. gr. I, dr	Centrul Național pentru Curriculum și Evaluare
UTALE Roxana	Conf. univ.dr.	Universitatea din București - Facultatea de Limbi și Literaturi Străine

GRUP DE LUCRU – LIMBA CHINEZĂ

Nume și prenume	Grad didactic/Titlu științific	Instituție de apartenență, localitate, județ
BĂLAN Luminița	Prof. univ. dr.	Universitatea București
CAO Ruihong	Prof. univ. dr.	Universitatea București
DIMULESCU Ana Maria		Colegiul Economic A.D. Xenopol, București

COORDONATORI/RESPONSABILI/CONSULTANȚI ȘTIINȚIFICI

Nume și prenume	Funcție/Titlu științific	Instituție de apartenență
CHERCIU Rodica - Diana	Prof. gr. I, dr	Ministerul Educației și Cercetării
SLĂVUȚEANU Gabriela -Anidora	Conf.univ.dr	Universitatea București

GRUP DE LUCRU – LIMBA TURCĂ

Nume și prenume	Grad didactic/Titlu științific	Instituție de apartenență, localitate, județ
ENE Ulgean	Prof. gr. I	Școala Gimnazială Av. Rădulescu, Murfatlar
MEMET EMEL Seit	Prof. gr. I	Școala Gimnazială nr. 43 Ferdinand, Constanța

COORDONATORI/RESPONSABILI/CONSULTANȚI ȘTIINȚIFICI

Nume și prenume	Funcție/Titlu științific	Instituție de apartenență
CHERCIU Rodica - Diana	Prof. gr. I, dr	Ministerul Educației și Cercetării
SLĂVUȚEANU Gabriela - Anidora	Conf.univ.dr.	Universitatea București

Programa școlară
pentru disciplina

Matematică

Clasele a IX-a – a XII-a

Trunchi comun și curriculum de specialitate (TC+CS)

*Filiera teoretică, profilul real,
specializarea matematică-informatică*

Învățământ liceal

Anexa nr. 27**Programa școlară pentru disciplina *Matematică* clasele a IX-a – a XII-a, trunchi comun și curriculum de specialitate (TC + CS)**

- *Filiera teoretică, profilul real, specializarea matematică-informatică*

NOTĂ DE PREZENTARE**1. Statutul disciplinei și alocarea orară**

Prezenta programă școlară completează curriculumul pentru disciplina *Matematică*, cu aplicare pentru clasele din învățământul liceal, *filiera teoretică, profilul real, specializarea matematică-informatică*, forma cu frecvență zi, începând cu anul școlar 2026-2027.

Această programă școlară include și componentele programei școlare pentru disciplina *Matematică*, segmentul curricular *trunchi comun (TC)*, în conformitate cu prevederile Legii învățământului preuniversitar 198/2023, Art.86.(2).

Pentru *filiera teoretică, profilul real, specializarea matematică-informatică*, în conformitate cu planurile-cadru pentru învățământul liceal, forma cu frecvență zi, aprobate ca anexe la OMEC nr. 4350/2025, studiul disciplinei are următoarea alocare orară săptămânală, defalcată pe segmentul *trunchi comun (TC)*, respectiv pe segmentul *curriculum de specialitate (CS)*:

An de studiu	Clasa a IX-a		Clasa a X-a		Clasa a XI-a		Clasa a XII-a	
Tip segment curricular	TC	CS	TC	CS	TC	CS	TC	CS
Nr. săptămânal de ore	2	2	2	2	-	4	-	5

Aplicarea prezentei programe se realizează progresiv, începând cu anul școlar 2026-2027.

Programa școlară pentru disciplina *Matematică_TC+CS_matematică-informatică*, destinată elevilor din filiera teoretică, profilul real, specializarea matematică-informatică, este concepută ca un parcurs relevant, coerent și consecvent, adresat elevilor care urmează să studieze matematica la un nivel mai avansat față de componentele incluse în trunchiul comun, și care manifestă interes atât pentru abordări riguroase, cât și pentru aplicații din domeniile STEM.

Studiul matematicii la acest profil nu reprezintă doar acumularea de cunoștințe, ci constituie o dimensiune esențială a formării intelectuale, susținând dezvoltarea gândirii logice, algoritmice și abstracte. Numeroase descoperiri științifice, tehnologii moderne, metode computaționale și dezvoltări în informatică își au originea în idei și în modele matematice; în același timp, provocări actuale din științe, tehnologie, economie, inteligență artificială sau viața socială stimulează permanent apariția unor direcții matematice noi.

În acest context, matematica este privită ca instrument fundamental pentru descrierea și analiza structurii, cantității, variației și incertitudinii, dar și ca un cadru conceptual transferabil în proiectarea algoritmilor, modelarea proceselor, prelucrarea datelor și optimizarea sistemelor tehnologice. Programă pentru disciplina *Matematică_TC+CS_matematică-informatică* urmărește întărirea capacității de argumentare, a înțelegerii profunde și a competențelor de modelare matematică.

Demersul didactic propus combină atât explorarea fenomenelor reale și a problemelor aplicate ca punct de plecare spre conceptele matematice, cât și utilizarea structurilor matematice pentru rezolvarea situațiilor reale sau simulate, inclusiv în contexte corelate cu științele naturii, cu domeniul tehnic sau cu informatica. Pentru profilul real, specializarea matematică-informatică, accentul se pune pe rigoare, claritate conceptuală, conexiuni interdisciplinare și formarea unei autonomii intelectuale solide, necesare pentru studiul ulterior al matematicii și/sau al disciplinelor conexe.

Reprezentarea riguroasă a conceptelor, analiza și argumentarea coerentă, urmate de modelarea în contexte relevante - de la situații din fizică și tehnologie până la probleme algoritmice - oferă elevilor cadrul necesar pentru a dobândi competențe durabile, specifice profilului/specializării. Elevul este încurajat să analizeze critic, să valideze rezultate prin raționamente solide și să transfere metodele matematice în alte domenii.

Astfel, prin studiul matematicii în cadrul programei *Matematică_TC+CS_matematică-informatică*, absolventul de liceu înțelege în profunzime procesele de calcul, evaluează plauzibilitatea rezultatelor, recunoaște limitele și potențialul modelelor matematice și este capabil să utilizeze matematica pentru a formula, analiza și rezolva probleme din domeniul științe-tehnologie-inginerie-arte-matematică (ȘTIAM).

2. Cadrul legislativ

Elaborarea prezentei programe școlare este bazată pe documente fundamentale care definesc viziunea și structura curriculumului național:

- Legea învățământului preuniversitar nr. 198/2023, cu modificările și completările ulterioare
- Planurile-cadru pentru învățământul liceal, OMEC nr. 4350/2025
- Profilul de formare al absolventului, OME nr. 6731/2023, care asigură coerența verticală a parcursului școlar, de la învățământul primar la cel liceal
- Recomandarea Consiliului UE privind competențele-cheie pentru învățarea pe tot parcursul vieții, 2018
- Planul de acțiune al Consiliului UE privind competențele de bază, 2025.

Programa școlară asigură integrarea unor teme transversale prevăzute de Legea învățământului preuniversitar nr. 198/2023, susținând dezvoltarea competențelor elevilor în domenii precum: educația pentru mediu, educația pentru sănătate, educația financiară, gândirea critică (detectarea erorilor logice), securitate cibernetică (utilizarea avizată și responsabilă a instrumentelor digitale și a asistenței inteligenței artificiale) și contribuind astfel la înțelegerea contextelor socio-economice și a dinamicii acestora (modelarea creșterii/descrășterii, interpretarea statistică a datelor etc.)

3. Continuitate și progresie curriculară - de la gimnaziu la liceu

La nivelurile de învățământ anterioare (primar și gimnazial), rezolvarea de probleme s-a realizat predominant în contexte predefinite, cu cerințe explicite și structuri relativ clar delimitate. În ciclul liceal, iar în mod special la profilul matematică-informatică, accentul se deplasează către situații-problemă deschise, ancorate în contexte cotidiene sau de specialitate STEM, complete sau parțiale, în care solicitările pot fi implicite sau pot genera noi întrebări relevante. În aceste situații, formularea întrebărilor devine o componentă esențială a procesului de învățare: ce elemente sunt relevante? ce mărimi intervin și cum pot fi măsurate? care sunt variabilele și ce invarianți pot fi identificați? ce ipoteze sunt rezonabile în raport cu contextul și ce limitări impun acestea?

Acest demers conduce în mod natural la activități de modelare, specifice atât matematicii avansate, cât și domeniilor STEM: construirea unor reprezentări adecvate (analitice, geometrice, grafice, algoritmice, structurale), alegerea unui nivel justificat de exactitate, simularea sau verificarea rezultatelor și validarea lor în raport cu situația reală sau cu modelul matematic vizat. Scopul nu este obținerea de modele complicate, ci identificarea unor structuri eficiente, generalizabile și transferabile către probleme noi: **întrebări bine formulate → reprezentări adecvate → nivel de precizie justificat → validare prin estimare și raportare la context.**

Având în vedere că în învățământul gimnazial elevii au dobândit o bază comună pentru identificarea datelor, analizarea relațiilor, prelucrarea informației și utilizarea conceptelor și algoritmilor, iar accentul a fost pus pe estimare și aplicare în contexte cotidiene, studiul matematicii în liceu, în special la specializarea matematică-informatică extinde și aprofundează această bază. Se intensifică utilizarea reprezentărilor multiple și complementare (algebrice, geometrice, funcționale, statistice, algoritmice), se introduc analize comparative între seturi de date sau structuri matematice concrete sau abstracte, iar modelarea se extinde către situații-problemă relevante: măsurări indirecte, optimizări, probleme de costuri, prelucrarea și interpretarea seturilor de date variabile în timp, simulări numerice sau modele discrete utilizate în informatică.

4. Repere reflexive și intradisciplinaritate. Puntea spre interdisciplinaritate

Programa școlară pentru *Matematică_TC+CS_matematică-informatică* se sprijină pe o rețea intradisciplinară de idei fundamentale, care se susțin reciproc și structurează parcursul de învățare la un nivel avansat, cu deschidere către domeniile STEM:

- **număr și calcul** – instrumente pentru estimare, control al plauzibilității, analiză numerică și pregătirea utilizării metodelor de calcul în contexte aplicative;
- **structură și relații** (logică matematică, mulțimi, relații, funcții, structuri algebrice elementare) – limbajul formal necesar pentru descrierea și compararea obiectelor, construirea modelării și argumentării riguroase;

- **reprezentări multiple** (numerice, grafice, geometrice, algebrice, funcționale, algoritmice) – exersarea transferului între moduri de reprezentare, esențială pentru analizarea variației și pentru interpretarea modelelor matematice complexe;
- **spațiu și formă** (măsurare, reprezentări în coordonate carteziane sau în planul complex) – înțelegerea relațiilor spațiale, a măsurărilor directe și indirecte, determinarea ariilor și volumelor;
- **variație și schimbare** (funcții, pante, rate de schimbare, calcul diferențial și integral) – descrierea dependențelor între mărimi, interpretarea variației locale și globale, optimizare, modelarea proceselor continue și analizarea evoluțiilor în timp;
- **incertitudine și variabilitate** (statistică, probabilități) – repere pentru analizarea datelor, estimări, interpretarea distribuțiilor și luarea unor decizii fundamentate pe date;
- **educație financiară și modele economice elementare** – suport matematic pentru deciziile personale și pentru interpretarea situațiilor economice, incluzând rate de dobândă, optimizări și estimări pe baza variației și acumulării.

5. Lectura programei școlare în vederea transpunerii în procesul de predare-învățare-evaluare

Programa școlară *Matematică_TC+CS_matematică-informatică* este calibrată pentru bugetul de patru ore/săptămână la fiecare dintre clasele a IX-a, a X-a, a XI-a și cinci ore/săptămână la clasa a XII-a, asigurând o rezervă de 25% din timpul alocat disciplinei, la dispoziția cadrului didactic pentru activități de recuperare, consolidare sau de progres.

Structura programei școlare include, pe lângă *Nota de prezentare*, următoarele elemente:

- Competențe generale
- Competențe specifice și exemple de activități de învățare
- Conținuturi
- Sugestii metodologice

Competențele generale vizate la nivelul disciplinei *Matematică* integrează achizițiile de cunoaștere și de comportament așteptate. Acestea sunt comune programelor școlare de matematică pentru gimnaziu și pentru liceu, subliniind orientarea generală a procesului educațional la matematică.

Competențele specifice sunt competențe derivate din competențele generale și reprezintă etape măsurabile în formarea și dezvoltarea acestora.

Pentru formarea și dezvoltarea competențelor specifice, în programă sunt propuse *exemple de activități de învățare*, care valorifică experiența concretă a elevului și care definesc contexte de învățare variate. Exemplele de activități de învățare reflectă și valorifică elemente specifice domeniului cunoașterii științifice: observare, experiment, modelare, argumentare logică, analiză comparativă, formulare de concluzii etc.

Programa școlară *Matematică_TC+CS_matematică-informatică* propune exemple de activități de învățare, pe care profesorul poate să le modifice, să le completeze sau să le înlocuiască cu altele adecvate clasei de elevi. Devine astfel posibil să se realizeze un demers didactic personalizat, care să asigure formarea/dezvoltarea competențelor prevăzute de programă, în contextul specific al fiecărei clase de elevi. Se propun raționamente și strategii care să consolideze exprimarea și argumentarea matematică, evitând formalismul excesiv.

Conținuturile reprezintă decupaje didactice ale unor domenii ale matematicii, relevante pentru descrierea lumii înconjurătoare, structurate și abordate în această programă astfel încât să fie accesibile elevilor. Ele sunt mijloace informaționale adecvate formării și dezvoltării competențelor specifice. Conținuturile sunt selectate pe baza principiului continuității și al coerenței și sunt interconectate, astfel încât, după parcurgerea lor integrală, elevul să fie capabil să realizeze conexiuni între idei, texte cu conținut matematic, reprezentări vizuale și formule, în scopul rezolvării unor probleme diverse, de natură teoretică sau practic-aplicativă.

Sugestiile metodologice reprezintă o componentă a programei școlare care propune modalități și mijloace pentru realizarea demersului didactic, punând accent pe învățarea bazată pe investigare, argumentare și validare, în vederea dezvoltării gândirii critice și a autonomiei intelectuale.

Astfel, programa școlară *Matematică_TC+CS_matematică-informatică* oferă un cadru clar de utilizare: competențele generale stabilesc direcția de învățare; competențele specifice, ordonate pe ani de studiu, precizează pașii de progres; domeniile de conținut indică terenul pe care aceste competențe sunt exersate; exemplele de activități de învățare arată cum se poate genera învățarea, iar asocierea standardelor naționale de evaluare cu programa școlară de matematică asigură calibrarea și comparabilitatea rezultatelor așteptate.

Programa recomandă, cu caracter imperativ, utilizarea instrumentelor digitale, precum și folosirea unui asistent de tip inteligență artificială (IA) pentru explorare și verificare, cu condiția ca elevul să realizeze validarea critică a soluției propuse și să poată explica limitele acesteia.

În consecință, prin intermediul programei școlare *Matematică_TC+CS_matematică-informatică*, li se oferă elevilor care urmează profilul real, specializarea matematică-informatică, oportunitatea formării unui set de deprinderi durabile, necesare în domeniile avansate ale științei și tehnologiei: reprezentarea corectă și eficientă a situațiilor, utilizarea conștientă a conceptelor fundamentale, analizarea și argumentarea riguroasă, modelarea în contexte autentice și verificarea coerentă a rezultatelor. Aceste deprinderi susțin învățarea autonomă, capacitatea de investigare și adaptarea flexibilă la probleme noi, consolidând atribute esențiale ale absolventului de profil: reflexivitate (prin controlul plauzibilității și evaluarea critică a soluțiilor), responsabilitate (prin decizia informată și contextualizată), comunicare riguroasă (prin argumentarea clară și structurată a demersului matematic și a soluțiilor obținute), capacitate de analiză și sinteză (prin extragerea caracteristicilor și modelarea matematică a unei situații date și prin integrarea achizițiilor din diferite domenii), ceea ce asigură relevanța în formarea competențelor necesare integrării în societate.

COMPETENȚE GENERALE (CG)

CG.1	Identificarea unor date, mărimi și relații matematice, în contextul în care acestea apar
CG.2	Prelucrarea unor date matematice de tip cantitativ, calitativ, structural, cuprinse în diverse surse informaționale
CG.3	Utilizarea conceptelor și a algoritmilor specifici în diverse contexte matematice
CG.4	Exprimarea în limbajul specific matematicii a informațiilor, concluziilor și demersurilor de rezolvare pentru o situație dată
CG.5	Analizarea caracteristicilor matematice ale unei situații date
CG.6	Modelarea matematică a unei situații date, prin integrarea achizițiilor din diferite domenii

CLASA a IX-a

COMPETENȚE SPECIFICE (CS)
ȘI
EXEMPLE DE ACTIVITĂȚI DE ÎNVĂȚARE (EAI)

CG.1 - Identificarea unor date, mărimi și relații matematice, în contextul în care acestea apar

IX.CS.1.1. Identificarea propozițiilor elementare din care este alcătuit un enunț matematic
- Identificarea propozițiilor simple care formează un enunț dat - Precizarea valorii de adevăr a propozițiilor simple dintr-un enunț dat - Identificarea conjuncției sau a disjuncției (și ori sau) a două propoziții dintr-un enunț dat
IX.CS.1.2. Identificarea elementelor specifice șirurilor/progresiilor în contexte variate
- Identificarea rației și a unui termen al unei progresii aritmetice sau geometrice, pornind de la enumerarea unui număr de termeni, în contexte uzuale (de exemplu, economisirea banilor, planificarea unui abonament lunar, creșterea consumului de apă, distanțele parcurse zilnic etc.) - Scrierea termenului general al unei serii de date (șir definit descriptiv) în contexte aplicative din viața cotidiană (de exemplu, dobândă simplă/dobândă compusă, prețuri, dinamica populației evoluția performanței sportive, costul în timp al unui abonament, planificarea orelor de studiu etc.) - Identificarea unor formule de recurență pe bază de raționamente de tip inductiv
IX.CS.1.3. Identificarea unor relații de tip dependență funcțională între variabile sau entități, pentru a evidenția elemente ale funcțiilor
- Identificarea unor puncte semnificative de pe graficul unei funcții - Recunoașterea semnificației coordonatelor punctelor de intersecție cu axele de coordonate în contexte practice (de exemplu, traiectoria unei mingi de baschet aruncate, numărul de vizualizări pe o platformă în funcție de timp etc.) - Identificarea domeniului de definiție și a imaginii unei funcții pe reprezentări grafice date, explicând rolul acestora în contexte practice (de exemplu, costul cumpărăturilor în funcție de produse, numărul de vizualizări ale unui videoclip în funcție de timp, temperatura unui lichid în funcție de timp într-un experiment etc.)
IX.CS.1.4. Identificarea pe cercul trigonometric a punctelor asociate unor numere reale
- Recunoașterea, pe cercul trigonometric, a unor măsuri în grade și în radiani - Identificarea legăturilor între coordonatele unghiulare, coordonatele metrice și coordonatele carteziane pe cercul trigonometric - Precizarea cadranelor în care sunt situate punctele asociate unor numere reale date din intervalul $[0, 2\pi]$
IX.CS.1.5. Identificarea elementelor necesare pentru calcularea unor măsuri (lungimi de segmente, unghiuri, arii)
- Identificarea, într-un triunghi dat, a unghiului dintre două laturi date - Identificarea, într-un triunghi dat, a unghiului opus unei laturi date sau a laturii opuse unui unghi dat - Identificarea, într-un triunghi, a unghiurilor alăturate unei laturi date

CG.2 - Prelucrarea unor date matematice de tip cantitativ, calitativ, structural, cuprinse în diverse surse informaționale

IX.CS.2.1. Identificarea operațiilor cu propoziții elementare din cadrul unui enunț matematic
- Identificarea operatorului logic în cazul unui enunț format din două propoziții legate printr-o operație - Determinarea valorii de adevăr a unui enunț format din două propoziții legate prin și/sau/implică/echivalent - Determinarea valorii de adevăr a unui predicat $P(n)$, cu $n \geq n_0$ ($n_0 \in \mathbb{N}$), pentru valorile inițiale ale lui n ($n_0, n_0 + 1$ etc.)
IX.CS.2.2. Efectuarea de calcule pentru determinarea elementelor șirurilor, progresiilor aritmetice și geometrice, utilizând formule specifice
- Efectuarea de calcule pentru determinarea unor termeni de rang dat ai unui șir/unei progresii ce vizează aspecte din viața cotidiană (de exemplu, evoluția cheltuielilor săptămânale, planificarea timpului de studiu, creșterea numărului de pași într-un program de fitness etc.)

- Efectuarea de calcule pentru determinarea sumei primilor n termeni ai unei progresii bine determinate pentru rezolvarea unor situații din viața cotidiană (de exemplu, economisirea unor sume de bani, estimarea consumului datelor mobile etc.) - Prelucrarea unor date privind progresele, provenite din contexte reale (de exemplu, economii lunare, creșterea unei populații sau evoluția unei investiții etc.), prin calcularea rației, a primului termen sau a unor termeni de rang dat
IX.CS.2.3. Extragerea unor date matematice de tip cantitativ, calitativ și structural, din reprezentări grafice pentru a descrie proprietățile unei funcții (monotonie, convexitate, puncte de extrem etc.) într-o situație practică dată
- Determinarea numărului de soluții ale ecuației $f(x) = 0$ în reprezentări grafice date - Preluarea/extragerea unor informații corelate legate de evoluția unei caracteristici în reprezentări grafice date sau în contexte aplicative (de exemplu, precizarea unui interval pe care o funcție este convexă și crescătoare/mișcare rectiline, uniform accelerată) - Descrierea proprietăților unei mărimi utilizând reprezentarea grafică (intervale de monotonie, puncte de extrem) într-un context dat (de exemplu, consumul de energie în funcție de timp, viteza unui atlet în funcție de energia consumată etc.)
IX.CS.2.4. Stabilirea unor caracteristici calitative/cantitative folosind funcții trigonometrice, inclusiv folosind instrumente digitale
- Stabilirea semnelor funcțiilor trigonometrice pentru un număr real folosind reducerea la primul cerc/ primul cadran - Stabilirea valorilor funcțiilor trigonometrice pentru un număr real folosind reducerea la primul cerc/ primul cadran - Stabilirea cardinalului unor mulțimi de forma $\{\sin nq\pi n \in \mathbb{Z}\}$ sau $\{\cos nq\pi n \in \mathbb{Z}\}$, unde $q \in \mathbb{Q}$ este un număr nenul, folosind cercul trigonometric/periodicitatea
IX.CS.2.5. Aplicarea unor metode adecvate pentru determinarea unor distanțe, a unor măsuri de unghiuri și a unor arii
- Determinarea măsurii unui unghi al unui triunghi (ascuțit, drept, obtuz) când se cunosc lungimile laturilor triunghiului - Determinarea lungimii laturii unui triunghi când se cunosc lungimile celorlalte două laturi și măsura unghiului dintre acestea - Determinarea ariilor unor figuri geometrice cu elemente cunoscute

CG.3 - Utilizarea conceptelor și a algoritmilor specifici în diverse contexte matematice

IX.CS.3.1. Determinarea valorii de adevăr a unui enunț matematic format din propoziții legate prin operatori logici
- Negarea unui enunț format din două propoziții legate prin și/sau - Negarea unui enunț format din două propoziții legate prin implicație/echivalență - Negarea unui enunț format din mai mult de două propoziții
IX.CS.3.2. Aplicarea algoritmilor de calcul pentru determinarea unor termeni și a sumelor unor termeni consecutivi ai progresiilor aritmetice și geometrice, în diferite contexte
- Aplicarea algoritmilor de calcul pentru determinarea unei progresii abordate în contexte practice (modelarea unor fenomene din biologie, chimie etc.) - Utilizarea formulelor pentru determinarea sumei primilor n termeni pentru progresii caracterizate prin diverse elemente - Aplicarea algoritmilor de calcul pentru determinarea unor termeni de rang dat pentru progresii caracterizate prin diverse elemente, în contexte cotidiene (de exemplu, evaluarea creșterii populației bacteriene într-un mediu controlat, determinarea nivelului apei într-un rezervor în funcție de zile, când creșterea este proporțională cu un factor fix, estimarea valorii unei investiții etc.)
IX.CS.3.3. Aplicarea unor concepte și algoritmi matematici (funcții, rate de variație etc.), pentru a interpreta reprezentări grafice în scopul extragerii de informații relevante pentru rezolvarea, în contexte matematice, a unor probleme practice
- Determinarea ratei de variație a unei mărimi folosind reprezentarea grafică (de exemplu, distanța parcursă în funcție de timp, poziția unui pendul în funcție de timp etc.)

- Rezolvarea unor ecuații de forma $f(x)=0$, $f(x)=g(x)$, identificând mulțimea soluțiilor pe reprezentarea grafică a funcțiilor și explicând sensul acestora în contextul dat (de exemplu, compararea a două metode de promovare online, scăderea temperaturii vs creșterea temperaturii, compararea performanței a doi alergători etc.) - Utilizarea proprietăților unor funcții pentru rezolvarea unor probleme practice (de exemplu, modificarea pH-ului dacă concentrația scade/crește, creșteri virale, probleme legate de creșterea populației etc.)
IX.CS.3.4. Calcularea valorii unei funcții trigonometrice când se cunosc informații despre valorile unei alte funcții trigonometrice
- Calcularea uneia dintre valorile $\sin x$ sau $\cos x$ când se cunoaște cealaltă și cadrantul în care se află punctul de pe cercul trigonometric corespunzător lui x - Calcularea valorilor $\sin x$, $\cos x$ când se cunoaște una dintre valorile $\operatorname{tg} x$ sau $\operatorname{ctg} x$ și cadrantul în care se află punctul de pe cercul trigonometric corespunzător lui x - Calcularea valorilor $\sin 2x$, $\cos 2x$, $\sin \frac{x}{2}$ sau $\cos \frac{x}{2}$ când se cunoaște una dintre valorile $\sin x$ sau $\cos x$ și cadrantul în care se află punctul de pe cercul trigonometric corespunzător lui x
IX.CS.3.5. Determinarea măsurilor unor unghiuri și a lungimilor unor segmente utilizând relații metrice
- Determinarea unei funcții trigonometrice a unui unghi al unui triunghi sau a măsurii unghiului când se cunosc lungimile laturilor triunghiului - Determinarea lungimii medianei sau a lungimii bisectoarei unui triunghi când se cunosc lungimile laturilor triunghiului - Determinarea lungimii unui segment care unește un vârf al unui triunghi cu un punct situat pe latura opusă atunci când se cunosc raportul în care acest punct împarte latura pe care se află și lungimile laturilor triunghiului

CG.4 - Exprimarea în limbajul specific matematicii a informațiilor, concluziilor și demersurilor de rezolvare pentru o situație dată

IX.CS.4.1. Precizarea structurii logice a unui enunț
- Precizarea valorii de adevăr a propoziției obținute prin folosirea unui cuantificator într-un predicat - Identificarea predicatelor simple care alcătuiesc un enunț - Identificarea operațiilor cu predicate care corespund unui enunț matematic
IX.CS.4.2. Transpunerea în limbaj specific matematic a unor situații din viața cotidiană referitoare la șiruri sau progresii în scopul analizării comportamentului acestora
- Reprezentarea unei situații din viața cotidiană (de exemplu, creșterea lunară a economiilor personale), printr-o progresie aritmetică și interpretarea rezultatelor - Exprimarea cantitativă a unei situații dintr-un context cotidian (de exemplu, fenomene biologice, dobânzi etc.) printr-o progresie pentru analiza comportamentului acesteia - Interpretarea calitativă și cantitativă a unei situații de reducere treptată a consumului (modelare cu progresie), pentru luarea unor decizii fundamentate pe datele obținute
IX.CS.4.3. Exprimarea unor concluzii și justificări matematice, utilizând limbajul specific funcțiilor (simboluri, formule, expresii, reprezentări), pentru a comunica informații extrase din reprezentări grafice, în contexte matematice practice
- Exprimarea condițiilor pentru ca un element să aparțină domeniului de definiție sau imaginii unei funcții utilizând graficul funcției - Exprimarea în limbaj matematic a relației dintre două variabile care descriu o situație practică (de exemplu, un grafic de consum, un grafic care arată evoluția prețului unui produs în funcție de cerere etc.) observând graficul funcției - Ordonarea unor valori cu ajutorul reprezentării grafice a funcției ce descrie o situație reală (de exemplu, distanța parcursă în diferite momente, compararea eficienței a trei metode de promovare online, compararea costurilor a doi furnizori în funcție de cantitate etc.)
IX.CS.4.4. Stabilirea unor relații matematice utilizând calculul trigonometric
- Stabilirea unor identități folosind formulele pentru calcularea sinusului/cosinusului/tangentei unei sume/diferențe de numere reale - Stabilirea unor identități folosind formulele de transformare a sumelor de funcții trigonometrice în produse sau de transformare a produselor în sume

- Stabilirea unor relații între valorile funcțiilor trigonometrice ale măsurilor unghiurilor unui triunghi
IX.CS.4.5. Caracterizarea în limbaj matematic a unei configurații geometrice folosind elemente de trigonometrie sau relații metrice
- Determinarea naturii unui triunghi într-o configurație geometrică dată folosind relații metrice
- Stabilirea coliniarității unor puncte situate pe dreptele suport ale laturilor unui triunghi
- Stabilirea concurenței a trei drepte determinate de câte un vârf al unui triunghi și un punct situat pe dreapta suport a laturii opuse vârfului respectiv

CG.5 - Analizarea caracteristicilor matematice ale unei situații date

IX.CS.5.1. Formularea unui enunț matematic (axiomă, definiție, relație/proprietate/teoremă) asociat unei situații date
- Descompunerea unui set de date și cerințe în componente care corespund unor predicate simple
- Exprimarea legăturilor dintre elementele unui set de date și cerințe ca operații cu predicate
- Asocierea unui enunț matematic unui set de date și cerințe
IX.CS.5.2. Analizarea unor situații date în contexte intra și interdisciplinare, selectând modelul de progresie adecvat și metoda de rezolvare eficientă în funcție de datele disponibile
- Analizarea caracteristicilor matematice ale unei situații-problemă (de exemplu, deprecierea anuală a valorii unui echipament tehnologic, evoluția economiilor personale etc.) pentru a selecta modelului adecvat de progresie
- Compararea a două situații modelate prin progrese prin interpretarea cantitativă și calitativă a situațiilor, prin analiza modelelor matematice și luarea unei decizii justificate (de exemplu, compararea a două planuri de economisire, evoluția audienței online etc.)
- Analizarea unei situații cotidiene prin modificarea parametrilor progresiei și interpretarea efectelor (de exemplu, uzura echipamentelor, campanie de plantare de copaci, producția zilnică dintr-o fabrică etc.)
IX.CS.5.3. Analizarea unor situații date prin interpretarea reprezentărilor grafice și evidențierea soluțiilor posibile pentru a interpreta situații reale și a formula concluzii argumentate în contexte intra și interdisciplinare
- Analizarea proprietăților unor dependențe funcționale ce descriu situații practice în context intra și interdisciplinar (de exemplu, răcirea unui lichid, evoluția populației, concentrația unui medicament etc.)
- Utilizarea relațiilor lui Viète pentru caracterizarea soluțiilor ecuației de gradul al doilea și pentru rezolvarea unor sisteme de ecuații
- Utilizarea unor metode algebrice sau grafice pentru determinarea sau aproximarea soluțiilor ecuațiilor și inecuațiilor asociate funcțiilor
- Interpretarea coordonatelor unui punct de intersecție a două reprezentări grafice ca soluție a unei ecuații sau a unui sistem de ecuații, exprimând importanța acesteia în contextul practic dat (de exemplu, compararea a două oferte comerciale, traiectoria a două vehicule, eficiența campaniilor de promovare, evoluția veniturilor și a cheltuielilor etc.)
IX.CS.5.4. Analizarea proprietăților funcțiilor trigonometrice folosind reprezentarea grafică sau cercul trigonometric
- Stabilirea valorilor reale x , situate într-un interval mărginit, când se cunoaște una dintre valorile $\sin x$, $\cos x$, $\operatorname{tg} x$ sau $\operatorname{ctg} x$
- Stabilirea valorilor reale x , situate într-un interval mărginit, când se cunoaște o egalitate de forma $\sin f(x) = \sin g(x)$, $\cos f(x) = \cos g(x)$ sau $\operatorname{tg} f(x) = \operatorname{tg} g(x)$
- Interpretarea grafică a unor identități trigonometrice (de exemplu, $\sin x = \cos x$)
IX.CS.5.5. Aplicarea unor metode variate pentru optimizarea calculelor de distanțe, de măsuri de unghiuri și de arii
- Aplicarea metodei optime pentru determinarea lungimii razei cercului circumscris unui triunghi sau a lungimii razei cercului înscris într-un triunghi când se cunosc anumite elemente ale triunghiului
- Determinarea ariilor unor figuri geometrice care pot fi descompuse în triunghiuri
- Investigarea unor figuri geometrice în vederea evidențierii anumitor proprietăți în triunghi

CG.6 - Modelarea matematică a unei situații date, prin integrarea achizițiilor din diferite domenii

Programa școlară pentru disciplina Matematică, clasele a IX-a – a XII-a, trunchi comun și curriculum de specialitate (TC + CS), filiera teoretică, profilul real, specializarea matematică-informatică

IX.CS.6.1. Validarea unui enunț matematic asociat unei situații date
- Negarea unei propoziții obținute prin folosirea unui cuantificator într-un predicat - Compararea unui enunț matematic cu enunțul contrar - Determinarea, din punct de vedere logic, a corectitudinii pașilor unui raționament inductiv
IX.CS.6.2. Modelarea matematică, folosind șirurile sau progresiile, a unor situații reale pentru interpretarea implicațiilor în contexte interdisciplinare și pentru luarea unor decizii fundamentate pe datele obținute
- Modelarea unei situații reale utilizând progresii, prin integrarea datelor din economie (plan de investiții), ecologie, pentru luarea unei decizii justificate - Modelarea matematică a unui fenomen real cu impact social (de exemplu, răspândirea unei boli infecțioase) folosind progresia geometrică/aritmetică, interpretând implicațiile prin integrarea cunoștințelor din biologie - Modelarea matematică a unui scenariu complex, interdisciplinar (de exemplu, estimarea necesarului de resurse, de materii prime etc.), folosind șirurile/progresiile, prin integrarea acestor noțiuni în concepte din știință și tehnologie
IX.CS.6.3. Modelarea unei situații reale, utilizând un model matematic (funcții, relații) construit pe baza datelor extrase din reprezentări grafice, pentru a explica, a anticipa sau a optimiza rezultate în contexte precum economie, biologie sau fizică
- Construirea unei funcții care exprimă o relație ce descrie o situație practică, după observarea unei reprezentări grafice în care este redată (de exemplu, formularea unei funcții pentru costul total în funcție de numărul de produse comandate când se dă graficul funcției etc.) - Utilizarea echivalenței dintre bijectivitate și inversabilitate în trasarea unor grafice și în rezolvarea unor ecuații algebrice și trigonometrice - Modelarea cu ajutorul funcțiilor și/sau a relațiilor funcționale a unor situații practice (de exemplu, estimarea bugetului: costuri de producție, costuri achiziții; calcularea duratei unei călătorii sau a vitezei medii: distanța parcursă funcție de timp; stabilirea intervalului optim de administrare a unui medicament: concentrația unui medicament în sânge etc.)
IX.CS.6.4. Descrierea unor relații între mărimi din diferite domenii, cu ajutorul funcțiilor trigonometrice
- Descrierea variației zilnice a înălțimii unei mări, a temperaturii corpului - Descrierea variației în timp a abscisei și a ordonatei unui punct în mișcare circulară uniformă - Utilizarea instrumentelor digitale pentru construirea și explorarea modelelor funcționale caracterizate cu ajutorul funcțiilor trigonometrice
IX.CS.6.5. Modelarea unor configurații geometrice utilizând metode metrice, trigonometrice, sintetice
- Determinarea unor elemente metrice folosind o hartă digitală - Reconstituirea unor configurații geometrice atunci când se cunosc proprietăți exprimate prin relații metrice sau trigonometrice (de exemplu, construcția unui triunghi dacă se cunosc lungimile a două laturi și lungimea unei mediane sau dacă se cunosc lungimile a două laturi și măsura unui unghi) - Stabilirea unui model geometric al unei situații cotidiene pentru rezolvarea unei probleme practice (de exemplu, determinarea unor elemente metrice inaccesibile de pe un teren)

CLASA a IX-a

CONȚINUTURI

Domenii de conținut	Conținuturi
Algebră	1. Elemente de logică matematică - Propoziții, predicate; operații cu propoziții și predicate: negația, conjuncția, disjuncția, implicația, echivalența; cuantificatorul existențial și cuantificatorul universal; reguli de negare, reducere la absurd - Metoda inducției matematice <i>Notă</i> Calculul propozițional se va ilustra cu exemple concrete simple: și = intersecție/sistem de relații, sau = reuniune/ansamblu de cazuri, $\text{non } (A \text{ și } B) = \text{non } A \text{ sau } \text{non } B$, $\text{non } (A \text{ sau } B) = \text{non } A \text{ și } \text{non } B$, există = cel puțin un element convine etc. 2. Șiruri și progresii¹ - Șiruri; moduri de definire a unui șir. Progresii aritmetice și progresii geometrice: determinarea termenului general al unei progresii; suma primilor n termeni ai unei progresii², caracterizarea unei progresii prin relația dintre orice trei termeni consecutivi, condiția ca n numere reale să fie în progresie aritmetică sau geometrică, pentru $n \geq 3$ <i>Note</i> ¹Șirurile/progresiile vor fi abordate în contexte practice: prețuri, dobândă simplă, dobândă compusă, dinamica populației, modelarea unor fenomene din biologie, chimie etc. ²Aplicație: deducerea formulei $a^n - b^n = (a - b)(a^{n-1} + a^{n-2}b + \dots + b^{n-1})$, $n \in \mathbb{N}$, $n \geq 2$. 3. Funcții Proprietăți generale ale funcțiilor - Funcții: definiție, exemple¹, modalități de a descrie o funcție, funcții egale, restricții ale unei funcții, imaginea unei funcții¹ - Reprezentarea grafică a unei funcții definite pe submulțimi ale lui $\mathbb{R}$, intersecția graficului cu axele de coordonate, drepte în plan de forma $x = m$ sau de forma $y = m$, $m \in \mathbb{R}$; semnul unei funcții numerice, interpretarea geometrică a soluțiilor ecuațiilor de forma $f(x) = m$ și $f(x) = g(x)$ - Proprietăți ale funcțiilor numerice: monotonie, mărginire, paritate/imparitate, convexitate/concavitate; lecturi grafice² - Funcții obținute prin operații algebrice elementare (sumă, diferență, produs, raport); compunerea funcțiilor - Funcții injective, surjective, bijective, inversabile: definiție, interpretare geometrică pentru funcții numerice, condiția necesară și suficientă ca o funcție să fie inversabilă; lecturi grafice³ <i>Note</i> ¹Se vor prezenta și funcția modul, funcția parte întreagă, funcția parte fracționară. ²Pentru noțiunile prezentate se vor folosi, de regulă, funcțiile afine, restricții ale acestora sau funcții definite pe mai multe ramuri ale căror restricții să fie funcții afine. ³Aplicațiile vor viza recunoașterea proprietăților funcțiilor numerice (monotonie, mărginire, paritate/imparitate, convexitate/concavitate, injectivitate, surjectivitate) prin lectura unui grafic dat sau a unui grafic realizat cu ajutorul unor instrumente digitale. Funcția de gradul al doilea - Definiție, reprezentare grafică, intersecțiile reprezentării grafice cu axele de coordonate¹, axa de simetrie - Monotonia funcției de gradul al doilea; punctul de extrem

Domenii de conținut	Conținuturi
	• Semnul funcției de gradul al doilea; interpretare geometrică (poziția unei parabole în raport cu axa Ox), inecuații de gradul al doilea studiate pe mulțimea $\mathbb{R}$ sau pe intervale de numere reale; interpretare geometrică (proiecții ale unor porțiuni de parabolă pe axe) • Relațiile lui Viète • Sisteme care conțin ecuații de gradul al doilea²; interpretare geometrică³ Note ¹Se vor deduce formulele de rezolvare a ecuației de gradul al doilea. ²Se vor studia următoarele tipuri de sisteme de două ecuații cu două necunoscute: sisteme formate dintr-o ecuație de gradul întâi și o ecuație de gradul al doilea, sisteme omogene, sisteme simetrice. ³Se va evidenția interpretarea geometrică a rezolvării sistemelor de ecuații de forma $\begin{cases} a_1x + b_1y + c_1 = 0 \\ y = a_2x^2 + b_2x + c_2 \end{cases}$ Funcția putere cu exponent întreg. Funcția radical • Funcția putere cu exponent întreg • Radicali, operații cu radicali, proprietățile radicalilor; expresii conjugate. Funcția radical • Ecuații și inecuații cu radicali Notă La fiecare funcție se recomandă realizarea unor corelații interdisciplinare.
Trigonometrie	4. Funcții trigonometrice. Ecuații trigonometrice • Cercul trigonometric; funcțiile sinus și cosinus definite pe intervalul $[0, 2\pi]$; reducerea la primul cadran • Funcțiile sinus, cosinus, tangentă și cotangentă¹; relații între funcțiile trigonometrice sinus, cosinus, tangentă, cotangentă² • Formule trigonometrice pentru suma/diferența a două numere reale³ • Transformarea sumelor în produse și a produselor în sume • Funcții trigonometrice inverse • Ecuații trigonometrice⁴ Note ¹Se vor introduce noțiunile de funcție periodică și de perioadă și se vor evidenția prin lectura graficelor funcțiilor trigonometrice. ²Se vor deduce formulele de tipul $\sin\left(\frac{\pi}{2} - x\right) = \cos x$, $\cos\left(\frac{\pi}{2} - x\right) = \sin x$, $\sin^2 x = \frac{\operatorname{tg}^2 x}{1 + \operatorname{tg}^2 x}$, $\cos^2 x = \frac{1}{1 + \operatorname{tg}^2 x}$ etc. ³Se vor deduce formulele de forma $\sin(a \pm b)$, $\cos(a \pm b)$, $\operatorname{tg}(a \pm b)$ și formulele rezultate din acestea (de exemplu, $\sin 2x$, $\cos 2x$, $\operatorname{tg} 2x$, $\sin \frac{x}{2}$, $\cos \frac{x}{2}$) ⁴Se vor studia următoarele tipuri de ecuații trigonometrice: • $\sin x = a$, $\cos x = a$, $a \in [-1, 1]$; $\operatorname{tg} x = a$, $\operatorname{ctg} x = a$, $a \in \mathbb{R}$ • $\sin f(x) = \sin g(x)$, $\cos f(x) = \cos g(x)$, $\operatorname{tg} f(x) = \operatorname{tg} g(x)$, $\operatorname{ctg} f(x) = \operatorname{ctg} g(x)$ • $a \sin x + b \cos x = c$, unde a, b, c sunt numere reale nenule și ecuații reductibile la acestea. Pentru reprezentarea grafică a funcțiilor trigonometrice și a funcțiilor trigonometrice inverse se recomandă și utilizarea unor instrumente digitale.

Domenii de conținut	Conținuturi
Geometrie	5. Aplicații ale trigonometriei în geometrie. Relații metrice • Teorema cosinusului, teorema sinusurilor, rezolvarea triunghiurilor • Raza cercului înscris și raza cercului circumscris unui triunghi. Aria unui triunghi • Teorema bisectoarei; relația lui Stewart; lungimile unor segmente importante din triunghi • Concurență și coliniaritate în geometria plană: teorema lui Menelaus, teorema lui Ceva

CLASA a X-a

COMPETENȚE SPECIFICE (CS)
ȘI
EXEMPLE DE ACTIVITĂȚI DE ÎNVĂȚARE (EAI)

CG.1 - Identificarea unor date, mărimi și relații matematice, în contextul în care acestea apar

X.CS.1.1. Identificarea unor expresii ce conțin puteri, exponențiale și logaritmi, în diferite contexte matematice și practice
- Identificarea valorii unei puteri cu exponent real aproximând-o prin lipsă și prin adaos prin șiruri de puteri cu exponent rațional - Identificarea relației dintre exponențială și logaritm în contexte simple ($a^x = b$ este echivalent cu $\log_a b = x$) - Identificarea tipului de relație (putere, exponențială sau logaritmică) care descrie corect un fenomen dat (de exemplu, volumul unui cub este o funcție putere ce depinde de muchia cubului; valoarea unei investiții care crește cu $p\%$ în fiecare an reprezintă o funcție exponențială)
X.CS.1.2. Identificarea elementelor de combinatorică în diferite contexte matematice și din viața cotidiană
- Identificarea modului de numărare (regula sumei, regula produsului) pentru rezolvarea unei situații din viața cotidiană (de exemplu, calcularea numărului de posibilități de alegere a unei echipe dintr-un număr dat de persoane) - Identificarea formulei de calcul pentru numărul de permutări, aranjamente, respectiv combinații - Identificarea formulei binomului lui Newton folosind triunghiul lui Pascal
X.CS.1.3. Identificarea numerelor complexe și a formelor de reprezentare a lor în diferite contexte
- Recunoașterea numerelor complexe și a componentelor acestora (parte reală, parte imaginară, modul, argument) în forma algebrică și/sau în forma trigonometrică - Identificarea formelor de reprezentare pentru descrierea condițiilor problemelor în care intervin numere complexe - Identificarea necesității extinderii mulțimii numerelor reale la mulțimea numerelor complexe
X.CS.1.4. Identificarea unor polinoame, funcții polinomiale sau ecuații algebrice care verifică condiții date
- Recunoașterea polinoamelor în contexte matematice date - Utilizarea formelor canonice ale polinoamelor în prelucrarea ipotezelor problemelor în care intervin polinoame - Recunoașterea necesității utilizării polinoamelor și a metodelor aferente de studiu în rezolvarea unor probleme, inclusiv prin descrierea contextului istoric privind evoluția metodelor de rezolvare a ecuațiilor algebrice
X.CS.1.5. Identificarea unor exemple de fenomene care pot fi modelate matematic, utilizând concepte statistice/probabilități
- Identificarea unor fenomene/situații ce pot fi investigate statistic/probabilistic, în contexte practice date - Recunoașterea unor reprezentări ale datelor obținute din viața cotidiană prin diagrame (arborescente, Venn etc.), tabele sau grafice - Organizarea/reprezentarea adecvată a datelor statistice în funcție de caracteristica statistică identificată (cantitativă sau calitativă)

CG.2 - Prelucrarea unor date matematice de tip cantitativ, calitativ, structural, cuprinse în diverse surse informaționale

X.CS.2.1. Prelucrarea datelor descrise cu ajutorul funcțiilor putere, exponențială sau logaritmică, pentru a stabili proprietăți ale acestora
- Completarea unui tabel de valori pentru o funcție de tip putere, exponențială sau logaritmică (de exemplu, completarea valorilor pentru $y = 2^x$, unde $x \in \{0, 1, 2, 3\}$)

- Prelucrarea datelor obținute dintr-o relație exponențială sau logaritmică prin reprezentare grafică și descrierea tendinței observate (de exemplu, elevii reprezintă grafic punctele corespunzătoare relației $y = 2^x$ și observă că funcția este crescătoare și tinde rapid spre valori mari) - Prelucrarea unor ecuații exponențiale sau logaritmice în scopul rezolvării acestora (de exemplu, utilizarea unor substituții, folosirea proprietăților puterilor, exponențialelor, logaritmilor)
X.CS.2.2. Prelucrarea unor situații matematice sau din viața cotidiană, a căror rezolvare necesită elemente de combinatorică
- Calcularea numărului de permutări, aranjamente, respectiv combinări utilizând formulele de calcul - Prelucrarea unor situații din viața cotidiană care evidențiază necesitatea utilizării elementelor de combinatorică (de exemplu, calcularea numărului de posibilități pentru alegerea unui comitet dintr-un număr dat de persoane, formarea unei echipe etc.) - Prelucrarea expresiilor algebrice cu ajutorul binomului lui Newton pentru rezolvarea unor cerințe matematice (de exemplu, determinarea coeficientului unui termen al unei dezvoltări în anumite condiții)
X.CS.2.3. Efectuarea operațiilor cu numere complexe, în contexte variate de calcul
- Efectuarea operațiilor de adunare, scădere, înmulțire și/sau împărțire cu numere complexe - Calcularea conjugatului și a modulului unui număr complex, aplicând, eventual, relații fundamentale dintre ele - Transformarea numerelor complexe din formă algebrică în formă trigonometrică și invers
X.CS.2.4. Efectuarea operațiilor cu polinoame, prin analogie cu calculul numeric, folosind coeficienții pentru extragerea de informații
- Efectuarea adunării, înmulțirii și împărțirii polinoamelor, cu identificarea legăturilor între ele - Scrierea relațiilor lui Viète asociate unui polinom dat - Descompunerea în factori ireductibili a unor polinoame cu diferențierea cazurilor în care coeficienții sunt raționali/reali/complecși
X.CS.2.5. Prelucrarea unor informații cuprinse în seturi de date (probabilistice sau statistice) extrase din contexte practice și prezentate sub diferite forme: text, tabele, diagrame, grafice
- Calcularea probabilității realizării/nerealizării unor evenimente în funcție de tipul acestora (evenimente independente, evenimente disjuncte sau condiționate) - Calcularea numărului de apariții ale unei valori în diverse forme de prezentare a datelor statistice, extrase din date ale unor contexte cotidiene (serii statistice, frecvența absolută, frecvența relativă, frecvența cumulată) - Prelucrarea cu ajutorul aplicațiilor informatice (Excel, Acces, SPSS etc.) a probabilității unor evenimente sau a unor date statistice

CG.3 - Utilizarea conceptelor și a algoritmilor specifici în diverse contexte matematice

X.CS.3.1. Utilizarea algoritmilor și a proprietăților funcțiilor putere, exponențială și logaritmică pentru rezolvarea de ecuații, inecuații și probleme din contexte matematice
- Utilizarea proprietăților funcțiilor putere, exponențială și logaritmică în determinarea soluțiilor unor ecuații sau inecuații cu rezolvare directă (de exemplu, $2^x = 8$, $\log_{\frac{1}{2}} x \leq \log_{\frac{1}{2}} 7$) - Utilizarea relațiilor fundamentale dintre exponențială și logaritm în rezolvarea unor ecuații sau inecuații (de exemplu, $\log_2(x-1) = 3$, $3^{2x-1} \geq 5$) - Utilizarea conceptelor și a proprietăților specifice funcțiilor exponențiale și logaritmice pentru a rezolva ecuații și inecuații care presupun mai mulți pași și mai multe tipuri de transformări
X.CS.3.2. Utilizarea elementelor de combinatorică pentru rezolvarea unor probleme matematice
- Utilizarea formulelor de calcul pentru numărul de permutări, aranjamente, respectiv combinări pentru stabilirea unor formule de legătură între ele, a formulei combinărilor complementare, a relației de recurență a combinărilor și pentru aplicarea acestora în construcția triunghiului lui Pascal - Utilizarea binomului lui Newton pentru a determina rangurile unor termeni ce verifică anumite condiții date (de exemplu, calcularea numărului de termeni raționali ai unei dezvoltări, calcularea celui mai mare/mic termen al unei dezvoltări etc.) - Utilizarea binomului lui Newton pentru calcularea unor sume

X.CS.3.3. Aplicarea unor algoritmi specifici calculului pentru rezolvarea de probleme cu numere complexe
- Folosirea formulei lui Moivre pentru ridicarea la putere a numerelor complexe - Determinarea rădăcinilor de ordin n ale unui număr complex - Reprezentarea grafică a rădăcinilor unui număr complex în planul complex
X.CS.3.4. Folosirea calculului polinomial și a descompunerii în factori a polinoamelor în probleme de divizibilitate și în rezolvări de ecuații
- Utilizarea metodelor standard pentru rezolvarea unor ecuații polinomiale particulare (ecuații de gradul întâi și de gradul al doilea, ecuații bipătrate, ecuații reciproce) - Utilizarea unor algoritmi specifici (divizori ai termenului liber, rădăcini conjugate) pentru descompunerea polinoamelor sau pentru determinarea unor rădăcini ale polinoamelor - Descompunerea unor polinoame în factori ireductibili peste $\mathbb{R}$ sau peste $\mathbb{C}$
X.CS.3.5. Aplicarea algoritmilor de calcul și a funcțiilor numerice în studiul seriilor de date (probabilistice sau statistice)
- Interpretarea unui set de date statistice extrase dintr-un context practic cu ajutorul mărimilor caracteristice (medie, mediană, mod, cuartile, amplitudine, abatere, dispersie) - Aplicarea formulelor de calcul probabilistic în cazul unor experimente din diferite domenii (teste medicale, economice, sociale etc.) - Determinarea marjei de eroare și a cauzelor care duc la apariția erorilor în sondaje (sondaj aleatoriu simplu/stratificat)

CG.4 - Exprimarea în limbajul specific matematicii a informațiilor, concluziilor și demersurilor de rezolvare pentru o situație dată

X.CS.4.1. Exprimarea matematică a proprietăților funcțiilor putere, exponențială și logaritmică, pentru aplicarea lor în ecuații/inecuații corespunzătoare
- Exprimarea matematică a proprietăților funcțiilor putere, exponențială și logaritmică - Explicarea demersului de rezolvare a unei ecuații sau inecuații exponențiale/logaritmice, folosind limbaj matematic clar și structurat - Evidențierea asemănărilor și deosebirilor dintre funcțiile putere, exponențială și logaritmică
X.CS.4.2. Exprimarea matematică a proprietăților permutărilor, aranjamentelor, combinațiilor și a binomului lui Newton
- Exprimarea matematică a relațiilor de recurență pentru permutări, aranjamente, combinații și a termenului general al dezvoltării binomului lui Newton - Exprimarea în limbaj specific a demersurilor de demonstrare a unor identități combinatorice și de rezolvare a unor ecuații, inecuații care conțin elemente de combinatorică - Exprimarea matematică a demersurilor de calculare a unor sume utilizând binomul lui Newton
X.CS.4.3. Exprimarea în limbaj specific numerelor complexe a redactării raționamentelor matematice
- Redactarea calculelor care implică numere complexe, cu evidențierea clară a părții reale și a celei imaginare - Argumentarea proprietăților modulului și ale argumentului unui număr complex - Calcularea unor sume utilizând binomul lui Newton și forma trigonometrică a unui număr complex
X.CS.4.4. Utilizarea limbajului specific polinoamelor în probleme de divizibilitate, ireductibilitate și în studiul ecuațiilor asociate
- Exprimarea în limbaj specific polinoamelor a ipotezelor, condițiilor, algoritmilor de lucru, rezultatelor obținute în rezolvarea unor probleme referitoare la polinoame și ecuații algebrice - Realizarea conexiunii de limbaj între studiul numerelor complexe și studiul polinoamelor cu coeficienți complecși - Utilizarea termenilor specifici și a rezultatelor fundamentale în lucrul cu polinoame (de exemplu, teorema împărțirii cu rest a polinoamelor, divizibilitate, polinom ireductibil peste $\mathbb{R}$ sau peste $\mathbb{C}$, teorema lui Bézout), în prezentarea unor probleme și în formularea/redactarea rezolvării acestora
X.CS.4.5. Descrierea în limbajul specific statisticii matematice/probabilităților a unor fenomene și a metodelor de analizare a acestora
- Transferul descrierilor verbale cotidiene în expresii numerice ale fenomenului probabilistic/statistic studiat

- Utilizarea limbajului specific statisticii în vederea studierii unor fenomene/situații (de exemplu, volumul populației statistice, eșantion, mărimi caracteristice ale seturilor de date)
- Analizarea diferențelor dintre două seturi de date statistice, utilizând reprezentări grafice și/sau mărimi caracteristice ale acestora

CG.5 - Analizarea caracteristicilor matematice ale unei situații date

X.CS.5.1. Analizarea proprietăților și comportamentului funcțiilor putere, exponențială și logaritmică, precum și a relațiilor dintre acestea, în contexte matematice sau cotidiene
- Analizarea reprezentărilor grafice ale funcțiilor putere, exponențială și logaritmică pentru a determina și a descrie caracteristicile lor de bază (domeniu de definiție, semn, monotonie, puncte de intersecție cu axele de coordonate) - Compararea comportamentului/proprietăților funcțiilor exponențiale, respectiv logaritmice pentru baze diferite, prin analizarea tabelelor de valori și a graficelor - Analizarea unei ecuații/inecuații pentru a identifica demersul de rezolvare adecvat
X.CS.5.2. Analizarea relațiilor și a proprietăților permutărilor, aranjamentelor, combinărilor și a binomului lui Newton
- Analizarea definițiilor pentru permutări, aranjamente, combinări în scopul identificării asemănărilor și deosebirilor dintre acestea - Analizarea relațiilor dintre coeficienții binomiali ai binomului lui Newton și triunghiul lui Pascal - Analizarea caracteristicilor unei identități/sume în scopul identificării binomului lui Newton adecvat pentru a o demonstra/determina
X.CS.5.3. Interpretarea geometrică a operațiilor și a relațiilor dintre numere complexe
- Reprezentarea grafică a numerelor complexe și a simetriei dintre un număr și conjugatul său - Interpretarea geometrică a produsului dintre două numere complexe - Determinarea poziției punctelor care îndeplinesc o relație dată, în planul complex
X.CS.5.4. Analizarea unor situații date, prin determinarea, verificarea și implementarea elementelor specifice studiului polinoamelor
- Determinarea rădăcinilor simple/multiple ale unui polinom dat, pentru descompunerea sa canonică - Determinarea rădăcinilor unui polinom când se cunosc relații suplimentare între acestea - Utilizarea unei aplicații educaționale cu inteligență artificială (IA) pentru a studia descompuneri de polinoame și rezolvări de ecuații algebrice
X.CS.5.5. Analizarea informațiilor privind contexte practice/fenomene din realitatea imediată pentru alegerea/optimizarea metodelor de prelucrare a acestora și de prezentare a concluziilor extrase
- Exprimarea în limbajul statisticii matematice a etapelor parcurse în realizarea unui sondaj (stabilirea eșantionului reprezentativ, culegerea și prelucrarea datelor, limitări și erori de eșantionare) - Utilizarea metodelor pentru formarea eșantionului reprezentativ corespunzător populației studiate (sondaj aleator simplu, sondaj stratificat) - Evaluarea în vederea optimizării/analizării unor tehnici utilizate în realizarea sondajului

CG.6 - Modelarea matematică a unei situații date, prin integrarea achizițiilor din diferite domenii

X.CS.6.1. Modelarea matematică a situațiilor cotidiene din domenii care implică funcția putere, exponențială sau logaritmică, inclusiv ecuații și inecuații în care acestea apar
- Transpunerea unei situații practice simple într-o expresie matematică, utilizând funcțiile putere, exponențială sau logaritmică (de exemplu, numărul de bacterii obținute după o perioadă de timp dacă numărul de bacterii se dublează în fiecare oră) - Alegerea tipului de funcție și construirea unui model pentru o situație practică (de exemplu, determinarea sumei obținute după o perioadă de timp, știind că investiția inițială crește anual cu un procent fix) - Rezolvarea de probleme din contexte cotidiene sau de la alte discipline care implică modele exponențiale și logaritmice, folosind algoritmi matematici adecvați (de exemplu, „Timpul necesar pentru ca o substanță să se descompună la jumătate este de 3 ore. Determinați formula cantității rămase după t ore și rezolvați ecuația pentru t când rămâne 25% din cantitatea inițială.”)
X.CS.6.2. Modelarea situațiilor matematice sau din viața cotidiană, utilizând elemente de combinatorică
- Transpunerea matematică a unei situații din viața cotidiană cu ajutorul elementelor de combinatorică (de exemplu, în câte moduri se pot așeza la o masă circulară 5 persoane)

- Transpunerea matematică a unei situații din alt domeniu intradisciplinar cu ajutorul elementelor de combinatorică (de exemplu, numărul de diagonale ale unui poligon convex cu n laturi, numărul de plane determinate de n puncte în spațiu, știind că oricare trei sunt necoliniare) - Aplicarea conceptelor de permutări/aranjamente/combinări în contexte decizionale (de exemplu, generarea unor coduri de acces cu caractere dintr-un alfabet dat atunci când contează/nu contează ordinea sau se admit/nu se admit repetiții)
X.CS.6.3. Modelarea unor situații practice utilizând numere complexe
- Modelarea situațiilor concrete din științe și tehnologie prin utilizarea numerelor complexe - Interpretarea datelor obținute în contexte simulate, prin utilizarea numerelor complexe pentru descrierea și analizarea unor procese reale - Explorarea aplicațiilor numerelor complexe în tehnologie și știință, prin utilizarea unor instrumente digitale de vizualizare și simulare asistată de inteligență artificială (IA)
X.CS.6.4. Modelarea unor situații practice utilizând noțiunea de polinom sau ecuații algebrice
- Integrarea unor noțiuni legate de numere complexe din perspectiva studiului polinoamelor (de exemplu, ecuația $z^n = 1$ în mulțimea $\mathbb{C}$ și ecuația algebrică $x^n = 1$) - Reformularea, în limbajul polinoamelor, a unei probleme echivalente sau înrudite cu o problemă dată - Transferul soluțiilor unor probleme care implică polinoame pentru rezolvarea unor situații cu caracter practic (de exemplu, probleme în care diverse fenomene sunt descrise polinomial)
X.CS.6.5. Elaborarea unor proiecte care au ca obiectiv studiul unor fenomene din viața cotidiană, utilizând metode statistice/probabilistice de prelucrare, de analizare a datelor și de extragere a concluziilor
- Aplicarea în meteorologie, economie, biologie sau psihologie a statisticii și metodelor de calcul probabilistic - Utilizarea noțiunilor din statistică și probabilități pentru prelucrarea și analizarea unor date preluate din cadrul orelor de laborator la fizică sau chimie (măsurarea în cadrul experimentelor a unor caracteristici și interpretarea acestora) - Determinarea unei funcții care modelează un fenomen în urma unor experimente, folosind cunoștințele de statistică (de exemplu, verificarea experimentală a căderii unui corp de la o înălțime dată prin măsurarea timpului parcurs de obiectul în cauză)

CLASA a X-a

CONȚINUTURI

Domenii de conținut	Conținuturi
Algebră	1. Funcții - Puteri cu exponent real¹. Funcția putere cu exponent real: proprietăți, reprezentare grafică² - Funcția exponențială: proprietăți, reprezentare grafică²; ecuații și inecuații exponențiale - Logaritmi: operații, formula de schimbare a bazei. Funcția logaritmică: proprietăți, reprezentare grafică²; ecuații și inecuații logaritmice <i>Note</i> ¹Introducerea noțiunii de putere cu exponent real se va face folosind, la nivel intuitiv, ideea de aproximare. ²Pentru reprezentarea grafică a funcțiilor se recomandă utilizarea unor instrumente digitale. 2. Elemente de combinatorică - Metode de numărare (regula sumei și regula produsului). Permutări, aranjamente - Combinări, formula de recurență a combinărilor, formula combinărilor complementare, triunghiul lui Pascal - Binomul lui Newton 3. Numere complexe - Forma algebrică a unui număr complex: $z = a + bi$, unde $a, b \in \mathbb{R}$ și $i^2 = -1$; planul complex; operații cu numere complexe scrise sub formă algebrică, proprietăți; modulul și conjugatul unui număr complex: proprietăți, interpretare geometrică; ecuația de gradul al doilea cu coeficienți complecși, relațiile lui Viète - Forma trigonometrică a unui număr complex: înmulțirea și împărțirea numerelor complexe scrise sub formă trigonometrică; interpretare geometrică; puterea cu exponent întreg a unui număr complex, formula lui Moivre; rădăcinile de ordinul n ale unui număr complex; interpretare geometrică; ecuații binome - Aplicații ale numerelor complexe în geometrie: distanțe și unghiuri în planul complex; afixul unui punct care împarte un segment într-un raport dat (aplicații: afixul mijlocului unui segment și afixul centrului de greutate al unui triunghi); condiții de coliniaritate a trei puncte, de paralelism/perpendicularitate a două drepte 4. Polinoame cu coeficienți complecși - Forma algebrică a unui polinom, egalitatea a două polinoame, adunarea și înmulțirea polinoamelor, valoarea unui polinom într-un punct, rădăcinile unui polinom, funcția polinomială - Împărțirea polinoamelor, teorema împărțirii cu rest, împărțirea cu $X - a$, schema lui Horner - Divizibilitatea polinoamelor, teorema lui Bézout - Teorema fundamentală a algebrei (fără demonstrație), rădăcini multiple, descompunerea canonică a unui polinom, relațiile lui Viète; descompunerea în factori ireductibili a polinoamelor cu coeficienți în $\mathbb{C}$, respectiv în $\mathbb{R}$ - Ecuații algebrice cu coeficienți reali, raționali, întregi; ecuații bipătrate, ecuații reciproce
Date, statistică matematică și probabilități	5. Probabilități și statistică matematică Probabilități Mulțimea evenimentelor posibile ale unui experiment; eveniment sigur/imposibil, evenimente disjuncte

Domenii de conținut	Conținuturi
	• Probabilitatea unui eveniment; operații (probabilitatea intersecției, probabilitatea reuniunii); probabilități condiționate, evenimente independente, legea probabilității totale • Scheme clasice de probabilitate (hipergeometrică, Bernoulli, Poisson) Statistică matematică • Colectarea și organizarea datelor statistice: frecvențe absolute (tabele de frecvențe), frecvențe relative, frecvențe cumulate. Reprezentări grafice ale seturilor de date statistice: diagrame cu bare, histograme, poligonul frecvențelor/frecvențelor cumulate, diagrame boxplot, diagrame circulare; utilizarea mijloacelor digitale pentru reprezentarea datelor în diferite diagrame • Mărimi caracteristice ale seturilor de date statistice: medie, mediană, mod, cuartile, amplitudine, abatere standard; compararea a două seturi de date pe baza mărimilor caracteristice • Sondaje, eșantionare: concepte de bază (sondaj, populație, eșantion), etapele realizării unui sondaj, limitări și erori de eșantionare: sondaj aleator simplu/sondaj stratificat, interpretare) Notă <i>Abordarea conținuturilor se va face prin contexte practice.</i>

CLASA a XI-a

COMPETENȚE SPECIFICE (CS)
ȘI
EXEMPLE DE ACTIVITĂȚI DE ÎNVĂȚARE (EAI)

CG.1 - Identificarea unor date, mărimi și relații matematice, în contextul în care acestea apar

XI.CS.1.1. Identificarea tipurilor de matrice și a proprietăților care le definesc, din diferite forme de scriere a acestora, în contexte matematice și aplicative - Identificarea, dintr-o listă dată, a inversei unei matrice date, prin verificarea definiției matricei inversabile - Identificarea relației dintre determinant și existența inversei unei matrice, utilizând exemple concrete de matrice pătrate, eventual utilizând aplicații de tip inteligență artificială (IA) - Identificarea numărului de soluții ale unei ecuații matriceale simple ($A \cdot X = B$) prin recunoașterea condițiilor de inversabilitate ale matricei A
XI.CS.1.2. Recunoașterea elementelor specifice unui sistem de ecuații liniare în diferite contexte - Observarea coeficienților unui sistem de ecuații liniare pentru a identifica structura matricelor asociate (matricea coeficienților și matricea extinsă) - Recunoașterea, într-un sistem de ecuații liniare extras dintr-un context practic (economie, fizică), a necunoscutelor, a matricei sistemului, respectiv a matricei extinse a acestuia - Determinarea, pentru exemple simple, a cazurilor în care un sistem de ecuații liniare are soluție unică (determinant nenul)
XI.CS.1.3. Identificarea elementelor și relațiilor caracteristice dreptelor în planul cartezian (punct, pantă, ecuație, poziții relative), din enunțuri, reprezentări grafice sau seturi de date numerice - Recunoașterea ecuației unei drepte reprezentate într-un reper cartezian, identificând coordonatele a două puncte distincte care aparțin acesteia - Identificarea corespondenței între ecuația unei drepte și o reprezentare geometrică într-un reper cartezian - Identificarea unor drepte reprezentate într-un reper cartezian utilizând aplicații de tip inteligență artificială (IA)
XI.CS.1.4. Identificarea proprietăților unor șiruri de numere reale (mărginire, monotonie, convergență) utilizând diferite moduri de descriere a acestora (tabele, grafice sau text) - Identificarea, din tabel, grafice sau text, a caracterului crescător, descrescător, periodic sau constant al unui șir numeric - Estimarea, pe baza reprezentării grafice, a faptului că un șir este mărginit sau tinde către o valoare limită - Identificarea automată, cu aplicații de tip inteligență artificială (IA), a comportamentului unui șir (mărginit/nemărginit, convergent/divergent) și compararea rezultatului cu analiza proprie (elevii compară clasificarea IA cu propriile observații pentru dezvoltarea gândirii critice privind corectitudinea analizei automate)
XI.CS.1.5. Identificarea comportamentelor limită și a proprietăților de continuitate ale funcțiilor, din reprezentări grafice, tabele de valori sau expresii simbolice date - Recunoașterea, din reprezentări grafice sau formule, a funcțiilor care tind spre o valoare finită sau infinită la marginea unui interval și a cazurilor de nedeterminare de tip $\frac{0}{0}$, $\frac{\infty}{\infty}$, $\infty - \infty$, $0 \cdot \infty$, 1^∞, ∞^0, 0^0 - Identificarea, pe baza unor reprezentări grafice, a punctelor în care o funcție este continuă sau discontinuă - Identificarea, cu ajutorul unei aplicații dinamice (instrumente digitale), a modului în care variază graficul unei funcții la apropierea de un punct de discontinuitate și a trecerii graficului unei funcții continue, de la minus la plus, sau de la plus la minus în jurul valorii în care se anulează
XI.CS.1.6. Identificarea relațiilor dintre derivată și proprietăți ale funcțiilor (monotonie, extreme, concavitate/convexitate, puncte de inflexiune), din reprezentări grafice, simbolice sau numerice - Asocierea expresiei derivatei cu semnificația geometrică a tangentei la graficul funcției într-un punct dat - Recunoașterea punctelor de maxim și minim local ale unei funcții din reprezentări grafice sau tabele de valori - Identificarea, pe baza reprezentării grafice a unei funcții și a derivatei acesteia, în același reper cartezian, cu ajutorul instrumentelor digitale, a intervalelor pe care funcția este crescătoare sau descrescătoare

CG.2 - Prelucrarea unor date matematice de tip cantitativ, calitativ, structural, cuprinse în diverse surse informaționale

XI.CS.2.1. Prelucrarea datelor organizate sub formă matriceală, prin operații de adunare, scădere și înmulțire sau prin determinanți, în diverse contexte - Calcularea produselor $A \cdot B$ și $B \cdot A$ a două matrice pătratice A și B, pentru analizarea tipului de matrice obținute (diagonală, triunghiulară etc.) sau pentru evidențierea necomutativității înmulțirii - Verificarea proprietăților determinanților în situații simple (efectul interschimbării a două linii sau a două coloane) evidențiind, eventual, modificările create în signaturile permutărilor folosite în definiția determinantului - Utilizarea unor instrumente digitale (aplicații de tip inteligență artificială) pentru calcularea determinantului și analizarea modificării valorii acestuia la schimbarea elementelor
XI.CS.2.2. Prelucrarea datelor numerice și a relațiilor dintre coeficienți pentru a determina condițiile de compatibilitate și structura soluțiilor unui sistem de ecuații liniare - Utilizarea formulelor Cramer pentru rezolvarea sistemelor de ecuații liniare compatibile determinate - Prelucrarea informațiilor privind minorii matricei coeficienților și minorii matricei extinse pentru stabilirea rangurilor celor două matrice și pentru formularea concluzii privind compatibilitatea sistemului de ecuații liniare - Explorarea, cu sprijinul instrumentelor digitale (aplicații de tip inteligență artificială) a modului în care variația unui parametru numeric modifică soluțiile sistemului de ecuații liniare sau compatibilitatea acestuia
XI.CS.2.3. Prelucrarea datelor numerice și geometrice pentru a obține ecuația unei drepte, evidențiind relațiile dintre coeficienți, puncte și pante, din descrieri verbale, grafice sau algebrice - Calcularea pantei unei drepte cunoscând coordonatele a două puncte - Scrierea ecuației unei drepte care trece prin două puncte date, în formă generală, apoi în formă explicită - Reprezentarea grafică a unei drepte de ecuație dată, verificând relația dintre coeficienți și poziția față de axele de coordonate
XI.CS.2.4. Prelucrarea datelor numerice sau simbolice asociate șirurilor de numere reale pentru a evidenția relații de variație, mărginire și comportament limită - Calcularea și compararea diferențelor dintre termeni consecutivi pentru identificarea caracterului crescător, descrescător sau nemonoton al unui șir - Determinarea unor termeni ai unui șir definit prin relație de recurență și observarea modului de variație a acestora - Prelucrarea datelor numerice pentru estimarea limitelor unor șiruri prin tabele, calcule, grafic sau prin utilizarea unor instrumente digitale (aplicații de tip inteligență artificială)
XI.CS.2.5. Prelucrarea datelor numerice, grafice și simbolice pentru a evidenția comportamentul limită și proprietățile de continuitate ale funcțiilor reale - Calcularea, eventual cu ajutorul unor instrumente digitale, a valorilor unei funcții în vecinătatea unui punct în vederea observării tendinței de apropiere a acestora de o valoare limită - Compararea valorilor unei funcții în jurul unui punct pentru a estima existența limitei funcției în acel punct - Utilizarea unor instrumente digitale (aplicații de tip inteligență artificială) pentru explorarea comportamentului limită al unei funcții și pentru analiza automată a continuității într-un punct
XI.CS.2.6. Prelucrarea unor informații numerice, simbolice și grafice pentru a evidenția rolul derivatei întâi și al derivatei a doua în descrierea comportamentului unei funcții (monotonie, puncte de extrem, concavitate/convexitate, puncte de inflexiune) - Calcularea derivatei unei funcții date pe un interval și observarea semnelor acesteia pentru identificarea intervalelor de monotonie - Reprezentarea grafică a derivatei unei funcții studiate, pentru compararea cu graficul funcției inițiale și pentru observarea punctelor de extrem (acolo unde graficul derivatei intersectează axa Ox, funcția are punct de extrem, acolo unde graficul derivatei se află deasupra axei Ox, funcția crește, iar acolo unde graficul derivatei se află sub Ox, funcția scade) - Utilizarea unor instrumente digitale (aplicații de tip inteligență artificială) pentru vizualizarea simultană a graficelor funcției și ale derivatelor de ordinul I și al II-lea, pentru identificarea automată a extremelor și a punctelor de inflexiune

CG.3 - Utilizarea conceptelor și a algoritmilor specifici în diverse contexte matematice

XI.CS.3.1. Utilizarea regulilor de calcul pentru efectuarea operațiilor cu matrice și determinanți
- Calcularea unor determinanți de ordin 2 și de ordin 3 (regula triunghiului, regula lui Sarrus) - Determinarea inversei unei matrice prin metoda lui Gauss - Rezolvarea unei ecuații matriceale cu ajutorul inversei matricei - Ridicare la putere a unei matrice pătratică prin diferite metode
XI.CS.3.2. Aplicarea algoritmilor și metodelor de calcul în rezolvarea unui sistem de ecuații liniare
- Aplicarea metodei lui Gauss pentru rezolvarea sistemelor de ecuații liniare - Studiarea compatibilității unui sistem de ecuații liniare (Kronecker-Capelli, Rouché) - Determinarea soluțiilor unui sistem simplu nedeterminat sau dublu nedeterminat - Rezolvarea unei ecuații matriceale cu ajutorul sistemelor de ecuații liniare
XI.CS.3.3. Utilizarea unor rezultate specifice geometriei analitice în calcularea ariilor unor suprafețe plane în contexte variate
- Utilizarea formulei de determinare a ariei unui triunghi cu ajutorul determinantului - Determinarea unor distanțe prin exprimarea ariei unui triunghi în două moduri - Rezolvarea unor probleme de optimizare în calcularea ariilor unor suprafețe plane, în contexte practice - Verificarea coliniarității a trei puncte prin mai multe metode (pantă, determinanți)
XI.CS.3.4. Utilizarea rezultatelor specifice limitelor de șiruri și a tehnicilor de prelucrare a termenilor generali pentru calcularea limitelor de șiruri
- Utilizarea operațiilor cu șiruri convergente (de exemplu, limita sumei este egală cu suma limitelor) - Utilizarea criteriului majorării și a consecințelor sale - Utilizarea criteriului cleștelui în determinarea ariei discului
XI.CS.3.5. Utilizarea criteriilor cu șiruri și a limitelor fundamentale în calcularea limitelor de funcții
- Utilizarea operațiilor cu limite de funcții (de exemplu, limita sumei este suma limitelor) - Utilizarea trecerii la limită într-o inegalitate - Construcția unei limite fundamentale necesară în rezolvarea unui caz de nedeterminare
XI.CS.3.6. Utilizarea regulilor de derivare și a concluziilor teoremelor studiate în analiza variației funcțiilor
- Argumentarea existenței unor soluții ale ecuației $f(x) = 0$ într-un interval - Utilizarea consecințelor Teoremei lui Lagrange în studiul unei funcții (semnul derivatei I) - Stabilirea imaginii unei funcții - Utilizarea șirului lui Rolle în separarea soluțiilor ecuației $f(x) = 0$ - Demonstrarea unor inegalități cu ajutorul variației unei funcții - Studiarea variației unei funcții în problemele de extrem

CG.4 - Explicarea în limbajul specific matematicii a informațiilor, concluziilor și demersurilor de rezolvare pentru o situație dată

XI.CS.4.1. Explicarea în limbaj simbolic a unui determinant utilizând definiția sau dezvoltarea acestuia în funcție de elementele unei linii/coloane
- Formularea verbală și simbolică a condiției de inversabilitate a unei matrice - Explicarea în limbaj matematic a proprietăților aplicate în calcularea unui determinant - Justificarea coliniarității a trei puncte utilizând condiția sub formă de determinant
XI.CS.4.2. Explicarea în limbaj specific matematicii a etapelor de rezolvare a unui sistem de ecuații liniare dat
- Transpunerea unui sistem de ecuații liniare în ecuație matriceală în diferite contexte matematice - Explicarea în limbaj matematic a condiției de compatibilitate a unui sistem de ecuații liniare - Formularea concluziilor despre compatibilitatea unui sistem parametric și interpretarea rezultatelor obținute cu instrumentele digitale (aplicații de tip inteligență artificială)
XI.CS.4.3. Explicarea în limbaj matematic a relațiilor geometrice și a proprietăților caracterizate prin ecuații ale dreptelor în planul cartezian
- Utilizarea formulei de determinare a ecuației unei drepte a cărei pantă se cunoaște și care trece printr-un punct dat - Determinarea pantei unei drepte din condiția de paralelism/perpendicularitate față de altă dreaptă

- <i>Exprimarea în limbaj matematic a modalităților de determinare a ecuației drepte și a concluziilor privind poziția relativă a două drepte</i>
XI.CS.4.4. Exprimarea proprietăților numerice și a relațiilor de variație ale șirurilor de numere reale în limbaj specific analizei matematice
- <i>Scrierea concluziilor privind caracterul crescător sau descrescător, utilizând simboluri matematice specifice</i> - <i>Explicarea comportamentului unui șir numeric pe baza datelor generate cu instrumente digitale (aplicații de tip inteligență artificială), exprimând concluzia formalizată</i> - <i>Prezentarea verbală și/sau simbolică a proprietăților limitelor șirurilor în contexte practice</i>
XI.CS.4.5. Exprimarea în limbaj matematic a proprietăților unei funcții continue pentru stabilirea semnului funcției și/sau a imaginii acesteia
- <i>Exprimarea în limbaj matematic a concluziilor despre existența limitei într-un punct</i> - <i>Formularea în limbaj specific a condițiilor de continuitate a unei funcții într-un punct</i> - <i>Utilizarea limbajului matematic specific (notații, simboluri, reprezentări) pentru redactarea și justificarea demersului de determinare a domeniului de continuitate/discontinuități ale unei funcții</i>
XI.CS.4.6. Exprimarea, în limbaj matematic standardizat, a proprietăților funcțiilor derivabile și a concluziilor privind comportamentul acestora
- <i>Exprimarea legăturii dintre semnul derivatei și caracterul de creștere sau descreștere al funcției</i> - <i>Formularea concluziilor, pe baza rezultatelor obținute în tabelul de variație, privind proprietățile funcției studiate</i> - <i>Exprimarea relației dintre derivata întâi/derivata a doua și forma graficului (de exemplu, crește concav/convex sau scade concav/convex)</i>

CG.5 - Analizarea caracteristicilor matematice ale unei situații date

XI.CS.5.1. Analizarea condițiilor de inversabilitate a unei matrice pătratică
- <i>Analizarea, prin exemple concrete, a situațiilor în care o matrice pătratică este sau nu este inversabilă, pe baza determinantului</i> - <i>Explorarea efectului modificării elementelor unei matrice asupra determinantului și asupra inversabilității, prin activitate interactiv, utilizând instrumente digitale (aplicații de tip inteligență artificială)</i> - <i>Analizarea condițiilor de inversabilitate pentru o matrice parametrică și determinarea valorilor parametrului pentru care matricea devine singulară, cu verificare asistată prin instrumente digitale (aplicații de tip inteligență artificială)</i>
XI.CS.5.2. Analizarea compatibilității unui sistem de ecuații liniare (rang, Kronecker–Capelli sau Rouché)
- <i>Analizarea compatibilității unui sistem simplu de ecuații liniare, prin compararea numărului de ecuații și necunoscute și observarea relațiilor dintre ele</i> - <i>Determinarea compatibilității unui sistem de ecuații liniare prin compararea rangurilor matricelor asociate (Kronecker–Capelli), folosind instrumente digitale (aplicații de tip inteligență artificială) pentru verificare</i> - <i>Analizarea compatibilității unui sistem de ecuații liniare cu parametru, cu determinarea valorilor parametrilor care modifică tipul de soluție (unic, infinit, nul), cu verificare asistată de instrumente digitale (aplicații de tip inteligență artificială)</i>
XI.CS.5.3. Analizarea pozițiilor relative a două drepte în plan (paralele, concurente) în diferite configurații
- <i>Analizarea relației de paralelism sau perpendicularitate dintre două drepte de ecuații date, prin compararea coeficienților/pantei</i> - <i>Calcularea unghiului a două drepte date prin ecuațiile lor, utilizând relațiile trigonometrice dintre pante</i> - <i>Analizarea poziției relative a două drepte definite prin condiții complexe, în vederea modelării geometrice a situației într-un context real</i>
XI.CS.5.4. Analizarea unui șir folosind proprietățile de monotonie și mărginire pentru studiul convergenței acestuia
- <i>Analizarea caracterului de creștere sau descreștere al unui șir numeric dat explicit, prin compararea termenilor consecutivi</i>

- Determinarea și justificarea caracterului de monotonie și mărginire a unui șir definit explicit, prin raționament algebric și verificare grafică asistată de instrumente digitale (aplicații de tip inteligență artificială) - Analizarea comportamentului unui șir definit recursiv, prin identificarea condițiilor de monotonie și mărginire, în vederea deducerii convergenței, utilizând instrumente digitale (aplicații de tip inteligență artificială) de calcul simbolic
XI.CS.5.5. Analizarea comportamentului unei funcții în vecinătatea unui punct prin calcularea limitelor laterale
- Observarea comportamentului grafic al unei funcții simple în apropierea unui punct dat, prin reprezentare și estimare vizuală a limitelor laterale - Calculul numeric al limitelor laterale pentru funcții cu discontinuități, folosind substituții succesive și verificare grafică asistată de instrumente digitale (aplicații de tip inteligență artificială) - Analizarea comportamentului unei funcții în vecinătatea unui punct de discontinuitate, prin calcularea limitelor laterale și interpretarea tipului de infinitate, asistată de instrumente digitale (aplicații de tip inteligență artificială)
XI.CS.5.6. Interpretarea datelor din tabelul de variație a unei funcții reale și evidențierea celor mai importante rezultate (valori minime, valori maxime, intervale de monotonie și de convexitate/concavitate, puncte de inflexiune)
- Analizarea valorilor maxime și minime locale ale unei funcții, pe baza tabelului de variație completat - Completarea tabelului de variație al unei funcții date, pentru argumentarea proprietăților acesteia - Analizarea completă a unei funcții pe baza tabelului de variație, cu interpretarea semnificațiilor geometrice ale punctelor de extrem, de inflexiune, asistată de instrumente digitale (aplicații de tip inteligență artificială)

CG.6 - Modelarea matematică a unei situații date, prin integrarea achizițiilor din diferite domenii

XI.CS.6.1. – Modelarea situațiilor de compatibilitate a unor ecuații matriceale folosind determinanți și matrice inversabile
- Modelarea unei situații de echilibru static (două forțe opuse sau două fluxuri egale) prin determinantul unei matrice de tip 2×2 - Modelarea transformărilor în plan, cu interpretarea determinantului ca factor de deformare și criteriu de inversabilitate - Modelarea sistemelor de echilibru prin inversa unei matrice pătrate
XI.CS.6.2. Modelarea situațiilor practice (de exemplu, probleme de resurse, amestecuri, echilibru chimic) folosind sisteme de ecuații liniare
- Determinarea relațiilor dintre mărimile unei situații practice, exprimându-le printr-un sistem de ecuații liniare cu două necunoscute - Rezolvarea unor situații practice complexe cu trei necunoscute, prin modelare cu sisteme de ecuații liniare de ordin 3, interpretând soluția în contextul problemei - Modelarea unei situații interdisciplinare (chimie, economie sau ecologie) printr-un sistem de ecuații liniare cu parametri, interpretând compatibilitatea și soluțiile în contextul dat
XI.CS.6.3. Modelarea situațiilor practice cu ajutorul conceptelor de geometrie analitică (distanțe, arii, coliniaritate)
- Determinarea distanței dintre două puncte, cu aplicarea formulei în contexte practice simple - Determinarea ariei unei regiuni triunghiulare folosind coordonatele vârfurilor pe un model al unui context aplicat - Analizarea coliniarității punctelor în modelarea unei situații reale de proiectare (alinierea obiectelor pe un traseu)
XI.CS.6.4. Modelarea unor procese de creștere sau descreștere (de exemplu, amortizare, dobânzi, populație) prin șiruri numerice
- Determinarea caracterului de creștere sau descreștere al unui proces economic simplu, prin construirea unui șir numeric după o regulă dată - Modelarea procesului de creștere compusă (de exemplu, dobândă compusă sau populație) prin șiruri și interpretarea ratei de creștere - Modelarea unui proces de descreștere (de exemplu, amortizarea unei mașini sau scăderea concentrației unei substanțe) prin șiruri, cu interpretarea economică a rezultatului
XI.CS.6.5. Modelarea fenomenelor continue sau discontinue prin limite și funcții continue

- Analizarea comportamentului unei funcții elementare în apropierea unui punct, pentru a descrie un fenomen de tranziție continuă
- Interpretarea limitelor laterale pentru o funcție definită pe ramuri, în contexte care modelează schimbări de comportament
- Modelarea unui fenomen continuu cu variație rapidă în apropierea unui punct de tranziție, cu interpretarea limitei funcției ca valoare de echilibru

XI.CS.6.6. Modelarea unor fenomene de variație continuă prin funcții (costuri, productivitate, optimizare)

- Determinarea relației dintre două variabile dintr-un context economic sau practic, prin exprimarea acesteia printr-o funcție afină sau de gradul al doilea
- Modelarea unui fenomen de productivitate sau randament printr-o funcție de gradul al doilea, cu determinarea intervalelor de creștere și/sau de descreștere
- Analizarea unei funcții de cost sau profit prin derivare, interpretând în context economic punctele critice

CLASA a XI-a

CONȚINUTURI

Domenii de conținut	Conținuturi
Algebră	1. Matrice. Determinanți - Matrice; mulțimi de matrice. Operații cu matrice: adunarea, înmulțirea, înmulțirea unei matrice cu un număr complex, ridicarea la putere a unei matrice pătrate; proprietăți - Noțiunea de permutare, compunerea permutărilor, proprietăți. Inversiuni, semnul unei permutări - Determinant de ordin n, $n \in \mathbb{N}^*$, proprietăți - Matrice inversabilă¹. Ecuații matriceale <i>Notă</i> ¹În aplicațiile practice se vor calcula inversele unor matrice pătrate din $M_n(\mathbb{C})$, cu $n \in \mathbb{N}^*$, $n \leq 4$. 2. Sisteme de ecuații liniare - Sisteme de ecuații liniare¹, sisteme de tip Cramer - Rangul unei matrice; studiul compatibilității și rezolvarea sistemelor de ecuații liniare: teorema Kronecker-Capelli, teorema lui Rouché - Metoda lui Gauss pentru rezolvarea sistemelor de ecuații liniare și a ecuațiilor matriceale <i>Notă</i> ¹În aplicațiile practice se vor rezolva sisteme cu cel mult 4 ecuații și cel mult 4 necunoscute.
Geometrie analitică	3. Elemente de geometrie analitică - drepte în planul cartezian - Panta unei drepte; unghiul a două drepte; condiții de paralelism și de perpendicularitate - Ecuația unei drepte care trece printr-un punct dat și are panta dată; ecuația explicită a drepte; ecuația unei drepte care trece prin două puncte date; ecuația generală a drepte; condiția de coliniaritate a trei puncte în plan - Distanța de la un punct la o dreaptă; aria unui triunghi <i>Notă</i> Ecuația unei drepte care trece prin două puncte date, condiția de coliniaritate a trei puncte în plan și aria unui triunghi se abordează și ca aplicații ale determinanților în geometrie.
Analiză matematică	4. Mulțimea numerelor reale. Limite de șiruri - Mulțimea numerelor reale, mulțimi mărginite/nemărginite; dreapta reală încheiată; vecinătăți - Limita unui șir: proprietăți¹, subșiruri, șiruri convergente/divergente, limitele șirurilor $(n^\alpha)_{n \geq 1}$ și $(q^n)_{n \geq 1}$; trecerea la limită în inegalități - Operații cu șiruri convergente - Criterii de existență a limitei unui șir (criteriul majorării – consecințe; criteriul cleștelui) - Monotonie, mărginire, convergență; teorema lui Weierstrass (fără demonstrație); șirul cu termen general $\left(1 + \frac{1}{n}\right)^n$, $n \in \mathbb{N}^*$, numărul e; $\lim_{n \rightarrow \infty} (1 + x_n)^{\frac{1}{x_n}} = e$, unde $x_n \rightarrow 0$ și $x_n \neq 0$, pentru orice $n \in \mathbb{N}$ - Operații cu șiruri care au limită; cazuri de nedeterminare <i>Notă</i> ¹Se vor prezenta: unicitatea limitei unui șir, limita nu se schimbă la adăugarea/eliminarea unui număr finit de termeni.

Domenii de conținut	Conținuturi
	5. Limite de funcții. Continuitate • Punct de acumulare; punct izolat; limita unei funcții într-un punct (definiția cu șiruri); limite laterale • Operații cu limite de funcții, proprietăți; limitele funcțiilor uzuale, lecturi grafice¹ • Limite fundamentale: $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin x}{x} = 1$, $\lim_{x \rightarrow 0} (1+x)^{\frac{1}{x}} = e$, $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{a^x - 1}{x} = \ln a$, $a > 0$, $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\ln(1+x)}{x} = 1$, $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{(1+x)^r - 1}{x} = r$, $r \in \mathbb{R}$ • Continuitatea unei funcții într-un punct: criteriul cu șiruri, continuitate laterală, puncte de discontinuitate; continuitatea unei funcții pe o mulțime; operații cu funcții continue • Proprietatea valorilor intermediare; semnul unei funcții continue pe un interval de numere reale, studiul existenței soluțiilor unor ecuații în $\mathbb{R}$. Continuitatea inversei unei funcții bijective și continue (fără demonstrație) Notă ¹Se vor evidenția limitele funcțiilor uzuale studiate (putere, radical, exponențială, logaritmică, trigonometrice) în punctele de acumulare ale domeniului maxim de definiție. 6. Funcții derivabile • Derivata unei funcții într-un punct, derivate laterale, legătura dintre derivabilitate și continuitate, interpretare geometrică: tangenta la o curbă, puncte unghiulare, puncte de întoarcere • Funcții derivabile, derivatele funcțiilor uzuale studiate, operații cu funcții derivabile, reguli de derivare, derivate de ordin al II-lea • Puncte de extrem ale unei funcții, teorema lui Fermat, teorema lui Rolle (fără demonstrație); șirul lui Rolle, teorema lui Lagrange, consecințe ale teoremei lui Lagrange, teoremele lui L'Hôpital (fără demonstrație) • Studiul variației funcțiilor cu ajutorul derivatelor I¹ și a II-a² • Aplicații ale derivatelor în contexte date de alte domenii Note ¹Se evidențiază intervalele de monotonie și punctele de extrem ale unei funcții, în tabelul de variație. ²Se definesc: funcția convexă, funcția concavă, punctul de inflexiune; se introduce caracterizarea convexității/concavității unei funcții pe baza semnelor derivatei a II-a; se introduce caracterizarea punctului de inflexiune cu derivata a II-a. Se evidențiază intervalele de convexitate/concavitate și punctele de inflexiune ale unei funcții, în tabelul de variație.

CLASA a XII-a

COMPETENȚE SPECIFICE (CS)
ȘI
EXEMPLE DE ACTIVITĂȚI DE ÎNVĂȚARE (EAI)

CG.1 - Identificarea unor date, mărimi și relații matematice, în contextul în care acestea apar

XII.CS.1.1. Identificarea unor legi de compoziție și a proprietăților acestora pe mulțimile pe care sunt definite
- Identificarea proprietăților adunării și înmulțirii pe mulțimile $\mathbb{N}$, $\mathbb{Z}$, $\mathbb{Q}$, $\mathbb{R}$, $\mathbb{C}$ - Identificarea proprietăților unor operații binare uzuale definite anterior: adunarea și înmulțirea pe $\mathcal{M}_n(\mathbb{C})$, compunerea funcțiilor din $\mathcal{F}(E)$, produsul permutărilor din S_n - Recunoașterea unor legi de compoziție diferite definite pe aceeași mulțime
XII.CS.1.2. Identificarea unor grupuri sau subgrupuri în funcție de proprietățile legilor de compoziție definite pe diferite mulțimi
- Recunoașterea grupurilor aditive și a celor multiplicative definite de operațiile uzuale de adunare și înmulțire pe mulțimile $\mathbb{Z}$, $\mathbb{Q}$, $\mathbb{R}$, $\mathbb{C}$, respectiv $\mathbb{Q}^*$, $\mathbb{R}^*$, $\mathbb{C}^*$ - Identificarea unor mulțimi de funcții pe care compunerea acestora să determine un grup comutativ (grupul lui Klein, grupul translațiilor, grupul rotațiilor cu același centru) - Identificarea unor subgrupuri ale unor grupuri studiate (de exemplu, subgrupuri ale grupului aditiv al mulțimii numerelor întregi sau ale grupului aditiv al claselor de resturi modulo n)
XII.CS.1.3. Identificarea conicelor și a elementelor lor caracteristice
- Identificarea elementelor unei conice (coordonatele centrului cercului și ale focarelor elipsei, hiperbolei și parabolei, lungimea razei cercului și a semiaxelor elipsei și hiperbolei), folosind definițiile sintetice ale acestora - Identificarea elementelor unei conice (coordonatele centrului cercului și ale focarelor elipsei, hiperbolei și parabolei, lungimea razei cercului și a semiaxelor elipsei și hiperbolei) căreia i se cunoaște reprezentarea grafică - Recunoașterea tipului de conică, după forma ecuației sale canonice sau a reprezentării grafice - Identificarea funcțiilor a căror reuniune a graficelor reprezintă o conică dată
XII.CS.1.4. Identificarea proprietăților unor funcții reprezentate în diferite moduri
- Identificarea dintr-un tabel de variație dat a intervalelor de monotonie și a punctelor de extrem ale unei funcții - Recunoașterea de pe o reprezentare grafică dată a intervalelor de monotonie și a punctelor de extrem ale unei funcții - Identificarea intervalelor de convexitate sau concavitate ale unei funcții și a punctelor sale de inflexiune, folosind un tabel de variație dat sau o reprezentare grafică dată
XII.CS.1.5. Identificarea legăturilor dintre o funcție și derivata sau primitiva acesteia
- Identificarea unei funcții când se cunoaște o primitivă a sa, prin raportare la formulele de derivare studiate - Identificarea primitivelor unei funcții continue uzuale, prin raportare la formulele de derivare studiate - Stabilirea legăturii dintre două primitive ale unei funcții definite pe un interval de numere reale - Recunoașterea unor funcții și a derivatelor lor care apar în integralele nedefinite
XII.CS.1.6. Identificarea elementelor care conduc la calcularea și utilizarea unei integrale definite
- Identificarea unor diviziuni și a unor sisteme de puncte intermediare pentru un interval compact - Identificarea unor suprafețe plane, reprezentate într-un reper cartezian, delimitate de graficele unor funcții continue, de axe de coordonate și de drepte verticale - Recunoașterea corpurilor obținute prin rotația în jurul axei Ox a subgraficului unei funcții continue $f: [a, b] \rightarrow [0, +\infty)$ - Recunoașterea unui șir care poate fi scris ca sumă Riemann pentru o funcție continuă dată

CG.2 - Prelucrarea unor date matematice de tip cantitativ, calitativ, structural, cuprinse în diverse surse informaționale

XII.CS.2.1. Compararea proprietăților unor legi de compoziție definite pe diferite mulțimi
- Compararea proprietăților operațiilor de adunare și înmulțire definite pe mulțimile de numere studiate ($\mathbb{N}$, $\mathbb{Z}$, $\mathbb{Q}$, $\mathbb{R}$, $\mathbb{C}$) - Evidențierea proprietăților adunării și înmulțirii pe mulțimea $\mathbb{Z}_n$ a claselor de resturi modulo n, induse de cele ale adunării și înmulțirii pe $\mathbb{Z}$ - Compararea proprietăților reuniunii, intersecției, respectiv diferenței simetrice definite pe mulțimea părților unei mulțimi
XII.CS.2.2. Compararea proprietăților unor grupuri definite pe diferite mulțimi
- Stabilirea unor tipuri de structuri algebrice (grup sau subgrup) determinate de operațiile binare uzuale definite pe mulțimi de numere, matrice, funcții - Evidențierea asemănărilor și deosebirilor dintre tablele operațiilor unor grupuri finite cu același număr de elemente (aplicație: grupul lui Klein și grupul aditiv $\mathbb{Z}_4$, grupul $\mathcal{U}_n$ al rădăcinilor de ordinul n ale unității și grupul aditiv $\mathbb{Z}_n$) - Evidențierea unor elemente de ordin finit sau infinit în grupurile studiate
XII.CS.2.3. Utilizarea definițiilor geometrice ale conicelor pentru a le deduce ecuațiile canonice
- Deducerea ecuației canonice a cercului, utilizând centrul și raza acestuia - Deducerea ecuației canonice a elipsei și a hiperbolei, folosind distanțele dintre un punct oarecare de pe acestea și focare - Deducerea ecuației canonice a parabolei, folosind focarul și directoarea acesteia
XII.CS.2.4. Utilizarea definițiilor geometrice și a cunoștințelor de analiză matematică pentru determinarea asimptotelor unor funcții
- Determinarea ecuațiilor asimptotelor orizontale sau oblice ale unor funcții pe baza studiului limitelor acestora spre infinit și minus infinit - Determinarea numerelor reale pentru care este posibil ca o funcție să admită asimptote verticale - Stabilirea ecuațiilor asimptotelor verticale ale unei funcții, prin studiul limitelor acesteia în capetele reale ale domeniului său de definiție sau în punctele sale de discontinuitate
XII.CS.2.5. Utilizarea unor concepte matematice pentru a stabili dacă o funcție admite sau nu primitive
- Stabilirea cu ajutorul continuității a existenței primitivelor unei funcții - Stabilirea legăturii dintre teorema lui Darboux și faptul că funcțiile care au primitive nu pot avea puncte de discontinuitate de speța întâi - Deducerea faptului că o funcție definită pe un interval nu are primitive dacă imaginea sa nu este un interval
XII.CS.2.6. Prelucrarea unor concepte matematice pe baza cărora se obțin metode pentru determinarea integralelor definite ale unor funcții
- Calcularea sumei Riemann asociate unei funcții, unei diviziuni și unui sistem de puncte intermediare și interpretarea geometrică a acesteia, pentru cazul unei funcții continue și pozitive - Utilizarea formulei Leibniz-Newton pentru calcularea integralei definite a unei funcții continue - Deducerea unor proprietăți și metode de calcul ale integralei definite, prin realizarea unor legături cu regulile de derivare (formula de integrare prin părți, schimbarea de variabilă)

CG.3 - Utilizarea conceptelor și a algoritmilor specifici în diverse contexte matematice

XII.CS.3.1. Folosirea proprietăților operațiilor binare în calculele specifice structurilor algebrice de semigrup sau monoid
- Utilizarea proprietăților operațiilor uzuale (cu numere, matrice, funcții, clase de resturi modulo n, mulțimi), pentru a efectua calcule cu legi de compoziție concrete definite cu ajutorul acestor operații - Stabilirea legăturii dintre tabla operației unei legi de compoziție definite pe o mulțime finită și comutativitatea acesteia - Stabilirea legăturii dintre tabla operației definite pe o mulțime finită și existența elementului neutru

XII.CS.3.2. Stabilirea structurii de grup sau subgrup a unei mulțimi, în raport cu diferite legi de compoziție
- Folosirea definițiilor și a proprietăților operațiilor binare, pentru a stabili dacă o mulțime are structura algebrică de grup sau subgrup al unui grup dat, în raport cu o lege de compoziție concretă - Stabilirea structurii de grup comutativ/abelian pentru $(\mathbb{Z}_n, +)$ și $(\mathcal{U}(\mathbb{Z}_n), \cdot)$ - Determinarea subgrupurilor unor grupuri cunoscute; de exemplu: subgrupurile lui $(\mathbb{Z}, +)$ și cele ale lui $(\mathbb{C}^*, \cdot)$
XII.CS.3.3. Utilizarea unor algoritmi pentru reprezentarea grafică a conicelor
- Determinarea elementelor unei conice (coordonatele centrului cercului și ale focarelor elipsei, hiperbolei și parabolei, lungimea razei cercului și lungimile semiaxelor elipsei și hiperbolei) căreia i se cunoaște ecuația canonică - Determinarea ecuațiilor dreptelor caracteristice ale unor conice (asimptotele hiperbolei, dreapta directoare a parabolei) - Reprezentarea grafică a conicelor, folosind ecuațiile canonice ale acestora
XII.CS.3.4. Prelucrarea calitativă a asimptotelor și proprietăților derivatei întâi și derivatei a doua ale unei funcții, în vederea trasării graficului acesteia
- Interpretarea geometrică a comportamentului asimptotic al graficului unor funcții date - Interpretarea geometrică a intervalelor de monotonie și a punctelor de extrem ale unei funcții derivabile, cu ajutorul semnelor primei derivate a acesteia - Interpretarea geometrică a intervalelor de convexitate sau concavitate și a punctelor de inflexiune ale unei funcții de două ori derivabile, cu ajutorul derivatei a doua a acesteia
XII.CS.3.5. Prelucrarea unor concepte matematice pe baza cărora se obțin metode pentru determinarea primitivelor unor funcții
- Determinarea mulțimii primitivelor unor funcții continue, folosind primitivele funcțiilor uzuale și proprietatea de liniaritate a integralei nedefinite - Deducerea și aplicarea pe exemple simple a metodei de integrare prin părți pentru calcularea integralelor nedefinite a unei funcții continue, prin realizarea legăturii cu regula de derivare a produsului a două funcții derivabile - Deducerea și aplicarea pe exemple simple a metodei de schimbare de variabilă pentru calcularea integralelor nedefinite a unei funcții continue, prin realizarea legăturii cu regula de derivare a compusei a două funcții derivabile
XII.CS.3.6. Aplicarea metodelor de calcul pentru determinarea integralei definite a unei funcții
- Calcularea integralei definite, folosind metoda integrării prin părți - Calcularea integralei definite, folosind metoda schimbării de variabilă - Calcularea integralelor definite ale unor funcții raționale sau reducibile la funcții raționale

CG.4 - Exprimarea în limbajul specific matematicii a informațiilor, concluziilor și demersurilor de rezolvare pentru o situație dată

XII.CS.4.1. Stabilirea tipului de structură algebrică a unei mulțimi, prin verificarea proprietăților unor legi de compoziție concrete definite pe aceasta
- Stabilirea unor tipuri de structuri algebrice (semigrup, monoid) determinate de operațiile binare uzuale definite pe mulțimi de numere, matrice, funcții - Folosirea definițiilor și a proprietăților operațiilor binare uzuale, pentru a determina dacă o mulțime are structura algebrică de semigrup în raport cu o lege de compoziție concretă - Folosirea definițiilor și a proprietăților operațiilor binare uzuale, pentru a determina dacă o mulțime are structura algebrică monoid în raport cu o lege de compoziție concretă.
XII.CS.4.2. Folosirea unor procedee adecvate pentru soluționarea unor probleme specifice de teoria grupurilor
- Utilizarea regulilor de calcul într-un grup și a proprietăților legilor de compoziție pentru rezolvarea unor ecuații - Folosirea distributivității înmulțirii față de adunare pe mulțimea $\mathbb{Z}_n$ pentru rezolvarea unor ecuații cu clase de resturi - Determinarea ordinului unui element al unui grup finit, a subgrupului generat de acesta și stabilirea legăturii dintre cardinalul subgrupului și ordinul elementului care îl generează

XII.CS.4.3. Stabilirea elementelor unor configurații geometrice
- Stabilirea pozițiilor relative ale unei conice față de o dreaptă - Stabilirea pozițiilor relative a două conice - Determinarea ecuației tangentei la o conică într-un punct al acesteia (prin dedublare)
XII.CS.4.4. Trasarea reprezentării grafice a unei funcții utilizând informațiile din tabelul său de variație și eventualele sale asimptote
- Organizarea într-un tabel de variație a informațiilor despre monotonia, extremele, intervalele de concavitate/convexitate și asimptotele unei funcții - Reprezentarea grafică a asimptotelor unei funcții - Folosirea tabelului de variație și a eventualelor asimptote pentru a reprezenta grafic o funcție
XII.CS.4.5. Aplicarea unor metode de calcul adecvate pentru determinarea primitivelor unei funcții
- Identificarea opțiunilor de a alege părțile și de calculare a integralei nedefinite a unor funcții cu ajutorul formulei de integrare prin părți - Calcularea integralelor nedefinite ale unor funcții compuse, identificând opțiuni de a alege schimbarea de variabilă (aplicație: primitivele funcțiilor care conțin un trinom de gradul al doilea de tipul $\int \frac{mx+n}{ax^2+bx+c} dx$, $\int \frac{mx+n}{\sqrt{ax^2+bx+c}} dx$) - Determinarea primitivelor funcțiilor raționale simple
XII.CS.4.6. Folosirea continuității sau a monotoniei unei funcții pentru a stabili proprietăți ale integralei sale definite
- Interpretarea geometrică a teoremei de medie în diferite contexte matematice - Aproximarea valorii unei integrale definite, prin încadrarea acesteia între două constante, folosind monotonia integralei și teorema de medie - Folosirea monotoniei pentru compararea unor integrale definite - Utilizarea teoremei de existență a primitivelor unei funcții continue în diferite contexte matematice (determinarea unei primitive cu anumite proprietăți, calcularea unor limite de funcții care conțin primitive, folosind integrala definită)

CG.5 - Analizarea caracteristicilor matematice ale unei situații date

XII.CS.5.1. Compararea proprietăților unor legi de compoziție în funcție de mulțimile pe care sunt definite
- Analizarea proprietăților unor legi de compoziții induse pe submulțimi diferite ale unor mulțimi date - Compararea mulțimilor elementelor simetrizabile față de aceeași lege de compoziție definită pe diferite mulțimi (de exemplu, compararea dintre $\mathcal{U}(\mathbb{Z}^*, \cdot)$, $\mathcal{U}(\mathbb{Q}^*, \cdot)$, $\mathcal{U}(\mathbb{R}^*, \cdot)$ și $\mathcal{U}(\mathbb{C}^*, \cdot)$) - Determinarea mulțimii elementelor inversabile din monoidul $(\mathbb{Z}_n, \cdot)$, pentru compararea rezultatelor din cazurile în care n este număr prim, respectiv compus
XII.CS.5.2. Stabilirea unor morfisme sau izomorfisme de grupuri
- Analizarea ordinilor unor elemente a două grupuri izomorfe și stabilirea legăturii dintre acestea - Verificarea faptului că o funcție dată este morfism sau izomorfism de grupuri - Investigarea unor situații în care două grupuri nu pot fi izomorfe - Analizarea tabelor operațiilor a două grupuri finite cu același număr de elemente, pentru stabilirea unui izomorfism, atunci când este posibil
XII.CS.5.3. Determinarea ecuațiilor unor conice cu diferite caracteristici particulare
- Determinarea ecuației unui cerc care îndeplinește anumite condiții (de exemplu, trece prin trei puncte date, sau trece printr-un punct fix și este tangent unei drepte date) - Determinarea ecuațiilor unor elipse, hiperbole sau parabole care îndeplinesc anumite condiții - Determinarea ecuației hiperbolei echilatre raportată la asimptote, folosind rotația cu centrul în originea reperului cartezian și unghiul cu măsura de $\frac{\pi}{4}$; reprezentarea grafică a acesteia, utilizând cunoștințele despre graficele de funcții
XII.CS.5.4. Implementarea unei strategii pentru rezolvarea unor situații concrete, utilizând reprezentarea grafică a funcțiilor
- Utilizarea reprezentării grafice a unei funcții pentru a analiza numărul soluțiilor unei ecuații

- Compararea metodei grafice pentru obținerea numărului soluțiilor reale ale unei ecuații cu cea a șirului lui Rolle - Compararea graficului unei funcții obținut prin studiu analitic, cu reprezentarea sa numerică, realizată folosind diferite instrumente digitale
XII.CS.5.5. Interpretarea proprietăților unei funcții și a metodelor de integrare, pentru a îi determina primitivele
- Aplicarea metodelor de integrare adecvate pentru diferite tipuri de funcții, folosind particularitățile acestora - Aplicarea corelată a metodelor de integrare studiate, pentru calcularea primitivelor unor funcții - Calcularea primitivelor unor funcții raționale cu gradul numitorului ≤ 4, folosind descompunerea în fracții simple și metodele de integrare studiate
XII.CS.5.6. Alegerea criteriilor adecvate pentru stabilirea integrabilității unei funcții
- Evidențierea prin exemple și contraexemple a relației dintre integrabilitatea unei funcții și proprietatea acesteia de a avea primitive - Stabilirea integrabilității unei funcții cu ajutorul definiției sau a unor criterii: integrabilitatea unei funcții mărginite cu un număr finit de puncte de discontinuitate, a unei funcții continue, a unei funcții monotone sau a unei funcții care diferă de o altă funcție integrabilă într-un număr finit de puncte - Justificarea faptului că o funcție nu este integrabilă, cu ajutorul proprietății de mărginire a unei funcții integrabile - Calcularea integralei definite a unor funcții integrabile care au ramuri, prin aplicarea proprietății de aditivitate la interval

CG.6 - Modelarea matematică a unei situații date, prin integrarea achizițiilor din diferite domenii

XII.CS.6.1. Utilizarea în alte domenii a proprietăților structurilor algebrice
- Studiul monoizilor funcțiilor continue/derivabile pe o mulțime, în raport cu operațiile de adunare, înmulțire sau compunere a funcțiilor - Analizarea monoizilor funcțiilor care au primitive și a funcțiilor integrabile pe un interval, în raport cu operația de adunare a funcțiilor - Studiul unor monoizi din alte domenii (monoidul transformărilor stării unui sistem fizic în funcție de timp, cu operația de compunere a transformărilor; monoidul cuvintelor unui alfabet și monoidul secvențelor de nucleotide din ADN, cu operația de concatenare a acestora; monoidul rotațiilor din cristalografie, cu operația de compunere a rotațiilor) - Rezolvarea cu ajutorul claselor de resturi modulo n a unor probleme de divizibilitate și a unor ecuații în mulțimea numerelor întregi
XII.CS.6.2. Utilizarea grupurilor în aritmetică și în geometrie
- Utilizarea grupurilor de transformări geometrice (grupul lui Klein, grupul translațiilor și grupul rotațiilor cu același centru) în probleme de geometrie - Stabilirea izomorfismului dintre grupul $(\mathbb{Z}, +)$ și grupul translațiilor care invariază o diviziune echidistantă a unei drepte - Stabilirea izomorfismului dintre grupurile $(\mathbb{Z}_n, +)$, $(\mathcal{U}_n, \cdot)$ și grupul rotațiilor unui poligon regulat cu n laturi - Utilizarea izomorfismului pentru transferul unor proprietăți între două grupuri dintre care unul este remarcabil (de exemplu, rezolvarea ecuației matriceale $X^3 = \begin{pmatrix} 1 & 1 \\ -1 & 1 \end{pmatrix}$ cu ajutorul izomorfismului dintre grupul $(C^*, \cdot)$ și grupul multiplicativ al matricelor de forma $\begin{pmatrix} a & b \\ -b & a \end{pmatrix}$, unde $a, b \in \mathbb{R}$, $a^2 + b^2 \neq 0$)
XII.CS.6.3. Utilizarea funcțiilor integrabile pentru calcularea unor arii delimitate de conice
- Determinarea coordonatelor punctelor de intersecție dintre o dreaptă și o conică și calcularea ariei unei suprafețe delimitate de acestea, utilizând ecuațiile lor canonice și funcțiile integrabile - Determinarea coordonatelor punctelor de intersecție a două conice și calcularea ariei unei suprafețe delimitate de acestea, utilizând ecuațiile lor canonice și funcțiile integrabile - Folosirea unor instrumente digitale pentru verificarea rezultatelor obținute calculând cu ajutorul integralelor arii ale unor suprafețe plane mărginite de conice sau de conice și drepte
XII.CS.6.4. Modelarea unor situații concrete care conduc la studiul graficului unei funcții

- Determinarea aproximativă a soluțiilor unei ecuații de forma $f(x) = m$, $m \in \mathbb{R}$, prin reprezentarea grafică a funcției implicate și a dreptei orizontale de ecuație $y = m$ - Determinarea aproximativă a soluțiilor unei ecuații de forma $f(x) = g(x)$ prin reprezentarea grafică a funcțiilor implicate - Trasarea unor grafice prezente în fenomenele fizice, în vederea folosirii acestora pentru studiul punctelor lor de extrem pe anumite intervale (de exemplu, reprezentările grafice ale transformărilor adiabactice din termodinamică)
XII.CS.6.5. Modelarea unor situații concrete care conduc la calcularea unei integrale nedefinite
- Modelarea unor situații concrete care conduc la noțiunea de integrală nedefinită - Stabilirea unor proprietăți ale primitivelor unei funcții (monotonie, existența unor puncte de extrem, convexitate, concavitate etc.) - Stabilirea unor relații de recurență pentru calcularea unor integrale nedefinite ale unor funcții care depind de un parametru număr natural
XII.CS.6.6. Modelarea problemelor din diferite domenii prin utilizarea integralelor definite
- Calcularea limitelor unor șiruri cu ajutorul integralei definite - Determinarea valorilor unor mărimi cu caracter geometric: aria subgraficului unei funcții continue, aria unei suprafețe plane delimitate de axele de coordonate, de graficele unor funcții continue și de drepte verticale, volumul corpului obținut prin rotația în jurul axei Ox a subgraficului unei funcții continue și pozitive, coordonatele centrului de greutate al unei plăci plane omogene - Calcularea ariilor unor suprafețe plane delimitate de conice: aria discului, aria suprafeței reprezentate de interiorul unei elipse, ariile unor suprafețe delimitate de parabole sau de hiperbole - Calcularea volumelor corpurilor de rotație studiate (cilindru, con, trunchi de con și sferă), determinate prin rotația în jurul axei Ox a subgraficului unei funcții continue și pozitive - Modelarea matematică a unor probleme de fizică (de exemplu, calcularea lucrului mecanic efectuat de o forță variabilă, determinarea volumului de lichid evacuat într-un interval de timp printr-o conductă cu debitul $Q: [0, t] \rightarrow \mathbb{R}$, $Q(t) = 3t^2$, modelarea energiei consumate într-un interval de timp de un aparat electric având puterea instantanee $P: [0, \pi] \rightarrow \mathbb{R}$, $P(t) = 5 \sin t$)

CLASA a XII-a

CONȚINUTURI

Domenii de conținut	Conținuturi
Algebră	1. Legi de compoziție • Lege de compoziție (operație algebrică binară), tabla operației, lege de compoziție indusă pe o submulțime; exemple remarcabile de legi de compoziție pe mulțimi de numere, pe mulțimea părților unei mulțimi oarecare¹, pe mulțimi de matrice și pe mulțimi de funcții • Proprietățile legilor de compoziție: asociativitate, comutativitate, existența elementului neutru, elemente simetrizabile; semigrupuri și monoizi • Mulțimea $\mathbb{Z}_n$ a claselor de resturi modulo n, operațiile de adunare și înmulțire pe $\mathbb{Z}_n$ și proprietățile acestora² <i>Note</i> ¹Se vor studia operațiile de reuniune, intersecție, diferență simetrică. ²La $\mathbb{Z}_n$ se va studia și distributivitatea înmulțirii față de adunare, dedusă din cea de pe $\mathbb{Z}$. 2. Grupuri • Grup, exemple remarcabile: grupuri de permutări, grupuri de matrice, grupul lui Klein, grupul aditiv $\mathbb{Z}_n$, grupul multiplicativ $\mathcal{U}(\mathbb{Z}_n)$, grupuri de transformări geometrice¹ • Reguli de calcul într-un grup • Subgrup • Ordinul unui element al unui grup • Grup finit, teorema lui Lagrange, subgrupul generat de un element al unui grup finit • Morfism, izomorfism de grupuri <i>Notă</i> ¹Se vor studia: grupul translațiilor și grupul rotațiilor cu același centru.
Geometrie	3. Conice • Cercul, elipsa, hiperbola, parabola; reprezentare grafică, proprietăți • Intersecția unei conice cu o dreaptă, intersecția a două conice, tangenta printr-un punct al unei conice la aceasta <i>Notă</i> Prezentarea conicelor se va face folosind cunoștințe de geometrie sintetică și analitică, iar pentru trasarea graficului acestora se vor folosi, eventual, cunoștințele generale de reprezentare grafică a funcțiilor și/sau instrumente digitale.
Analiză matematică	4. Reprezentarea grafică a funcțiilor • Asimptotele funcțiilor reale (orizontale, oblice, verticale) • Reprezentarea grafică a funcțiilor • Rezolvarea grafică a ecuațiilor; utilizarea reprezentării grafice a funcțiilor pentru determinarea numărului de soluții ale unei ecuații <i>Notă</i> Se pot utiliza instrumente digitale pentru verificarea reprezentărilor grafice ale funcțiilor și pentru verificarea numărului de soluții ale unei ecuații. 5. Primitive • Primitivele unei funcții; teorema lui Darboux și legătura dintre proprietatea valorilor intermediare și funcțiile care au primitive; integrala nedefinită a unei funcții, proprietăți • Primitivele unor funcții continue uzuale • Formula de integrare prin părți • Formula $\int (f \circ u)(x) \cdot u'(x) dx = (F \circ u)(x) + C$

Domenii de conținut	Conținuturi
	• Primitivele funcțiilor raționale 6. Funcții integrabile • Diviziuni, sume Riemann; funcții integrabile, integrala definită; clase de funcții integrabile: funcții monotone și funcții continue (fără demonstrație); formula Leibniz-Newton; calculul limitelor unor șiruri folosind sume Riemann • Proprietățile funcțiilor integrabile: mărginire, liniaritate, monotonie, aditivitate în raport cu intervalul de integrare, proprietatea de ereditate, stabilitatea integralei față de modificarea valorilor funcției într-un număr finit de puncte • Teorema de medie, interpretare geometrică. Teorema de existență a primitivelor unei funcții continue • Metode de integrare: integrarea prin părți, integrarea prin schimbare de variabilă • Aplicații: aria unei suprafețe plane, volumul unui corp de rotație, centrul de greutate al unei plăci plane omogene <i>Notă</i> <i>Pentru verificarea rezultatelor se pot folosi instrumente digitale.</i>

SUGESTII METODOLOGICE

Programa școlară *Matematică_TC+CS_matematică-informatică* continuă demersul formativ început în gimnaziu, urmărind dezvoltarea raționamentului logic, a capacității de abstractizare și de modelare matematică, a competențelor de validare, utilizare și transfer al cunoașterii.

Este important ca în demersul didactic să se aibă în vedere atât formarea/dezvoltarea competențelor, cât și modul de obținere, validare și transfer a conținuturilor științifice.

Proiectarea și desfășurarea activităților de învățare vor valorifica competențele formate în anii anteriori și le vor dezvolta, în conformitate cu stadiul de maturizare a elevilor. Introducerea noțiunilor din fiecare domeniu de conținut se va realiza intuitiv, plecând de la exemple din realitatea înconjurătoare sau legate de cunoștințele anterioare, urmând ca mai apoi ele să fie descrise riguros, folosind definiții și teoreme formulate respectând regulile logicii matematice.

Se vor folosi metodele investigative și cele bazate pe proiecte pentru facilitarea explorării unor situații problemă, pentru asimilarea la nivel individual a cunoștințelor, pentru a include reflecțiile și discuțiile elevilor în abordarea diferitelor conținuturi. Se va pune un accent deosebit pe colaborarea elevilor, pe dezvoltarea unei culturi bazate pe argumente, raționamente și dialog, pe asumarea, înțelegerea și remedierea erorilor și a concepțiilor eronate, pe responsabilitate. Conținuturile vor fi abordate prin contexte semnificative care permit strategii multiple de rezolvare astfel ca elevii să aibă șansa de a elabora planul propriilor investigații crescând astfel gradul de implicare, motivarea, conștientizarea și auto-eficacitatea.

Se recomandă îmbinarea metodelor tradiționale cu cele interactive și digitale, precum și utilizarea evaluării formative prin sarcini aplicative, portofolii sau autoevaluare. Diferențierea activităților și valorificarea aplicațiilor practice vor contribui la dezvoltarea gândirii analitice și la formarea competențelor de modelare matematică. Modalitățile de organizare a activităților de învățare (frontale, individuale sau pe grupe) se vor adapta particularităților clasei de elevi, resurselor disponibile și finalităților vizate. Este necesară utilizarea metodelor și mijloacelor didactice care să favorizeze implicarea activă a elevului în propriul proces de învățare, inclusiv a instrumentelor digitale sau a unor softuri dedicate.

În cadrul procesului de predare-învățare-evaluare, componenta evaluare are un rol fundamental. Deoarece este necesară asigurarea unui feedback permanent și corespunzător, se va urmări accentuarea dimensiunii formative a evaluării. Astfel, se va monitoriza nivelul de formare și dezvoltare a competențelor specifice asociate fiecărui domeniu de conținut și, implicit, se va orienta demersul didactic spre trecerea la domeniul de conținut următor, spre aprofundarea unor aspecte sau spre revenirea asupra aspectelor deficitare, prin alocarea unui timp suplimentar de studiu, având mereu în vedere zona proximei dezvoltări.

În derularea activităților remediale, se recomandă identificarea formulelor standardizate în parcurgerea enunțurilor matematice și în descrierea modalităților de soluționare a acestora, evidențierea etapelor de rezolvare ale unei probleme, eventual folosind diferite forme grafice de prezentare/vizualizare a unor elemente matematice, utilizarea schemelor logice și a diagramelor logice de lucru în rezolvarea de probleme. Este esențială implicarea directă a elevilor în analiza datelor unei probleme și în identificarea, explicarea și eventual compararea unor variante de rezolvare, precum și evaluarea/oferirea de feedback, de către profesor, pentru fiecare etapă de lucru.

În concluzie, profesorul trebuie să proiecteze activități de învățare eficiente pentru formarea și dezvoltarea competențelor specifice, cu accent pe observare, pe investigație, pe formularea de ipoteze, pe argumentare/justificare, pe analiză și pe modelare.

Clasa a IX-a

Elementele de logică matematică urmăresc dezvoltarea capacității elevilor de a interpreta corect enunțuri și de a-și formula în mod corect ideile, atât în raport cu texte și prezentări științifice, cât și în ceea ce privește comunicarea socială, cotidiană. În parcurgerea acestui capitol se va face, de fiecare dată, legătura dintre exprimarea formală și cea colocvială, urmărindu-se felul în care operațiile logice contribuie la înțelegerea enunțului studiat. Studiul elementelor de logică matematică se va axa pe evidențierea valorii de adevăr a unor enunțuri care se referă la fapte matematice simple, precum și pe precizarea structurii logice a unor enunțuri diverse.

În studiul inducției matematice se va insista pe ideea că aceasta este o metodă de a demonstra valabilitatea unor afirmații referitoare la o infinitate de numere naturale, studiind atât exemple în care proprietatea sugerată de câteva cazuri particulare este adevărată (cu verificarea riguroasă) cât și exemple în care proprietatea este falsă.

Studiul **șirurilor și progresiilor** constituie un prilej de consolidare a relației dintre reprezentarea numerică și cea algebrică a regularităților, facilitând trecerea spre un mod de gândire algoritmic și predictiv.

Abordarea noțiunilor din această unitate de conținut se va realiza pornind de la situații concrete, accesibile elevilor, prin observarea și formularea regulilor prin care se poate genera un șir și, în particular, o succesiune de tip progresie. Exercițiile vor urmări evidențierea unor contexte variate în care trebuie folosită formula termenului general sau suma primilor n termeni ai unei progresii.

Elevii vor fi îndrumați și să compare tipurile de progresii și să observe diferențele dintre creșterea liniară și exponențială, cu accent pe semnificația practică a rezultatelor obținute. Se recomandă integrarea progresiilor în contexte practice și interdisciplinare (de exemplu, calculul dobânzii simple și al celei compuse)

În cadrul capitolului **Proprietăți generale ale funcțiilor** se va face de fiecare dată legătura între descrierea formală a unei proprietăți (monotonie, injectivitate/surjectivitate, semn) și ilustrarea ei din punct de vedere grafic. Pentru a descrie imaginea unor funcții se vor folosi exemple în care domeniul de definiție este finit sau discret, precum și (fără demonstrație) faptul că imaginea unui interval printr-o funcție afină este tot un interval.

La **Funcția de gradul al doilea** se vor evidenția proprietățile acesteia (monotonie, punct de extrem semn) atât intuitiv cât și formal.

La rezolvarea sistemelor de ecuații, se va accentua faptul că abordarea de bază este substituția (fie directă, fie obținută în urma unor prelucrări inițiale). De asemenea, se va sublinia conjuncția care trebuie folosită („și” ori „sau”) în rezolvarea sistemului analizat.

Pentru **Funcția putere cu exponent întreg** se vor demonstra injectivitatea și monotonia, iar surjectivitatea se va justifica doar la nivel intuitiv. Ca atare, tot la nivelul intuitiv vor fi definiți și radicalii. Proprietățile funcției radical vor fi justificate prin faptul că ea este inversa funcției putere și prin proprietățile funcției putere. În rezolvarea ecuațiilor și inecuațiilor cu radicali se va pune accent pe echivalențele de tipul:

$$\sqrt{f(x)} = g(x) \Leftrightarrow f(x) = g^2(x) \text{ și } g(x) \geq 0;$$

$$\sqrt[3]{f(x)} = g(x) \Leftrightarrow f(x) = g^3(x);$$

$$\sqrt{f(x)} \geq g(x) \Leftrightarrow f(x) \geq g^2(x) \text{ sau } f(x) \geq 0 \geq g(x).$$

Studiul **Funcțiilor trigonometrice** vizează introducerea, cu ajutorul cercului trigonometric, a funcțiilor sinus și cosinus pe intervalul $[0, 2\pi]$, extinderea acestora la mulțimea numerelor reale, precum și definirea funcțiilor tangentă și cotangentă pentru toate numerele reale pentru care aceasta este posibil. Se vor evidenția unele proprietăți algebrice simple ale acestora, legate de folosirea. Accentul se va pune pe deducerea valorilor funcțiilor trigonometrice în anumite puncte, folosind particularitățile acestora, precum și pe evidențierea unor proprietăți ale acestor funcții folosind metoda lecturii grafice. Inversele funcțiilor trigonometrice vor fi definite făcând apel la grafic sau la o interpretare geometrică și vor fi studiate doar din punctul de vedere al precizării valorilor acestora în punctele remarcabile.

În rezolvarea ecuațiilor trigonometrice se vor evidenția soluțiile dintr-un interval de lungime convenabilă (de preferință, de lungime egală cu perioada funcției) și nu neapărat mulțimea soluțiilor obținute prin folosirea unei formule globale.

La **Aplicații ale trigonometriei în geometrie** se va evidenția felul în care proprietățile de la acest capitol pot fi folosite în rezolvarea triunghiurilor sau la calcularea anumitor elemente metrice ale unei figuri. Se va pune în evidență utilitatea trigonometriei în studierea unor configurații geometrice, precum și în situații din viața reală (măsurători indirecte, triangulație GPS, astronomie, arhitectură, geografie, navigație etc.). În rezolvarea problemelor de geometrie se va insista pe demonstrații, care reprezintă instrumente-cheie de educare a raționamentului deductiv și a gândirii critice.

Clasa a X-a

La **Funcția putere cu exponent real, funcția exponențială, funcția logaritmică**, introducerea noțiunii de putere cu exponent real se va realiza intuitiv, pornind de la ideea de aproximare și extinderea conceptului de exponent rațional. În predarea funcției putere cu exponent real se recomandă utilizarea unei abordări progresive, care se bazează pe cunoștințele anterioare ale elevilor despre puteri cu exponent natural, întreg și rațional. Se recomandă utilizarea reprezentărilor grafice și a instrumentelor digitale pentru a explora variația funcției și pentru a evidenția proprietățile acesteia. În studiul funcției exponențiale și al funcției logaritmice, accentul se va pune pe observarea relației dintre cele două funcții, pe interpretarea grafică și pe aplicarea lor în contexte reale (procese de creștere sau scădere, fenomene fizice, modele economice).

Activitățile de învățare vor include exerciții de rezolvare a ecuațiilor și inecuațiilor exponențiale și

logaritmice, cu accent pe raționamentul matematic și pe argumentarea demersurilor făcute.

În studierea **Elementelor de combinatorică** se recomandă să pornească de la situații concrete pentru a se deduce regula sumei și regula produsului. Profesorul poate utiliza reprezentări vizuale (diagrame de tip arbore, tabele) și activități practice (organizarea unor seturi, dispuneri sau selecții) pentru a sprijini formarea raționamentului combinatoric. În definirea permutărilor, aranjamentelor și combinațiilor se va pune accent atât pe descrierea lor riguroasă și pe cea colocvială. Aplicațiile digitale și simulările pot contribui la explorarea variațiilor posibile și la descoperirea relațiilor dintre conceptele de bază.

Pentru combinații se recomandă evidențierea proprietăților prin activități exploratorii, precum construirea triunghiului lui Pascal și identificarea legăturilor cu binomul lui Newton. Evaluarea va pune accent pe procesul de gândire, nu doar pe rezultatul numeric, încurajând reflecția și formularea de strategii alternative de rezolvare.

Introducerea **Numerelor complexe** pornește de la necesitatea extinderii mulțimii numerelor reale pentru a descrie soluțiile „imaginare” ale unei ecuații precum $x^2 = -1$. Studiul acestui capitol urmărește înțelegerea modului în care numerele complexe asigură coerența operațiilor algebrice și continuitatea conceptelor matematice, precum și formarea unei perspective unitare asupra diferitelor forme de reprezentare a unui număr complex – algebrică, trigonometrică și geometrică.

În activitățile de predare-învățare se va urmări dezvoltarea gândirii analitice și abstracte prin explorarea proprietăților numerelor complexe, a relațiilor dintre formă și operații, precum și prin interpretarea geometrică a acestora în planul complex. De asemenea, pot fi realizate conexiuni cu științele aplicate, prin analiza situațiilor în care numerele complexe descriu fenomene periodice, oscilații sau procese electrice și mecanice.

Studiul **Polinoamelor cu coeficienți complecși** are la bază generalizarea calculului numeric și extinderea operațiilor algebrice la expresii care conțin variabile. Conținuturile capitolului urmăresc formarea unei înțelegeri unitare asupra operațiilor cu polinoame și a proprietăților care decurg din acestea, cu accent pe conexiunile dintre coeficienți și rădăcini, pe condițiile de divizibilitate și pe interpretarea rezultatelor în contexte variate. Se va insista pe determinarea rădăcinilor unor polinoame „simple” folosind descompunerea în factori, obținută prin folosirea unor formule adecvate sau a proprietăților de divizibilitate.

Se vor face corelații cu științele aplicate, prin modelarea proceselor care pot fi descrise prin relații polinomiale.

La **Probabilități** se va urmări modelarea unor evenimente din viața cotidiană (extragerea de bilete la tombolă, apariția unei combinații de zaruri, roata norocului, combinații de cifre la loterie, extragerea unei cărți de joc, moștenirea trăsăturilor genetice etc.). Se va insista pe ideea că, în formula de calcul a probabilității unui eveniment, evenimentele elementare trebuie să aibă aceeași șansă teoretică de apariție.

În folosirea probabilităților condiționate se va accentua abordarea la nivel intuitiv, evidențiindu-se faptul că independența evenimentelor trebuie înțeleasă ca o chestiune de bun-simț, urmând a fi admisă în funcție de context.

Abordarea conținuturilor de **Statistică matematică** se va realiza prin activități practice și proiecte scurte, care valorifică experiențele elevilor și realizează conexiuni cu realitatea. Se recomandă colectarea și organizarea datelor prin chestionare, sondaje și instrumente digitale (Google Forms, Excel), urmate de reprezentarea grafică (diagrame, histograme, boxplot) și interpretarea rezultatelor. Elevii pot lucra colaborativ în analiza unor situații reale, pentru a dezvolta gândirea critică și responsabilitatea. Activitățile vor încuraja compararea seturilor de date, calcularea mărimilor caracteristice și interpretarea abaterilor standard. Accentul se va pune pe procesul de învățare, pe corectitudinea raționamentului, pe interpretarea datelor și pe capacitatea elevilor de a comunica concluziile într-un mod clar și argumentat.

Un rol important în predarea conceptelor/noțiunilor despre sondaje îl au aplicațiile practice care vor aborda teme de interes, potrivite pentru elevi în funcție de profil/specializare/domeniu de calificare (teme privind viața școlară, teme privind activitățile din timpul liber, teme legate de divertisment, rolul tehnologiei în educație, atitudini față de anumite produse/servicii, orientarea în cariera profesională etc.). Sugerăm ca, în funcție de tema și scopul sondajului, populația și eșantionul să fie alese, de regulă, din unitatea de învățământ și, dacă dorim să realizăm comparații, din câteva unități școlare.

Evaluarea activității elevilor se poate face individual (urmărind gradul de implicare în activități, calitatea muncii depuse, aprecierea colegială) sau pe echipe (mini-proiecte realizate și prezentate pe baza unor grile/liste de criterii corelate cu cerințele proiectului).

Clasa a XI-a

Programa clasei a XI-a conține trei segmente: unul în care se continuă studiul funcțiilor (Analiză matematică), altul în care se introduce calculul matriceal și se analizează rezolvarea sistemelor de ecuații liniare (Algebra) și unul în care se continuă studiul analitic al geometriei plane (Elemente de geometrie analitică – drepte în planul cartezian).

Folosirea instrumentelor digitale și a inteligenței artificiale în studiul matematicii la clasa a XI-a consolidează învățarea activă, încurajează explorarea și conectează conceptele teoretice cu aplicații reale.

Algebră

Studiul **matricelor și determinanților** se va introduce pornind de la exemple practice în care datele se pot organiza și se pot prelucra prin operații cu matrice: adunare, înmulțire și înmulțirea unei matrice cu un număr complex. Ridicarea la putere a unei matrice pătratică se va aborda prin metode diverse (inducția matematică, binomul lui Newton, cu șiruri recurente, matrice de rotație, ecuația Hamilton-Cayley), accentul punându-se pe dezvoltarea capacității elevilor de a selecta metoda optimă și de a utiliza rezultatul în contexte diverse (rezolvări de ecuații matriceale, compuneri de funcții omografice, identificarea unor relații de recurență pentru șiruri, transformări de stare, rotații etc.).

Permutările de grad n , $n \in \mathbb{N}^*$, se recomandă a se aborda doar ca instrumente necesare introducerii definiției determinantului de ordin n , $n \in \mathbb{N}^*$, fără extinderi la alte proprietăți sau particularități ale acestora. Astfel, determinanții se vor defini în caz general, proprietățile acestora demonstrându-se și aplicându-se, de preferință, pentru determinanți de ordin 3 sau 4.

Pentru matrice inversabile se recomandă utilizarea exemplelor de matrice pătratice de dimensiuni cel mult 4×4 , iar identificarea și calculul inversei unei matrice să fie abordate prin aplicarea definiției sau prin construcția inversei folosind complementii algebrici.

Studiul **sistemelor de ecuații liniare** se va introduce pornind de la situații concrete în care relațiile dintre mărimi pot fi exprimate prin ecuații, astfel încât elevii să poată identifica în mod natural structura unui sistem de ecuații liniare și rolul necunoscutelor. În acest context, se recomandă utilizarea unor exemple provenite din probleme practice, economice sau din domeniul fizicii, pentru a evidenția modul în care informațiile pot fi organizate și prelucrate algebric. Prin această abordare, elevii vor înțelege motivul pentru care aceeași situație poate fi reprezentată printr-un sistem de ecuații liniare și se vor familiariza cu scrierea matriceală.

Rezolvarea sistemelor liniare se va aborda prin metode diverse, precum regula lui Cramer sau metoda lui Gauss, insistându-se pe avantajele și limitele fiecărei abordări. Se urmărește formarea capacității elevilor de a selecta metoda adecvată în funcție de dimensiune, structură și conținutul numeric al sistemului de ecuații liniare.

Noțiunea de rang al unei matrice constituie fundamentul criteriilor generale de compatibilitate a unui sistem de ecuații liniare. Se recomandă evitarea cazurilor excesiv tehnice, punându-se accent pe raționamentul care leagă dependența liniară a ecuațiilor de existența sau unicitatea soluției.

Pentru aprofundarea conceptelor, se va lucra cu sisteme de ecuații liniare de dimensiuni reduse (de regulă cel mult 4×4) care permit parcurgerea completă a calculului și verificarea rezultatelor. Metoda lui Gauss va fi utilizată pentru a evidenția modul sistematic în care pot fi aplicate operațiile elementare pe linii, justificându-se fiecare pas în mod riguros. De asemenea, recurgerea la interpretarea matriceală va consolida legătura dintre sistemele de ecuații liniare, determinanți și matricea inversă, acolo unde aceasta există.

Geometrie analitică

La tema **Elemente de geometrie analitică-drepte în planul cartezian**, panta unei drepte se va prezenta ca fiind înclinația față de orizontală, iar din punct de vedere geometric, ca fiind tangenta unghiului determinat de axa Ox și dreaptă, în sens trigonometric (se pot folosi reprezentări ale funcțiilor afine). De asemenea, se vor folosi aplicațiile determinanților în geometrie.

Analiză matematică

Pentru evidențiere proprietăților **mulțimii numerelor reale**, alături de relația de ordine, este importantă menționarea proprietății de densitate a mulțimii numerelor raționale în mulțimea numerelor reale.

Abordarea **limitelor de șiruri** se recomandă a fi demarată intuitiv, folosind șiruri a căror comportare spre infinit poate fi ușor intuită, apoi riguros, prin definiția cu vecinătăți. În parcurgerea strategiilor de eliminare a nedeterminărilor se va pune accent pe dezvoltarea creativității elevilor în prelucrarea expresiilor, în vederea obținerii unor operații cu limite care au sens.

Reprezentările grafice se recomandă a fi construite cu instrumente digitale, facilitând astfel concentrarea elevilor pe interpretarea și compararea datelor și nu pe reprezentări manuale.

Limita unei funcții într-un punct se va introduce intuitiv, folosind lectura grafică pentru o funcție aleasă arbitrar, urmând ca definiția să fie dată cu șiruri. Pentru justificarea faptului că limita unei funcții „uzuale” într-un punct din domeniul de definiție este egală cu valoarea funcției în acel punct se va folosi și lectura grafică.

Se vor avea în vedere studierea diverselor cazuri de nedeterminare în calculul limitei unei funcții într-un punct și eliminarea acestora prin utilizarea limitelor fundamentale.

În folosirea proprietății valorilor intermediare pentru o funcție continuă se va insista pe aplicațiile referitoare la semnul și la imaginea unei funcții continue.

În studiul **funcțiilor derivabile** se va insista și pe observarea prealabilă a derivabilității funcției, alături de regulile de calculare a derivatei.

Teorema lui Rolle și teorema lui Lagrange trebuie introduse prin interpretarea lor geometrică, oferind un context intuitiv. Acestea nu sunt doar formule de memorat, ci proceduri de verificare a validității unor afirmații sau de justificare a unor proprietăți cantitative și calitative ale funcțiilor.

Derivata întâi va fi utilizată pentru a modela situații-problemă practice ce necesită optimizarea soluțiilor (minimizarea costurilor, maximizarea profitului, eficiența energetică), încurajând elevii să caute toate soluțiile și să analizeze rezultatele. Rolul derivatei întâi în studiul monotoniei și al punctelor de extrem trebuie să fie mereu conectat la această căutare a celei mai bune soluții.

Derivata a doua poate fi introdusă folosind o analogie simplă: dacă derivata întâi este viteza mașinii, derivata a doua este accelerația. Punctul de inflexiune devine „punctul de cotitură” sau momentul de schimbare a ritmului, un concept esențial în analiza economică și fizică.

Clasa a XII-a

Prezentarea unităților de conținut se va realiza astfel încât intercalarea conținuturilor din Algebră, din Geometrie și din Analiză Matematică să permită o folosire eficientă a lor în situații concrete. De exemplu, tema „Reprezentarea grafică a funcțiilor” va fi parcursă înaintea „Conicelor”, aceasta din urmă fiind parcursă înainte de unitatea de conținut „Aplicații: aria unei suprafețe plane, volumul unui corp de rotație, centrul de greutate al unei plăci plane omogene”.

Algebră

La **Legi de compoziție** definite pe mulțimi finite se vor utiliza reprezentări diverse, atât sub forma unei dependențe funcționale sau a unei table, cât și printr-o diagramă de tip Venn sau printr-un arbore. Cu această ocazie se vor exersa deprinderile de calcul ale elevilor referitoare la proprietățile funcțiilor studiate în clasele anterioare (funcția putere, funcția radical, funcția polinomială, funcția exponențială, funcția logaritmică, funcțiile trigonometrice și inversele acestora).

În studiul **Grupurilor** se vor integra cunoștințele și deprinderile de calcul referitoare la legile de compoziție, punând accent de fiecare dată pe proprietățile folosite.

Geometrie

În studiul **Conicelor** se vor utiliza și instrumente digitale, pentru a ilustra obținerea conicelor folosind definițiile lor geometrice, sau cunoștințele de analiză matematică. Vor fi oferite exemple din viața cotidiană în care sunt utilizate conicele (antene parabolice, orbite eliptice, secțiuni optice hiperbolice), pentru ca studiul acestora să devină mai motivant. Se va pune accentul pe recunoașterea, dintr-o ecuație dată, a tipului unei conice și a elementelor acesteia, precum și pe reprezentarea ei grafică – atât folosind proprietățile geometrice ale conicei, cât și utilizând cunoștințele de analiză matematică. În studiul pozițiilor relative a două conice, sau a unei conice față de o dreaptă, se va pune accent pe folosirea sistemelor de ecuații.

Analiză matematică

La **Grafice de funcții** se vor exersa noțiunile nou introduse folosind achizițiile anterioare și deprinderile de calcul ale elevilor referitoare la proprietățile funcțiilor studiate, legate de analiză matematică, stimulând gândirea algoritmică (prin parcurgerea ordonată a pașilor necesari pentru studiul variației și reprezentarea grafică a unei funcții). Vor fi utilizate instrumente digitale, atât pentru lecturile grafice ale proprietăților reprezentărilor date ale unor funcții, cât și ca modalitate de a verifica acuratețea reprezentării grafice a unei funcții de către elevi, sau pentru a determina numărul soluțiilor unei ecuații.

Introducerea noțiunii de **primitivă**, precum și prezentarea metodei de integrare prin părți și a metodei de schimbare de variabilă se vor realiza pornind de la exemple simple, legate de cunoștințele privind calculul derivatelor, dobândite de elevi în clasa a XI-a. Primitivele unor funcții uzuale vor fi obținute pornind de la formulele de derivare. Metodele de integrare prin părți și prin schimbare de variabilă vor fi prezentate folosind exemple progresive, motivându-se alegerea uneia sau alteia dintre metode.

Noțiunea de **integrală definită** se va introduce subliniind corelația dintre sumele Riemann asociate unei funcții continue și pozitive și aria subgraficului acesteia. Se va insista pe formarea deprinderilor de a justifica integrabilitatea. Metodele de calcul al integralelor definite vor fi parcurse punând accentul pe asemănările și deosebirile dintre aplicarea lor la integralele nedefinite și la cele definite.

Aplicațiile integralei definite pentru calculul ariei unei suprafețe plane sau al volumului unui corp de rotație vor cuprinde și exemple care să vizeze elemente de geometrie; este recomandabil să fie determinate și ariile delimitate de unele conice și/sau drepte, precum și volumele corpurilor rotunde studiate anterior. În cadrul orelor dedicate aplicațiilor integralei definite vor fi prezentate și exemple de modelare matematică a unor probleme din fizică (centre de greutate, lucru mecanic).

GRUP DE LUCRU

Nume și prenume	Funcție/Titlu științific	Instituție de apartenență, localitate, județ
Alexandrescu Cristian	profesor	Colegiul Național „Ion Creangă”, București
András Szilárd-Károly	Conf. univ. dr.	Universitatea „Babeș - Bolyai”, Cluj-Napoca, Cluj
Bălună Mihail	profesor	Societatea de Științe Matematice din România
Cerbu-Sfarghiu Cristian-Vladimir	profesor	Colegiul Național Militar „Ștefan cel Mare”, Câmpulung Moldovenesc, Suceava
Chirilă Constantin	profesor	Colegiul Național „Garabet Ibrăileanu”, Iași
Dogaru Cătălina Gabriela	profesor	Seminarul Teologic Ortodox „Sfântul Vasile cel Mare”, Iași
Durea Marius	Prof. univ. dr.	Universitatea „Alexandru Ioan Cuza”, Iași
Ezaru Lorena Mihaela	profesor	Colegiul Național Militar „Dimitrie Cantemir”, Breaza, Prahova
Fuia Anamaria	profesor	Colegiul Național Militar „Mihai Viteazul”, Alba Iulia, Alba
Goga Roxana	profesor	Colegiul Național „Sfântul Sava”, București
Gologan Radu Nicolae	Prof. univ. dr.	Universitatea Politehnica - SSMR, București
Heuberger Daniela Adriana	profesor	Colegiul Național „Vasile Lucaciu”, Baia Mare, Maramureș
Iancu Emilia	profesor	Colegiul Național „Matei Basarab”, București
Lascu Dan	Prof. univ. dr.	Academia Navală „Mircea cel Bătrân”, Constanța
Magdaș Adrian	profesor	Colegiul Național „Emil Racoviță”, Cluj-Napoca, Cluj
Marzavan Silvia	Conf. univ. dr.	Academia Tehnică Militară „Ferdinand I”, București
Mitrenca Tanța	profesor	Colegiul Național Militar „Alexandru Ioan Cuza”, Constanța
Munteanu Bogdan	Lect. univ. dr.	Academia Forțelor Aeriene „Henri Coandă”, Brașov
Mușătoiu Silvia Mihaela	profesor	Colegiul Național „Gheorghe Șincai”, București
Nicolae Florentin	profesor	Colegiul Național „Frații Buzești”, Craiova, Dolj
Ornea Liviu	membru corespondent	Academia Română
Paraschiv Alina	inspector școlar	Inspectoratul Școlar al Municipiului București
Perianu Marius	profesor	Colegiul Național „Ion Minulescu”, Slatina, Olt
Plugariu Andrei	profesor	Colegiul Național „Costache Negruzzi”, Iași
Pravăț Cristian	profesor	Școala Europeană Bruxelles 4
Pupăză Ionica-Mihaela	profesor	Colegiul Național Militar „Tudor Vladimirescu”, Craiova, Dolj
Șerban Marcel-Adrian	Conf. univ. dr.	Universitatea „Babeș - Bolyai”, Cluj-Napoca, Cluj
Șontea Ovidiu Mihai	profesor	Colegiul Național de Informatică „Tudor Vianu”, București

RESPONSABILI/COORDONATORI ȘTIINȚIFICI

Nume și prenume	Funcție/Titlu științific	Instituție de apartenență	Calitate
Cristescu Bogdan	Director General	Centrul Național pentru Curriculum și Evaluare	Coordonator GL
Vrînceanu Gabriel Narcis	Șef Serviciu Dezvoltare Curriculum	Centrul Național pentru Curriculum și Evaluare	Coordonator GL
Streinu-Cercel Gabriela	consilier	Centrul Național pentru Curriculum și Evaluare	Coordonator GLC aria curriculară <i>Matematică și științe ale naturii</i>
Gherghe Cătălin Liviu	Conf. univ. dr.	Universitatea București - SSMR, București	Coordonator științific
Stoleriu Anca Voichița	consilier	Centrul Național pentru Curriculum și Evaluare	Responsabil

Anexa nr. 28

Programa școlară
pentru disciplina

Matematică

Clasele a IX-a – a XII-a

Trunchi comun și curriculum de specialitate (TC+CS)

*Filiera teoretică, profilul real,
specializarea științe ale naturii*

Învățământ liceal

- 2025 -

Anexa nr. 28**Programa școlară pentru disciplina *Matematică*, clasele a IX-a – a XII-a, trunchi comun și curriculum de specialitate (TC + CS)**

- *Filiera teoretică, profilul real, specializarea științe ale naturii*

NOTĂ DE PREZENTARE**1. Statutul disciplinei și alocarea orară**

Prezenta programă școlară completează curriculumul pentru disciplina *Matematică*, cu aplicare pentru clasele din învățământul liceal, *filiera teoretică, profilul real, specializarea științe ale naturii*, forma cu frecvență zi, începând cu anul școlar 2026-2027.

Această programă școlară include și componentele programei școlare pentru disciplina *Matematică*, segmentul curricular *trunchi comun (TC)*, în conformitate cu prevederile Legii învățământului preuniversitar 198/2023, Art.86.(2).

Pentru *filiera teoretică, profilul real, specializarea științe ale naturii*, în conformitate cu planurile-cadru pentru învățământul liceal, forma cu frecvență zi, aprobate ca anexe la OMEC nr. 4350/2025, studiul disciplinei are următoarea alocare orară săptămânală, defalcată pe segmentul *trunchi comun (TC)*, respectiv pe segmentul *curriculum de specialitate (CS)*:

An de studiu	Clasa a IX-a		Clasa a X-a		Clasa a XI-a		Clasa a XII-a	
Tip segment curricular	TC	CS	TC	CS	TC	CS	TC	CS
Nr. săptămânal de ore	2	1	2	1	-	3	-	3

Aplicarea prezentei programe se realizează progresiv, începând cu anul școlar 2026-2027.

Programa școlară pentru disciplina *Matematică* în *filiera teoretică, profilul real, specializarea științe ale naturii*, concepe studiul matematicii ca pe un demers esențial pentru formarea competențelor necesare în înțelegerea fenomenelor naturale, în dezvoltarea gândirii științifice și în aplicarea metodelor matematice în contexte interdisciplinare. Această programă integrează atât componentele trunchiului comun, cât și pe cele specifice curriculumului de specialitate, pentru a oferi un traseu educațional solid și adecvat cerințelor profilului real.

Studiul matematicii în acest profil nu este doar o parte a culturii generale, ci reprezintă o componentă fundamentală în înțelegerea științelor naturii. Instrumentele matematice permit formularea, analiza și interpretarea modelelor din biologie, chimie, fizică sau științele mediului, sprijinind atât investigarea fenomenelor, cât și rezolvarea problemelor cotidiene.

Matematica funcționează ca limbaj universal de descriere a structurii, cantității, relațiilor funcționale și variațiilor, facilitând înțelegerea riguroasă a proceselor naturale. De asemenea, conceptualizarea matematică contribuie la dezvoltarea gândirii critice, a capacității de argumentare și a autonomiei în învățare.

Programa adaptată pentru *filiera teoretică, profilul real, specializarea științe ale naturii* – integrează:

- abordări inductive și deductive: pornind de la situații concrete din științele naturii pentru a introduce concepte matematice, precum și utilizarea sistematică a acestora pentru a analiza fenomene reale;
- modelare matematică relevantă: construirea, verificarea și aplicarea modelelor matematice în contexte științifice, astfel încât elevii să recunoască rolul matematicii în investigarea și predicția fenomenelor naturale;
- conexiuni interdisciplinare: valorificarea legăturilor dintre matematică și disciplinele de specialitate (biologie, chimie, fizică), în vederea consolidării gândirii științifice;
- dezvoltarea competențelor superioare: analiza critică, flexibilitatea în rezolvarea de probleme, evaluarea plauzibilității soluțiilor și capacitatea de interpretare a rezultatelor în contexte cotidiene.

În această specializare, matematica nu este doar un instrument pentru toată viața, ci și un fundament pentru studiile ulterioare în domeniile științelor naturale și tehnice. Programă susține formarea unei gândiri riguroase, a autonomiei în învățare și a capacității de a utiliza constructiv conceptele matematice în contexte variate.

Demersul educațional pune accent pe: înțelegerea profundă a conceptelor și strategiilor, verificarea și argumentarea logică a rezultatelor, utilizarea matematicii pentru interpretarea fenomenelor naturale și deschiderea spre aprofundare pentru elevii motivați.

Prin parcurgerea programei de matematică la *filiera teoretică, profilul real, specializarea științe ale naturii*, elevul va fi capabil să: înțeleagă sensul calculelor și să evalueze plauzibilitatea rezultatelor, să folosească eficient instrumente matematice în explorarea și explicarea fenomenelor naturale, să aplice metode de modelare, analiză și argumentare în rezolvarea de probleme și își va forma o bază solidă de cunoștințe pentru continuarea studiilor în domeniile reale și științifice.

2. Cadrul legislativ

Prezentă programă școlară este elaborată în conformitate cu Legea învățământului preuniversitar nr. 198/2023, cu modificările și completările ulterioare și se raportează la principiile generale și finalitățile sistemului de educație definite de aceasta: formarea competențelor-cheie, centrarea pe elev, asigurarea calității învățării, echitatea și digitalizarea educației. De asemenea, programa respectă planurile-cadru pentru învățământul liceal, filiera teoretică, profil real, specializarea științe ale naturii, aprobate prin OMEC nr. 4350/2025, care stabilesc structura ariilor curriculare și numărul de ore alocat fiecărei discipline.

Elaborarea conținuturilor și a competențelor generale și specifice este fundamentată pe:

- Recomandarea Consiliului Uniunii Europene (2018) privind competențele-cheie pentru învățarea pe tot parcursul vieții, în special competența matematică și cea de predare și învățare eficientă
- Cadrul european al calificărilor (EQF), care orientează formarea spre dobândirea competențelor transferabile și aplicabile în contexte profesionale variate
- Cadrul național al calificărilor (CNC) – pentru corelarea competențelor dobândite în liceu cu nivelul de formare profesională
- Strategia Națională pentru Educație 2023–2030, care promovează dezvoltarea gândirii critice, a competențelor digitale și a abilităților transversale
- Planul de acțiune al Consiliului UE privind competențele de bază, 2025
- Documente de referință internaționale relevante (rapoarte OECD, UNESCO, PISA), care evidențiază importanța formării competențelor matematice și a aplicării acestora în situații cotidiene
- Profilul absolventului de liceu, prevăzut în Curriculumul Național, care subliniază nevoia de formare a tinerilor capabili să învețe autonom, să gândească logic și să comunice clar.

Programa școlară asigură integrarea unor teme transversale prevăzute de Legea învățământului preuniversitar nr. 198/2023, susținând dezvoltarea competențelor elevilor în domenii precum: educația pentru mediu, educația pentru sănătate, educația financiară, gândirea critică (detectarea erorilor logice), securitate cibernetică (utilizarea avizată și responsabilă a instrumentelor digitale și a asistenței IA) și contribuind astfel la înțelegerea contextelor socio-economice și a dinamicii acestora (modelarea creșterii/descrășterii, interpretarea statistică a datelor etc.)

3. Continuitate și progresie curriculare - de la gimnaziu la liceu

În învățământul gimnazial, rezolvarea de probleme se realizează în contexte predefinite, cu cerințe explicite și cu accent pe identificarea datelor, aplicarea algoritmilor de bază și efectuarea de estimări care ancorează rezultatele în realitate. Elevii învață să recunoască relații matematice fundamentale, să utilizeze reprezentări simple și să aplice conceptele în situații uzuale, apropiate de experiența cotidiană.

La *filiera teoretică, profilul real, specializarea științe ale naturii*, această bază este aprofundată și extinsă, având în vedere specificul formării orientate spre domenii precum biologia, chimia, fizica și științele mediului. Programa de matematică sprijină dezvoltarea competențelor necesare în aceste domenii prin orientarea către:

- **situații-problemă deschise**, în care informațiile pot fi incomplete sau implicite;
- **construcția și utilizarea modelelor matematice** relevante pentru fenomene naturale;
- **reprezentări multiple (grafice, tabelare, funcționale)** care susțin interpretarea datelor experimentale;
- **analiză critică**, estimări și validarea rezultatelor în raport cu realități biologice, fizice sau chimice.

La nivelul liceal, elevii sunt încurajați să formuleze întrebări relevante despre un fenomen, să identifice variabilele și relațiile dintre acestea, să aleagă un nivel adecvat de exactitate și să justifice ipotezele făcute. Acest demers susține o înțelegere profundă a procesului științific, în care matematica devine un instrument esențial pentru descrierea, explicarea și prezicerea comportamentului sistemelor naturale.

Astfel, programa școlară de matematică pentru *filiera teoretică, profilul real, specializarea științe ale naturii* consolidează deprinderi durabile necesare în studiul științelor experimentale:

- capacitatea de a reprezenta și interpreta date;

- utilizarea conștientă a conceptelor matematice de bază;
- formularea de raționamente riguroase;
- explicarea și argumentarea modelelor propuse;
- transferul cunoștințelor către situații noi, complexe sau interdisciplinare.

Prin aceste abordări, matematica contribuie în mod direct la formarea unui absolvent reflexiv (capabil să verifice plauzibilitatea rezultatelor), responsabil (capabil să ia decizii informate pe baza datelor) și comunicativ (capabil să explice și să argumenteze soluții și modele). Programa susține astfel autonomia învățării și deschide perspective pentru aprofundare în domeniile științelor naturii.

4. Repere reflexive și intradisciplinaritate. Puntea spre interdisciplinaritate

Programa școlară pentru *Matematică_TC+CS_științe ale naturii* se sprijină pe o rețea intradisciplinară de idei fundamentale, care se susțin reciproc și structurează parcursul de învățare la un nivel avansat, cu deschidere către domeniile STEM:

- **număr și calcul** – instrumente pentru estimare, control al plauzibilității, analiză numerică și pregătirea utilizării metodelor de calcul în contexte aplicate;
- **structură și relații** (logică matematică, mulțimi, relații, funcții) – limbajul formal necesar pentru descrierea și compararea obiectelor, construirea modelării și argumentării riguroase;
- **reprezentări multiple** (numerice, grafice, geometrice, algebrice, funcționale, algoritmice) – exersarea transferului între moduri de reprezentare, esențială pentru analiza variației și pentru interpretarea modelelor matematice complexe;
- **spațiu și formă** (geometrie analitică, măsurare, reprezentări în coordonate carteziane) – înțelegerea relațiilor spațiale, a măsurărilor directe și indirecte și pregătirea pentru aplicații în modelarea 2D/3D, grafică și geometrie analitică în plan și în spațiu;
- **variație și schimbare** (funcții, pante, rate de schimbare, calcul diferențial și integral) – descrierea dependențelor între mărimi, interpretarea variației locale și globale, optimizare, determinarea ariilor și volumelor, modelarea proceselor continue și analiza evoluțiilor în timp;
- **incertitudine și variabilitate** (statistică, probabilități) – repere pentru analiza datelor, estimări, interpretarea distribuțiilor și luarea unor decizii fundamentate pe date;
- **educație financiară și modele economice elementare** – suport matematic pentru deciziile personale și pentru interpretarea situațiilor economice, incluzând rate de dobândă, optimizări și estimări pe baza variației și acumulării.

Coerența intradisciplinară este întreținută prin întrebările fundamentale *existență – unicitate – universalitate*, care ghidează raționamentul matematic și asigură generalizarea metodelor de lucru.

O parte importantă a gândirii critice constă în distingerea între variabile (ce se schimbă) și invariante (ce rămân constante), demers necesar în orice descriere științifică.

Conținuturile matematice specializate consolidează capacitatea elevului de a interpreta date experimentale, de a crea modele simplificate pentru fenomene naturale și de a realiza predicții cu un grad adecvat de rigoare.

Din perspectiva interdisciplinarității, programa integrează componente utile pentru sprijinirea învățării la: *fizică* (de exemplu, utilizarea funcțiilor și derivatelor în cinetică și mecanică), *chimie* (de exemplu, aplicarea sistemelor liniare în reacții chimice, ecuații bilanț), *biologie* (de exemplu, analiza datelor variabile în timp în științele mediului), *geografie* (de exemplu, sistem de coordonate – reper cartezian, scale, reprezentări spațiale), *TIC* (de exemplu, tabele, grafice, prelucrări de date), *informatică* (de exemplu, structuri logice, gândire computațională, algoritmică, modelări) etc. Integrarea situațiilor interdisciplinare pune în relație diferite forme de cunoaștere și diferite forme de validare a acestora.

Lectura critică a datelor publice și a reprezentărilor grafice devine esențială pentru înțelegerea fenomenelor naturale și pentru formularea unor explicații contextualizate, riguroase și prudente. În special în științele naturii, unde seturile de date experimentale pot varia în timp, iar observațiile sunt influențate de condițiile de mediu, capacitatea de a interpreta corect grafice, tabele, modele și vizualizări digitale contribuie direct la formarea gândirii științifice.

Astfel, din perspectiva *filierei teoretice – profil real, specializarea științe ale naturii*, această programă urmărește:

- consolidarea coerenței prin instituirea explicită a analizei comportamentelor grafice ca practică transversală în interpretarea fenomenelor fizice, chimice, biologice sau geografice;

- integrarea reperelor reflexive (existență – unicitate – universalitate) în formularea modelelor științifice;
- definirea unui optim interdisciplinar în care matematica sprijină în mod natural investigarea experimentelor și proceselor din științele naturii;
- utilizarea instrumentelor digitale și a unui asistent IA pentru explorare, vizualizare și verificare, cu validare critică din partea elevului;
- dimensionarea încărcării curriculare în acord cu bugetul de ore și cu ritmul de lucru specific activităților științifice, astfel încât analiza, reflecția și interpretarea datelor să conducă la învățare durabilă și la transferul cunoștințelor în situații autentice.

5. Lectura programei școlare în vederea transpunerii în procesul de predare-învățare-evaluare

Programa școlară *Matematică_TC+CS_științe_ale_naturii* este calibrată pentru bugetul de trei ore/săptămână la fiecare dintre clasele a IX-a, a X-a, a XI-a și a XII-a, asigurând o rezervă de 25% din timpul alocat disciplinei, la dispoziția cadrului didactic pentru activități de recuperare, consolidare sau de progres.

Structura programei școlare include, pe lângă *Nota de prezentare*, următoarele elemente:

- Competențe generale
- Competențe specifice și exemple de activități de învățare
- Conținuturi
- Sugestii metodologice

Competențele generale vizate la nivelul disciplinei *Matematică* integrează achizițiile de cunoaștere și de comportament așteptate. Acestea sunt comune programelor școlare de matematică pentru gimnaziu și pentru liceu, subliniind orientarea generală a procesului educațional la matematică.

Competențele specifice sunt competențe derivate din competențele generale și reprezintă etape măsurabile în formarea și dezvoltarea acestora.

Pentru formarea și dezvoltarea competențelor specifice, în programă sunt propuse *exemple de activități de învățare*, care valorifică experiența concretă a elevului și care definesc contexte de învățare variate. Exemplele de activități de învățare reflectă și valorifică elemente specifice domeniului cunoașterii științifice: observare, experiment, modelare, argumentare logică, analiză comparativă, formulare de concluzii etc.

Programa școlară *Matematică_TC+CS_științe_ale_naturii* propune exemple de activități de învățare, pe care profesorul poate să le modifice, să le completeze sau să le înlocuiască cu altele adecvate clasei de elevi. Devine astfel posibil să se realizeze un demers didactic personalizat, care să asigure formarea/dezvoltarea competențelor prevăzute de programă, în contextul specific al fiecărei clase de elevi. Se propun raționamente și strategii care să consolideze exprimarea și argumentarea matematică, evitând formalismul excesiv.

Conținuturile reprezintă decupaje didactice ale unor domenii ale matematicii, relevante pentru descrierea lumii înconjurătoare, structurate și abordate în această programă astfel încât să fie accesibile elevilor. Ele sunt mijloace informaționale adecvate formării și dezvoltării competențelor specifice. Conținuturile sunt selectate pe baza principiului continuității și al coerenței și sunt interconectate, astfel încât, după parcurgerea lor integrală, elevul să fie capabil să realizeze conexiuni între idei, texte cu conținut matematic, reprezentări vizuale și formule, în scopul rezolvării unor probleme diverse, de natură teoretică sau practic-aplicativă.

Sugestiile metodologice reprezintă o componentă a programei școlare care propune modalități și mijloace pentru realizarea demersului didactic, punând accent pe învățarea bazată pe investigare, argumentare și validare, în vederea dezvoltării gândirii critice și a autonomiei intelectuale.

Astfel, programa școlară *Matematică_TC+CS_științe_ale_naturii* oferă un cadru clar de utilizare: competențele generale stabilesc direcția de învățare; competențele specifice, ordonate pe ani de studiu, precizează pașii de progres; domeniile de conținut indică terenul pe care aceste competențe sunt exersate; exemplele de activități de învățare arată cum se poate genera învățarea, iar asocierea standardelor naționale de evaluare cu programa școlară de matematică asigură calibrarea și comparabilitatea rezultatelor așteptate.

Programa recomandă, cu caracter imperativ, utilizarea instrumentelor digitale, precum și folosirea unui asistent de tip inteligență artificială (IA) pentru explorare și verificare, cu condiția ca elevul să realizeze validarea critică a soluției propuse și să poată explica limitele acesteia.

În consecință, prin intermediul programei școlare *Matematică_TC+CS_științe_ale_naturii*, elevilor care urmează profilul real, specializarea științe ale naturii, li se oferă oportunitatea formării unui set de deprinderi durabile, necesare în domeniile avansate ale științei și tehnologiei: reprezentarea corectă și eficientă a situațiilor, utilizarea conștientă a conceptelor fundamentale, analiza și argumentarea riguroasă, modelarea

în contexte autentice și verificarea coerentă a rezultatelor. Aceste deprinderi susțin învățarea autonomă, capacitatea de investigare și adaptarea flexibilă la probleme noi, consolidând atribute esențiale ale absolventului de profil: reflexivitate (prin controlul plauzibilității și evaluarea critică a soluțiilor), responsabilitate (prin decizia informată și contextualizată), comunicare riguroasă (prin argumentarea clară și structurată a demersului matematic și a soluțiilor obținute), capacitate de analiză și sinteză (prin extragerea caracteristicilor și modelarea matematică a unei situații date și prin integrarea achizițiilor din diferite domenii), ceea ce asigură relevanța în formarea competențelor necesare integrării în societate.

COMPETENȚE GENERALE (CG)

CG.1	Identificarea unor date, mărimi și relații matematice, în contextul în care acestea apar
CG.2	Prelucrarea unor date matematice de tip cantitativ, calitativ, structural, cuprinse în diverse surse informaționale
CG.3	Utilizarea conceptelor și a algoritmilor specifici în diverse contexte matematice
CG.4	Exprimarea în limbajul specific matematicii a informațiilor, concluziilor și demersurilor de rezolvare pentru o situație dată
CG.5	Analizarea caracteristicilor matematice ale unei situații date
CG.6	Modelarea matematică a unei situații date, prin integrarea achizițiilor din diferite domenii

CLASA a IX-a

COMPETENȚE SPECIFICE (CS)
ȘI
EXEMPLE DE ACTIVITĂȚI DE ÎNVĂȚARE (EAI)

CG.1 - Identificarea unor date, mărimi și relații matematice, în contextul în care acestea apar

IX.CS.1.1. Identificarea caracteristicilor tipurilor de numere utilizate în algebră și a formei de scriere a unui număr real în diverse contexte
- Recunoașterea tipului de număr real (natural, întreg, rațional, irațional) corespunzător unei mărimi date - Identificarea părții întregi și a părții fracționare a unui număr real - Recunoașterea modului unui număr ca distanță până la origine
IX.CS.1.2. Identificarea propozițiilor elementare din care este alcătuit un enunț matematic
- Identificarea propozițiilor simple care formează un enunț dat - Precizarea valorii de adevăr a propozițiilor simple dintr-un enunț dat - Identificarea conjuncției sau a disjuncției („și” ori „sau”) a două propoziții dintr-un enunț dat
IX.CS.1.3. Identificarea elementelor caracteristice ale unui polinom
- Identificarea termenilor, coeficienților și gradului unui polinom dat - Identificarea unor termeni ai unui polinom, care verifică anumite condiții date - Identificarea rădăcinilor întregi sau raționale ale unui polinom cu coeficienți întregi
IX.CS.1.4. Identificarea elementelor specifice progresiilor în contexte variate
- Identificarea regulii de formare a unui șir dat prin enumerarea unor termeni consecutivi - Recunoașterea unui șir descris prin enumerarea unui număr de termeni ca fiind o progresie aritmetică sau geometrică - Identificarea rației unei progresii date prin enumerarea unor termeni consecutivi, eventual în contexte cotidiene
IX.CS.1.5. Identificarea datelor și a relațiilor care apar în configurații geometrice date
- Identificarea elementelor unui reper cartezian (origine, axe, cadrane) - Reprezentarea punctelor de coordonate date într-un reper cartezian - Identificarea unor distanțe și a unor unghiuri în configurații geometrice date, în reper cartezian
IX.CS.1.6. Identificarea unor proprietăți ale funcțiilor, pe baza reprezentării grafice a acestora
- Recunoașterea domeniului de definiție și a mulțimii valorilor unei funcții pe reprezentări grafice date - Identificarea coordonatelor punctelor de intersecție cu axele de coordonate ale unor reprezentări grafice date - Identificarea intervalelor pe care o funcție păstrează semn constant pe reprezentări grafice date
IX.CS.1.7. Identificarea punctelor asociate unor măsuri în radiani pe cercul trigonometric și pe graficele funcțiilor trigonometrice
- Identificarea legăturilor dintre coordonatele unghiulare, coordonatele metrice și coordonatele carteziane pe cercul trigonometric - Identificarea valorilor funcțiilor sinus, cosinus și tangentă pentru unghiurile particulare (0°, 30°, 45°, 60°, 90° etc.), utilizând proprietăți geometrice în cercul trigonometric - Reprezentarea graficelor funcțiilor sinus, cosinus, tangentă, pe intervalul $[0, 2\pi]$, utilizând instrumentele digitale

CG.2 - Prelucrarea unor date matematice de tip cantitativ, calitativ, structural, cuprinse în diverse surse informaționale

IX.CS.2.1. Prelucrarea unor date numerice din contexte matematice și/sau cotidiene
- Reprezentarea pe axă a numerelor reale obținute dintr-o problemă sau dintr-un context dat, după simplificarea prealabilă a expresiilor cu ajutorul formulelor de calcul prescurtat - Ordonarea numerelor reale, utilizând eventual partea întreagă sau alte aproximări ale acestora

- Reprezentarea pe axa reală a unor date numerice provenite din contexte cotidiene (măsurători, tabele, grafice, texte științifice)
IX.CS.2.2. Aplicarea relațiilor logice pentru prelucrarea datelor matematice folosind propoziții și cuantificatori
- Stabilirea valorii de adevăr a unei propoziții obținute prin înlocuirea variabilei/variabilelor unui predicat cu un element/ mai multe elemente din domeniul de definiție
- Asocierea operatorilor logici adecvați (și/sau/non/implică/echivalent) unui enunț matematic
- Negarea unui enunț format din două propoziții legate printr-un operator logic
IX.CS.2.3. Aplicarea unor reguli de calcul cu polinoame
- Efectuarea de calcule cu polinoame scrise în formă algebrică (adunarea și înmulțirea a două polinoame, înmulțirea unui polinom cu un scalar)
- Determinarea valorii unui polinom pentru o valoare numerică dată
- Stabilirea dacă un număr real este rădăcină a unui polinom
IX.CS.2.4. Efectuarea de calcule pentru determinarea elementelor progresiilor aritmetice sau geometrice, utilizând formule specifice
- Determinarea rației unor progresii ce descriu fenomene/contexte din viața cotidiană
- Determinarea formulei termenului general al șirurilor descrise
- Precizarea elementelor caracteristice ale șirurilor/progresiilor descrise (rația, formula termenului general)
IX.CS.2.5. Utilizarea datelor matematice de tip cantitativ, calitativ și structural dintr-o configurație geometrică
- Utilizarea unor instrumente digitale (de exemplu, GeoGebra, Desmos) pentru reprezentarea grafică a unor obiecte matematice (puncte, drepte, segmente de dreaptă, unghiuri, cercuri)
- Determinarea pantei unei drepte, într-o configurație geometrică dată
- Reprezentarea unei drepte și/sau unui cerc, utilizând instrumente digitale (de exemplu, GeoGebra, Desmos)
IX.CS.2.6. Descrierea unor proprietăți ale unei funcții, utilizând reprezentarea grafică a acesteia
- Extragerea, dintr-o reprezentare grafică dată, a unor informații legate de intervalele de monotonie a unei funcții
- Determinarea numărului de soluții ale ecuației $f(x)=0$ în reprezentări grafice date
- Extragerea, dintr-o reprezentare grafică dată, a unor informații legate de intervalele de convexitate sau concavitate a unei funcții
IX.CS.2.7. Stabilirea unor caracteristici calitative/cantitative folosind funcții trigonometrice
- Deducerea formulei fundamentale a trigonometriei, cercul trigonometric
- Stabilirea semnului funcțiilor trigonometrice pentru un număr din intervalul $[0, 2\pi]$
- Determinarea unor valori ale funcțiilor trigonometrice utilizând formulele trigonometrice de bază

CG.3 - Utilizarea conceptelor și a algoritmilor specifici în diverse contexte matematice

IX.CS.3.1. Utilizarea algoritmilor specifici și a proprietăților operațiilor cu numere reale extrase din diverse contexte
- Aplicarea algoritmilor de calcul pentru operații cu numere reale, în exerciții și probleme din contexte variate
- Calcularea unor expresii numerice care conțin modulele unor numere reale
- Aplicarea formulelor de calcul prescurtat $a^3 + b^3 = (a+b)(a^2 - ab + b^2)$, $a^3 - b^3 = (a-b)(a^2 + ab + b^2)$ pentru efectuarea de calcule în expresii numerice provenite din contexte matematice, pentru a facilita compararea sau ordonarea numerelor reale
IX.CS.3.2. Utilizarea logicii matematice în formularea de propoziții și verificarea raționamentelor
- Verificarea corectitudinii unui raționament matematic cu ajutorul echivalențelor logice
- Aplicarea regulilor de utilizare a cuantificatorilor și de negare pentru a demonstra sau contrazice o proprietate matematică, prin exemple și contraexemple
- Stabilirea valorii de adevăr a propoziției obținute prin utilizarea unui cuantificator într-un predicat dat

IX.CS.3.3. Utilizarea de algoritmi pentru efectuarea calculelor cu polinoame
- Determinarea câtului și restului împărțirii a două polinoame, utilizând algoritmul împărțirii cu rest - Determinarea restului împărțirii unui polinom f la polinomul $X - a$, utilizând teorema lui Bézout - Utilizarea schemei lui Horner pentru determinarea valorii unui polinom pentru un număr real
IX.CS.3.4. Utilizarea formulelor matematice pentru determinarea unor termeni și a sumelor unor termeni consecutivi ai unei progresii aritmetice sau geometrice
- Utilizarea formulelor pentru termenul general al unei progresii, pornind de la exemple numerice în diverse contexte matematice - Determinarea unor termeni de rang dat ai unei progresii aritmetice sau geometrice, ce descrie o situație din viața cotidiană - Determinarea sumei primilor n termeni ai unei progresii aritmetice sau geometrice
IX.CS.3.5. Aplicarea formulelor și a algoritmilor de bază ai geometriei analitice pentru a rezolva probleme teoretice și practice
- Determinarea ecuației unei drepte care trece prin două puncte distincte și a ecuației unui cerc de centru și rază date - Determinarea pantei unei drepte (ca raport) și a ecuației unei drepte determinate de un punct, a cărei pantă este dată - Verificarea coliniarității a trei puncte date utilizând ecuația unei drepte
IX.CS.3.6 Utilizarea aplicațiilor digitale pentru reprezentarea grafică a unor funcții în vederea extragerii unor informații referitoare la valori relevante ale acestora
- Construirea graficelor unor funcții cu ajutorul instrumentelor digitale - Suprapunerea graficelor funcțiilor observând translația verticală/orizontală - Determinarea soluțiilor/numărului de soluții ale ecuației $f(x) = m$, $m \in \mathbb{R}$, folosind reprezentarea grafică a funcției
IX.CS.3.7 Aplicarea formulelor trigonometrice de bază în rezolvarea problemelor
- Determinarea unei funcții trigonometrice a unui unghi al unui triunghi sau a măsurii unghiului când se cunosc lungimile laturilor triunghiului - Utilizarea formulelor $\sin(\pi - x) = \sin x$, $\sin(\pi + x) = -\sin x$, $\sin(2\pi - x) = -\sin x$ pentru calcularea valorilor funcțiilor trigonometrice ale unor arce - Utilizarea formulelor $\cos(\pi - x) = -\cos x$, $\cos(\pi + x) = -\cos x$, $\cos(2\pi - x) = \cos x$ pentru calcularea valorilor funcțiilor trigonometrice ale unor arce

CG.4 - Exprimarea în limbajul specific matematicii a informațiilor, concluziilor și demersurilor de rezolvare pentru o situație dată

IX.CS.4.1. Folosirea limbajului și a simbolurilor matematice pentru formularea relațiilor și a pașilor de rezolvare în contextul numerelor reale
- Formularea, în limbaj matematic, a relațiilor dintre numere reale, utilizând simbolurile relației de ordine - Transpunerea în limbaj matematic (forme de scriere, simboluri, notații) a demersului de comparare/aproximare a unor numere reale, în contexte date - Redactarea, utilizând limbajul specific, a etapelor de rezolvare a exercițiilor și problemelor care implică formule de calcul prescurtat, modulul, partea întreagă și partea fracționară a unui număr real
IX.CS.4.2. Exprimarea raționamentelor matematice în limbaj specific logicii matematice (propoziții/predicate, operații, cuantificatori)
- Transcrierea enunțurilor din limbaj uzual în limbaj matematic, folosind propoziții și cuantificatori - Identificarea propozițiilor simple care alcătuiesc un raționament și a legăturilor dintre ele - Formularea concluziilor logice pornind de la premisele date într-un enunț sau problemă matematică
IX.CS.4.3. Utilizarea limbajului specific polinoamelor în redactarea demersului de rezolvare a problemelor în care intervin acestea
- Utilizarea terminologiei specifice noțiunii de polinom și a operațiilor cu polinoame în descrierea/redactarea etapelor de rezolvare a unui exercițiu - Exprimarea în limbaj matematic a unor situații concrete care se pot descrie utilizând polinoame

- <i>Argumentarea demersului de rezolvare a unei probleme în care intervin polinoame, validând soluțiile prin probă</i>
IX.CS.4.4. Transpunerea în limbaj specific a unor situații cotidiene care conduc la progresii aritmetice sau geometrice
- <i>Exprimarea cantitativă a unei situații cotidiene care corespunde unei creșteri sau descreșteri cu o constantă (de exemplu, creșterea anuală a economiilor personale dacă lunar punem deoparte aceeași sumă de bani)</i> - <i>Exprimarea cantitativă a unei situații cotidiene care corespunde unei creșteri sau descreșteri de un anumit număr de ori (de exemplu, intensitatea unei surse de lumină scade la jumătate la fiecare metru depărtare)</i> - <i>Transpunerea în limbaj matematic a unei situații din viața cotidiană (de exemplu, un depozit bancar cu dobândă compusă)</i>
IX.CS.4.5. Utilizarea limbajului specific în redactarea demersului de rezolvare a problemelor de geometrie analitică
- <i>Utilizarea terminologiei specifice geometriei analitice în descrierea modului de rezolvare a unei probleme</i> - <i>Exprimarea unor informații date în contexte practice prin reprezentarea într-un reper cartezian convenabil ales</i> - <i>Exprimarea în limbaj specific a condițiilor de coliniaritate a 3 puncte sau a apartenenței unui punct la o dreaptă</i>
IX.CS.4.6. Transpunerea în limbaj matematic a informațiilor obținute din compararea unor grafice de funcții
- <i>Compararea reprezentărilor grafice ale diferitelor funcții obținute prin operații algebrice (adunare, scădere, înmulțire, împărțire)</i> - <i>Exprimarea în limbaj matematic a informațiilor privind modificarea unui grafic/unor grafice prin efectuarea de operații algebrice cu funcțiile inițiale</i> - <i>Estimarea modificărilor de formă și de poziție ale graficului unei funcții/graficelor unor funcții, în urma aplicării operațiilor algebrice</i>
IX.CS.4.7. Exprimarea în limbajul trigonometriei a datelor și relațiilor din configurații geometrice, în contexte variate
- <i>Determinarea naturii unui triunghi într-o configurație geometrică dată, folosind relații metrice</i> - <i>Exprimarea laturilor și unghiurilor unui triunghi în funcție de elementele cunoscute ale triunghiului</i> - <i>Determinarea unor lungimi de segmente în configurații geometrice extrase din contexte practice (de exemplu, măsurători indirecte, distanțe, înălțimi etc.)</i> - <i>Exprimarea, cu ajutorul trigonometriei, a unor informații referitoare la unghiuri, în configurații geometrice extrase din contexte practice</i>

CG.5 - Analizarea caracteristicilor matematice ale unei situații date

IX.CS.5.1. Interpretarea proprietăților numerelor reale în situații date
- <i>Interpretarea distanței dintre două puncte pe axa reală ca modulul diferenței celor două numere reale asociate</i> - <i>Analizarea reprezentării geometrice a modului și/sau a părții întregi a unor numere reale pentru rezolvarea unor probleme</i> - <i>Rezolvarea de probleme practice care implică proprietăți ale operațiilor și ordinii numerelor reale</i>
IX.CS.5.2. Analizarea relațiilor logice dintre componentele unui enunț matematic asociat unei situații date
- <i>Descompunerea în propoziții și predicate simple a unor enunțuri ce descriu diferite contexte matematice sau practice</i> - <i>Analizarea relațiilor logice dintre elementele unui enunț matematic prin operații cu predicate</i> - <i>Analizarea validității unei propoziții matematice prin aplicarea principiului inducției matematice și/sau a raționamentului prin reducere la absurd</i>
IX.CS.5.3. Analizarea metodelor de rezolvare a unor probleme în studiul polinoamelor
- <i>Analizarea unor metode alternative de rezolvare a problemelor cu polinoame</i> - <i>Utilizarea de softuri matematice pentru determinarea unor polinoame care îndeplinesc condiții date</i> - <i>Optimizarea rezolvării de probleme prin utilizarea softurilor matematice pentru reprezentarea</i>

<i>geometrică a graficului funcției polinomiale atașate unui polinom</i>
IX.CS.5.4. Analizarea unei situații cotidiene descrise printr-o progresie aritmetică sau geometrică
- Analizarea modului în care schimbarea unui element (primul termen, rația sau numărul de termeni) modifică valorile unei progresii aritmetice sau geometrice - Analizarea unei caracteristici numerice, la un moment dat, a unui fenomen a cărui variație în timp corespunde unei progresii (de exemplu, evoluția economiilor personale, deprecierea anuală a valorii unui echipament tehnologic) - Analizarea efectului modificării unor parametri ai unui fenomen descris numeric de o progresie
IX.CS.5.5. Analizarea pozițiilor relative a dreptelor și/sau cercurilor, interpretând semnificația acestora în contexte practice
- Analizarea pozițiilor relative a două drepte, ale unei drepte față de axe de coordonate, ale unei drepte față de un cerc - Utilizarea condițiilor de perpendicularitate și paralelism a două drepte - Utilizarea softurilor matematice (de exemplu, GeoGebra) pentru a investiga modificarea pozițiilor relative ale dreptelor și cercurilor atunci când se schimbă parametrii ecuațiilor acestora
IX.CS.5.6. Analizarea proprietăților unei funcții prin corelarea informațiilor desprinse din diferite reprezentări/descrieri ale acestora
- Analizarea comportamentului unor funcții pentru valori foarte mari sau foarte mici ale variabilei sau a comportamentului asimptotic al unor funcții - Interpretarea soluțiilor unor ecuații sau inecuații asociate unor funcții, utilizând reprezentări grafice date - Interpretarea coordonatelor unui punct de intersecție a două reprezentări grafice ca soluție a unei ecuații sau a unui sistem de ecuații
IX.CS.5.7. Analizarea modului optim de determinare a ariilor unor figuri geometrice folosind formule trigonometrice
- Analizarea unor situații practice care implică măsurători de unghiuri și distanțe (de exemplu, din astronomie, navigații, construcții etc.) - Aplicarea metodei optime pentru determinarea lungimii razei cercului circumscris unui triunghi când se cunosc anumite elemente ale triunghiului, utilizând aplicații digitale pentru verificare - Determinarea ariilor unor figuri geometrice care pot fi descompuse în triunghiuri, în contexte practice (terenuri, panouri, acoperișuri etc.) - Compararea metodelor de calcul al ariei unei figuri geometrice cu și fără elemente de trigonometrie

CG.6 - Modelarea matematică a unei situații date, prin integrarea achizițiilor din diferite domenii

IX.CS.6.1. Modelarea unor situații concrete utilizând proprietăți ale numerelor reale
- Transpunerea unor situații din alte domenii (științe, economie, statistică) în limbaj matematic folosind numere reale și proprietățile lor - Modelarea matematică a unui fenomen din viața cotidiană (de exemplu, modelarea variației temperaturii zilnice sau a valorilor pH-ului etc.), folosind intervale de numere reale - Formularea de concluzii în situații practice, legate de modulul unui număr real, partea întreagă, partea fracționară, utilizând reprezentări grafice - Modelarea erorilor de măsurare, exprimând rezultatele prin valori aproximative cu un număr semnificativ de zecimale
IX.CS.6.2. Modelarea unei situații date utilizând elemente de logică matematică
- Modelarea unei situații practice, folosind propoziții și predicate - Modelarea unei situații date, formulând o conjectură și verificând-o prin inducție matematică - Formularea concluziilor în contexte date, utilizând cuantificatori și/sau negația unor propoziții cu cuantificatori
IX.CS.6.3. Modelarea matematică a unor probleme practice utilizând polinoame, în context intra și interdisciplinar (fizică, chimie, biologie)
- Formularea unor probleme pe baza schemelor sau regulilor date în vederea rezolvării acestora utilizând algoritmi specifici polinoamelor - Analizarea unor seturi de date dintr-un context dat, în vederea modelării prin intermediul polinoamelor

- Interpretarea unor fenomene practice descrise cu ajutorul polinoamelor
IX.CS.6.4. Modelarea matematică a unor situații cotidiene utilizând progresii
- Determinarea impactului schimbării unui element/caracteristică a unui fenomen descris printr-o progresie (de exemplu, schimbarea sumei economisite lunar, schimbarea dobânzii compuse a unui depozit bancar) - Valorificarea concluziilor obținute prin modelarea unor fenomene cu ajutorul progresiilor, pentru optimizarea unor procese (de exemplu, scăderea constantă a rebuturilor, multiplicarea bacteriilor) - Modelarea prin progresii a unor fenomene a căror descriere în timp prezintă un anumit tip de regularitate (de exemplu, înmulțirea unei bacterii, soldul unui depozit bancar cu dobândă simplă/compusă)
IX.CS.6.5. Modelarea matematică a unor experimente din domeniul științelor naturii (biologie, fizică, chimie), utilizând elemente de geometrie analitică
- Modelarea în limbajul geometriei analitice a unor situații practice în care se modifică panta și ecuația unei drepte în funcție de parametrii experimentali, utilizând softuri matematice - Interpretarea rezultatelor obținute prin rezolvarea unor probleme practice, care utilizează reprezentări geometrice raportate la un reper cartezian - Modelarea unor situații practice întâlnite în domeniul științelor naturii (biologie, fizică, chimie), utilizând elemente de geometrie analitică
IX.CS.6.6. Modelarea prin intermediul funcțiilor a unor fenomene/contexte din viața cotidiană
- Argumentarea unor predicții, utilizând proprietăți ale unor funcții ce modelează fenomene din diferite domenii (economice, fizice, tehnice etc.) - Interpretarea reprezentării grafice a unei funcții exponențiale ca model de creștere a populației sau a investițiilor - Analizarea diferenței dintre creșterea liniară și cea exponențială - Interpretarea reprezentării grafice a funcției logaritmice pentru a explica scările logaritmice (de exemplu, scara Richter, scara decibelilor)
IX.CS.6.7. Modelarea matematică a unor situații practice care implică concepte trigonometrice
- Modelarea matematică a unor situații practice în care se cer distanțe (sau înălțimi) folosind funcțiile trigonometrice - Construirea unui model geometric care descrie mișcarea circulară (de exemplu, roata unei biciclete, mișcarea pendulului), identificând rolul funcțiilor sinus și cosinus - Construirea unui model geometric folosit în situații practice din arhitectură sau navigație, utilizând elemente de trigonometrie sau geometrie plană

CLASA a IX-a

CONȚINUTURI

Domenii de conținut	Conținuturi
Algebră	1. Mulțimea numerelor reale - Structura algebrică: operații algebrice cu numere reale, proprietăți; formule de calcul prescurtat: $(a \pm b)^3 = a^3 \pm 3a^2b + 3ab^2 \pm b^3,$ $a^3 + b^3 = (a + b)(a^2 - ab + b^2),$ $a^3 - b^3 = (a - b)(a^2 + ab + b^2);$ raționalizarea numitorilor de forma $a \pm \sqrt{b}$, $b > 0$; modulul unui număr real - Structura de ordine: compararea și ordonarea numerelor reale; aproximări prin lipsă sau prin adaos; partea întreagă și partea fracționară a unui număr real
	2. Elemente de logică matematică - Propoziții și predicate; operații: negația, conjuncția, disjuncția, implicația, echivalența; cuantificatori; reguli de negare - Metode de raționament: metoda reducerii la absurd; metoda inducției matematice <i>Notă</i> Calculul propozițional se va ilustra cu exemple concrete simple: și = intersecție/sistem de relații, sau = reuniune/ansamblu de cazuri, $\text{non } (A \text{ și } B) = \text{non } A \text{ sau non } B$, $\text{non } (A \text{ sau } B) = \text{non } A \text{ și non } B$, $\text{există} = \text{cel puțin un element convine etc.}$
	3. Polinoame cu coeficienți reali - Forma algebrică a unui polinom, operații cu polinoame: adunarea, înmulțirea, înmulțirea cu un scalar - Teorema împărțirii cu rest; algoritmul de împărțire a polinoamelor; împărțirea cu $X - a$, schema lui Horner; divizibilitatea polinoamelor: definiție - Rădăcini reale ale polinoamelor; teorema lui Bézout
	4. Progresii aritmetice și progresii geometrice - Dobânda simplă. Progresii aritmetice; determinarea termenului general al unei progresii aritmetice; suma primilor n termeni ai unei progresii aritmetice - Dobânda compusă. Progresii geometrice; determinarea termenului general al unei progresii geometrice; suma primilor n termeni ai unei progresii geometrice <i>Notă</i> Progresiile vor fi abordate și în contexte practice: prețuri, dobânzi, dinamica populației, modelarea unor fenomene din biologie, chimie etc.
Geometrie	5. Geometrie analitică - Reper cartezian în plan; coordonatele carteziene ale unui punct din plan, distanța dintre două puncte în plan, coordonatele mijlocului unui segment - Panta unei drepte (ca raport) - Ecuția dreptei care trece printr-un punct dat și are panta dată, ecuația dreptei care trece prin două puncte; intersecțiile dreptei cu axele de coordonate - Pozițiile relative ale unei drepte față de axele de coordonate; pozițiile relative a două drepte - Ecuția cercului

Domenii de conținut	Conținuturi
Algebră	6. Funcții - observarea unor proprietăți ale funcțiilor utilizând lecturi grafice • Funcția afină • Funcția de gradul al doilea • Funcții obținute prin operații de înmulțire și/sau de împărțire, compunere cu funcții afine și funcții de gradul al doilea • Funcția putere cu exponent întreg • Funcția radical de ordin 2 și ordin 3 • Funcția exponențială (numărul irațional e) • Funcția logaritmică (logaritmi, logaritm natural, logaritm zecimal) Notă <i>Pentru fiecare funcție se vor evidenția grafic: intersecțiile cu axele de coordonate, interpretarea geometrică a proprietăților (monotonie, puncte de extrem, mulțimea valorilor funcției, soluțiile ecuațiilor $f(x)=m$ și $f(x)=g(x)$); comportament asimptotic, creștere exponențială, scăări logaritmice; exemplificări în contexte practice. Observarea proprietăților funcțiilor se va face pe baza reprezentărilor grafice obținute cu ajutorul unor instrumente digitale (Geogebra, Desmos etc.) sau furnizate în format tipărit.</i>
Geometrie. Trigonometrie	7. Elemente de trigonometrie și aplicații ale trigonometriei în geometrie Cercul trigonometric: studiul funcțiilor sinus și cosinus pe intervalul $[0, 2\pi]$, studiul funcției tangentă pe intervalul $[0, 2\pi] - \left\{\frac{\pi}{2}, \frac{3\pi}{2}\right\}$; deducerea valorilor funcțiilor trigonometrice pentru valori particulare $0, \frac{\pi}{6}, \frac{\pi}{4}, \frac{\pi}{3}, \frac{\pi}{2}, \pi, \frac{3\pi}{2}, 2\pi$ Formule trigonometrice de bază: $\sin^2 x + \cos^2 x = 1$, $\sin(\pi - x) = \sin x$, $\sin(\pi + x) = -\sin x$, $\sin(2\pi - x) = -\sin x$, $\cos(\pi - x) = -\cos x$, $\cos(\pi + x) = -\cos x$, $\cos(2\pi - x) = \cos x$, $\sin\left(\frac{\pi}{2} - x\right) = \cos x$, $\cos\left(\frac{\pi}{2} - x\right) = \sin x$, $\operatorname{tg}(\pi + x) = \operatorname{tg} x$, $\operatorname{tg}(\pi - x) = -\operatorname{tg} x$ Notă <i>Toate formulele vor fi argumentate utilizând cercul trigonometric.</i> Teorema cosinusului Teorema sinusurilor Rezolvarea triunghiurilor oarecare Aria triunghiului; ariile unor suprafețe poligonale Notă <i>În aplicațiile trigonometriei în geometrie, valorile funcțiilor trigonometrice se pot obține din tabele, ori cu mijloace digitale.</i>

CLASA a X-a

COMPETENȚE SPECIFICE (CS)
ȘI
EXEMPLE DE ACTIVITĂȚI DE ÎNVĂȚARE (EAI)

CG.1 - Identificarea unor date, mărimi și relații matematice, în contextul în care acestea apar

X.CS.1.1. Identificarea unor date relevante pentru probleme de numărare, în diverse contexte, recunoscând tipul de structură combinatorică necesară pentru rezolvare
- Identificarea informațiilor matematice relevante în diverse contexte practice de numărare (de exemplu, identificarea din diagrama arborescentă, a tuturor numerelor de 2 cifre care pot fi formate cu cifrele 3, 6, 7 - cu sau fără repetiție) - Identificarea, în datele unei probleme de numărare, a unor condiții care determină utilizarea combinatoricilor sau aranjamentelor pentru determinarea soluției unor exemple cotidiene (de exemplu, organizarea bibliotecii: calcularea numărului de moduri de a aranja 8 cărți pe un raft, apoi doar 5 din aceste cărți) - Recunoașterea unor contexte matematice în care se pot utiliza anumite tipuri de scheme de numărare: diagrame arborescente, permutări (de exemplu, determinarea posibilităților de parcare a 4 autoturisme într-o parcare cu 6 locuri)
X.CS.1.2. Recunoașterea unor date de tip statistic sau probabilistic în situații concrete
- Recunoașterea datelor statistice (variabila studiată, tipul diagramei, unitatea de măsură) și a unor relații între ele, în diferite surse informaționale - Recunoașterea unor date de tip probabilistic în probleme/situații practice - Lectura unor reprezentări grafice ale unor date din sondaje prezentate în media
X.CS.1.3. Identificarea unor funcții și a unor proprietăți ale funcțiilor, în diferite reprezentări și contexte
- Identificarea unor proprietăți ale funcțiilor studiate, utilizând reprezentările grafice ale acestora obținute ajutorul unor instrumente digitale (de exemplu, GeoGebra) - Identificarea unor numerele reale care sunt valori ale funcțiilor studiate (de exemplu, puteri, radicali, logaritmi) - Identificarea unor elemente ale unei funcții (domeniu de definiție, mulțimea valorilor, intersecțiile cu axele) pe reprezentări grafice date
X.CS.1.4. Identificarea unor caracteristici ale numerelor complexe în diverse contexte
- Recunoașterea unui număr complex în forma sa algebrică în contextul unor probleme matematice - Identificarea mulțimii numerelor complexe și a relațiilor dintre mulțimile de numere și mulțimea numerelor complexe ($i^2 = -1$) - Identificarea unor caracteristici ale numerelor complexe: partea reală, partea imaginară, modulul

CG.2 - Prelucrarea unor date matematice de tip cantitativ, calitativ, structural, cuprinse în diverse surse informaționale

X.CS.2.1. Prelucrarea unor date matematice din diverse surse informaționale (texte, tabele, diagrame, grafice), referitoare la probleme/contexte de numărare
- Construirea diagramelor arborescente pentru permutări și aranjamente deduse din exemple cotidiene (de exemplu, în câte moduri putem alege un plic și un timbru pentru a trimite o scrisoare, știind că avem la dispoziție 7 plicuri și 4 timbre; crearea de parole de 6 caractere folosind un alfabet dat, analizând cazurile cu și fără repetare; aranjarea a 7 ore de curs în 5 intervale orare diferite într-o zi de școală etc.) - Prelucrarea unor expresii algebrice cu ajutorul binomului lui Newton, pentru a determina un coeficient al unui termen dintr-o dezvoltare - Determinarea unor termeni de rang dat dintr-o dezvoltare a unui binom la o putere
X.CS.2.2. Prelucrarea primară a datelor statistice sau probabilistice cu ajutorul aplicațiilor digitale, a graficelor și diagramelor

- Organizarea unor date statistice (de exemplu, în tabele de frecvențe/frecvențe cumulate), în vederea introducerii lor într-o aplicație digitală (Excel, Google Sheets, GeoGebra, Desmos, Canva etc.) - Utilizarea instrumentelor digitale (de exemplu, aplicații de tip Google Forms) pentru colectarea unor date în vederea realizării unor sondaje la nivel de clasă - Extragerea unor informații/relații între acestea din reprezentări grafice generate cu instrumente digitale, ale unor date statistice
X.CS.2.3. Extragerea de date matematice de tip cantitativ, calitativ și structural din diverse reprezentări ale unei funcții generate de o situație practică dată
- Determinarea domeniului de definiție al unei funcții generate de o situație practică dată, folosind diferite metode: grafică, numerică sau algebrică - Preluarea/extragerea unor informații din lectură grafică și/sau analitică a funcțiilor studiate pentru a descrie proprietățile acestora (mărginire, monotonie; simetria graficului față de drepte, simetria graficului față de un punct; periodicitate) - Verificarea corectitudinii concluziilor obținute din calcule algebrice efectuate pentru determinarea proprietăților unei funcții generate de o situație practică dată (mărginire, monotonie; simetria graficului față de drepte, simetria graficului față de un punct; periodicitate) utilizând reprezentarea grafică realizată cu ajutorul unor softuri matematice (de exemplu, GeoGebra)
X.CS.2.4. Efectuarea operațiilor cu numere complexe, în contexte variate
- Utilizarea unor tehnici privind calculul cu numerele complexe (de exemplu, condiția ca un număr complex să fie real, condiția ca un număr complex să fie pur imaginar) - Scrierea formei algebrice pentru un număr complex în anumite probleme de matematică (de exemplu, înlocuirea cu $z = a + bi$, $a, b \in \mathbb{R}$ și/sau a conjugatului acestuia) - Utilizarea operațiilor de calcul cu numere complexe (de exemplu, adunarea, înmulțirea, raportul)

CG.3 - Utilizarea conceptelor și a algoritmilor specifici în diverse contexte matematice

X.CS.3.1. Utilizarea formulelor combinatoriale și a metodelor de numărare pentru rezolvarea unor probleme în contexte practice
- Calcularea numărului de posibilități, folosind regula produsului (de exemplu, câte perechi formate dintr-o fată și un băiat se pot forma într-o clasă cu 26 de elevi, din care 12 fete) - Rezolvarea unor probleme în contexte practice, folosind diagrame arborescente, permutări, aranjamente sau combinări (de exemplu, aflarea numărului de diagonale ale unui octogon, stabilirea numărului de partide de șah la un turneu la care participă 20 de șahiști, fiecare jucând o singură partidă cu ceilalți participanți) - Determinarea variantelor posibile pentru diferite tipuri de structuri matematice sau practice (de exemplu, determinarea numărului de meniuri diferite, formate din aperitiv, fel principal și desert știind că avem la dispoziție 3 tipuri de aperitiv, 4 tipuri de fel principal și 6 tipuri de desert, numărul de colorări ale unei rețele de pătrate folosind culorile roșu și albastru etc.)
X.CS.3.2. Utilizarea unor algoritmi specifici calculului statistic sau al probabilităților pentru determinarea mărimilor caracteristice ale unor seturi de date
- Aplicarea algoritmilor de calcul statistic (media, mediana, modul, amplitudinea) asupra unui set de date reale (de exemplu, notele obținute la o lucrare, înălțimile colegilor, timpul petrecut zilnic pe internet etc.) - Aplicarea algoritmilor de calcul al probabilităților pe baza unor experimente concrete (de exemplu, aruncarea unui zar, extragerea unui bilețel colorat, tragerea unei cărți dintr-un pachet etc.) - Utilizarea instrumentelor digitale pentru explorarea distribuțiilor statistice și a impactului unor variații ale datelor asupra indicatorilor statistici
X.CS.3.3. Aplicarea conceptelor și algoritmilor specifici funcțiilor, în scopul rezolvării unor ecuații de gradul al doilea, cu radicali, exponențiale, logaritmice și trigonometrice
- Utilizarea unor algoritmi pentru aplicarea unor metode de rezolvare diferite pentru aceeași ecuație - Rezolvarea unor ecuații de forma $f(x) = 0$, $f(x) = g(x)$, verificând mulțimea soluțiilor pe reprezentarea grafică - Utilizarea proprietăților funcțiilor studiate pentru rezolvarea unor ecuații rezultate din modele matematice întâlnite în viața reală, fizică, astronomie, chimie, biologie, economie etc.
X.CS.3.4. Aplicarea unor algoritmi specifici calculului cu numere complexe în diverse contexte

- Utilizarea amplificării cu conjugatul unui număr complex pentru prelucrarea anumitor expresii matematice cu numere complexe - Rezolvarea unor ecuații de gradul al doilea cu coeficienți reali și discriminant negativ, în diverse contexte matematice - Rezolvarea ecuațiilor bipătrate în diverse contexte matematice

CG.4 - Exprimarea în limbajul specific matematicii a informațiilor, concluziilor și demersurilor de rezolvare pentru o situație dată

X.CS.4.1. Exprimarea caracteristicilor unor probleme de numărare în vederea simplificării modului de rezolvare - Folosirea regulii sumei sau a produsului, pentru a determina numărul de soluții ale unei probleme de numărare, utilizând limbajul specific pentru argumentarea metodei utilizate - Utilizarea formulelor pentru permutări, aranjamente, combinații și a unor relații între acestea pentru a exprima pașii de rezolvare a problemelor - Transpunerea în limbaj matematic a datelor unor probleme practice de numărare în vederea aplicării formulelor combinatoriale pentru rezolvare
X.CS.4.2. Transpunerea în limbajul specific statisticii matematice și probabilităților a unei situații concrete - Exprimarea în limbaj specific a modalităților în care au fost colectate, organizate și prelucrate date statistice din situații concrete, pe axa: date reale - variabilă statistică - distribuție de frecvență - indicatori centrali - Transpunerea în limbajul probabilităților (experiment aleator, mulțimea evenimentelor, eveniment, probabilitate, comparație empirică/teoretică) a unor date extrase din contexte cotidiene - Estimarea unor probabilități în modele ale situației de joc, prin simulare și/sau raționament matematic, utilizând eventual operații cu probabilități
X.CS.4.3. Exprimarea/redactarea de concluzii și justificări matematice, utilizând limbajul specific funcțiilor (simboluri, formule, expresii, reprezentări) - Exprimarea în limbaj matematic a condițiilor ca un element să aparțină domeniului de definiție sau imaginii unei funcții - Exprimarea în limbaj matematic a raționamentelor utilizate în determinarea proprietăților unei funcții date - Exprimarea în limbaj matematic a unor situații concrete din diverse domenii, ce se pot descrie prin funcțiile studiate (funcția de gradul al doilea, funcția putere, funcția radical, funcția exponențială, funcția logaritmică, funcții trigonometrice)
X.CS.4.4. Exprimarea în limbaj specific numerelor complexe a redactării raționamentelor matematice - Redactarea calculelor ce implică operații cu numere complexe, evidențiind partea reală și partea imaginară a numerelor complexe - Transpunerea în limbaj matematic a exercițiilor ce conțin operații cu numere complexe scrise sub formă algebrică - Redactarea în limbaj specific a etapelor de rezolvare a ecuației de gradul al doilea în mulțimea numerelor complexe

CG.5 - Analizarea caracteristicilor matematice ale unei situații date

X.CS.5.1. Analizarea datelor unei situații practice pentru stabilirea modului adecvat de numărare - Analizarea informațiilor dintr-o situație/problemă practică și a relațiilor între acestea, pentru stabilirea modului de numărare și a unor modalități de optimizare a strategiei de rezolvare (de exemplu, câte numere naturale de două cifre se pot forma cu cifre impare; câte submulțimi cu două elemente se pot forma cu cifrele impare) - Realizarea diagramelor arborescente pentru facilitarea argumentării/explicării soluțiilor obținute prin rezolvarea unor probleme de numărare - Analizarea unor probleme care au enunțuri similare, dar restricții diferite (câte numere de trei cifre se pot forma cu cifrele 1, 2, 3, 4, 5; câte numere de trei cifre distincte se pot forma cu cifrele 1, 2, 3, 4, 5)
X.CS.5.2. Analizarea unor situații practice prin aplicarea noțiunilor de statistică și probabilități - Argumentarea unor concluzii referitoare la date statistice, utilizând corelat mărimile caracteristice,

<i>abaterea standard și reprezentări grafice cu bare sau boxplot (de exemplu, rezultatele unui test la matematică, comparații între prețuri, analiza opiniilor unui sondaj etc.)</i> - <i>Interpretarea rezultatelor unui proiect - sondaj, respectând o serie de criterii și furnizând concluzii (de exemplu, selectarea populației statistice, eșantionului, întrebările chestionarului - maxim 5 întrebări clare și cuantificabile), construcția unui tabel cu frecvențe, reprezentări grafice - diagramă bară/circulară, identificarea posibilelor erori de eșantionare (de exemplu, eșantion prea mic, nealeator, răspunsuri influențate de colegi, interpretarea și analizarea limitărilor metodei utilizate)</i> - <i>Aplicarea noțiunii de probabilitate condiționată în contexte reale (de exemplu, studii de caz, analiza datelor dintr-un sondaj), utilizând, eventual, simularea cu instrumente digitale a probabilităților condiționate în proiecte aplicative, probleme de logică probabilistică etc.</i>
X.CS.5.3. Analizarea proprietăților funcțiilor studiate, identificate în reprezentări grafice, pentru a interpreta situații reale și a formula concluzii argumentate în contexte intra și interdisciplinare - <i>Analizarea diferitelor modalități de soluționare a unei probleme în care sunt utilizate proprietățile funcțiilor studiate</i> - <i>Analizarea demersului de rezolvare a unei ecuații în vederea validării concluziilor (de exemplu, determinarea tuturor soluțiilor, argumentarea unicității soluției etc.)</i> - <i>Analizarea validității unor afirmații legate de o funcție, pe cazuri particulare sau prin construirea unor exemple și contraexemple</i>
X.CS.5.4. Investigarea unor probleme de matematică prin intermediul proprietăților numerelor complexe - <i>Calcularea unor caracteristici ale numerelor complexe pe baza unor formule furnizate (de exemplu, partea reală, partea imaginară, modulul, suma, diferența, produsul, raportul)</i> - <i>Analizarea unor exerciții diverse cu numere complexe (de exemplu, calcularea puterilor numărului imaginar i)</i> - <i>Studiul proprietăților rădăcinilor de ordinul 3 ale unității</i>

CG.6 - Modelarea matematică a unei situații date, prin integrarea achizițiilor din diferite domenii

X.CS.6.1. Modelarea unei situații-problemă din viața cotidiană, în limbajul specific combinatoricii - <i>Modelarea unor situații din viața cotidiană folosind principiile de numărare (de exemplu, în câte moduri poate fi botezat un nou născut cu unul, două sau trei prenume dintr-o listă cu 100 de prenume)</i> - <i>Utilizarea proprietăților combinatorilor pentru optimizarea calculelor, în probleme din diverse domenii (de exemplu, realizarea de proiecte interdisciplinare: probleme de numărare aplicate în informatică, biologie, sport, economie etc.)</i> - <i>Simularea unor scenarii multiple: modificarea condițiilor unei probleme de numărare și observarea impactului asupra rezultatului (cu/fără repetiție, contează/nu contează ordinea)</i>
X.CS.6.2. Corelarea datelor statistice și probabilistice în scopul predicției comportamentului unui sistem, prin analogie cu comportarea în situații studiate - <i>Formularea de concluzii predictive pentru evoluția unui sistem/fenomen, furnizând argumentări ce includ analize ale datelor reale/extrapolări/analogii</i> - <i>Modelarea în limbajul probabilităților a fenomenelor cotidiene cu două variabile</i> - <i>Aplicarea probabilității condiționate pentru anticiparea evenimentelor</i>
X.CS.6.3. Modelarea unei situații cotidiene, cu ajutorul funcțiilor studiate, pentru a explica, prezice sau optimiza rezultate în contexte precum economie, biologie, fizică etc. - <i>Reformularea unei probleme echivalente sau înrudite</i> - <i>Construirea unei funcții care exprimă o relație ce descrie o situație practică</i> - <i>Formularea de ipoteze, de concluzii în situații practice legate de valori extreme (optime) și puncte de extrem</i>
X.CS.6.4. Analiza unor probleme din diferite domenii cu ajutorul numerelor complexe - <i>Interpretarea datelor obținute în contexte simulate, prin utilizarea numerelor complexe pentru descrierea și analiza unor procese concrete</i> - <i>Explorarea aplicațiilor numerelor complexe în tehnologie și știință, prin utilizarea unor instrumente digitale de vizualizare a numerelor complexe în grafica pe calculator (de exemplu, generarea de fractali)</i> - <i>Modelarea unor situații ce provin din biologie și chimie cu ajutorul numerelor complexe</i>

CLASA a X-a

CONȚINUTURI

Domenii de conținut	Conținuturi
Algebră	1. Metode de numărare - Reguli de numărare: regula sumei; principiul includerii și al excluderii; diagrame arborescente; regula produsului - Permutări, aranjamente, combinații, triunghiul lui Pascal - formula de recurență a combinațiilor, combinații complementare, dezvoltarea binomului lui Newton; aplicații în probleme de numărare <i>Notă</i> Abordarea conținuturilor se va face prin contexte practice.
Date, statistică matematică și probabilități	2. Statistică și probabilități Statistică matematică (colectarea, organizarea, prelucrarea și interpretarea datelor statistice; sondaje) - Colectarea și organizarea datelor statistice: frecvențe absolute (tabele de frecvențe), frecvențe relative, frecvențe cumulate - Reprezentări grafice ale seturilor de date statistice: diagrame cu bare, histograme, poligonul frecvențelor/frecvențelor cumulate, diagrame boxplot, diagrame circulare; utilizarea aplicațiilor digitale pentru reprezentarea datelor în diferite diagrame - Mărimi caracteristice ale seturilor de date statistice: media, mediana, modul, cuartilele, amplitudinea; utilizarea reprezentărilor seturilor de date pentru compararea a două seturi de date pe baza mărimilor caracteristice - Sondaje, eșantionare: concepte de bază (sondaj, populație, eșantion), etapele realizării unui sondaj, limitări și erori de eșantionare (sondaj aleator simplu/sondaj stratificat); abatere standard: formulă, interpretare (abaterea standard a unui eșantion poate diferi de cea a populației); compararea unor seturi de date utilizând abaterile standard <i>Notă</i> Abordarea conținuturilor se va face prin contexte practice. Probabilități - Evenimente, mulțimea evenimentelor posibile ale unui experiment; eveniment sigur/imposibil, eveniment elementar, evenimente disjuncte (diagrame arborescente și diagrame Venn pentru reprezentarea mulțimii evenimentelor) - Probabilitatea unui eveniment (utilizând diagrame Venn sau arborescente pentru determinarea cazurilor posibile și a cazurilor favorabile); operații cu probabilități (probabilitatea intersecției, probabilitatea reuniunii de evenimente); probabilități condiționate, evenimente independente (două evenimente) <i>Notă</i> Abordarea conținuturilor se va face prin contexte practice.
Algebră	3. Funcții - Proprietăți ale funcțiilor numerice introduse prin lectură grafică: mărginire, monotonie; simetria graficului față de drepte de forma $x = m$, $m \in \mathbb{R}$; simetria graficului față de un punct; periodicitate <i>Funcția afină</i>: monotonia, semnul raportului $\frac{f(x_1) - f(x_2)}{x_1 - x_2}$, $x_1, x_2 \in \mathbb{R}$, $x_1 \neq x_2$; semnul funcției

Domenii de conținut	Conținuturi
	• <i>Funcția de gradul al doilea</i>: monotonie, rata creșterii/descrășterii $\frac{f(x_1) - f(x_2)}{x_1 - x_2}$, $x_1, x_2 \in \mathbb{R}$, $x_1 \neq x_2$, punct de extrem (vârful parabolei); poziția relativă a unei parabole față de axa Ox, semnul funcției, inecuații de forma $ax^2 + bx + c \leq 0$ ($\geq, <, >$), $a, b, c \in \mathbb{R}$, $a \neq 0$ (interpretare geometrică); poziția relativă a unei drepte față de o parabolă: rezolvarea sistemelor de forma $\begin{cases} mx + n = y \\ ax^2 + bx + c = y \end{cases}$, cu $a, b, c, m, n \in \mathbb{R}$ (interpretare geometrică) • Compunerea funcțiilor; funcție inversabilă: definiție • Radicali de ordin 2 și 3: proprietăți; <i>Funcția radical</i> $f: D \rightarrow \mathbb{R}$, $f(x) = \sqrt[n]{x}$, $n = 2, 3$, unde $D = [0, +\infty)$ pentru n par și $D = \mathbb{R}$ pentru n impar; ecuații ce conțin radicali de ordinul 2 sau 3 • <i>Funcția exponențială</i>, $f: \mathbb{R} \rightarrow (0, +\infty)$, $f(x) = a^x$, $a \in (0, +\infty)$, $a \neq 1$; monotonie; ecuații exponențiale • Noțiunea de logaritm, proprietăți ale logaritmilor, <i>funcția logaritmică</i>, $f: (0, +\infty) \rightarrow \mathbb{R}$, $f(x) = \log_a x$, $a \in (0, +\infty)$, $a \neq 1$; monotonie; ecuații logaritmice • <i>Funcții trigonometrice directe și inverse</i>: definire, proprietăți; ecuații trigonometrice
Algebră	4. Numere complexe • Numere complexe sub forma algebrică, conjugatul unui număr complex, modulul unui număr complex, operații cu numere complexe scrise sub formă algebrică • Rezolvarea în $\mathbb{C}$ a ecuației de gradul al doilea cu coeficienți reali; ecuații bipătrate

CLASA a XI-a

COMPETENȚE SPECIFICE (CS)
ȘI
EXEMPLE DE ACTIVITĂȚI DE ÎNVĂȚARE (EAI)

CG.1 - Identificarea unor date, mărimi și relații matematice, în contextul în care acestea apar

XI.CS.1.1. Identificarea elementelor, proprietăților și regulilor de calcul cu matrice și determinanți în contexte variate
- Identificarea proprietăților matricelor (dimensiune, elemente, tipuri) și a relațiilor dintre acestea - Recunoașterea unor matrice particulare (matricea nulă, matricea unitate, matrice diagonale) în contexte matematice date - Recunoașterea condițiilor pentru coliniaritatea a trei puncte și a calculului ariei unui triunghi
XI.CS.1.2. Identificarea comportamentului unei funcții într-un interval dat
- Identificarea tendinței valorilor unei funcții într-un tabel de valori apropiate de un punct - Identificarea existenței unei limite sau a continuității unei funcții, utilizând reprezentarea grafică obținută cu ajutorul instrumentelor digitale - Identificarea comportamentului asimptotic în contexte variate, utilizând reprezentări grafice ale funcțiilor
XI.CS.1.3. Identificarea relațiilor dintre derivată și interpretarea ei geometrică, în contexte matematice
- Identificarea punctelor de derivabilitate ale unei funcții pe baza graficului utilizând eventual instrumente digitale - Identificarea regulilor de calcul pentru calcularea derivatelor unor funcții provenite din compunerea unor funcții elementare - Identificarea relației dintre panta tangentei la grafic și derivata funcției într-un punct
XI.CS.1.4. Identificarea proprietăților funcțiilor (monotonie, convexitate/concavitate) pe baza graficului sau a semnelor derivatelor de ordin I sau al doilea
- Identificarea intervalelor de creștere și/sau descreștere ale unei funcții pe baza graficului, observând semnul derivatei de ordinul I - Identificarea punctelor de extrem ale unei funcții, pe baza graficului sau a tabelului de monotonie - Identificarea punctelor de inflexiune ale unei funcții, pe baza tabelului de convexitate/concavitate

CG.2 - Prelucrarea unor date matematice de tip cantitativ, calitativ, structural, cuprinse în diverse surse informaționale

XI.CS.2.1. Prelucrarea datelor numerice organizate sub formă de matrice sau determinant în vederea obținerii de informații sintetice
- Verificarea/utilizarea condițiilor necesare pentru efectuarea operațiilor cu matrice - Calcularea determinanților de ordin 2 și 3, utilizând regulile de calcul - Calcularea determinantului în situații în care acesta exprimă o proprietate geometrică (de exemplu, ecuația unei drepte, coliniaritatea punctelor, aria unui triunghi)
XI.CS.2.2. Prelucrarea unor date extrase din diferite reprezentări ale funcțiilor, în vederea estimării existenței și valorilor unor limite
- Prelucrarea datelor furnizate de graficul unei funcții în vederea estimării și determinării limitelor funcției într-un punct de acumulare - Prelucrarea valorilor unor funcții definite pe intervale pentru determinarea asimptotelor - Reprezentarea grafică a unor funcții discontinue cu evidențierea punctelor în care funcția își schimbă comportamentul cu ajutorul aplicațiilor digitale
XI.CS.2.3. Prelucrarea datelor referitoare la funcții în vederea calculării derivatei unei funcții sau a tangentei/normalei la grafic
- Prelucrarea unor date în scopul calculării derivatelor de ordinul întâi și al doilea ale unei funcții - Prelucrarea datelor în scopul determinării ecuației tangentei/normalei la graficul funcției în contexte variate - Prelucrarea derivatei unei funcții în scopul determinării punctelor critice

XI.CS.2.4. Prelucrarea informațiilor obținute prin derivare pentru a identifica proprietăți ale funcțiilor
- Prelucrarea datelor dintr-o situație concretă în scopul determinării limitelor cu ajutorul Teoremei lui l'Hôpital - Prelucrarea derivatei de ordinul întâi și/sau al doilea în scopul determinării punctelor importante de pe graficul funcției (critice sau staționare, inflexiune) - Prelucrarea graficelor funcției și derivatei pentru observarea corespondenței dintre extrem local și semnul derivatei sau a punctelor de inflexiune și semnul derivatei a doua

CG.3 - Utilizarea conceptelor și a algoritmilor specifici în diverse contexte matematice

XI.CS.3.1. Utilizarea algoritmilor de calcul cu matrice sau determinanți în contexte matematice date
- Aplicarea algoritmilor de calcul (transpusă, adunare, înmulțire, înmulțire cu un număr, inversă etc. pentru rezolvarea unor exerciții cu matrice - Utilizarea proprietăților determinantului pentru calculul determinațiilor de ordin $n \leq 4$ - Verificarea faptului că o matrice dată sau rezultată dintr-un calcul este inversa unei matrice date
XI.CS.3.2. Utilizarea conceptelor de limită și continuitate în contextul studiului variației unei funcții
- Aplicarea regulilor de calcul al limitelor (suma, produs, raport) în scopul determinării acestora și a asimptotelor unei funcții - Determinarea continuității unei funcții într-un punct pe baza limitelor laterale și a valorii funcției în punct - Utilizarea proprietăților funcțiilor continue în vederea stabilirii semnului funcției sau existenței soluțiilor ecuației $f(x) = 0$ într-un interval
XI.CS.3.3. Utilizarea algoritmilor pentru calcularea și interpretarea derivatelor în vederea descrierii variației/proprietăților unei funcții
- Aplicarea regulilor de derivare (adunare, înmulțire cu scalar, produs, cât și compunere) pentru funcții uzuale - Calcularea derivatei unei funcții care modelează o situație concretă (viteză, creștere, randament etc.) - Determinarea ecuației tangentei și a normalei la graficul unei funcții într-un punct dat în contexte variate
XI.CS.3.4. Utilizarea derivatei pentru determinarea proprietăților funcțiilor și rezolvarea problemelor de optimizare
- Determinarea intervalelor de monotonie ale unei funcții utilizând semnul derivatei - Rezolvarea problemelor de optimizare prin identificarea punctelor de extrem - Utilizarea derivatei de ordinul al doilea pentru determinarea intervalelor de convexitate/concavitate și a punctelor de inflexiune

CG.4 - Exprimarea în limbajul specific matematicii a informațiilor, concluziilor și demersurilor de rezolvare pentru o situație dată

XI.CS.4.1. Exprimarea relațiilor matematice specifice calculului matriceal în limbaj adecvat, în contexte date
- Justificarea în limbaj specific a succesiunii de operații cu matrice sau determinanți utilizate pentru a ajunge la un rezultat - Interpretarea rezultatului obținut în urma operațiilor cu determinanți - Formularea concluziilor referitoare la situația dată, utilizând limbaj specific calculului matriceal
XI.CS.4.2. Exprimarea condițiilor de existență a limitei și de continuitate ale unei funcții prin formule, grafice și argumente logice
- Justificarea succesiunii de operații în vederea determinării unor limite de funcții, a determinării existenței asimptotelor unei funcții și a determinării domeniului de continuitate - Interpretarea rezultatului obținut în urma operațiilor cu limite de funcții, a determinării comportamentului asimptotic sau operațiilor cu funcții continue - Exprimarea în limbaj matematic a concluziilor privind comportamentul unei funcții continue
XI.CS.4.3. Exprimarea relațiilor dintre derivata funcției și tangenta sau normala la grafic, folosind limbajul și notațiile matematice specifice

- Justificarea succesiunii de operații în vederea determinării derivatei, a ecuației tangentei și a ecuației normalei la graficul unei funcții într-un punct - Interpretarea rezultatului obținut în urma determinării derivatei, a determinării ecuațiilor tangentei și normalei - Formularea concluziilor referitoare la derivata funcției și/sau tangenta/normala la grafic, utilizând limbajul specific
XI.CS.4.4. Exprimarea concluziilor privind proprietățile funcțiilor pe baza derivatei, utilizând argumente și notații matematice
- Justificarea succesiunii de operații în vederea determinării monotoniei sau a convexității/concavității - Interpretarea rezultatului obținut în urma determinării proprietăților de monotonie sau convexitate/concavitate a funcției - Formularea concluziilor din tabelul de variație sau convexitate a funcției utilizând limbajul specific

CG.5 - Analizarea caracteristicilor matematice ale unei situații date

XI.CS.5.1. Analizarea proprietăților operațiilor cu matrice și a determinantilor în vederea interpretării rezultatelor obținute într-un context numeric sau geometric
- Analizarea efectului modificării unor elemente asupra valorii determinantului și a existenței inversei unei matrice - Compararea semnificațiilor unui determinant în situații diferite pentru a deduce relații de dependență între mărimi - Analizarea condițiilor de existență, a proprietăților inversei unei matrice și a soluțiilor ecuațiilor matriceale
XI.CS.5.2. Analizarea unor proprietăți locale sau globale ale unei funcții (limite în diferite puncte, continuitate, asimptote)
- Analizarea eventualelor puncte de discontinuitate prin evaluarea limitelor laterale și a valorii funcției - Analizarea semnului unei funcții continue și a existenței unor soluții ale ecuației $f(x) = m$, $m \in \mathbb{R}$, într-un interval dat - Analizarea unor condiții pentru determinarea existenței asimptotelor unei funcții
XI.CS.5.3. Analizarea relațiilor dintre derivata unei funcții și proprietățile tangentei și normalei la graficul acesteia
- Identificarea relației dintre panta tangentei sau a normalei la grafic și unghiul tangentei cu axa Ox - Analizarea condițiilor de existență a funcției, a derivatei de ordin I și a derivatei de ordinul al II-lea pentru a determina domeniul maxim de derivabilitate al funcției studiate - Analizarea punctelor în care funcția nu este derivabilă
XI.CS.5.4. Analizarea situațiilor de optimizare și a caracteristicilor funcțiilor pe baza derivatei
- Analizarea punctelor de maxim și minim în contexte practice (viteză, randament, cost etc.) - Compararea graficului funcției cu cel al derivatei pentru a identifica punctele de extrem local - Analizarea tabelului de monotonie, în scopul demonstrării unor inegalități sau a studierii bijectivității unei funcții $f: I \rightarrow J$

CG.6 - Modelarea matematică a unei situații date, prin integrarea achizițiilor din diferite domenii

XI.CS.6.1. Modelarea unor situații practice care implică organizarea și prelucrarea datelor numerice folosind conceptele și operațiile cu matrice și/sau determinanți
- Modelarea, prin matrice, a unor situații din științele naturii (de exemplu, transformări de coordonate, combinații de substanțe chimice) - Utilizarea matricelor pentru organizarea și analiza datelor - Modelarea unor configurații geometrice utilizând matrice și determinanți
XI.CS.6.2. Modelarea variației unei mărimi printr-o funcție, utilizând conceptele de limită, continuitate sau analiză grafică
- Modelarea unor situații cotidiene prin analogii cu limite și continuitate (de exemplu, variația temperaturii, vitezei sau concentrației unei substanțe prin funcții care admit limită, răcirea unui corp etc.) - Interpretarea fenomenelor de tip asimptotic (de exemplu, răcirea unui corp, determinarea punctelor de fierbere) prin modele bazate pe limite de funcții

- <i>Aplicarea conceptului de continuitate pentru a explica procese naturale fără întreruperi (de exemplu, creșterea populației, flux de energie)</i>
XI.CS.6.3. Modelarea comportamentului unei funcții și a proprietăților graficului său prin utilizarea derivatei și a relațiilor tangentei și normalei
- <i>Formularea unui demers de rezolvare pentru o problemă de viteză instantanee sau accelerație, folosind derivata de ordinul I, respectiv de ordinul al II-lea, ca instrument de modelare</i> - <i>Construirea unei funcții care să verifice condiții date privind derivabilitatea (de exemplu, să aibă o tangentă paralelă cu o anumită dreaptă sau o derivată nulă într-un punct specificat)</i> - <i>Integrarea cunoștințelor de derivabilitate cu cele de geometrie analitică pentru a determina și justifica poziția relativă a două grafice de funcții (de exemplu, când se intersectează la un anumit unghi sau când sunt tangente)</i>
XI.CS.6.4. Modelarea matematică a fenomenelor și proceselor reale prin aplicarea derivatelor și analizarea extremelor pentru optimizarea rezultatelor
- <i>Modelarea unor probleme de optimizare în contexte geometrice, determinând valorile de extrem ale distanțelor, ariilor, perimetrelor sau volumelor sub restricții date</i> - <i>Interpretarea derivatei unei funcții pentru a determina punctele critice sau staționare (maxim/minim) într-un context aplicativ (de exemplu, cost, viteză, accelerație)</i> - <i>Modelarea unei situații practice utilizând derivata unei funcții (de exemplu, utilizarea derivatei de ordinul I pentru a modela rata de schimbare a vitezei, accelerației în fizică; rata de creștere în biologie)</i>

CLASA a XI-a

CONȚINUTURI

Domenii de conținut	Conținuturi
Algebră	1. Matrice și determinanți Matrice Matrice; mulțimea matricelor cu elemente în $\mathbb{C}$; operații cu matrice: adunarea, înmulțirea unei matrice cu un scalar, înmulțirea; proprietăți ale operațiilor Determinanți Determinantul unei matrice pătratice de ordin $n \leq 4$; metode de calcul și proprietăți fundamentale. Inversa unei matrice. Aplicații ale determinanților în geometrie Coliniaritatea a trei puncte; calculul ariei unui triunghi; ecuația dreptei determinată de două puncte <i>Notă</i> Se vor aborda și aplicații ale matricelor în contexte practice (matricea de transport, matricea costurilor etc.).
Analiză matematică	2. Limite de funcții și continuitate Noțiuni elementare despre mulțimi de puncte pe dreapta reală Intervale de numere reale; mărginire; vecinătăți și noțiunea de dreaptă încheiată Limite de funcții Interpretarea grafică a limitei unei funcții într-un punct și prin intermediul vecinătăților; limite laterale; limită a unei funcții într-un punct și limită la infinit Calculul limitelor Limitele funcțiilor studiate; studiul algebric și grafic al asimptotelor Continuitate Interpretarea grafică a continuității unei funcții; studiul continuității într-un punct și pe intervale de pe dreapta reală, pentru funcțiile studiate Operații cu funcții continue și proprietăți fundamentale ale continuității Semnul unei funcții continue pe un interval de numere reale <i>Notă</i> Se pot utiliza mijloace digitale pentru vizualizarea geometrică a rezultatelor. 3. Derivabilitate Derivata unei funcții și aplicații Tangenta la o curbă și derivata unei funcții într-un punct; noțiunea de funcție derivabilă; operații cu funcții derivabile și reguli de derivare; derivatele de ordinul I și al doilea pentru funcțiile studiate; normala într-un punct la graficul unei funcții 4. Aplicații ale derivatelor în studiul funcțiilor - Monotonia funcțiilor: relația dintre semnul derivatei de ordinul I pe un interval și monotonia funcției - Puncte de extrem: stabilirea naturii punctelor critice (staționare) cu ajutorul semnelor derivatei de ordinul I - Convexitatea/concavitățile funcțiilor pe un interval: determinarea punctelor de inflexiune și recunoașterea naturii punctelor de extrem utilizând semnul derivatei de ordinul al doilea - Tabelul de variație: sinteza proprietăților funcției; determinarea imaginii funcției pe un interval <i>Notă</i> Informațiile din tabelul de variație vor fi coroborate cu reprezentările grafice ale funcțiilor realizate prin mijloace digitale.

	• Funcții bijective: definiție, studiul bijectivității unor funcții $f: I \rightarrow J$, unde I și J sunt intervale • Teorema lui l'Hôpital (fără demonstrație) Aplicații în domenii conexe • Modelarea proceselor fizice, chimice etc. (<i>de exemplu, utilizarea derivatelor pentru a descrie viteza și accelerația într-un model cinematic</i>) • Probleme de optimizare; determinarea valorilor de extrem în contexte geometrice (<i>de exemplu, optimizarea perimetrelor, ariilor și volumelor sub restricții date</i>)

CLASA a XII-a

COMPETENȚE SPECIFICE (CS)
ȘI
EXEMPLE DE ACTIVITĂȚI DE ÎNVĂȚARE (EAI)

CG.1 - Identificarea unor date, mărimi și relații matematice, în contextul în care acestea apar

XII.CS.1.1. Identificarea unor elemente caracteristice ale unui sistem de ecuații liniare
- Identificarea formei generale a unui sistem de m ecuații liniare și n necunoscute - Identificarea ecuațiilor și a necunoscutelor unui sistem de ecuații liniare scris sub forma generală - Recunoașterea sistemelor omogene și a soluției triviale a unui sistem de ecuații liniare omogen - Verificarea posibilității ca un set de numere precizate să fie o soluție a unui sistem de ecuații liniare dat
XII.CS.1.2. Identificarea unor elemente fundamentale ale geometriei în spațiu în raport cu reperul cartezian tridimensional
- Identificarea axelor reperului cartezian tridimensional $Oxyz$ - Identificarea coordonatelor vârfurilor unor corpuri geometrice (cub, paralelipiped) de dimensiuni date, în raport cu un reper cartezian tridimensional dat, convenabil ales - Identificarea distanțelor de la un punct de coordonate date la planele sistemului $Oxyz$ - Identificarea unei ecuații algebrice ca fiind forma generală a ecuației unui plan determinat de trei puncte date
XII.CS.1.3. Identificarea noțiunii de primitivă prin raportare la noțiunea de derivată
- Verificarea faptului că o funcție este o primitivă a unei alte funcții, prin derivare - Identificarea unor exemple de funcții diferite care sunt primitive ale aceleiași funcții - Identificarea unor condiții ca două funcții diferite să fie primitive ale aceleiași funcții date
XII.CS.1.4. Identificarea conceptului de integrală definită ca arie a unei suprafețe plane
- Identificarea elementelor din notația $\int_a^b f(x)dx$ - Identificarea diferențelor dintre noțiunile de integrală nedefinită și integrala definită - Asocierea unor imagini grafice cu scrieri de tipul $\int_a^b f(x)dx$

CG.2 - Prelucrarea unor date matematice de tip cantitativ, calitativ, structural, cuprinse în diverse surse informaționale

XII.CS.2.1. Prelucrarea elementelor asociate unui sistem de ecuații liniare în vederea stabilirii tipului de compatibilitate și a rezolvării sistemului de ecuații
- Clasificarea sistemelor de ecuații liniare în funcție de numărul de soluții ca sisteme compatibile determinate, compatibil nedeterminate sau incompatibile - Asocierea datelor dintr-un sistem de ecuații liniare în reprezentări matriceale, respectiv matricea sistemului și matricea extinsă - Calcularea unor minori ai unei matrice date, în vederea determinării rangului acesteia
XII.CS.2.2. Utilizarea unor formule specifice pentru analizarea unor cerințe cu caracter geometric
- Reprezentarea unui punct în reperul cartezian tridimensional în funcție de coordonatele sale - Verificarea unor condiții ca un punct să fie poziționat pe una dintre axele reperului cartezian tridimensional - Verificarea unor condiții ca un punct să aparțină unui plan determinat de o pereche de axe ale reperului cartezian tridimensional
XII.CS.2.3. Prelucrarea expresiilor algebrice ale unor funcții date cu scopul determinării primitivelor
- Prelucrarea unor constante din expresia algebrică a unei funcții date, cu scopul asocierii formulei corespunzătoare din tabelul primitivelor uzuale - Prelucrarea expresiei algebrice a unei funcții date cu scopul utilizării proprietății de omogenitate în calculul integralei nedefinite

- Prelucrarea expresiei algebrice a unei funcții date cu scopul utilizării proprietății de aditivitate în calculul integralei nedefinite - Verificarea faptului că o funcție este soluție a unei ecuații diferențiale date
XII.CS.2.4. Determinarea valorii integralei definite prin calcule directe
- Compararea valorii integralei definite a unei funcții constante obținute prin metode grafice cu valoarea obținută prin aplicarea formulei Leibniz-Newton - Compararea valorii integralei definite a unei funcții afine obținute prin metode grafice cu valoarea obținută prin aplicarea formulei Leibniz-Newton - Compararea valorii integralei unei funcții continue și pozitive obținute cu ajutorul aplicațiilor digitale, cu estimarea obținută din imaginea grafică a funcției

CG.3 - Utilizarea conceptelor și a algoritmilor specifici în diverse contexte matematice

XII.CS.3.1. Utilizarea unor concepte și algoritmi specifici pentru determinarea compatibilității și rezolvarea unor sisteme de ecuații liniare prin metode algoritmice
- Determinarea soluției unui sistem de ecuații liniare compatibil determinat, prin metoda Cramer - Verificarea condiției de compatibilitate determinată a unui sistem de ecuații liniare - Determinarea rangului matricei asociate unui sistem de ecuații liniare și a matricei extinse pentru studiul compatibilității acestuia
XII.CS.3.2. Aplicarea unor algoritmi specifici geometriei analitice pentru determinarea unor distanțe și a unor relații între obiecte geometrice
- Determinarea distanței dintre două puncte în reperul cartezian $Oxyz$ - Determinarea perimetrului unui triunghi când se cunosc coordonatele vârfurilor sale - Determinarea coordonatelor unor puncte care aparțin unui plan dat prin ecuația sa - Determinarea coordonatelor punctelor de intersecție ale unui plan cu axele reperului cartezian tridimensional
XII.CS.3.3. Utilizarea unor algoritmi cu caracter algebric în determinarea mulțimii primitivelor unei funcții sau a soluției unor ecuații diferențiale
- Determinarea valorilor unor parametri astfel încât o funcție să fie primitiva unei alte funcții - Determinarea primitivelor unor funcții raționale care au numitori de grad cel mult doi, de forma $(x - \alpha)(x - \beta)$ sau $x^2 + \alpha$, $\alpha > 0$ - Rezolvarea unor ecuații diferențiale cu variabile separabile
XII.CS.3.4. Utilizarea unor strategii algebrice de tip algoritmic pentru calculul integralei definite
- Calcularea unor integrale definite prin metoda Leibniz - Newton - Utilizarea proprietății de liniaritate în calculul integralei definite - Utilizarea proprietății de monotonie pentru compararea unor integrale definite - Utilizarea unor aplicații digitale pentru vizualizarea grafică a unor rezultate de tip comparativ, referitoare la integrale definite

CG.4 - Exprimarea în limbajul specific matematicii a informațiilor, concluziilor și demersurilor de rezolvare pentru o situație dată

XII.CS.4.1. Exprimarea în limbaj specific a concluziilor referitoare la compatibilitatea unui sistem de ecuații liniare
- Studiarea compatibilității unui sistem de ecuații liniare prin analiza comparativă a rangurilor matricei sistemului și matricei extinse - Prelucrarea unui sistem de ecuații liniare prin reducerea sa la o formă adecvată aplicării metodei Cramer - Exprimarea concluziilor referitoare la tipul de compatibilitate a unui sistem omogen de ecuații liniare
XII.CS.4.2. Determinarea unor rezultate cantitative sau calitative, referitoare la configurații geometrice în spațiu, prin îmbinarea raționamentelor geometrice și algebrice
- Studiul coplanarității a 4 puncte în spațiu - Determinarea volumului unui tetraedru - Determinarea ecuației planului care conține trei puncte necoliniare date - Determinarea naturii unui triunghi când cunoaștem coordonatele vârfurilor, într-un reper cartezian tridimensional

- <i>Determinarea volumului unei piramide cu baza patrulater, prin descompunere în tetraedre</i>
XII.CS.4.3. Utilizarea unor raționamente algebrice complexe în determinarea unor primitive sau a soluțiilor unor ecuații diferențiale de grad cel mult doi
- <i>Determinarea unor primitive care implică utilizarea simultană a mai multor formule și proprietăți</i> - <i>Determinarea soluțiilor unor ecuații diferențiale liniare pe baza strategiei specifice</i> - <i>Determinarea soluțiilor unor ecuații diferențiale de grad 2 cu coeficienți constanți folosind strategiile specifice</i>
XII.CS.4.4. Utilizarea unor strategii algebrice combinate în estimarea și evaluarea integralelor definite
- <i>Determinarea integralei definite a unei funcții folosind aditivitatea în cazul unor funcții care includ noțiunea de modul în expresia lor algebrică</i> - <i>Determinarea valorii integralei definite prin utilizarea metodei schimbării de variabilă</i> - <i>Determinarea valorii integralei definite prin utilizarea metodei integrării prin părți</i>

CG.5 - Analizarea caracteristicilor matematice ale unei situații date

XII.CS.5.1. Analizarea condițiilor de compatibilitate a unor sisteme de ecuații liniare
- <i>Analizarea comparativă a eficienței metodelor Cramer și a metodelor studiate în anii anteriori în rezolvarea sistemelor de ecuații liniare</i> - <i>Interpretarea în diferite contexte matematice ale soluțiilor unor sisteme de ecuații liniare compatibile nedeterminate</i> - <i>Studierea compatibilității unui sistem de ecuații liniare care depinde de un parametru</i>
XII.CS.5.2. Interpretarea geometrică a unor situații algebrice
- <i>Interpretarea paralelismului a două plane, utilizând noțiunea de rang al matricei</i> - <i>Interpretarea soluției unui sistem compatibil nedeterminat de 2 ecuații liniare cu 3 necunoscute în limbajul intersecției de două plane</i> - <i>Interpretarea soluției unui sistem compatibil de 3 ecuații liniare cu 3 necunoscute în limbajul intersecției a trei plane</i>
XII.CS.5.3. Analizarea unor primitive în contexte variate
- <i>Determinarea unor primitive care verifică anumite condiții suplimentare</i> - <i>Studiul unor proprietăți (monotonie, convexitate etc.) ale primitivelor unor funcții date</i> - <i>Determinarea unor soluții particulare ale unor ecuații diferențiale studiate</i>
XII.CS.5.4. Analizarea metodelor de integrare prin determinarea strategiei adecvate fiecărei funcții
- <i>Evaluarea unor metode diferite de calcul/estimare a unei integrale definite, în scopul determinării strategiei adecvate/optime</i> - <i>Calcularea unor integrale definite prin strategii algebrice complexe care combină diferite metode de integrare</i> - <i>Selectarea unor strategii de analizare a expresiei algebrice a unei funcții în scopul identificării metodei optime de calculare a integralei definite</i>

CG.6 - Modelarea matematică a unei situații date, prin integrarea achizițiilor din diferite domenii

XII.CS.6.1. Modelarea în limbajul sistemelor de ecuații liniare a unor contexte din geometrie sau din alte discipline
- <i>Modelarea în limbaj matematic a unor probleme practice care conduc la sisteme de ecuații liniare</i> - <i>Modelarea unor situații practice ce implică sisteme de ecuații liniare, pentru determinarea soluțiilor care verifică anumite condiții</i> - <i>Interpretarea practică a soluțiilor unui sistem de ecuații liniare, care modelează situații din diferite domenii de activitate</i>
XII.CS.6.2. Modelarea matematică a unor situații practice în limbajul specific geometriei într-un reper cartezian tridimensional
- <i>Modelarea unor probleme de geometrie clasică în spațiu prin intermediul coordonatelor tridimensionale</i> - <i>Modelarea unor situații practice prin intermediul coordonatelor în raport cu un reper cartezian convenabil ales (de exemplu, analizarea unei clădiri la care știm forma și unele dimensiuni exterioare)</i> - <i>Analizarea utilizării coordonatelor în practică: navigația aeriană, proiectarea 3D</i>
XII.CS.6.3. Studiul integralei nedefinite și a ecuațiilor diferențiale în contexte practice

- <i>Aplicarea noțiunii de primitivă în cazul mișcării rectilinii uniform accelerate</i> - <i>Studiul evoluției termice ca model de ecuație diferențială</i> - <i>Studiul dezintegrării radioactive ca model de ecuație diferențială</i>
XII.CS.6.4. Modelarea unor situații practice prin intermediul integralei definite
- <i>Analizarea caracteristicilor unor figuri geometrice, utilizând integrala definită (de exemplu, lungimea și aria cercului, lungimea unor curbe date etc.)</i> - <i>Analizarea caracteristicilor unor corpuri geometrice, utilizând integrala definită (de exemplu, aria și volumul sferei, volumul unor corpuri cunoscute, ariile laterale ale unor corpuri de rotație etc.)</i> - <i>Modelarea unor probleme din fizică, chimie, alte domenii, utilizând integrala definită</i>

CLASA a XII-a

CONȚINUTURI

Domenii de conținut	Conținuturi
Algebră	1. Sisteme de ecuații liniare • Forma generală a unui sistem de ecuații liniare; clasificarea sistemelor de ecuații liniare în funcție de numărul de soluții; determinarea soluției unui sistem de ecuații liniare: metoda lui Cramer • Rangul unei matrice • Studiul compatibilității unui sistem de ecuații liniare cu ajutorul noțiunii de rang • Reducerea unui sistem de ecuații liniare la un sistem de tip Cramer <i>Notă</i> Se vor studia sisteme de ecuații liniare cu cel mult 4 ecuații și cel mult 4 necunoscute.
Geometrie	2. Elemente de geometrie analitică în spațiu • Reperul cartezian tridimensional $Oxyz$; coordonatele unui punct în spațiu, distanța dintre două puncte în spațiu • Condiția de coplanaritate a 4 puncte • Volumul tetraedrului • Planul în reperul cartezian tridimensional $Oxyz$: ecuația generală a planului; ecuația planului determinat de trei puncte necoliniare • Pozițiile relative ale două sau trei plane; interpretări geometrice ale sistemelor de ecuații liniare
Analiză matematică	3. Primitivele unei funcții continue • Noțiunea de primitivă, mulțimea primitivelor unei funcții continue, integrala nedefinită a unei funcții continue • Tabelul primitivelor uzuale • Proprietăți ale integralei nedefinite: liniaritate • Ecuații diferențiale: ecuații cu variabile separabile; ecuații diferențiale de grad cel mult 2, cu coeficienți constanți 4. Integrala definită • Originea noțiunii de integrală definită ca arie a subgraficului unei funcții continue și pozitive definite pe un interval compact • Estimări ale integralelor definite ale unor funcții continue și pozitive pornind de la reprezentările grafice ale acestora • Proprietăți ale integralei definite: liniaritate, monotonie, aditivitate în raport cu intervalul de integrare • Formula Leibniz-Newton • Metode de calcul al integralelor definite: integrarea prin schimbare de variabilă, integrarea prin părți • Aplicații ale integralei definite: aria delimitată de graficul unei funcții continue și axa Ox; aria suprafeței delimitate de două curbe; lungimea unei curbe; volumul unui corp de rotație; aria laterală a unui corp de rotație <i>Notă</i> Se vor studia volumul și aria unor corpuri obținute prin rotații în jurul axei Ox, de exemplu: sfera, cilindrul circular, conul.

SUGESTII METODOLOGICE

Programa școlară *Matematică_TC+CS_științe ale naturii* continuă demersul formativ început în gimnaziu, urmărind dezvoltarea raționamentului logic, a capacității de abstractizare și de modelare matematică, a competențelor de validare, utilizare și transfer al cunoașterii.

Este important ca în demersul didactic să se aibă în vedere atât formarea/dezvoltarea competențelor, cât și modul de obținere, validare și transfer a conținuturilor științifice.

Proiectarea și desfășurarea activităților de învățare vor valorifica competențele formate în anii anteriori și le vor dezvolta, în conformitate cu stadiul de maturizare a elevilor. Introducerea noțiunilor din fiecare domeniu de conținut se va realiza intuitiv, plecând de la exemple din realitatea înconjurătoare sau legate de cunoștințele anterioare, urmând ca mai apoi ele să fie descrise riguros, folosind definiții și teoreme formulate respectând regulile logicii matematice.

Se vor folosi metodele investigative și cele bazate pe proiecte pentru facilitarea explorării unor situații problemă, pentru asimilarea la nivel individual a cunoștințelor, pentru a include reflecțiile și discuțiile elevilor în abordarea diferitelor conținuturi. Se va pune un accent deosebit pe colaborarea elevilor, pe dezvoltarea unei culturi bazate pe argumente, raționamente și dialog, pe asumarea, înțelegerea și remediarea erorilor și a concepțiilor eronate, pe responsabilitate. Conținuturile vor fi abordate prin contexte semnificative care permit strategii multiple de rezolvare astfel ca elevii să aibă șansa de a elabora planul propriilor investigații crescând astfel gradul de implicare, motivarea, conștientizarea și auto-eficacitatea.

Se recomandă îmbinarea metodelor tradiționale cu cele interactive și digitale, precum și utilizarea evaluării formative prin sarcini aplicative, portofolii sau autoevaluare. Diferențierea activităților și valorificarea aplicațiilor practice vor contribui la dezvoltarea gândirii analitice și la formarea competențelor de modelare matematică. Modalitățile de organizare a activităților de învățare (frontale, individuale sau pe grupe) se vor adapta particularităților clasei de elevi, resurselor disponibile și finalităților vizate. Este necesară utilizarea metodelor și mijloacelor didactice care să favorizeze implicarea activă a elevului în propriul proces de învățare, inclusiv a instrumentelor digitale sau a unor softuri dedicate.

În cadrul procesului de predare-învățare-evaluare, componenta evaluare are un rol fundamental. Deoarece este necesară asigurarea unui feedback permanent și corespunzător, se va urmări accentuarea dimensiunii formative a evaluării. Astfel, se va monitoriza nivelul de formare și dezvoltare a competențelor specifice asociate fiecărui domeniu de conținut și, implicit, se va orienta demersul didactic spre trecerea la domeniul de conținut următor, spre aprofundarea unor aspecte sau spre revenirea asupra aspectelor deficitare, prin alocarea unui timp suplimentar de studiu, având mereu în vedere zona proximei dezvoltări.

În derularea activităților remediale, se recomandă identificarea formulelor standardizate în parcurgerea enunțurilor matematice și în descrierea modalităților de soluționare a acestora, evidențierea etapelor de rezolvare ale unei probleme, eventual folosind diferite forme grafice de prezentare/vizualizare a unor elemente matematice, utilizarea schemelor logice și a diagramelor logice de lucru în rezolvarea de probleme. Este esențială implicarea directă a elevilor în analiza datelor unei probleme și în identificarea, explicarea și eventual compararea unor variante de rezolvare, precum și evaluarea/oferirea de feedback, de către profesor, pentru fiecare etapă de lucru.

În concluzie, profesorul trebuie să proiecteze activități de învățare eficiente pentru formarea și dezvoltarea competențelor specifice, cu accent pe observare, pe investigație, pe formularea de ipoteze, pe argumentare/justificare, pe analiză și pe modelare.

Clasa IX-a

Abordarea domeniului privind **mulțimea numerelor reale** urmărește dezvoltarea unei înțelegeri profunde asupra structurii algebrice și de ordine a acestei mulțimi, fundament al majorității conceptelor matematice ulterioare. Se recomandă utilizarea metodelor intuitive și algoritmice în paralel, pentru a sprijini atât înțelegerea conceptuală a proprietăților numerelor reale, cât și aplicarea lor în calcule riguroase. Este utilă integrarea activităților de raționalizare a numitorilor, a utilizării modulului și a aproximărilor numerice în contexte variate, care să evidențieze relevanța acestor concepte în modelarea fenomenelor naturale și în măsurători experimentale.

Activitățile practice pot viza studiul erorilor de măsurare și utilizarea aproximărilor prin lipsă și prin adaos în experimente de fizică sau chimie, interpretarea grafică a valorilor numerice în biologie sau analiza datelor experimentale. Evaluarea competențelor formate poate include probe scrise structurate, aplicații practice interdisciplinare, precum și evaluări non-formale de tip portofoliu sau proiect. Profesorii pot utiliza

instrumente digitale pentru ilustrarea ordinii numerelor reale și a relațiilor de inegalitate, favorizând învățarea exploratorie și înțelegerea operațională a conceptelor.

Studiul **logicii matematice** la nivel liceal oferă elevilor capacitatea de a înțelege structurile formale ale raționamentului, necesare pentru formularea și verificarea corectitudinii argumentelor științifice. Se recomandă introducerea conceptelor de propoziție, predicat și operații logice prin exemple din științele naturii, care să faciliteze tranziția de la limbajul natural la cel formal. Utilizarea metodelor deductive, precum reducerea la absurd și inducția matematică, contribuie la formarea gândirii riguroase și la dezvoltarea capacității de argumentare logică.

Activitățile didactice pot include exerciții de interpretare a expresiilor logice și aplicarea regulilor de negare în contexte experimentale. În domenii precum biologia sau fizica, elevii pot formula ipoteze și pot utiliza raționamente logice pentru validarea sau infirmarea acestora. Evaluarea se poate realiza prin teste scrise, activități de analiză a unor situații logice sau proiecte interdisciplinare care valorifică gândirea critică și argumentarea științifică.

Studiul **polinoamelor** reprezintă o etapă esențială în înțelegerea ulterioară a relației dintre algebră și analiză matematică. Profesorul va pune accent pe recunoașterea formei algebrice, pe efectuarea operațiilor cu polinoame și pe aplicarea algoritmului de împărțire, ilustrând legătura dintre teorie și practică. Se recomandă explicarea teoremei lui Bézout și introducerea conceptului de divizibilitate a polinoamelor prin exemple numerice și geometrice, fără a insista asupra formalismului excesiv, ci asupra aplicabilității.

Activitățile practice pot include utilizarea polinoamelor în modelarea fenomenelor naturale, cum ar fi variația concentrațiilor chimice sau reprezentarea curbilor experimentale. Evaluarea elevilor se poate realiza prin rezolvarea de probleme complexe, teste, proiecte de modelare matematică sau aplicații grafice în medii digitale. De asemenea, se pot propune activități de învățare colaborativă pentru descoperirea proprietăților polinoamelor și explorarea relațiilor dintre coeficienți și rădăcini.

Progresiile aritmetice și geometrice oferă un cadru ideal pentru dezvoltarea gândirii algebrice și pentru înțelegerea fenomenelor de variație liniară și exponențială. Este recomandată introducerea conceptelor prin activități experimentale și explorări numerice care să conducă elevii spre descoperirea termenului general și a formulelor de sumă. Corelarea cu conceptele de dobândă simplă și compusă permite integrarea matematicii în contexte economice și sociale, favorizând o învățare contextualizată.

Aplicațiile practice pot include analiza evoluției populației, acumularea capitalului, creșterea bacteriană sau fenomene fizice de tipul progresiei aritmetice și geometrice. Evaluarea poate combina probe scrise, studii de caz interdisciplinare și activități non-formale, precum realizarea unor proiecte de modelare matematică a fenomenelor naturale. Profesorii pot utiliza aplicații digitale pentru vizualizarea progresiilor și a variației parametrilor acestora.

Geometria analitică permite dezvoltarea gândirii spațiale și analitice prin corelarea noțiunilor geometrice cu instrumentele algebrice. Profesorul va urmări formarea deprinderilor de lucru cu coordonate, ecuații de drepte și cercuri, punând accent pe interpretarea geometrică a relațiilor dintre parametri. Se recomandă o abordare progresivă, pornind de la reprezentarea în plan cartezian, spre înțelegerea pozițiilor relative ale dreptei și cercului și a aplicațiilor acestora în contexte reale.

Aplicațiile practice pot include determinarea traiectoriilor în fizică, localizarea geografică utilizând coordonate sau analiza mișcărilor rectilinii și circulare. Evaluarea poate fi realizată prin lucrări scrise, activități grafice asistate de calculator (GeoGebra), proiecte de aplicare în științele naturii și evaluări formative prin interpretarea grafică a datelor. Profesorii sunt încurajați să promoveze o învățare vizuală și exploratorie, care să stimuleze gândirea geometrică și analitică.

Studiul **funcțiilor** reprezintă un element central în formarea competențelor matematice la nivel liceal. Se recomandă o abordare exploratorie, centrată pe observarea proprietăților funcțiilor prin intermediul reprezentărilor grafice, folosind resurse digitale (GeoGebra, Desmos). Elevii trebuie să fie ghidați în identificarea caracteristicilor esențiale ale funcțiilor: domeniu, imagine, monotonie, puncte de extrem, simetrii, comportament asimptotic și interpretare geometrică a soluțiilor ecuațiilor.

Aplicațiile practice pot include analiza creșterii exponențiale a populației, a proceselor radioactive, a variației temperaturilor sau a scărilor logaritmice în acustică și chimie. Evaluarea se poate realiza prin probe grafice, portofolii digitale, proiecte de analiză funcțională sau activități interdisciplinare. Profesorii sunt încurajați să promoveze observarea vizuală și raționamentul inductiv, astfel încât elevii să poată descoperi proprietățile funcțiilor prin explorare.

Trigonometria contribuie la formarea unei gândiri analitice și la înțelegerea relațiilor spațiale, având multiple aplicații în științele naturii și în viața cotidiană. Se recomandă introducerea conceptelor prin cercul

trigonometric, evidențiind legătura dintre reprezentarea geometrică și valorile funcțiilor trigonometrice. Deducerea formulelor trigonometrice trebuie realizată prin raționamente vizuale și demonstrații intuitive, accentuând coerența logică a sistemului trigonometric.

Aplicațiile practice pot viza măsurători indirecte, determinarea înălțimilor și distanțelor, analiza mișcărilor periodice sau modelarea undelor sonore și electromagnetice. Evaluarea se poate realiza prin teste scrise, activități experimentale, proiecte interdisciplinare sau portofolii tematice. Utilizarea instrumentelor digitale pentru reprezentarea funcțiilor trigonometrice și explorarea relațiilor dintre unghiuri și rapoarte trigonometrice contribuie la consolidarea înțelegerii conceptelor și la dezvoltarea competențelor de aplicare practică.

Clasa a X-a

Abordarea conținutului referitor la **metodele de numărare** trebuie să pornească de la situații concrete și contextuale, care permit elevilor să înțeleagă utilitatea conceptelor combinatorice în organizarea și evaluarea posibilităților. Se recomandă introducerea regulilor de numărare (regula sumei, regula produsului, principiul includerii și excluderii) prin activități interactive de explorare – de exemplu, aranjamente posibile ale probelor unui experiment sau distribuirea obiectelor în grupuri distincte. Diagramele arborescente și reprezentările vizuale facilitează înțelegerea structurii logice a situațiilor de numărare și pot fi utilizate în activități colaborative. Profesorul poate stimula gândirea combinatorică prin jocuri educative, activități de simulare sau prin analiza unor fenomene naturale și sociale care implică ordonări și alegeri (de exemplu, structura genetică a unei specii sau combinațiile posibile într-un test chimic).

În vederea dezvoltării competențelor aplicative, permutările, aranjamentele și combinațiile pot fi introduse și utilizate în contexte interdisciplinare – biologie (analiza combinațiilor genetice), informatică (număr de parole posibile), fizică (combinații experimentale). Evaluarea poate fi realizată prin portofolii tematice, rezolvarea unor probleme aplicative sau prin activități non-formale, precum concursuri logico-matematice ori proiecte în care elevii explică vizual, prin diagrame sau infografice, algoritmi de numărare. Se recomandă utilizarea instrumentelor digitale (GeoGebra, Desmos, aplicații Python simple) pentru a ilustra recurența combinațiilor și dezvoltarea binomului lui Newton, facilitând o învățare vizuală și exploratorie.

Introducerea noțiunilor de **statistică matematică** trebuie realizată prin explorarea datelor provenite din realitatea cotidiană, astfel încât elevii să conștientizeze rolul matematicii în interpretarea informațiilor. Activitățile didactice vor urmări colectarea, organizarea și analiza datelor din domenii diverse – biologie, ecologie, economie, sociologie – prin realizarea de sondaje sau experimente simple. Utilizarea reprezentărilor grafice (diagrame cu bare, histogramme, poligoane ale frecvențelor, diagrame boxplot) permite o înțelegere intuitivă a distribuțiilor statistice. Se recomandă integrarea aplicațiilor digitale (Excel, GeoGebra, Desmos, Google Sheets) pentru prelucrarea datelor și calculul mărimilor caracteristice (media, mediana, modulul, abaterea standard), facilitând familiarizarea cu instrumentele de analiză utilizate în cercetarea științifică.

Probabilitățile se vor aborda într-o manieră intuitivă, pornind de la experimente reale și simulări. Diagramele Venn și arborii de posibilități sunt utile pentru reprezentarea relațiilor dintre evenimente și pentru înțelegerea conceptelor de eveniment sigur, imposibil, disjunct sau independent. Activitățile pot include simulări de fenomene naturale (mutarea genelor, decăderea radioactivă), jocuri de noroc, experimente de laborator sau sondaje virtuale. Evaluarea poate fi realizată prin proiecte aplicative, fișe de observare și reflecție, interpretarea critică a rezultatelor unui sondaj propriu sau analizarea unui set de date oferit de profesor. Se recomandă includerea formelor alternative de evaluare – jurnal de învățare, autoevaluare, prezentări de grup – pentru a dezvolta competențele de analiză, comunicare și argumentare științifică.

Studiul **funcțiilor** trebuie orientat spre descoperirea relațiilor dintre mărimile variabile și spre interpretarea fenomenelor din științele naturii. Activitățile didactice pot fi construite în jurul reprezentărilor grafice, utilizând instrumente digitale precum GeoGebra sau Desmos, care permit vizualizarea proprietăților funcțiilor (mărginire, monotonie, simetrie, periodicitate). Funcțiile afine și funcțiile de gradul al doilea pot fi interpretate geometric, iar observația directă asupra graficelor favorizează dezvoltarea gândirii analitice și a competențelor de modelare. Este recomandată explorarea comportamentului funcțiilor prin modificarea parametrilor și analiza efectelor asupra graficului, pentru a consolida înțelegerea relației dintre expresia analitică și reprezentarea vizuală.

În predarea funcțiilor exponențiale, logaritmice și trigonometrice se vor utiliza exemple provenite din fizică, biologie, chimie și economie: creșteri populaționale, radioactivitate, pH, scări logaritmice, oscilații. Activitățile practice pot include construcția și interpretarea graficelor în contexte experimentale. Evaluarea va urmări nu doar aplicarea formulelor, ci și capacitatea elevilor de a interpreta proprietățile funcțiilor și de a

modela situații reale. Se pot utiliza portofolii digitale, proiecte interdisciplinare, fișe de explorare grafică, precum și evaluări orale bazate pe argumentarea geometrică și numerică a rezultatelor. Formele de evaluare non-formală (expoziții digitale de grafice, postere tematice, mini-rapoarte de laborator matematic) pot stimula motivația și creativitatea elevilor.

Studiul **numerelor complexe** are ca obiectiv atât rafinarea capacității de abstractizare a elevului de clasa a-X-a, cât și studiul unor aplicații concrete ale acestor numere în domenii precum fizică, electronică, chimie, ș.a.m.d. Se recomandă evidențierea necesității introducerii acestui capitol drept răspuns la anumite tipare de probleme ce nu se pot soluționa în mulțimea numerelor reale (mai exact, rezolvarea ecuației de gradul al doilea în cazul în care discriminantul este negativ). Primele activități ce pot fi abordate ar trebui să includă exerciții de calcul al modului, conjugatului unui număr complex, precum și operații cu numere complexe.

Pentru a sublinia caracterul interdisciplinar al acestui capitol, sugerăm profesorului de la clasă anumite aplicații precum interpretarea numerelor complexe în analiza oscilațiilor (fizică), studiul circuitelor electrice (electrotehnică) sau analiza semnalelor. În cazul în care profesorul dispune de un capital mai mare de timp, se recomandă tratarea formei trigonometrice a unui număr complex, respectiv aplicații ale numerelor complexe în Geometrie. Mai mult, se pot utiliza aplicații software (GeoGebra, Desmos, PhET) cu scopul de a descrie aceste aplicații în Geometrie.

Se recomandă fixarea unor abilități de baza precum înlocuirea cu forma algebrică în exerciții, aplicarea condiției de egalitate a două numere complexe, însușirea algoritmului de rezolvare a ecuației de gradul al doilea cu discriminant negativ.

Evaluarea poate să includă diverse exerciții cu forma algebrică a numerelor complexe atât în format scris (test) cât și la tablă (evaluare orală). Se recomandă și utilizarea evaluării formative, prin fișe de reflecție și feedback, precum și a evaluărilor non-formale, precum proiecte tematice sau prezentări care evidențiază aplicabilitatea numerelor complexe în fenomene reale.

Clasa a XI-a

Studiul **matricelor și al determinantilor** oferă o oportunitate de a dezvolta gândirea logică, abstractă și algoritmică a elevilor, evidențiind importanța acestora în modelarea situațiilor reale. Predarea noțiunii de matrice poate începe cu exemple concrete din științele naturii, cum ar fi reprezentarea datelor experimentale în tabele sau matricea de transformare a coordonatelor într-un experiment fizic. Operațiile cu matrice vor fi introduse treptat, prin activități exploratorii și probleme cu semnificație practică (de exemplu, analiza costurilor și a fluxurilor de transport), subliniindu-se proprietățile algebrice și aplicabilitatea lor. Determinanții pot fi abordați atât din perspectivă numerică, cât și geometrică, punând accent pe calculul acestora prin metode variate și pe semnificația lor în geometrie analitică (coliniaritate, arie, ecuația unei drepte).

Activitățile practice pot include reprezentarea matricelor în contexte reale, utilizarea aplicațiilor software (Excel, GeoGebra, Python) pentru calculul determinantului, precum și simulări de probleme de transport sau optimizare. În predarea inversei unei matrice, profesorul poate recurge la vizualizări grafice și exerciții de verificare prin multiplicare, consolidând înțelegerea procesului. Evaluarea poate fi realizată prin probe scrise, dar și prin metode formative – portofolii tematice, proiecte interdisciplinare, lucrări practice în care elevii construiesc modele matematice pentru situații reale. Se recomandă și utilizarea evaluării non-formale prin activități de tip „atelier de aplicații”, în care elevii compară soluțiile obținute prin metode tradiționale și digitale.

Abordarea conceptului de **limită** trebuie realizată gradual, pornind de la interpretarea grafică și intuiția vizuală a comportamentului unei funcții în vecinătatea unui punct. Profesorul va utiliza exemple numerice, reprezentări grafice și activități de explorare digitală (GeoGebra, Desmos) pentru a facilita trecerea de la percepția concretă la formularea abstractă a noțiunii de limită. În predarea continuității, accentul se va pune pe relația dintre reprezentarea grafică și definiția analitică, utilizând situații reale din științele naturii (variația continuă a unei temperaturi, presiuni sau concentrații chimice). Este recomandată corelarea noțiunilor de limită și continuitate cu cele de mărginire și vecinătate, pentru a consolida intuiția elevilor asupra comportamentului funcțiilor în apropierea unui punct.

Activitățile practice pot include interpretarea grafică a limitelor laterale, identificarea asimptotelor și explorarea situațiilor de discontinuitate. În contexte interdisciplinare, noțiunea de limită poate fi aplicată în fizică (analiza mișcării uniform variate), biologie (modele de creștere logistică) sau economie (evoluția marginală a unor indicatori). Evaluarea poate fi realizată prin sarcini de tip investigațional, fișe de observare, reflecții scrise asupra interpretărilor grafice și exerciții de calcul asistate digital. Formele non-formale de

evaluare – de exemplu, realizarea unei prezentări despre comportamentul asimptotic al unei funcții reale – pot stimula gândirea critică și competențele digitale ale elevilor.

Introducerea noțiunii de **derivată** se va face prin evidențierea legăturii dintre geometrie și analiză, utilizând conceptul de tangentă la graficul unei funcții. Profesorul poate apela la vizualizări interactive care arată cum tangenta se deplasează de-a lungul graficului, ilustrând ideea de rată de variație instantanee. Este recomandată o abordare comparativă între sensul geometric, fizic și numeric al derivatei, prin raportarea la variația poziției, vitezei și accelerației. Derivata trebuie prezentată ca un instrument de analiză a fenomenelor continue, iar regulile de derivare pot fi învățate inductiv, prin activități practice și probleme aplicate în contexte reale.

Aplicațiile interdisciplinare ale derivatei pot fi ilustrate prin modele de mișcare (fizică), reacții chimice (viteze de reacție), creșteri biologice sau variații economice. Elevii pot fi implicați în activități de simulare digitală (de exemplu, în GeoGebra sau PhET), pentru a observa modificarea pantei tangentei și semnificația fizică a acesteia. Evaluarea se poate realiza prin probe scrise, teste formative de interpretare grafică, mini-proiecte experimentale sau activități de tip „laborator de funcții”, în care elevii analizează comportamentul unei funcții în jurul unui punct. Formele non-formale, cum ar fi prezentările interactive sau portofoliile digitale tematice, pot contribui la dezvoltarea gândirii aplicative și a competențelor transversale.

Studiul **aplicațiilor derivatei** oferă cadrul ideal pentru integrarea conceptuală a cunoștințelor de analiză matematică. Profesorul va ghida elevii spre descoperirea relației dintre semnul derivatei și proprietățile funcției – monotonia, puncte de extrem, convexitatea – prin investigație și analiză grafică. Regulile lui l'Hôpital pot fi introduse prin exemple concrete de nedeterminări, accentuând raționamentul logic și interpretarea geometrică. Construirea tabelor de variație trebuie realizată treptat, corelând calculele analitice cu observațiile grafice obținute prin mijloace digitale, astfel încât elevii să poată formula concluzii sintetice privind comportamentul funcției.

Aplicațiile în domenii conexe trebuie valorificate constant: probleme de optimizare în fizică (minimizarea energiei), chimie (maximizarea randamentului), biologie (analiza dinamicii populaționale) sau economie (determinarea profitului maxim). Activitățile practice pot include proiecte interdisciplinare sau simulări numerice în care elevii investighează relațiile dintre mărimi variabile. Evaluarea poate fi realizată prin teste scrise, analize grafice individuale, proiecte aplicative și prezentări ale rezultatelor modelării unor fenomene reale. Se recomandă și forme de evaluare non-formală – postere științifice, expoziții tematice digitale, reflecții scrise asupra procesului de optimizare – care să evidențieze legătura dintre analiza matematică și lumea reală.

Clasa a XII-a

Predarea **sistemelor de ecuații liniare** oferă cadrul pentru dezvoltarea gândirii logice și a raționamentului algoritmic. Abordarea didactică trebuie să înceapă prin înțelegerea formei generale a unui sistem de ecuații și a semnificației geometrice a soluțiilor (intersecția a două sau mai multe plane). Profesorul poate introduce noțiunea de rang al unei matrice ca instrument esențial pentru clasificarea sistemelor, utilizând reprezentări vizuale și tabele comparative între sisteme compatibile determinate, compatibile nedeterminate și incompatibile. Se recomandă folosirea metodelor euristice și a exemplelor numerice simple, urmate de probleme aplicative în contexte practice, precum calculul fluxurilor în rețele sau modelarea echilibrului chimic.

În etapa de aprofundare, elevii pot utiliza metode digitale pentru verificarea rezultatelor (GeoGebra, WolframAlpha, Excel), facilitând înțelegerea relațiilor dintre ecuații și soluțiile lor. Activitățile practice pot include rezolvarea sistemelor cu maximum patru necunoscute prin metoda lui Cramer, interpretarea geometrică a soluțiilor și reducerea sistemelor la formă de tip Cramer. Evaluarea poate combina probe scrise tradiționale cu metode formative: proiecte aplicative, portofolii digitale, exerciții de identificare a modelelor de date care se pot descrie prin sisteme liniare. În contexte interdisciplinare, elevii pot fi implicați în activități de modelare a unor fenomene fizice sau economice, consolidând legătura dintre matematică și realitate.

Predarea **geometriei analitice în spațiu** trebuie să îmbine rigoarea matematică cu vizualizarea geometrică. Se recomandă introducerea reperului cartezian tridimensional prin activități exploratorii, în care elevii identifică pozițiile relative ale punctelor și determină distanțe și relații de coplanaritate. Profesorul va utiliza reprezentări grafice tridimensionale, inclusiv aplicații digitale (GeoGebra 3D, Cabri 3D), pentru a facilita înțelegerea ecuației planului și a pozițiilor relative dintre două sau trei plane. Noțiunile de volum al tetraedrului și condiția de coplanaritate pot fi abordate atât analitic, cât și prin activități de tip investigativ, stimulând raționamentul spațial.

Aplicațiile practice pot include calculul volumelor în contexte din fizică (determinarea volumului unui corp cu formă piramidală), chimie (modelarea moleculelor) sau biologie (estimarea volumelor unor structuri naturale). Elevii pot fi încurajați să realizeze modele 3D folosind aplicații digitale sau materiale concrete. În ceea ce privește evaluarea, se recomandă o combinație între metode tradiționale (probleme de calcul și demonstrații) și evaluări alternative, precum prezentări digitale sau mini-proiecte care explorează interpretările geometrice ale sistemelor liniare. Evaluarea formativă continuă poate sprijini dezvoltarea capacității de analiză și a gândirii vizual-analitice.

Abordarea noțiunii de **primitivă** trebuie realizată gradual, pornind de la recunoașterea relației dintre derivare și integrare. Profesorul poate introduce conceptul de integrala nedefinită prin exemple concrete (determinarea unei funcții cunoscând variația ratei sale de creștere) și prin activități care valorifică sensul geometric al procesului invers derivării. Utilizarea tabelului de primitive uzuale va fi însoțită de exerciții de identificare și verificare, accentuând proprietățile de liniaritate ale integralei nedefinite. Noțiunea de ecuație diferențială se poate introduce prin contexte din științele naturii, care implică variații continue ale unor mărimi.

În contexte interdisciplinare, elevii pot aplica noțiunile de integrale nedefinite și ecuații diferențiale simple la descrierea proceselor de creștere, răcire sau descompunere radioactivă. Activitățile practice pot include interpretarea grafică a soluțiilor ecuațiilor diferențiale, realizarea de simulări numerice sau modelarea unor fenomene fizice cu ajutorul software-urilor specializate. Evaluarea se poate realiza prin probe de calcul, dar și prin metode formative: portofolii tematice, proiecte interdisciplinare și rapoarte de investigație. Se recomandă, de asemenea, evaluarea non-formală prin activități de tip „atelier aplicativ”, unde elevii formulează și verifică modele matematice simple.

Studiul **integralei definite** trebuie să înceapă cu interpretarea sa geometrică, ca arie a subgraficului unei funcții continue și pozitive. Profesorul va utiliza reprezentări grafice și aplicații digitale pentru a ilustra procesul de aproximare prin sume de tip Riemann și pentru a facilita înțelegerea proprietăților fundamentale ale integralei: liniaritate, monotonie, aditivitate. Formula lui Leibniz-Newton trebuie abordată prin activități de descoperire ghidată, pentru a evidenția legătura dintre integrala definită și derivata unei funcții. Elevii pot exersa metodele de integrare prin schimbare de variabilă și prin părți, într-o manieră care să combine rigurozitatea analitică cu intuiția geometrică.

Aplicațiile integralei definite pot fi valorificate în numeroase contexte practice și interdisciplinare: calculul ariei suprafețelor, determinarea volumelor corpurilor de rotație (sferă, cilindru, con), evaluarea lucrului mecanic sau a energiei stocate. Activitățile practice pot include folosirea aplicațiilor digitale (GeoGebra, Desmos) pentru vizualizarea corpurilor generate prin rotație și estimarea numerică a integralelor.

Evaluarea se poate realiza prin probe scrise, lucrări de laborator digital, proiecte tematice sau prezentări care ilustrează utilizarea integralei în științe. Se recomandă și forme de evaluare non-formală, cum ar fi expoziții de modele digitale sau postere științifice care integrează interpretarea geometrică și aplicativă a integralei.

GRUP DE LUCRU

Nume și prenume	Funcție/Titlu științific	Instituție de apartenență, localitate, județ
Albișoru Andrei-Florin	Lector univ. dr.	Universitatea „Babeș - Bolyai”, Cluj-Napoca, Cluj
Andronache Mariean	profesor	Societatea de Științe Matematice din România
Ciupală Cătălin	profesor	Colegiul Național „Andrei Șaguna”, Brașov
Cojocnean Mihaela	profesor	Colegiul Național „Alexandru Papiu Ilarian”, Târgu Mureș, Mureș
Crăciunescu Aurelian	Lector univ. dr.	Universitatea de Vest, Timișoara, Timiș
Cristea Cătălin Doru	profesor	Colegiul Național Pedagogic „Ștefan Velovan”, Craiova, Dolj
Erculescu Laura Maria	consilier	Centrul Național pentru Curriculum și Evaluare
Ileana Ioana	profesor	Colegiul Național Pedagogic „C. Cantacuzino”, Târgoviște, Dâmbovița
Lobonț Dorin Cristian	profesor	Colegiul Național Pedagogic „Mihai Eminescu”, Târgu Mureș, Mureș
Mincu Gabriel	Lector univ. dr.	Universitatea din București
Monea Mihai Petru	profesor	Colegiul Național „Decebal”, Deva, Hunedoara
Muntean Valerica Doina	profesor	Colegiul Național „Ioan Slavici”, Satu Mare
Nica Ionuț Bogdan	profesor	Colegiul Național „Constantin Carabella”, Târgoviște, Dâmbovița
Nuță Marilena	profesor	Școala Generală „I. G. Duca”, București
Stănică Nicolae Cătălin	profesor	Colegiul Național „Gh. M. Murgoci”, Brăila
Stoianovici Gheorghe	profesor	Liceul Teoretic „Mihai Eminescu”, Călărași
Zubașcu Andreica Florica	profesor	Colegiul Național „Andrei Șaguna”, Brașov

RESPONSABILI/COORDONATORI ȘTIINȚIFICI

Nume și prenume	Funcție/Titlu științific	Instituție de apartenență	Calitate
Cristescu Bogdan	Director General	Centrul Național pentru Curriculum și Evaluare	Coordonator GL
Vrînceanu Gabriel Narcis	Șef Serviciu Dezvoltare Curriculum	Centrul Național pentru Curriculum și Evaluare	Coordonator GL
Streinu-Cercel Gabriela	consilier	Centrul Național pentru Curriculum și Evaluare	Coordonator GLC aria curriculară <i>Matematică și științe ale naturii</i>
Chiș Mihai	Lector univ. dr.	Universitatea de Vest, Timișoara, Timiș	Coordonator științific
Paraschiv Alina	inspector școlar	Inspectoratul Școlar al Municipiului București - Colegiul Național „Elena Cuza”, București	Responsabil

EDITOR: PARLAMENTUL ROMÂNIEI — CAMERA DEPUTAȚILOR



„Monitorul Oficial” R.A., Str. Parcului nr. 65, sectorul 1, București; 012329
C.I.F. RO427282, IBAN: RO55RNCB0082006711100001 BCR
și IBAN: RO12TREZ7005069XXX000531 DTCPMB (alocat numai persoanelor juridice bugetare)
Tel. 021.318.51.29/150, fax 021.318.51.15, e-mail: marketing@ramo.ro, www.monitoruloficial.ro

Relații cu publicul: șos. Panduri nr. 1, bloc P33, sectorul 5, București; 050651.
Tel. 021.401.00.73, 021.401.00.78/79/83.

Pentru publicări, încărcăți actele pe site, la: <https://www.monitoruloficial.ro>, secțiunea Publicări.





MONITORUL OFICIAL

AL

ROMÂNIEI

Anul 194 (XXXVIII) — Nr. 4 bis

PARTEA I
LEGI, DECRETE, HOTĂRĂRI ȘI ALTE ACTE

Joi, 8 ianuarie 2026

SUMAR

Pagina

Anexele nr. 1-89 la Ordinul ministrului educației și cercetării
nr. 6.930/2025 pentru aprobarea programelor școlare
asociate disciplinelor prevăzute în Ordinul ministrului educației
și cercetării nr. 4.350/2025 privind aprobarea planurilor-cadru
pentru învățământul liceal cu frecvență zi 1120–2229

Volumul 2

Programa școlară
pentru disciplina

Matematică

Clasele a IX-a – a XII-a

Trunchi comun și curriculum de specialitate (TC+CS)

*Filiera vocațională, profilul militar,
specializarea matematică-informatică militară*

Învățământ liceal

- 2025 -

Anexa nr. 29**Programa școlară pentru disciplina *Matematică*, clasele a IX-a – a XII-a, trunchi comun și curriculum de specialitate (TC+CS)**

- *Filiera vocațională, profilul militar, specializarea matematică-informatică militară*

NOTĂ DE PREZENTARE**1. Statutul disciplinei și alocarea orară**

Prezenta programă școlară completează curriculumul pentru disciplina *Matematică*, cu aplicare pentru clasele din învățământul liceal, *filiera vocațională, profilul militar, specializarea matematică-informatică militară*, forma cu frecvență zi, începând cu anul școlar 2026-2027. Pentru această categorie de clase, conform planurilor-cadru pentru învățământul liceal, forma cu frecvență zi, aprobate ca anexe la OMEC nr. 4350/2025, studiul disciplinei are următoarea alocare orară săptămânală, defalcată pe segmentul *trunchi comun* (TC), respectiv pe segmentul *curriculum de specialitate* (CS):

An de studiu	Clasa a IX-a		Clasa a X-a		Clasa a XI-a		Clasa a XII-a	
Tip segment curricular	TC	CS	TC	CS	TC	CS	TC	CS
Nr. săptămânal de ore	2	2	2	2	-	4	-	4

Aplicarea prezentei programe se realizează progresiv, începând cu anul școlar 2026-2027.

Programa școlară pentru disciplina *Matematică TC+CS matematică-informatică militară* este concepută ca un parcurs coerent și relevant pentru elevii care se pregătesc într-un mediu educațional cu cerințe specifice. Matematica rămâne o componentă esențială a formării culturii generale, dar are și valoare aplicativă directă în instruirea militară, în procese de analiză, estimare și decizie în situații cu grade ridicate de complexitate.

Studiul matematicii nu este un scop în sine, ci un demers necesar pentru înțelegerea structurilor, relațiilor, variației și incertitudinii. Multe activități militare – orientarea în teren, interpretarea datelor operaționale, optimizarea resurselor – sunt posibile și eficiente datorită utilizării ideilor și metodelor matematice. De aceea, matematica este tratată, la specializarea matematică-informatică militară, atât ca limbaj al situațiilor reale, cât și ca suport al gândirii strategice.

Programa promovează învățarea atât dinspre situații concrete spre concepte, cât și dinspre modele matematice spre aplicarea lor în contexte autentice. Obiectivul este formarea unei gândiri riguroase, capabile să analizeze, să explice și să verifice plauzibilitatea unui rezultat, să emită judecăți de valoare și predicții responsabile în situații cu multiple implicații. Elevii sunt încurajați să utilizeze reprezentări variate și să transfere cunoștințele între diferite tipuri de situații, inclusiv în scenarii militare simulate.

Reprezentarea corectă a conceptelor, argumentarea logică și modelarea unor situații relevante contribuie la dezvoltarea unei perspective unitare asupra matematicii ca instrument de orientare, evaluare și anticipare. Prin aceste experiențe de învățare, elevul își dezvoltă capacitatea de a calcula corect, de a interpreta date și de a utiliza raționamente solide în contexte variate, pregătindu-se pentru aplicarea lor ulterioară în activitatea militară.

2. Cadrul legislativ

Elaborarea prezentei programe școlare este bazată pe documentele fundamentale care definesc viziunea și structura Curriculumului Național. Programa este construită în conformitate cu:

- Legea învățământului preuniversitar nr. 198/2023, cu modificările și completările ulterioare
- Planurile-cadru pentru învățământul liceal – filiera vocațională, profil militar – aprobate prin OMEC nr. 4350/2025
- Profilul de formare al absolventului, aprobat prin OME nr. 6731/2023
- Recomandarea Consiliului UE privind competențele-cheie pentru învățarea pe tot parcursul vieții, 2018

- Planul de acțiune al Consiliului UE privind competențele de bază, 2025.

Programa școlară asigură integrarea unor teme transversale prevăzute de Legea învățământului preuniversitar nr. 198/2023, susținând dezvoltarea competențelor elevilor în domenii precum: educația pentru mediu, educația pentru sănătate, educația financiară, gândirea critică (detectarea erorilor logice), securitate cibernetică (utilizarea avizată și responsabilă a instrumentelor digitale și a asistenței IA) și contribuind astfel la înțelegerea contextelor socio-economice și a dinamicii acestora (modelarea creșterii/descrășterii, interpretarea statistică a datelor etc.)

3. Continuitate și progresie curriculară - de la gimnaziu la liceul militar

Studiul matematicii la clasele de liceu, filiera vocațională, profilul militar, specializarea matematică-informatică militară, se construiește firesc pe baza competențelor formate/dezvoltate în învățământul gimnazial, elevii exersând concepte, metode și abordări fundamentale din aritmetică, algebră, geometrie, organizarea datelor și probabilități. La nivel liceal, aceste repere sunt dezvoltate într-un cadru conceptual mai amplu, în care accentul se deplasează treptat de la aplicarea la utilizarea matematicii pentru modelarea și interpretarea unor situații reale, inclusiv a celor relevante în contexte militare.

Noțiunile geometrice, relațiile metrice din triunghi, funcțiile trigonometrice și tehnicile de reprezentare în plan se regăsesc în situații autentice, în care elevii pot fi invitați să analizeze probleme precum determinarea poziției unui punct necunoscut prin triangulație optică sau optimizarea amplasării unor puncte de control pentru supravegherea unei zone. Astfel de activități pot ilustra modul în care achizițiile de la gimnaziu pot fi valorificate într-un cadru aplicativ ce stimulează gândirea critică și capacitatea de a corela concepte matematice cu situații din realitate.

Introducerea numerelor complexe, în special în forma lor trigonometrică, creează premise pentru a descrie, transformări, orientări și mișcări în plan. În exemplele de activități de învățare inspirate din scenarii simulate, elevii pot utiliza această reprezentare pentru a urmări trasee sau a interpreta deplasări – ca un exemplu al modului în care conceptele abstracte pot dobândi relevanță aplicativă.

În mod similar, algebra superioară și studiul șirurilor oferă oportunități pentru a aborda procese cu evoluție regulată, precum modelarea cantităților de resurse sau analiza ritmului de aprovizionare și de consum într-un sistem militar. Aceste contexte permit elevilor să observe modul în care structurile matematice cunoscute din gimnaziu pot deveni instrumente de anticipare, evaluare și interpretare în scenarii variate.

Studiul conicelor poate fi valorificat în contexte aplicative specifice, precum analiza funcționării unor sisteme militare de localizare. În astfel de situații, elevii pot fi puși în fața sarcinii de a identifica tipul de conică generat de diferențele de distanță sau de timp (elipsă, hiperbolă, parabolă), pentru a interpreta corect poziția unui obiect sau traseul unui semnal. Această competență tehnică ilustrează modul în care structurile matematice avansate se regăsesc în modele operaționale reale.

Progresia curriculară în liceul militar urmărește consolidarea și extinderea competențelor formate anterior, oferind elevilor ocazia de a utiliza matematica în contexte variate, autentice sau în situații specifice. Exemplele de activități de învățare au rol ilustrativ și demonstrează potențialul formativ al matematicii, susținând o viziune integrată în care elevul învață să analizeze, să modeleze și să ia decizii informate, în concordanță cu nivelul său de formare și cu obiectivele profilului militar.

4. Repere reflexive și intradisciplinaritate. Puntea spre interdisciplinaritate

Programa școlară pentru *Matematică_TC+CS_matematică-informatică militară* se sprijină pe o rețea intradisciplinară de idei fundamentale, care se susțin reciproc și structurează parcursul de învățare la un nivel avansat, cu deschidere către domeniile STEM:

- **număr și calcul** – instrumente pentru estimare, control al plauzibilității, analiză numerică și pregătirea utilizării metodelor de calcul în contexte aplicate;
- **structură și relații** (logică matematică, mulțimi, relații, funcții, structuri algebrice elementare) – limbajul formal necesar pentru descrierea și compararea obiectelor, construirea modelării și argumentării riguroase;
- **reprezentări multiple** (numerice, grafice, geometrice, algebrice, funcționale, algoritmice) – exersarea transferului între moduri de reprezentare, esențială pentru analiza variației și pentru interpretarea modelelor matematice complexe;
- **spațiu și formă** (măsurare, reprezentări în coordonate carteziane sau în planul complex) – înțelegerea relațiilor spațiale, a măsurărilor directe și indirecte, determinarea ariilor și volumelor;
- **variație și schimbare** (funcții, pante, rate de schimbare, calcul diferențial și integral) – descrierea dependențelor între mărimi, interpretarea variației locale și globale, optimizare, modelarea proceselor

continue și analizarea evoluțiilor în timp;

- **incertitudine și variabilitate** (statistică, probabilități) – repere pentru analizarea datelor, estimări, interpretarea distribuțiilor și luarea unor decizii fundamentate pe date;
- **educație financiară și modele economice elementare** – suport matematic pentru deciziile personale și pentru interpretarea situațiilor economice, incluzând rate de dobândă, optimizări și estimări pe baza variației și acumulării.

Demersul matematic dezvoltat în cadrul filierei vocaționale, profilul militar, specializarea matematică-informatică militară se sprijină pe o serie de repere reflexive esențiale: analizarea situației, structurarea informației, validarea argumentelor și evaluarea corectitudinii soluțiilor. Matematica devine astfel un spațiu de antrenare a gândirii critice, iar elevul învață să formuleze și să verifice ipoteze, să identifice premise implicite și să construiască raționamente coerente, transferabile în contexte reale, inclusiv în cele specifice activității militare.

Intradisciplinaritatea este susținută prin conectarea conceptelor din diferite ramuri ale matematicii – algebră, geometrie, trigonometrie, analiză, organizarea datelor și probabilități – într-o rețea coerentă de idei. Elevul învață să lege proprietățile funcțiilor de reprezentările lor grafice, relațiile trigonometrice de mișcările din viața reală, analizarea datelor statistice de procesele de decizie. Această circulație internă între concepte permite dezvoltarea unei perspective matematice solide, în care fiecare idee este înțeleasă și prin prisma altor structuri conceptuale.

Puntea spre interdisciplinaritate se construiește prin integrarea matematicii în contexte diverse: fizică (mișcare, forțe, traiectorii), geografie militară (hărți, coordonate, distribuție spațială), TIC (prelucrarea datelor, algoritmi), instruire militară (optimizarea resurselor, estimări operaționale), informatică (structuri logice, gândire computațională, algoritmică) etc. Elevul învață să stabilească legături între fenomene și reprezentările lor matematice, explorând modul în care o idee abstractă poate deveni instrument de înțelegere într-o altă disciplină.

Un aspect important în acest proces îl reprezintă lectura critică a informației matematice și a reprezentărilor sale grafice, simbolice sau textuale. Elevii sunt ghidați să analizeze grafice, diagrame, tabele sau argumente scrise, identificând informațiile relevante, contradicțiile, exagerările sau presupunerile nejustificate. Această abilitate, esențială în matematică, are o relevanță deosebită în profilul militar, unde interpretarea rapidă și corectă a datelor este crucială.

Coerența interdisciplinară este susținută de utilizarea unor strategii comune în mai multe discipline: formularea întrebărilor de clarificare, compararea surselor, verificarea consecvenței datelor, analizarea variantelor posibile, evaluarea riscurilor. Elevul învață să aplice aceleași principii de organizare logică atât în matematică, cât și în informatică, fizică, instruire militară sau geografie, consolidând o gândire unitară, structurată.

În plus, reperele reflexive includ evaluarea plauzibilității rezultatelor, analizarea sensibilității datelor și verificarea concordanței dintre model și realitate. Elevii sunt încurajați să reflecteze la limitele modelelor matematice, la ipotezele implicite și la diferențele dintre o situație idealizată și una reală. Această distanță critică între model și fenomen este fundamentală în formarea unui viitor militar, care trebuie să interpreteze date incomplete, să anticipeze situații și să ia decizii în timp scurt.

Prin aceste repere, matematica devine un cadru de dezvoltare a unei gândiri riguroase, coerente și reflexive, care susține atât progresul intradisciplinar, cât și integrarea firească în alte domenii. Elevul învață nu doar să rezolve probleme, ci să gândească în termeni matematici, să analizeze structuri, să recunoască tipare și să utilizeze aceste competențe în contexte variate, inclusiv în formarea sa militară.

5. Lectura programei școlare în vederea transunerii în procesul de predare-învățare-evaluare

Programa școlară *Matematică_TC+CS_matematică-informatică militară* este calibrată pentru bugetul de patru ore/săptămână la fiecare dintre clasele a IX-a, a X-a, a XI-a și a XII-a, asigurând o rezervă de 25% din timpul alocat disciplinei, la dispoziția cadrului didactic pentru activități de recuperare, consolidare sau de progres.

Structura programei școlare include, pe lângă *Nota de prezentare*, următoarele elemente:

- Competențe generale
- Competențe specifice și exemple de activități de învățare
- Conținuturi
- Sugestii metodologice

Competențele generale vizate la nivelul disciplinei *Matematică* integrează achizițiile de cunoaștere și de comportament așteptate. Acestea sunt comune programelor școlare de matematică pentru gimnaziu și pentru liceu, subliniind orientarea generală a procesului educațional la matematică.

Competențele specifice sunt competențe derivate din competențele generale și reprezintă etape măsurabile în formarea și dezvoltarea acestora.

Pentru formarea și dezvoltarea competențelor specifice, în programă sunt propuse *exemple de activități de învățare*, care valorifică experiența concretă a elevului și care definesc contexte de învățare variate. Exemplele de activități de învățare reflectă și valorifică elemente specifice domeniului cunoașterii științifice: observare, experiment, modelare, argumentare logică, analiză comparativă, formulare de concluzii etc.

Programa școlară *Matematică_TC+CS_matematică-informatică militară* propune exemple de activități de învățare, pe care profesorul poate să le modifice, să le completeze sau să le înlocuiască cu altele adecvate clasei de elevi. Devine astfel posibil să se realizeze un demers didactic personalizat, care să asigure formarea/dezvoltarea competențelor prevăzute de programă, în contextul specific al fiecărei clase de elevi. Se propun raționamente și strategii care să consolideze exprimarea și argumentarea matematică, evitând formalismul excesiv.

Conținuturile reprezintă decupaje didactice ale unor domenii ale matematicii, relevante pentru descrierea lumii înconjurătoare, structurate și abordate în această programă astfel încât să fie accesibile elevilor. Ele sunt mijloace informaționale adecvate formării și dezvoltării competențelor specifice. Conținuturile sunt selectate pe baza principiului continuității și al coerenței și sunt interconectate, astfel încât, după parcurgerea lor integrală, elevul să fie capabil să realizeze conexiuni între idei, texte cu conținut matematic, reprezentări vizuale și formule, în scopul rezolvării unor probleme diverse, de natură teoretică sau practic-aplicativă.

Sugestiile metodologice reprezintă o componentă a programei școlare care propune modalități și mijloace pentru realizarea demersului didactic, punând accent pe învățarea bazată pe investigare, argumentare și validare, în vederea dezvoltării gândirii critice și a autonomiei intelectuale.

Astfel, programa școlară *Matematică_TC+CS_matematică-informatică militară* oferă un cadru clar de utilizare: competențele generale stabilesc direcția de învățare; competențele specifice, ordonate pe ani de studiu, precizează pașii de progres; domeniile de conținut indică terenul pe care aceste competențe sunt exersate; exemplele de activități de învățare arată cum se poate genera învățarea, iar asocierea standardelor naționale de evaluare cu programa școlară de matematică asigură calibrarea și comparabilitatea rezultatelor așteptate.

Programa recomandă, cu caracter imperativ, utilizarea instrumentelor digitale, precum și folosirea unui asistent de tip inteligență artificială (IA) pentru explorare și verificare, cu condiția ca elevul să realizeze validarea critică a soluției propuse și să poată explica limitele acesteia.

În consecință, prin intermediul programei școlare *Matematică_TC+CS_matematică-informatică militară*, li se oferă elevilor care urmează profilul real, specializarea matematică-informatică militară, oportunitatea formării unui set de deprinderi durabile, necesare în domeniile avansate ale științei și tehnologiei: reprezentarea corectă și eficientă a situațiilor, utilizarea conștientă a conceptelor fundamentale, analiza și argumentarea riguroasă, modelarea în contexte autentice și verificarea coerentă a rezultatelor. Aceste deprinderi susțin învățarea autonomă, capacitatea de investigare și adaptarea flexibilă la probleme noi, consolidând attribute esențiale ale absolventului de profil: reflexivitate (prin controlul plauzibilității și evaluarea critică a soluțiilor), responsabilitate (prin decizia informată și contextualizată), comunicare riguroasă (prin argumentarea clară și structurată a demersului matematic și a soluțiilor obținute), capacitate de analiză și sinteză (prin extragerea caracteristicilor și modelarea matematică a unei situații date și prin integrarea achizițiilor din diferite domenii), ceea ce asigură relevanța în formarea competențelor necesare integrării în societate.

COMPETENȚE GENERALE (CG)

CG.1	Identificarea unor date, mărimi și relații matematice, în contextul în care acestea apar
CG.2	Prelucrarea unor date matematice de tip cantitativ, calitativ, structural, cuprinse în diverse surse informaționale
CG.3	Utilizarea conceptelor și a algoritmilor specifici în diverse contexte matematice
CG.4	Exprimarea în limbajul specific matematicii a informațiilor, concluziilor și demersurilor de rezolvare pentru o situație dată
CG.5	Analizarea caracteristicilor matematice ale unei situații date
CG.6	Modelarea matematică a unei situații date, prin integrarea achizițiilor din diferite domenii

CLASA a IX-a

COMPETENȚE SPECIFICE (CS)
ȘI
EXEMPLE DE ACTIVITĂȚI DE ÎNVĂȚARE (EAI)

CG.1 - Identificarea unor date, mărimi și relații matematice, în contextul în care acestea apar

IX.CS.1.1. Identificarea propozițiilor elementare din care este alcătuit un enunț matematic
- Identificarea propozițiilor simple care formează un enunț dat - Precizarea valorii de adevăr a propozițiilor simple dintr-un enunț dat - Identificarea conjuncției sau a disjuncției (și ori sau) a două propoziții dintr-un enunț dat
IX.CS.1.2. Identificarea elementelor specifice șirurilor/progresiilor în contexte variate
- Identificarea rației și a unui termen al unei progresii aritmetice sau geometrice, pornind de la enumerarea unui număr de termeni, în contexte uzuale (de exemplu, economisirea banilor, planificarea unui abonament lunar, creșterea consumului de apă, distanțele parcurse zilnic etc.) - Scrierea termenului general al unei serii de date (șir definit descriptiv) în contexte aplicative din viața cotidiană (de exemplu, dobândă simplă/dobândă compusă, prețuri, dinamica populației evoluția performanței sportive, costul în timp al unui abonament, planificarea orelor de studiu etc.) - Identificarea unor formule de recurență pe bază de raționamente de tip inductiv
IX.CS.1.3. Identificarea unor relații de tip dependență funcțională între variabile sau entități, pentru a evidenția elemente ale funcțiilor
- Identificarea unor puncte semnificative de pe graficul unei funcții - Recunoașterea semnificației coordonatelor punctelor de intersecție cu axele de coordonate în contexte practice (de exemplu, traiectoria unei mingi de baschet aruncate, numărul de vizualizări pe o platformă în funcție de timp etc.) - Identificarea domeniului de definiție și a imaginii unei funcții pe reprezentări grafice date, explicând rolul acestora în contexte practice (de exemplu, costul cumpărăturilor în funcție de produse, numărul de vizualizări ale unui videoclip în funcție de timp, temperatura unui lichid în funcție de timp într-un experiment etc.)
IX.CS.1.4. Identificarea pe cercul trigonometric a punctelor asociate unor numere reale
- Recunoașterea, pe cercul trigonometric, a unor măsuri în grade și în radiani - Identificarea legăturilor între coordonatele unghiulare, coordonatele metrice și coordonatele carteziene pe cercul trigonometric - Precizarea cadranelor în care sunt situate punctele asociate unor numere reale date din intervalul $[0, 2\pi]$
IX.CS.1.5. Identificarea elementelor necesare pentru calcularea unor măsuri (lungimi de segmente, unghiuri, arii)
- Identificarea, într-un triunghi dat, a unghiului dintre două laturi date - Identificarea, într-un triunghi dat, a unghiului opus unei laturi date sau a laturii opuse unui unghi dat - Identificarea, într-un triunghi, a unghiurilor alăturate unei laturi date

CG.2 - Prelucrarea unor date matematice de tip cantitativ, calitativ, structural, cuprinse în diverse surse informaționale

IX.CS.2.1. Identificarea operațiilor cu propoziții elementare din cadrul unui enunț matematic
- Identificarea operatorului logic în cazul unui enunț format din două propoziții legate printr-o operație - Determinarea valorii de adevăr a unui enunț format din două propoziții legate prin și/sau/implică/echivalent - Determinarea valorii de adevăr a unui predicat $P(n)$, cu $n \geq n_0$ ($n_0 \in \mathbb{N}$), pentru valorile inițiale ale lui n ($n_0, n_0 + 1$ etc.)
IX.CS.2.2. Efectuarea de calcule pentru determinarea elementelor șirurilor, progresiilor aritmetice și geometrice, utilizând formule specifice
- Efectuarea de calcule pentru determinarea unor termeni de rang dat ai unui șir/unei progresii ce vizează aspecte din viața cotidiană (de exemplu, evoluția cheltuielilor săptămânale, planificarea timpului de studiu, creșterea numărului de pași într-un program de fitness etc.)

- Efectuarea de calcule pentru determinarea sumei primilor n termeni ai unei progresii bine determinate pentru rezolvarea unor situații din viața cotidiană (de exemplu, economisirea unor sume de bani, estimarea consumului datelor mobile etc.) - Prelucrarea unor date privind progresele, provenite din contexte reale (de exemplu, economii lunare, creșterea unei populații sau evoluția unei investiții etc.), prin calcularea rației, a primului termen sau a unor termeni de rang dat
IX.CS.2.3. Extragerea unor date matematice de tip cantitativ, calitativ și structural, din reprezentări grafice pentru a descrie proprietățile unei funcții (monotonie, convexitate, puncte de extrem etc.) într-o situație practică dată
- Determinarea numărului de soluții ale ecuației $f(x) = 0$ în reprezentări grafice date - Preluarea/extragerea unor informații corelate legate de evoluția unei caracteristici în reprezentări grafice date sau în contexte aplicative (de exemplu, precizarea unui interval pe care o funcție este convexă și crescătoare/mișcare rectiline, uniform accelerată) - Descrierea proprietăților unei mărimi utilizând reprezentarea grafică (intervale de monotonie, puncte de extrem) într-un context dat (de exemplu, consumul de energie în funcție de timp, viteza unui atlet în funcție de energia consumată etc.)
IX.CS.2.4. Stabilirea unor caracteristici calitative/cantitative folosind funcții trigonometrice, inclusiv folosind instrumente digitale
- Stabilirea semnului funcțiilor trigonometrice pentru un număr real folosind reducerea la primul cerc/primul cadran - Stabilirea valorilor funcțiilor trigonometrice pentru un număr real folosind reducerea la primul cerc/primul cadran - Stabilirea cardinalului unor mulțimi de forma $\{\sin nq\pi n \in \mathbb{Z}\}$ sau $\{\cos nq\pi n \in \mathbb{Z}\}$, unde $q \in \mathbb{Q}$ este un număr nenul, folosind cercul trigonometric/periodicitatea
IX.CS.2.5. Aplicarea unor metode adecvate pentru determinarea unor distanțe, a unor măsuri de unghiuri și a unor arii
- Determinarea măsurii unui unghi al unui triunghi (ascuțit, drept, obtuz) când se cunosc lungimile laturilor triunghiului - Determinarea lungimii laturii unui triunghi când se cunosc lungimile celorlalte două laturi și măsura unghiului dintre acestea - Determinarea ariilor unor figuri geometrice cu elemente cunoscute

CG.3 - Utilizarea conceptelor și a algoritmilor specifici în diverse contexte matematice

IX.CS.3.1. Determinarea valorii de adevăr a unui enunț matematic format din propoziții legate prin operatori logici
- Negarea unui enunț format din două propoziții legate prin și/sau - Negarea unui enunț format din două propoziții legate prin implicație/echivalență - Negarea unui enunț format din mai mult de două propoziții
IX.CS.3.2. Aplicarea algoritmilor de calcul pentru determinarea unor termeni și a sumelor unor termeni consecutivi ai progresiilor aritmetice și geometrice, în diferite contexte
- Aplicarea algoritmilor de calcul pentru determinarea unei progresii abordate în contexte practice (modelarea unor fenomene din biologie, chimie etc.) - Utilizarea formulelor pentru determinarea sumei primilor n termeni pentru progresii caracterizate prin diverse elemente - Aplicarea algoritmilor de calcul pentru determinarea unor termeni de rang dat pentru progresii caracterizate prin diverse elemente, în contexte cotidiene (de exemplu, evaluarea creșterii populației bacteriene într-un mediu controlat, determinarea nivelului apei într-un rezervor în funcție de zile, când creșterea este proporțională cu un factor fix, estimarea valorii unei investiții etc.) - Determinarea consumului de combustibil al unei flote de drone aflate în recunoaștere, folosind șiruri/progresii (de exemplu, o unitate militară are inițial la dispoziție 5 drone pentru supraveghere, numărul dronelor se dublează săptămânal; știind că o dronă consumă 10 litri de combustibil pe săptămână, determinați consumul de combustibil în primele 4 săptămâni)
IX.CS.3.3. Aplicarea unor concepte și algoritmi matematici (funcții, rate de variație etc.), pentru a interpreta reprezentări grafice în scopul extragerii de informații relevante pentru rezolvarea, în contexte matematice, a unor probleme practice

- Determinarea ratei de variație a unei mărimi folosind reprezentarea grafică (de exemplu, distanța parcursă în funcție de timp, poziția unui pendul în funcție de timp etc.) - Rezolvarea unor ecuații de forma $f(x)=0$, $f(x)=g(x)$, identificând mulțimea soluțiilor pe reprezentarea grafică a funcțiilor și explicând sensul acestora în contextul dat (de exemplu, compararea a două metode de promovare online, scăderea temperaturii vs creșterea temperaturii, compararea performanței a doi alergători etc.) - Utilizarea proprietăților unor funcții pentru rezolvarea unor probleme practice (de exemplu, modificarea pH-ului dacă concentrația scade/crește, creșteri virale, probleme legate de creșterea populației etc.)
IX.CS.3.4. Calcularea valorii unei funcții trigonometrice când se cunosc informații despre valorile unei alte funcții trigonometrice
- Calcularea uneia dintre valorile $\sin x$ sau $\cos x$ când se cunoaște cealaltă și cadrantul în care se află punctul de pe cercul trigonometric corespunzător lui x - Calcularea valorilor $\sin x$, $\cos x$ când se cunoaște una dintre valorile $\operatorname{tg} x$ sau $\operatorname{ctg} x$ și cadrantul în care se află punctul de pe cercul trigonometric corespunzător lui x - Calcularea valorilor $\sin 2x$, $\cos 2x$, $\sin \frac{x}{2}$ sau $\cos \frac{x}{2}$ când se cunoaște una dintre valorile $\sin x$ sau $\cos x$ și cadrantul în care se află punctul de pe cercul trigonometric corespunzător lui x
IX.CS.3.5. Determinarea măsurilor unor unghiuri și a lungimilor unor segmente utilizând relații metrice
- Determinarea unei funcții trigonometrice a unui unghi al unui triunghi sau a măsurii unghiului când se cunosc lungimile laturilor triunghiului - Determinarea lungimii medianei sau a lungimii bisectoarei unui triunghi când se cunosc lungimile laturilor triunghiului - Determinarea lungimii unui segment care unește un vârf al unui triunghi cu un punct situat pe latura opusă atunci când se cunosc raportul în care acest punct împarte latura pe care se află și lungimile laturilor triunghiului - Determinarea poziției P a unui obiect de interes militar, de către două echipe aflate în punctele A și B, folosind triangulația optică și relații metrice

CG.4 - Exprimarea în limbajul specific matematicii a informațiilor, concluziilor și demersurilor de rezolvare pentru o situație dată

IX.CS.4.1. Precizarea structurii logice a unui enunț
- Precizarea valorii de adevăr a propoziției obținute prin folosirea unui cuantificator într-un predicat - Identificarea predicatelor simple care alcătuiesc un enunț - Identificarea operațiilor cu predicate care corespund unui enunț matematic
IX.CS.4.2. Transpunerea în limbaj specific matematic a unor situații din viața cotidiană referitoare la șiruri sau progresii în scopul analizării comportamentului acestora
- Reprezentarea unei situații din viața cotidiană (de exemplu, creșterea lunară a economiilor personale), printr-o progresie aritmetică și interpretarea rezultatelor - Exprimarea cantitativă a unei situații dintr-un context cotidian (de exemplu, fenomene biologice, dobânzi etc.) printr-o progresie pentru analiza comportamentului acesteia - Interpretarea calitativă și cantitativă a unei situații de reducere treptată a consumului (modelare cu progresie), pentru luarea unor decizii fundamentate pe datele obținute
IX.CS.4.3. Exprimarea unor concluzii și justificări matematice, utilizând limbajul specific funcțiilor (simboluri, formule, expresii, reprezentări), pentru a comunica informații extrase din reprezentări grafice, în contexte matematice practice
- Exprimarea condițiilor pentru ca un element să aparțină domeniului de definiție sau imaginii unei funcții utilizând graficul funcției - Exprimarea în limbaj matematic a relației dintre două variabile care descriu o situație practică (de exemplu, un grafic de consum, un grafic care arată evoluția prețului unui produs în funcție de cerere etc.) observând graficul funcției - Ordonarea unor valori cu ajutorul reprezentării grafice a funcției ce descrie o situație reală (de exemplu, distanța parcursă în diferite momente, compararea eficienței a trei metode de promovare online, compararea costurilor a doi furnizori în funcție de cantitate etc.)

- Monitorizarea stării de funcționare a unui sistem radio, prin interpretarea graficului nivelului bateriei în funcție de timp, pentru a stabili când este necesară schimbarea echipamentelor în timpul misiunii
IX.CS.4.4. Stabilirea unor relații matematice utilizând calculul trigonometric
- Stabilirea unor identități folosind formulele pentru calcularea sinusului/cosinusului/tangentei unei sume/diferențe de numere reale
- Stabilirea unor identități folosind formulele de transformare a sumelor de funcții trigonometrice în produse sau de transformare a produselor în sume
- Stabilirea unor relații între valorile funcțiilor trigonometrice ale măsurilor unghiurilor unui triunghi
IX.CS.4.5. Caracterizarea în limbaj matematic a unei configurații geometrice folosind elemente de trigonometrie sau relații metrice
- Determinarea naturii unui triunghi într-o configurație geometrică dată folosind relații metrice
- Stabilirea coliniarității unor puncte situate pe drepte suport ale laturilor unui triunghi
- Stabilirea concurenței a trei drepte determinate de câte un vârf al unui triunghi și un punct situat pe dreapta suport a laturii opuse vârfului respectiv

CG.5 - Analizarea caracteristicilor matematice ale unei situații date

IX.CS.5.1. Formularea unui enunț matematic (axiomă, definiție, relație/proprietate/teoremă) asociat unei situații date
- Descompunerea unui set de date și cerințe în componente care corespund unor predicate simple
- Exprimarea legăturilor dintre elementele unui set de date și cerințe ca operații cu predicate
- Asocierea unui enunț matematic unui set de date și cerințe
IX.CS.5.2. Analizarea unor situații date în contexte intra și interdisciplinare, selectând modelul de progresie adecvat și metoda de rezolvare eficientă în funcție de datele disponibile
- Analizarea caracteristicilor matematice ale unei situații-problemă (de exemplu, deprecierea anuală a valorii unui echipament tehnologic, evoluția economiilor personale etc.) pentru a selecta modelului adecvat de progresie
- Compararea a două situații modelate prin progrese prin interpretarea cantitativă și calitativă a situațiilor, prin analiza modelelor matematice și luarea unei decizii justificate (de exemplu, compararea a două planuri de economisire, evoluția audienței online etc.)
- Analizarea unei situații cotidiene prin modificarea parametrilor progresiei și interpretarea efectelor (de exemplu, uzura echipamentelor, campanie de plantare de copaci, producția zilnică dintr-o fabrică etc.)
IX.CS.5.3. Analizarea unor situații date prin interpretarea reprezentărilor grafice și evidențierea soluțiilor posibile pentru a interpreta situații reale și a formula concluzii argumentate în contexte intra și interdisciplinare
- Analizarea proprietăților unor dependențe funcționale ce descriu situații practice în context intra și interdisciplinar (de exemplu, răcirea unui lichid, evoluția populației, concentrația unui medicament etc.)
- Utilizarea relațiilor lui Viète pentru caracterizarea soluțiilor ecuației de gradul al doilea și pentru rezolvarea unor sisteme de ecuații
- Utilizarea unor metode algebrice sau grafice pentru determinarea sau aproximarea soluțiilor ecuațiilor și inecuațiilor asociate funcțiilor
- Interpretarea coordonatelor unui punct de intersecție a două reprezentări grafice ca soluție a unei ecuații sau a unui sistem de ecuații, exprimând importanța acesteia în contextul practic dat (de exemplu, compararea a două oferte comerciale, traiectoria a două vehicule, eficiența campaniilor de promovare, evoluția veniturilor și a cheltuielilor etc.)
IX.CS.5.4. Analizarea proprietăților funcțiilor trigonometrice folosind reprezentarea grafică sau cercul trigonometric
- Stabilirea valorilor reale x , situate într-un interval mărginit, când se cunoaște una dintre valorile $\sin x$, $\cos x$, $\operatorname{tg} x$ sau $\operatorname{ctg} x$
- Stabilirea valorilor reale x , situate într-un interval mărginit, când se cunoaște o egalitate de forma $\sin f(x) = \sin g(x)$, $\cos f(x) = \cos g(x)$ sau $\operatorname{tg} f(x) = \operatorname{tg} g(x)$
- Interpretarea grafică a unor identități trigonometrice (de exemplu, $\sin x = \cos x$)
IX.CS.5.5. Aplicarea unor metode variate pentru optimizarea calculelor de distanțe, de măsuri de unghiuri și de arii
- Aplicarea metodei optime pentru determinarea lungimii razei cercului circumscris unui triunghi sau a

<i>lungimii razei cercului înscris într-un triunghi când se cunosc anumite elemente ale triunghiului</i> - Determinarea ariilor unor figuri geometrice care pot fi descompuse în triunghiuri - Investigarea unor figuri geometrice în vederea evidențierii anumitor proprietăți în triunghi - Optimizarea amplasării a trei puncte de control, pentru stabilirea unei zone de siguranță în vederea monitorizării și protecției unui obiectiv militar, cunoscând anumite elemente în triunghiul determinat de cele trei puncte

CG.6 - Modelarea matematică a unei situații date, prin integrarea achizițiilor din diferite domenii

IX.CS.6.1. Validarea unui enunț matematic asociat unei situații date
- Negarea unei propoziții obținute prin folosirea unui cuantificator într-un predicat - Compararea unui enunț matematic cu enunțul contrar - Determinarea, din punct de vedere logic, a corectitudinii pașilor unui raționament inductiv
IX.CS.6.2. Modelarea matematică, folosind șirurile sau progresiile, a unor situații reale pentru interpretarea implicațiilor în contexte interdisciplinare și pentru luarea unor decizii fundamentate pe datele obținute
- Modelarea unei situații reale utilizând progresii, prin integrarea datelor din economie (plan de investiții), ecologie, pentru luarea unei decizii justificate - Modelarea matematică a unui fenomen real cu impact social (de exemplu, răspândirea unei boli infecțioase) folosind progresia geometrică/aritmetică, interpretând implicațiile prin integrarea cunoștințelor din biologie - Modelarea matematică a unui scenariu complex, interdisciplinar (de exemplu, estimarea necesarului de resurse, de materii prime etc.), folosind șirurile/progresiile, prin integrarea acestor noțiuni în concepte din știință și tehnologie - Modelarea matematică a aprovizionării unei baze militare, utilizând șiruri și progresii, pentru a analiza ritmul aprovizionării/consumului
IX.CS.6.3. Modelarea unei situații reale, utilizând un model matematic (funcții, relații) construit pe baza datelor extrase din reprezentări grafice, pentru a explica, a anticipa sau a optimiza rezultate în contexte precum economie, biologie sau fizică
- Construirea unei funcții care exprimă o relație ce descrie o situație practică, după observarea unei reprezentări grafice în care este redată (de exemplu, formularea unei funcții pentru costul total în funcție de numărul de produse comandate când se dă graficul funcției etc.) - Utilizarea echivalenței dintre bijectivitate și inversabilitate în trasarea unor grafice și în rezolvarea unor ecuații algebrice și trigonometrice - Modelarea cu ajutorul funcțiilor și/sau a relațiilor funcționale a unor situații practice (de exemplu, estimarea bugetului: costuri de producție, costuri achiziții; calcularea duratei unei călătorii sau a vitezei medii: distanța parcursă funcție de timp; stabilirea intervalului optim de administrare a unui medicament: concentrația unui medicament în sânge etc.)
IX.CS.6.4. Descrierea unor relații între mărimi din diferite domenii, cu ajutorul funcțiilor trigonometrice
- Descrierea variației zilnice a înălțimii unei mări, a temperaturii corpului - Descrierea variației în timp a abscisei și a ordonatei unui punct în mișcare circulară uniformă - Utilizarea instrumentelor digitale pentru construirea și explorarea modelelor funcționale caracterizate cu ajutorul funcțiilor trigonometrice
IX.CS.6.5. Modelarea unor configurații geometrice utilizând metode metrice, trigonometrice, sintetice
- Determinarea unor elemente metrice folosind o hartă digitală - Reconstituirea unor configurații geometrice atunci când se cunosc proprietăți exprimate prin relații metrice sau trigonometrice (de exemplu, construcția unui triunghi dacă se cunosc lungimile a două laturi și lungimea unei mediane sau dacă se cunosc lungimile a două laturi și măsura unui unghi) - Stabilirea unui model geometric al unei situații cotidiene pentru rezolvarea unei probleme practice (de exemplu, determinarea unor elemente metrice inaccesibile de pe un teren)

CLASA a IX-a

CONȚINUTURI

Domenii de conținut	Conținuturi
Algebră	1. Elemente de logică matematică - Propoziții, predicate; operații cu propoziții și predicate: negația, conjuncția, disjuncția, implicația, echivalența; cuantificatorul existențial și cuantificatorul universal; reguli de negare, reducere la absurd - Metoda inducției matematice <i>Notă</i> Calculul propozițional se va ilustra cu exemple concrete simple: și = intersecție/sistem de relații, sau = reuniune/ansamblu de cazuri, $\text{non } (A \text{ și } B) = \text{non } A \text{ sau non } B$, $\text{non } (A \text{ sau } B) = \text{non } A \text{ și non } B$, există = cel puțin un element convine etc. 2. Șiruri și progresii¹ - Șiruri; moduri de definire a unui șir. Progresii aritmetice și progresii geometrice: determinarea termenului general al unei progresii; suma primilor n termeni ai unei progresii², caracterizarea unei progresii prin relația dintre orice trei termeni consecutivi, condiția ca n numere reale să fie în progresie aritmetică sau geometrică, pentru $n \geq 3$ <i>Note</i> ¹Șirurile/progresiile vor fi abordate în contexte practice: prețuri, dobândă simplă, dobândă compusă, dinamica populației, modelarea unor fenomene din biologie, chimie etc. ²Aplicație: deducerea formulei $a^n - b^n = (a - b)(a^{n-1} + a^{n-2}b + \dots + b^{n-1})$, $n \in \mathbb{N}$, $n \geq 2$. 3. Funcții Proprietăți generale ale funcțiilor - Funcții: definiție, exemple¹, modalități de a descrie o funcție, funcții egale, restricții ale unei funcții, imaginea unei funcții¹ - Reprezentarea grafică a unei funcții definite pe submulțimi ale lui $\mathbb{R}$, intersecția graficului cu axele de coordonate, drepte în plan de forma $x = m$ sau de forma $y = m$, $m \in \mathbb{R}$; semnul unei funcții numerice, interpretarea geometrică a soluțiilor ecuațiilor de forma $f(x) = m$ și $f(x) = g(x)$ - Proprietăți ale funcțiilor numerice: monotonie, mărginire, paritate/imparitate, convexitate/concavitate; lecturi grafice² - Funcții obținute prin operații algebrice elementare (sumă, diferență, produs, raport); compunerea funcțiilor - Funcții injective, surjective, bijective, inversabile: definiție, interpretare geometrică pentru funcții numerice, condiția necesară și suficientă ca o funcție să fie inversabilă; lecturi grafice³ <i>Note</i> ¹Se vor prezenta și funcția modul, funcția parte întreagă, funcția parte fracționară. ²Pentru noțiunile prezentate se vor folosi, de regulă, funcțiile afine, restricții ale acestora sau funcții definite pe mai multe ramuri ale căror restricții să fie funcții afine. ³Aplicațiile vor viza recunoașterea proprietăților funcțiilor numerice (monotonie, mărginire, paritate/imparitate, convexitate/concavitate, injectivitate, surjectivitate) prin lectura unui grafic dat sau a unui grafic realizat cu ajutorul unor instrumente digitale. Funcția de gradul al doilea - Definiție, reprezentare grafică, intersecțiile reprezentării grafice cu axele de coordonate¹, axa de simetrie - Monotonia funcției de gradul al doilea; punctul de extrem

Domenii de conținut	Conținuturi
	• Semnul funcției de gradul al doilea; interpretare geometrică (poziția unei parabole în raport cu axa Ox), inecuații de gradul al doilea studiate pe mulțimea $\mathbb{R}$ sau pe intervale de numere reale; interpretare geometrică (proiecții ale unor porțiuni de parabolă pe axe) • Relațiile lui Viète • Sisteme care conțin ecuații de gradul al doilea²; interpretare geometrică³ Note ¹Se vor deduce formulele de rezolvare a ecuației de gradul al doilea. ²Se vor studia următoarele tipuri de sisteme de două ecuații cu două necunoscute: sisteme formate dintr-o ecuație de gradul întâi și o ecuație de gradul al doilea, sisteme omogene, sisteme simetrice. ³Se va evidenția interpretarea geometrică a rezolvării sistemelor de ecuații de forma $\begin{cases} a_1x + b_1y + c_1 = 0 \\ y = a_2x^2 + b_2x + c_2 \end{cases}$ Funcția putere cu exponent întreg. Funcția radical • Funcția putere cu exponent întreg • Radicali, operații cu radicali, proprietățile radicalilor; expresii conjugate. Funcția radical • Ecuații și inecuații cu radicali Notă La fiecare funcție se recomandă realizarea unor corelații interdisciplinare.
Trigonometrie	4. Funcții trigonometrice. Ecuații trigonometrice • Cercul trigonometric; funcțiile sinus și cosinus definite pe intervalul $[0, 2\pi]$; reducerea la primul cadran • Funcțiile sinus, cosinus, tangentă și cotangentă¹; relații între funcțiile trigonometrice sinus, cosinus, tangentă, cotangentă² • Formule trigonometrice pentru suma/diferența a două numere reale³ • Transformarea sumelor în produse și a produselor în sume • Funcții trigonometrice inverse • Ecuații trigonometrice⁴ Note ¹Se vor introduce noțiunile de funcție periodică și de perioadă și se vor evidenția prin lectura graficelor funcțiilor trigonometrice. ²Se vor deduce formulele de tipul $\sin\left(\frac{\pi}{2} - x\right) = \cos x$, $\cos\left(\frac{\pi}{2} - x\right) = \sin x$, $\sin^2 x = \frac{\operatorname{tg}^2 x}{1 + \operatorname{tg}^2 x}$, $\cos^2 x = \frac{1}{1 + \operatorname{tg}^2 x}$ etc. ³Se vor deduce formulele de forma $\sin(a \pm b)$, $\cos(a \pm b)$, $\operatorname{tg}(a \pm b)$ și formulele rezultate din acestea (de exemplu, $\sin 2x$, $\cos 2x$, $\operatorname{tg} 2x$, $\sin \frac{x}{2}$, $\cos \frac{x}{2}$) ⁴Se vor studia următoarele tipuri de ecuații trigonometrice: • $\sin x = a$, $\cos x = a$, $a \in [-1, 1]$; $\operatorname{tg} x = a$, $\operatorname{ctg} x = a$, $a \in \mathbb{R}$ • $\sin f(x) = \sin g(x)$, $\cos f(x) = \cos g(x)$, $\operatorname{tg} f(x) = \operatorname{tg} g(x)$, $\operatorname{ctg} f(x) = \operatorname{ctg} g(x)$ • $a \sin x + b \cos x = c$, unde a, b, c sunt numere reale nenule și ecuații reductibile la acestea. Pentru reprezentarea grafică a funcțiilor trigonometrice și a funcțiilor trigonometrice inverse se recomandă și utilizarea unor instrumente digitale.

Domenii de conținut	Conținuturi
Geometrie	5. Aplicații ale trigonometriei în geometrie. Relații metrice • Teorema cosinusului, teorema sinusurilor, rezolvarea triunghiurilor • Raza cercului înscris și raza cercului circumscris unui triunghi. Aria unui triunghi • Teorema bisectoarei; relația lui Stewart; lungimile unor segmente importante din triunghi • Concurență și coliniaritate în geometria plană: teorema lui Menelaus, teorema lui Ceva

CLASA a X-a

COMPETENȚE SPECIFICE (CS)
ȘI
EXEMPLE DE ACTIVITĂȚI DE ÎNVĂȚARE (EAI)

CG.1 - Identificarea unor date, mărimi și relații matematice, în contextul în care acestea apar

X.CS.1.1. Identificarea unor expresii ce conțin puteri, exponențiale și logaritmi, în diferite contexte matematice și practice
- Identificarea valorii unei puteri cu exponent real aproximând-o prin lipsă și prin adaos prin șiruri de puteri cu exponent rațional - Identificarea relației dintre exponențială și logaritm în contexte simple ($a^x = b$ este echivalent cu $\log_a b = x$) - Identificarea tipului de relație (putere, exponențială sau logaritmică) care descrie corect un fenomen dat (de exemplu, volumul unui cub este o funcție putere ce depinde de muchia cubului; valoarea unei investiții care crește cu $p\%$ în fiecare an reprezintă o funcție exponențială)
X.CS.1.2. Identificarea elementelor de combinatorică în diferite contexte matematice și din viața cotidiană
- Identificarea modului de numărare (regula sumei, regula produsului) pentru rezolvarea unei situații din viața cotidiană (de exemplu, calcularea numărului de posibilități de alegere a unei echipe dintr-un număr dat de persoane) - Identificarea formulei de calcul pentru numărul de permutări, aranjamente, respectiv combinații - Identificarea formulei binomului lui Newton folosind triunghiul lui Pascal
X.CS.1.3. Identificarea numerelor complexe și a formelor de reprezentare a lor în diferite contexte
- Recunoașterea numerelor complexe și a componentelor acestora (parte reală, parte imaginară, modul, argument) în forma algebrică și/sau în forma trigonometrică - Identificarea formelor de reprezentare pentru descrierea condițiilor problemelor în care intervin numere complexe - Identificarea necesității extinderii mulțimii numerelor reale la mulțimea numerelor complexe
X.CS.1.4. Identificarea unor polinoame, funcții polinomiale sau ecuații algebrice care verifică condiții date
- Recunoașterea polinoamelor în contexte matematice date - Utilizarea formelor canonice ale polinoamelor în prelucrarea ipotezelor problemelor în care intervin polinoame - Recunoașterea necesității utilizării polinoamelor și a metodelor aferente de studiu în rezolvarea unor probleme, inclusiv prin descrierea contextului istoric privind evoluția metodelor de rezolvare a ecuațiilor algebrice
X.CS.1.5. Identificarea unor exemple de fenomene care pot fi modelate matematic, utilizând concepte statistice/probabilități
- Identificarea unor fenomene/situații ce pot fi investigate statistic/probabilistic, în contexte practice date - Recunoașterea unor reprezentări ale datelor obținute din viața cotidiană prin diagrame (arborescente, Venn etc.), tabele sau grafice - Organizarea/reprezentarea adecvată a datelor statistice în funcție de caracteristica statistică identificată (cantitativă sau calitativă)

CG.2 - Prelucrarea unor date matematice de tip cantitativ, calitativ, structural, cuprinse în diverse surse informaționale

X.CS.2.1. Prelucrarea datelor descrise cu ajutorul funcțiilor putere, exponențială sau logaritmică, pentru a stabili proprietăți ale acestora
- Completarea unui tabel de valori pentru o funcție de tip putere, exponențială sau logaritmică (de exemplu, completarea valorilor pentru $y = 2^x$, unde $x \in \{0, 1, 2, 3\}$)

- Prelucrarea datelor obținute dintr-o relație exponențială sau logaritmică prin reprezentare grafică și descrierea tendinței observate (de exemplu, elevii reprezintă grafic punctele corespunzătoare relației $y = 2^x$ și observă că funcția este crescătoare și tinde rapid spre valori mari) - Prelucrarea unor ecuații exponențiale sau logaritmice în scopul rezolvării acestora (de exemplu, utilizarea unor substituții, folosirea proprietăților puterilor, exponențialelor, logaritmilor)
X.CS.2.2. Prelucrarea unor situații matematice sau din viața cotidiană, a căror rezolvare necesită elemente de combinatorică
- Calcularea numărului de permutări, aranjamente, respectiv combinări utilizând formulele de calcul - Prelucrarea unor situații din viața cotidiană care evidențiază necesitatea utilizării elementelor de combinatorică (de exemplu, calcularea numărului de posibilități pentru alegerea unui comitet dintr-un număr dat de persoane, formarea unei echipe etc.) - Prelucrarea expresiilor algebrice cu ajutorul binomului lui Newton pentru rezolvarea unor cerințe matematice (de exemplu, determinarea coeficientului unui termen al unei dezvoltări în anumite condiții)
X.CS.2.3. Efectuarea operațiilor cu numere complexe, în contexte variate de calcul
- Efectuarea operațiilor de adunare, scădere, înmulțire și/sau împărțire cu numere complexe - Calcularea conjugatului și a modulului unui număr complex, aplicând, eventual, relații fundamentale dintre ele - Transformarea numerelor complexe din formă algebrică în formă trigonometrică și invers
X.CS.2.4. Efectuarea operațiilor cu polinoame, prin analogie cu calculul numeric, folosind coeficienții pentru extragerea de informații
- Efectuarea adunării, înmulțirii și împărțirii polinoamelor, cu identificarea legăturilor între ele - Scrierea relațiilor lui Viète asociate unui polinom dat - Descompunerea în factori ireductibili a unor polinoame cu diferențierea cazurilor în care coeficienții sunt raționali/reali/complecși
X.CS.2.5. Prelucrarea unor informații cuprinse în seturi de date (probabilistice sau statistice) extrase din contexte practice și prezentate sub diferite forme: text, tabele, diagrame, grafice
- Calcularea probabilității realizării/nerealizării unor evenimente în funcție de tipul acestora (evenimente independente, evenimente disjuncte sau condiționate) - Calcularea numărului de apariții ale unei valori în diverse forme de prezentare a datelor statistice, extrase din date ale unor contexte cotidiene (serii statistice, frecvența absolută, frecvența relativă, frecvența cumulată) - Prelucrarea cu ajutorul aplicațiilor informatice (Excel, Acces, SPSS etc.) a probabilității unor evenimente sau a unor date statistice

CG.3 - Utilizarea conceptelor și a algoritmilor specifici în diverse contexte matematice

X.CS.3.1. Utilizarea algoritmilor și a proprietăților funcțiilor putere, exponențială și logaritmică pentru rezolvarea de ecuații, inecuații și probleme din contexte matematice
- Utilizarea proprietăților funcțiilor putere, exponențială și logaritmică în determinarea soluțiilor unor ecuații sau inecuații cu rezolvare directă (de exemplu, $2^x = 8$, $\log_{\frac{1}{2}} x \leq \log_{\frac{1}{2}} 7$) - Utilizarea relațiilor fundamentale dintre exponențială și logaritm în rezolvarea unor ecuații sau inecuații (de exemplu, $\log_2(x-1) = 3$, $3^{2x-1} \geq 5$) - Utilizarea conceptelor și a proprietăților specifice funcțiilor exponențiale și logaritmice pentru a rezolva ecuații și inecuații care presupun mai mulți pași și mai multe tipuri de transformări
X.CS.3.2. Utilizarea elementelor de combinatorică pentru rezolvarea unor probleme matematice
- Utilizarea formulelor de calcul pentru numărul de permutări, aranjamente, respectiv combinări pentru stabilirea unor formule de legătură între ele, a formulei combinărilor complementare, a relației de recurență a combinărilor și pentru aplicarea acestora în construcția triunghiului lui Pascal - Utilizarea binomului lui Newton pentru a determina rangurile unor termeni ce verifică anumite condiții date (de exemplu, calcularea numărului de termeni raționali ai unei dezvoltări, calcularea celui mai mare/mic termen al unei dezvoltări etc.) - Utilizarea binomului lui Newton pentru calcularea unor sume

X.CS.3.3. Aplicarea unor algoritmi specifici calculului pentru rezolvarea de probleme cu numere complexe
- Folosirea formulei lui Moivre pentru ridicarea la putere a numerelor complexe - Determinarea rădăcinilor de ordin n ale unui număr complex - Reprezentarea grafică a rădăcinilor unui număr complex în planul complex - Aplicarea numerelor complexe scrise sub formă trigonometrică pentru descrierea unor itinerarii de deplasare în scenarii tactice simulate
X.CS.3.4. Folosirea calculului polinomial și a descompunerii în factori a polinoamelor în probleme de divizibilitate și în rezolvări de ecuații
- Utilizarea metodelor standard pentru rezolvarea unor ecuații polinomiale particulare (ecuații de gradul întâi și de gradul al doilea, ecuații bipătrate, ecuații reciproce) - Utilizarea unor algoritmi specifici (divizori ai termenului liber, rădăcini conjugate) pentru descompunerea polinoamelor sau pentru determinarea unor rădăcini ale polinoamelor - Descompunerea unor polinoame în factori ireductibili peste $\mathbb{R}$ sau peste $\mathbb{C}$
X.CS.3.5. Aplicarea algoritmilor de calcul și a funcțiilor numerice în studiul seriilor de date (probabilistice sau statistice)
- Interpretarea unui set de date statistice extrase dintr-un context practic cu ajutorul mărimilor caracteristice (medie, mediană, mod, cuartile, amplitudine, abatere, dispersie) - Aplicarea formulelor de calcul probabilistic în cazul unor experimente din diferite domenii (teste medicale, economice, sociale etc.) - Determinarea marjei de eroare și a cauzelor care duc la apariția erorilor în sondaje (sondaj aleatoriu simplu/stratificat)

CG.4 - Exprimarea în limbajul specific matematicii a informațiilor, concluziilor și demersurilor de rezolvare pentru o situație dată

X.CS.4.1. Exprimarea matematică a proprietăților funcțiilor putere, exponențială și logaritmică, pentru aplicarea lor în ecuații/inecuații corespunzătoare
- Exprimarea matematică a proprietăților funcțiilor putere, exponențială și logaritmică - Explicarea demersului de rezolvare a unei ecuații sau inecuații exponențiale/ logaritmice, folosind limbaj matematic clar și structurat - Evidențierea asemănărilor și deosebirilor dintre funcțiile putere, exponențială și logaritmică
X.CS.4.2. Exprimarea matematică a proprietăților permutărilor, aranjamentelor, combinărilor și a binomului lui Newton
- Exprimarea matematică a relațiilor de recurență pentru permutări, aranjamente, combinări și a termenului general al dezvoltării binomului lui Newton - Exprimarea în limbaj specific a demersurilor de demonstrare a unor identități combinatorice și de rezolvare a unor ecuații, inecuații care conțin elemente de combinatorică - Exprimarea matematică a demersurilor de calculare a unor sume utilizând binomul lui Newton
X.CS.4.3. Exprimarea în limbaj specific numerelor complexe a redactării raționamentelor matematice
- Redactarea calculelor care implică numere complexe, cu evidențierea clară a părții reale și a celei imaginare - Argumentarea proprietăților modulului și ale argumentului unui număr complex - Calcularea unor sume utilizând binomul lui Newton și forma trigonometrică a unui număr complex
X.CS.4.4. Utilizarea limbajului specific polinoamelor în probleme de divizibilitate, ireductibilitate și în studiul ecuațiilor asociate
- Exprimarea în limbaj specific polinoamelor a ipotezelor, condițiilor, algoritmilor de lucru, rezultatelor obținute în rezolvarea unor probleme referitoare la polinoame și ecuații algebrice - Realizarea conexiunii de limbaj între studiul numerelor complexe și studiul polinoamelor cu coeficienți complecși - Utilizarea termenilor specifici și a rezultatelor fundamentale în lucrul cu polinoame (de exemplu, teorema împărțirii cu rest a polinoamelor, divizibilitate, polinom ireductibil peste $\mathbb{R}$ sau peste $\mathbb{C}$, teorema lui Bézout), în prezentarea unor probleme și în formularea/redactarea rezolvării acestora
X.CS.4.5. Descrierea în limbajul specific statisticii matematice/probabilităților a unor fenomene și a metodelor de analizare a acestora

- Transferul descrierilor verbale cotidiene în expresii numerice ale fenomenului probabilistic/statistic studiat
- Utilizarea limbajului specific statisticii în vederea studierii unor fenomene/situații (de exemplu, volumul populației statistice, eșantion, mărimi caracteristice ale seturilor de date)
- Analizarea diferențelor dintre două seturi de date statistice, utilizând reprezentări grafice și/sau mărimi caracteristice ale acestora

CG.5 - Analizarea caracteristicilor matematice ale unei situații date

X.CS.5.1. Analizarea proprietăților și comportamentului funcțiilor putere, exponențială și logaritmică, precum și a relațiilor dintre acestea, în contexte matematice sau cotidiene
- Analizarea reprezentărilor grafice ale funcțiilor putere, exponențială și logaritmică pentru a determina și a descrie caracteristicile lor de bază (domeniu de definiție, semn, monotonie, puncte de intersecție cu axele de coordonate) - Compararea comportamentului/proprietăților funcțiilor exponențiale, respectiv logaritmice pentru baze diferite, prin analizarea tabelor de valori și a graficelor - Analizarea unei ecuații/inecuații pentru a identifica demersul de rezolvare adecvat
X.CS.5.2. Analizarea relațiilor și a proprietăților permutărilor, aranjamentelor, combinărilor și a binomului lui Newton
- Analizarea definițiilor pentru permutări, aranjamente, combinări în scopul identificării asemănărilor și deosebirilor dintre acestea - Analizarea relațiilor dintre coeficienții binomiali ai binomului lui Newton și triunghiul lui Pascal - Analizarea caracteristicilor unei identități/sume în scopul identificării binomului lui Newton adecvat pentru a o demonstra/determina
X.CS.5.3. Interpretarea geometrică a operațiilor și a relațiilor dintre numere complexe
- Reprezentarea grafică a numerelor complexe și a simetriei dintre un număr și conjugatul său - Interpretarea geometrică a produsului dintre două numere complexe - Determinarea poziției punctelor care îndeplinesc o relație dată, în planul complex
X.CS.5.4. Analizarea unor situații date, prin determinarea, verificarea și implementarea elementelor specifice studiului polinoamelor
- Determinarea rădăcinilor simple/multiple ale unui polinom dat, pentru descompunerea sa canonică - Determinarea rădăcinilor unui polinom când se cunosc relații suplimentare între acestea - Utilizarea unei aplicații educaționale cu inteligență artificială (IA) pentru a studia descompuneri de polinoame și rezolvări de ecuații algebrice
X.CS.5.5. Analizarea informațiilor privind contexte practice/fenomene din realitatea imediată pentru alegerea/optimizarea metodelor de prelucrare a acestora și de prezentare a concluziilor extrase
- Exprimarea în limbajul statisticii matematice a etapelor parcurse în realizarea unui sondaj (stabilirea eșantionului reprezentativ, culegerea și prelucrarea datelor, limitări și erori de eșantionare) - Utilizarea metodelor pentru formarea eșantionului reprezentativ corespunzător populației studiate (sondaj aleator simplu, sondaj stratificat) - Evaluarea în vederea optimizării/analizei unor tehnici utilizate în realizarea sondajului

CG.6 - Modelarea matematică a unei situații date, prin integrarea achizițiilor din diferite domenii

X.CS.6.1. Modelarea matematică a situațiilor cotidiene din domenii care implică funcția putere, exponențială sau logaritmică, inclusiv ecuații și inecuații în care acestea apar
- Transpunerea unei situații practice simple într-o expresie matematică, utilizând funcțiile putere, exponențială sau logaritmică (de exemplu, numărul de bacterii obținute după o perioadă de timp dacă numărul de bacterii se dublează în fiecare oră) - Alegerea tipului de funcție și construirea unui model pentru o situație practică (de exemplu, determinarea sumei obținute după o perioadă de timp, știind că investiția inițială crește anual cu un procent fix) - Rezolvarea de probleme din contexte cotidiene sau de la alte discipline care implică modele exponențiale și logaritmice, folosind algoritmi matematici adecvați (de exemplu, „Timpul necesar pentru ca o substanță să se descompună la jumătate este de 3 ore. Determinați formula cantității rămase după t ore și rezolvați ecuația pentru t când rămâne 25% din cantitatea inițială.”)
X.CS.6.2. Modelarea situațiilor matematice sau din viața cotidiană, utilizând elemente de combinatorică

- Transpunerea matematică a unei situații din viața cotidiană cu ajutorul elementelor de combinatorică (de exemplu, în câte moduri se pot așeza la o masă circulară 5 persoane) - Transpunerea matematică a unei situații din alt domeniu intradisciplinar cu ajutorul elementelor de combinatorică (de exemplu, numărul de diagonale ale unui poligon convex cu n laturi, numărul de plane determinate de n puncte în spațiu, știind că oricare trei sunt necoliniare) - Aplicarea conceptelor de permutări/aranjamente/combinări în contexte decizionale (de exemplu, generarea unor coduri de acces cu caractere dintr-un alfabet dat atunci când contează/nu contează ordinea sau se admit/nu se admit repetiții)
X.CS.6.3. Modelarea unor situații practice utilizând numere complexe
- Modelarea situațiilor concrete din științe și tehnologie prin utilizarea numerelor complexe - Interpretarea datelor obținute în contexte simulate, prin utilizarea numerelor complexe pentru descrierea și analiza unor procese reale - Explorarea aplicațiilor numerelor complexe în tehnologie și știință, prin utilizarea unor instrumente digitale de vizualizare și simulare asistată de inteligență artificială (IA)
X.CS.6.4. Modelarea unor situații practice utilizând noțiunea de polinom sau ecuații algebrice
- Integrarea unor noțiuni legate de numere complexe din perspectiva studiului polinoamelor (de exemplu, ecuația $z^n = 1$ în mulțimea $\mathbb{C}$ și ecuația algebrică $x^n = 1$) - Reformularea, în limbajul polinoamelor, a unei probleme echivalente sau înrudite cu o problemă dată - Transferul soluțiilor unor probleme care implică polinoame pentru rezolvarea unor situații cu caracter practic (de exemplu, probleme în care diverse fenomene sunt descrise polinomial) - Modelarea traiectoriilor unor proiectile cu ajutorul polinoamelor în balistica militară
X.CS.6.5. Elaborarea unor proiecte care au ca obiectiv studiul unor fenomene din viața cotidiană, utilizând metode statistice/probabilistice de prelucrare, de analizare a datelor și de extragere a concluziilor
- Aplicarea în meteorologie, economie, biologie sau psihologie a statisticii și metodelor de calcul probabilistic - Utilizarea noțiunilor din statistică și probabilități pentru prelucrarea și analiza unor date preluate din cadrul orelor de laborator la fizică sau chimie (măsurarea în cadrul experimentelor a unor caracteristici și interpretarea acestora) - Determinarea unei funcții care modelează un fenomen în urma unor experimente, folosind cunoștințele de statistică (de exemplu, verificarea experimentală a căderii unui corp de la o înălțime dată prin măsurarea timpului parcurs de obiectul în cauză)

CLASA a X-a

CONȚINUTURI

Domenii de conținut	Conținuturi
Algebră	1. Funcții - Puteri cu exponent real¹. Funcția putere cu exponent real: proprietăți, reprezentare grafică² - Funcția exponențială: proprietăți, reprezentare grafică²; ecuații și inecuații exponențiale - Logaritmi: operații, formula de schimbare a bazei. Funcția logaritmică: proprietăți, reprezentare grafică²; ecuații și inecuații logaritmice <i>Note</i> ¹Introducerea noțiunii de putere cu exponent real se va face folosind, la nivel intuitiv, ideea de aproximare. ²Pentru reprezentarea grafică a funcțiilor se recomandă utilizarea unor instrumente digitale. 2. Elemente de combinatorică - Metode de numărare (regula sumei și regula produsului). Permutări, aranjamente - Combinări, formula de recurență a combinărilor, formula combinărilor complementare, triunghiul lui Pascal - Binomul lui Newton 3. Numere complexe - Forma algebrică a unui număr complex: $z = a + bi$, unde $a, b \in \mathbb{R}$ și $i^2 = -1$; planul complex; operații cu numere complexe scrise sub formă algebrică, proprietăți; modulul și conjugatul unui număr complex: proprietăți, interpretare geometrică; ecuația de gradul al doilea cu coeficienți complecși, relațiile lui Viète - Forma trigonometrică a unui număr complex: înmulțirea și împărțirea numerelor complexe scrise sub formă trigonometrică; interpretare geometrică; puterea cu exponent întreg a unui număr complex, formula lui Moivre; rădăcinile de ordinul n ale unui număr complex; interpretare geometrică; ecuații binome - Aplicații ale numerelor complexe în geometrie: distanțe și unghiuri în planul complex; afixul unui punct care împarte un segment într-un raport dat (aplicații: afixul mijlocului unui segment și afixul centrului de greutate al unui triunghi); condiții de coliniaritate a trei puncte, de paralelism/perpendicularitate a două drepte 4. Polinoame cu coeficienți complecși - Forma algebrică a unui polinom, egalitatea a două polinoame, adunarea și înmulțirea polinoamelor, valoarea unui polinom într-un punct, rădăcinile unui polinom, funcția polinomială - Împărțirea polinoamelor, teorema împărțirii cu rest, împărțirea cu $X - a$, schema lui Horner - Divizibilitatea polinoamelor, teorema lui Bézout - Teorema fundamentală a algebrei (fără demonstrație), rădăcini multiple, descompunerea canonică a unui polinom, relațiile lui Viète; descompunerea în factori ireductibili a polinoamelor cu coeficienți în $\mathbb{C}$, respectiv în $\mathbb{R}$ - Ecuații algebrice cu coeficienți reali, raționali, întregi; ecuații bipătrate, ecuații reciproce
Date, statistică matematică și probabilități	5. Probabilități și statistică matematică Probabilități Mulțimea evenimentelor posibile ale unui experiment; eveniment sigur/imposibil, evenimente disjuncte

Domenii de conținut	Conținuturi
	• Probabilitatea unui eveniment; operații (probabilitatea intersecției, probabilitatea reuniunii); probabilități condiționate, evenimente independente, legea probabilității totale • Scheme clasice de probabilitate (hipergeometrică, Bernoulli, Poisson) Statistică matematică • Colectarea și organizarea datelor statistice: frecvențe absolute (tabele de frecvențe), frecvențe relative, frecvențe cumulate. Reprezentări grafice ale seturilor de date statistice: diagrame cu bare, histograme, poligonul frecvențelor/frecvențelor cumulate, diagrame boxplot, diagrame circulare; utilizarea mijloacelor digitale pentru reprezentarea datelor în diferite diagrame • Mărimi caracteristice ale seturilor de date statistice: medie, mediană, mod, cuartile, amplitudine, abatere standard; compararea a două seturi de date pe baza mărimilor caracteristice • Sondaje, eșantionare: concepte de bază (sondaj, populație, eșantion), etapele realizării unui sondaj, limitări și erori de eșantionare: sondaj aleator simplu/sondaj stratificat, interpretare) Notă <i>Abordarea conținuturilor se va face prin contexte practice.</i>

CLASA a XI-a

COMPETENȚE SPECIFICE (CS)
ȘI
EXEMPLE DE ACTIVITĂȚI DE ÎNVĂȚARE (EAI)

CG.1 - Identificarea unor date, mărimi și relații matematice, în contextul în care acestea apar

XI.CS.1.1. Identificarea tipurilor de matrice și a proprietăților care le definesc, din diferite forme de scriere a acestora, în contexte matematice și aplicative - Identificarea, dintr-o listă dată, a inversei unei matrice date, prin verificarea definiției matricei inversabile - Identificarea relației dintre determinant și existența inversei unei matrice, utilizând exemple concrete de matrice pătrate, eventual utilizând aplicații de tip inteligență artificială (IA) - Identificarea numărului de soluții ale unei ecuații matriceale simple ($A \cdot X = B$) prin recunoașterea condițiilor de inversabilitate ale matricei A - Identificarea matricei inverse care permite recalcularea coordonatelor unui vehicul militar după schimbarea sistemului de referință (de exemplu, între două hărți tactice)
XI.CS.1.2. Recunoașterea elementelor specifice unui sistem de ecuații liniare în diferite contexte - Observarea coeficienților unui sistem de ecuații liniare pentru a identifica structura matricelor asociate (matricea coeficienților și matricea extinsă) - Recunoașterea, într-un sistem de ecuații liniare extras dintr-un context practic (economie, fizică), a necunoscutelor, a matricei sistemului, respectiv a matricei extinse a acestuia - Determinarea, pentru exemple simple, a cazurilor în care un sistem de ecuații liniare are soluție unică (determinant nenul) - Identificarea necunoscutelor și a structurii matricei unui sistem de ecuații liniare ce modelează distribuția resurselor (apă, hrană, combustibil, muniție) în trei puncte de sprijin
XI.CS.1.3. Identificarea elementelor și relațiilor caracteristice dreptelor în planul cartezian (punct, pantă, ecuație, poziții relative), din enunțuri, reprezentări grafice sau seturi de date numerice - Recunoașterea ecuației unei drepte reprezentate într-un reper cartezian, identificând coordonatele a două puncte distincte care aparțin acesteia - Identificarea corespondenței între ecuația unei drepte și o reprezentare geometrică într-un reper cartezian - Identificarea unor drepte reprezentate într-un reper cartezian utilizând aplicații de tip inteligență artificială (IA) - Identificarea ecuației dreptei care descrie traiectoria estimată a unui vehicul inamic, folosind două poziții detectate prin coordonate GPS
XI.CS.1.4. Identificarea proprietăților unor șiruri de numere reale (mărginire, monotonie, convergență) utilizând diferite moduri de descriere a acestora (tabele, grafice sau text) - Identificarea, din tabel, grafice sau text, a caracterului crescător, descrescător, periodic sau constant al unui șir numeric - Estimarea, pe baza reprezentării grafice, a faptului că un șir este mărginit sau tinde către o valoare limită - Identificarea automată, cu aplicații de tip inteligență artificială (IA), a comportamentului unui șir (mărginit/nemărginit, convergent/divergent) și compararea rezultatului cu analiza proprie (elevii compară clasificarea IA cu propriile observații pentru dezvoltarea gândirii critice privind corectitudinea analizei automate)
XI.CS.1.5. Identificarea comportamentelor limită și a proprietăților de continuitate ale funcțiilor, din reprezentări grafice, tabele de valori sau expresii simbolice date - Recunoașterea, din reprezentări grafice sau formule, a funcțiilor care tind spre o valoare finită sau infinită la marginea unui interval și a cazurilor de nedeterminare de tip $\frac{0}{0}$, $\frac{\infty}{\infty}$, $\infty - \infty$, $0 \cdot \infty$, 1^∞, ∞^0, 0^0 - Identificarea, pe baza unor reprezentări grafice, a punctelor în care o funcție este continuă sau discontinuă - Identificarea, cu ajutorul unei aplicații dinamice (instrumente digitale), a modului în care variază graficul unei funcții la apropierea de un punct de discontinuitate și a trecerii graficului unei funcții continue, de la minus la plus, sau de la plus la minus în jurul valorii în care se anulează - Identificarea punctelor în care un grafic al intensității semnalului radio devine discontinuu, pentru delimitarea zonelor cu risc de întrerupere a comunicațiilor

XI.CS.1.6. Identificarea relațiilor dintre derivată și proprietăți ale funcțiilor (monotonie, extreme, concavitate/convexitate, puncte de inflexiune), din reprezentări grafice, simbolice sau numerice
- Asocierea expresiei derivatei cu semnificația geometrică a tangentei la graficul funcției într-un punct dat - Recunoașterea punctelor de maxim și minim local ale unei funcții din reprezentări grafice sau tabele de valori - Identificarea, pe baza reprezentării grafice a unei funcții și a derivatei acesteia, în același reper cartezian, cu ajutorul instrumentelor digitale, a intervalelor pe care funcția este crescătoare sau descrescătoare - Identificarea intervalelor în care accelerația unei drone crește sau scade, utilizând reprezentarea grafică a derivatei vitezei (transmisă de senzorii de zbor)

CG.2 - Prelucrarea unor date matematice de tip cantitativ, calitativ, structural, cuprinse în diverse surse informaționale

XI.CS.2.1. Prelucrarea datelor organizate sub formă matriceală, prin operații de adunare, scădere și înmulțire sau prin determinanți, în diverse contexte
- Calcularea produselor $A \cdot B$ și $B \cdot A$ a două matrice pătratice A și B, pentru analizarea tipului de matrice obținute (diagonală, triunghiulară etc.) sau pentru evidențierea necomutativității înmulțirii - Verificarea proprietăților determinanților în situații simple (efectul interschimbării a două linii sau a două coloane) evidențiind, eventual, modificările create în semnăturile permutărilor folosite în definiția determinantului - Utilizarea unor instrumente digitale (aplicații de tip inteligență artificială) pentru calcularea determinantului și analiza modificării valorii acestuia la schimbarea elementelor - Calcularea determinantului pentru o matrice care descrie conexiunile unei rețele de comunicații militare, pentru verificarea stabilității și redundanței acestora
XI.CS.2.2. Prelucrarea datelor numerice și a relațiilor dintre coeficienți pentru a determina condițiile de compatibilitate și structura soluțiilor unui sistem de ecuații liniare
- Utilizarea formulelor Cramer pentru rezolvarea sistemelor de ecuații liniare compatibile determinate - Prelucrarea informațiilor privind minorii matricei coeficienților și minorii matricei extinse pentru stabilirea rangurilor celor două matrice și pentru formularea concluzii privind compatibilitatea sistemului de ecuații liniare - Explorarea, cu sprijinul instrumentelor digitale (aplicații de tip inteligență artificială) a modului în care variația unui parametru numeric modifică soluțiile sistemului de ecuații liniare sau compatibilitatea acestuia - Prelucrarea coeficienților unui sistem de ecuații liniare pentru a determina compatibilitatea distribuției resurselor între trei unități militare aflate în cooperare
XI.CS.2.3. Prelucrarea datelor numerice și geometrice pentru a obține ecuația unei drepte, evidențiind relațiile dintre coeficienți, puncte și pante, din descrieri verbale, grafice sau algebrice
- Calcularea pantei unei drepte cunoscând coordonatele a două puncte - Scrierea ecuației unei drepte care trece prin două puncte date, în formă generală, apoi în formă explicită - Reprezentarea grafică a unei drepte de ecuație dată, verificând relația dintre coeficienți și poziția față de axe de coordonate - Stabilirea ecuației traiectoriei unui proiectil de armă automată în faza inițială, utilizând date reale: unghi de tragere, poziția de tragere, punctul de impact măsurat
XI.CS.2.4. Prelucrarea datelor numerice sau simbolice asociate șirurilor de numere reale pentru a evidenția relații de variație, mărginire și comportament limită
- Calcularea și compararea diferențelor dintre termeni consecutivi pentru identificarea caracterului crescător, descrescător sau nemonoton al unui șir - Determinarea unor termeni ai unui șir definit prin relație de recurență și observarea modului de variație a acestora - Prelucrarea datelor numerice pentru estimarea limitelor unor șiruri prin tabele, calcule, grafic sau prin utilizarea unor instrumente digitale (aplicații de tip inteligență artificială)
XI.CS.2.5. Prelucrarea datelor numerice, grafice și simbolice pentru a evidenția comportamentul limită și proprietățile de continuitate ale funcțiilor reale
- Calcularea, eventual cu ajutorul unor instrumente digitale, a valorilor unei funcții în vecinătatea unui punct în vederea observării tendinței de apropiere a acestora de o valoare limită - Compararea valorilor unei funcții în jurul unui punct pentru a estima existența limitei funcției în acel punct

- Utilizarea unor instrumente digitale (aplicații de tip inteligență artificială) pentru explorarea comportamentului limită al unei funcții și pentru analiza automată a continuității într-un punct
XI.CS.2.6. Prelucrarea unor informații numerice, simbolice și grafice pentru a evidenția rolul derivatei întâi și al derivatei a doua în descrierea comportamentului unei funcții (monotonie, puncte de extrem, concavitate/convexitate, puncte de inflexiune)
- Calcularea derivatei unei funcții date pe un interval și observarea semnului acesteia pentru identificarea intervalelor de monotonie
- Reprezentarea grafică a derivatei unei funcții studiate, pentru compararea cu graficul funcției inițiale și pentru observarea punctelor de extrem (acolo unde graficul derivatei intersectează axa Ox, funcția are punct de extrem, acolo unde graficul derivatei se află deasupra axei Ox, funcția crește, iar acolo unde graficul derivatei se află sub Ox, funcția scade)
- Utilizarea unor instrumente digitale (aplicații de tip inteligență artificială) pentru vizualizarea simultană a graficelor funcției și ale derivatelor de ordinul I și al II-lea, pentru identificarea automată a extremelor și a punctelor de inflexiune

CG.3 - Utilizarea conceptelor și a algoritmilor specifici în diverse contexte matematice

XI.CS.3.1. Utilizarea regulilor de calcul pentru efectuarea operațiilor cu matrice și determinanți
- Calcularea unor determinanți de ordin 2 și de ordin 3 (regula triunghiului, regula lui Sarrus)
- Determinarea inversei unei matrice prin metoda Gauss
- Rezolvarea unei ecuații matriceale cu ajutorul inversei matricei
- Ridicare la putere a unei matrice pătrate prin diferite metode
XI.CS.3.2. Aplicarea algoritmilor și metodelor de calcul în rezolvarea unui sistem de ecuații liniare
- Aplicarea metodei Gauss pentru rezolvarea sistemelor de ecuații liniare
- Studiarea compatibilității unui sistem de ecuații liniare (Kronecker-Capelli, Rouché)
- Determinarea soluțiilor unui sistem simplu nedeterminat sau dublu nedeterminat
- Rezolvarea unei ecuații matriceale cu ajutorul sistemelor de ecuații liniare
- Aplicarea metodei Gauss de rezolvare a unui sistem de ecuații liniare care modelează distribuția muniției între trei unități aflate în zone diferite, pentru a identifica alocarea optimă în funcție de necesar și distanțe
XI.CS.3.3. Utilizarea unor rezultate specifice geometriei analitice în calcularea ariilor unor suprafețe plane în contexte variate
- Utilizarea formulei de determinare a ariei unui triunghi cu ajutorul determinantului
- Determinarea unor distanțe prin exprimarea ariei unui triunghi în două moduri
- Rezolvarea unor probleme de optimizare în calcularea ariilor unor suprafețe plane, în contexte practice
- Verificarea coliniarității a trei puncte prin mai multe metode (pantă, determinanți)
- Calcularea ariei unei zone de impact potențial a unei piese de artilerie, utilizând coordonatele geografice ale punctelor care definesc perimetrul de siguranță
XI.CS.3.4. Utilizarea rezultatelor specifice limitelor de șiruri și a tehnicilor de prelucrare a termenilor generali pentru calcularea limitelor de șiruri
- Utilizarea operațiilor cu șiruri convergente (de exemplu: limita sumei este egală cu suma limitelor)
- Utilizarea criteriului majorării și a consecințelor sale
- Utilizarea criteriului cleștelui în determinarea ariei discului
XI.CS.3.5. Utilizarea criteriilor cu șiruri și a limitelor fundamentale în calcularea limitelor de funcții
- Utilizarea operațiilor cu limite de funcții (de exemplu, limita sumei este suma limitelor)
- Utilizarea trecerii la limită într-o inegalitate
- Construcția unei limite fundamentale necesară în rezolvarea unui caz de nedeterminare
XI.CS.3.6. Utilizarea regulilor de derivare și a concluziilor teoremelor studiate în analiza variației funcțiilor
- Argumentarea existenței unor soluții ale ecuației $f(x) = 0$ într-un interval
- Utilizarea consecințelor Teoremei lui Lagrange în studiul unei funcții (semnul derivatei I)
- Stabilirea imaginii unei funcții
- Utilizarea șirului lui Rolle în separarea soluțiilor ecuației $f(x) = 0$
- Demonstrarea unor inegalități cu ajutorul variației unei funcții
- Studiarea variației unei funcții în problemele de extrem

CG.4 - Exprimarea în limbajul specific matematicii a informațiilor, concluziilor și demersurilor de rezolvare pentru o situație dată

XI.CS.4.1. Exprimarea în limbaj simbolic a unui determinant utilizând definiția sau dezvoltarea acestuia în funcție de elementele unei linii/coloane
- Formularea verbală și simbolică a condiției de inversabilitate a unei matrice - Exprimarea în limbaj matematic a proprietăților aplicate în calcularea unui determinant - Justificarea coliniarității a trei puncte utilizând condiția sub formă de determinant - Exprimarea determinantului care stabilește dacă trei poziții identificate prin senzori sunt coliniare (pentru validarea unei traiectorii)
XI.CS.4.2. Exprimarea în limbaj specific matematicii a etapelor de rezolvare a unui sistem de ecuații liniare dat
- Transpunerea unui sistem de ecuații liniare în ecuație matriceală în diferite contexte matematice - Exprimarea în limbaj matematic a condiției de compatibilitate a unui sistem de ecuații liniare - Formularea concluziilor despre compatibilitatea unui sistem parametric și interpretarea rezultatelor obținute cu instrumentele digitale (aplicații de tip inteligență artificială)
XI.CS.4.3. Exprimarea în limbaj matematic a relațiilor geometrice și a proprietăților caracterizate prin ecuații ale dreptelor în planul cartezian
- Utilizarea formulei de determinare a ecuației unei drepte a cărei pantă se cunoaște și care trece printr-un punct dat - Determinarea pantei unei drepte din condiția de paralelism/perpendicularitate față de altă dreaptă - Exprimarea în limbaj matematic a modalităților de determinare a ecuației drepte și a concluziilor privind poziția relativă a două drepte
XI.CS.4.4. Exprimarea proprietăților numerice și a relațiilor de variație ale șirurilor de numere reale în limbaj specific analizei matematice
- Scrierea concluziilor privind caracterul crescător sau descrescător, utilizând simboluri matematice specifice - Explicarea comportamentului unui șir numeric pe baza datelor generate cu instrumente digitale (aplicații de tip inteligență artificială), exprimând concluzia formalizată - Prezentarea verbală și/sau simbolică a proprietăților limitelor șirurilor în contexte practice
XI.CS.4.5. Exprimarea în limbaj matematic a proprietăților unei funcții continue pentru stabilirea semnului funcției și/sau a imaginii acesteia
- Exprimarea în limbaj matematic a concluziilor despre existența limitei într-un punct - Formularea în limbaj specific a condițiilor de continuitate a unei funcții într-un punct - Utilizarea limbajului matematic specific (notații, simboluri, reprezentări) pentru redactarea și justificarea demersului de determinare a domeniului de continuitate/discontinuitățile unei funcții
XI.CS.4.6. Exprimarea, în limbaj matematic standardizat, a proprietăților funcțiilor derivabile și a concluziilor privind comportamentul acestora
- Exprimarea legăturii dintre semnul derivatei și caracterul de creștere sau descreștere al funcției - Formularea concluziilor, pe baza rezultatelor obținute în tabelul de variație, privind proprietățile funcției studiate - Exprimarea relației dintre derivata întâi/derivata a doua și forma graficului (de exemplu, crește concav/convex sau scade concav/convex)

CG.5 - Analizarea caracteristicilor matematice ale unei situații date

XI.CS.5.1. Analizarea condițiilor de inversabilitate a unei matrice pătratică
- Analizarea, prin exemple concrete, a situațiilor în care o matrice pătratică este sau nu este inversabilă, pe baza determinantului - Explorarea efectului modificării elementelor unei matrice asupra determinantului și asupra inversabilității, prin activitate interactiv, utilizând instrumente digitale (aplicații de tip inteligență artificială) - Analizarea condițiilor de inversabilitate pentru o matrice parametrică și determinarea valorilor parametrului pentru care matricea devine singulară, cu verificare asistată prin instrumente digitale (aplicații de tip inteligență artificială)

XI.CS.5.2. Analizarea compatibilității unui sistem de ecuații liniare (rang, Kronecker–Capelli sau Rouché)
- Analizarea compatibilității unui sistem simplu de ecuații liniare, prin compararea numărului de ecuații și necunoscute și observarea relațiilor dintre ele - Determinarea compatibilității unui sistem de ecuații liniare prin compararea rangurilor matricelor asociate (Kronecker–Capelli), folosind instrumente digitale (aplicații de tip inteligență artificială) pentru verificare - Analizarea compatibilității unui sistem de ecuații liniare cu parametru, cu determinarea valorilor parametrilor care modifică tipul de soluție (unic, infinit, nul), cu verificare asistată de instrumente digitale (aplicații de tip inteligență artificială)
XI.CS.5.3. Analizarea pozițiilor relative a două drepte în plan (paralele, concurente) în diferite configurații
- Analizarea relației de paralelism sau perpendicularitate dintre două drepte de ecuații date, prin compararea coeficienților/pantei - Calcularea unghiului a două drepte date prin ecuațiile lor, utilizând relațiile trigonometrice dintre pante - Analizarea poziției relative a două drepte definite prin condiții complexe, în vederea modelării geometrice a situației într-un context real
XI.CS.5.4. Analizarea unui șir folosind proprietățile de monotonie și mărginire pentru studiul convergenței acestuia
- Analizarea caracterului de creștere sau descreștere al unui șir numeric dat explicit, prin compararea termenilor consecutivi - Determinarea și justificarea caracterului de monotonie și mărginire a unui șir definit explicit, prin raționament algebric și verificare grafică asistată de instrumente digitale (aplicații de tip inteligență artificială) - Analizarea comportamentului unui șir definit recursiv, prin identificarea condițiilor de monotonie și mărginire, în vederea deducerii convergenței, utilizând instrumente digitale (aplicații de tip inteligență artificială) de calcul simbolic - Estimarea limitei unui șir al temperaturilor interne ale unei arme după tragere repetată, într-un interval scurt de timp, folosind tabele și simulări IA pentru a evalua riscul de supraîncălzire
XI.CS.5.5. Analizarea comportamentului unei funcții în vecinătatea unui punct prin calcularea limitelor laterale
- Observarea comportamentului grafic al unei funcții simple în apropierea unui punct dat, prin reprezentare și estimare vizuală a limitelor laterale - Calculul numeric al limitelor laterale pentru funcții cu discontinuități, folosind substituții succesive și verificare grafică asistată de instrumente digitale (aplicații de tip inteligență artificială) - Analizarea comportamentului unei funcții în vecinătatea unui punct de discontinuitate, prin calcularea limitelor laterale și interpretarea tipului de infinitate, asistată de instrumente digitale (aplicații de tip inteligență artificială)
XI.CS.5.6. Interpretarea datelor din tabelul de variație a unei funcții reale și evidențierea celor mai importante rezultate (valori minime, valori maxime, intervale de monotonie și de convexitate/concavitate, puncte de inflexiune)
- Analizarea valorilor maxime și minime locale ale unei funcții, pe baza tabelului de variație completat - Completarea tabelului de variație al unei funcții date, pentru argumentarea proprietăților acesteia - Analizarea completă a unei funcții pe baza tabelului de variație, cu interpretarea semnificațiilor geometrice ale punctelor de extrem, de inflexiune, asistată de instrumente digitale (aplicații de tip inteligență artificială)

CG.6 - Modelarea matematică a unei situații date, prin integrarea achizițiilor din diferite domenii

XI.CS.6.1. – Modelarea situațiilor de compatibilitate a unor ecuații matriceale folosind determinanți și matrice inversabile
- Modelarea unei situații de echilibru static (două forțe opuse sau două fluxuri egale) prin determinantul unei matrice de tip 2×2 - Modelarea transformărilor în plan, cu interpretarea determinantului ca factor de deformare și criteriu de inversabilitate - Modelarea sistemelor de echilibru prin inversa unei matrice pătratică

XI.CS.6.2. Modelarea situațiilor practice (de exemplu, probleme de resurse, amestecuri, echilibru chimic) folosind sisteme de ecuații liniare
- Determinarea relațiilor dintre mărimile unei situații practice, exprimându-le printr-un sistem de ecuații liniare cu două necunoscute - Rezolvarea unor situații practice complexe cu trei necunoscute, prin modelare cu sisteme de ecuații liniare de ordin 3, interpretând soluția în contextul problemei - Modelarea unei situații interdisciplinare (chimie, economie sau ecologie) printr-un sistem de ecuații liniare cu parametri, interpretând compatibilitatea și soluțiile în contextul dat
XI.CS.6.3. Modelarea situațiilor practice cu ajutorul conceptelor de geometrie analitică (distanțe, arii, coliniaritate)
- Determinarea distanței dintre două puncte, cu aplicarea formulei în contexte practice simple - Determinarea ariei unei regiuni triunghiulare folosind coordonatele vârfurilor pe un model al unui context aplicat - Analizarea coliniarității punctelor în modelarea unei situații reale de proiectare (alinierea obiectelor pe un traseu)
XI.CS.6.4. Modelarea unor procese de creștere sau descreștere (de exemplu, amortizare, dobânzi, populație) prin șiruri numerice
- Determinarea caracterului de creștere sau descreștere al unui proces economic simplu, prin construirea unui șir numeric după o regulă dată - Modelarea procesului de creștere compusă (de exemplu, dobândă compusă sau populație) prin șiruri și interpretarea ratei de creștere - Modelarea unui proces de descreștere (de exemplu, amortizarea unei mașini sau scăderea concentrației unei substanțe) prin șiruri, cu interpretarea economică a rezultatului
XI.CS.6.5. Modelarea fenomenelor continue sau discontinue prin limite și funcții continue
- Analizarea comportamentului unei funcții elementare în apropierea unui punct, pentru a descrie un fenomen de tranziție continuă - Interpretarea limitelor laterale pentru o funcție definită pe ramuri, în contexte care modelează schimbări de comportament - Modelarea unui fenomen continuu cu variație rapidă în apropierea unui punct de tranziție, cu interpretarea limitei funcției ca valoare de echilibru
XI.CS.6.6. Modelarea unor fenomene de variație continuă prin funcții (costuri, productivitate, optimizare)
- Determinarea relației dintre două variabile dintr-un context economic sau practic, prin exprimarea acesteia printr-o funcție afină sau de gradul al doilea - Modelarea unui fenomen de productivitate sau randament printr-o funcție de gradul al doilea, cu determinarea intervalelor de creștere și/sau de descreștere - Analizarea unei funcții de cost sau profit prin derivare, interpretând în context economic punctele critice - Modelarea funcției de cost logistic al unei operațiuni și optimizarea acesteia prin identificarea punctelor de extrem

CLASA a XI-a

CONȚINUTURI

Domenii de conținut	Conținuturi
Algebră	1. Matrice. Determinanți - Matrice; mulțimi de matrice. Operații cu matrice: adunarea, înmulțirea, înmulțirea unei matrice cu un număr complex, ridicarea la putere a unei matrice pătrate; proprietăți - Noțiunea de permutare, compunerea permutărilor, proprietăți. Inversiuni, semnul unei permutări - Determinant de ordin n, $n \in \mathbb{N}^*$, proprietăți - Matrice inversabilă¹. Ecuații matriceale <i>Notă</i> ¹În aplicațiile practice se vor calcula inversele unor matrice pătrate din $M_n(\mathbb{C})$, cu $n \in \mathbb{N}^*$, $n \leq 4$. 2. Sisteme de ecuații liniare - Sisteme de ecuații liniare¹, sisteme de tip Cramer - Rangul unei matrice; studiul compatibilității și rezolvarea sistemelor de ecuații liniare: teorema Kronecker-Capelli, teorema lui Rouché - Metoda lui Gauss pentru rezolvarea sistemelor de ecuații liniare și a ecuațiilor matriceale <i>Notă</i> ¹În aplicațiile practice se vor rezolva sisteme cu cel mult 4 ecuații și cel mult 4 necunoscute.
Geometrie analitică	3. Elemente de geometrie analitică - drepte în planul cartezian - Panta unei drepte; unghiul a două drepte; condiții de paralelism și de perpendicularitate - Ecuația unei drepte care trece printr-un punct dat și are panta dată; ecuația explicită a drepte; ecuația unei drepte care trece prin două puncte date; ecuația generală a drepte; condiția de coliniaritate a trei puncte în plan - Distanța de la un punct la o dreaptă; aria unui triunghi <i>Notă</i> Ecuația unei drepte care trece prin două puncte date, condiția de coliniaritate a trei puncte în plan și aria unui triunghi se abordează și ca aplicații ale determinanților în geometrie.
Analiză matematică	4. Mulțimea numerelor reale. Limite de șiruri - Mulțimea numerelor reale, mulțimi mărginite/nemărginite; dreapta reală încheiată; vecinătăți - Limita unui șir: proprietăți¹, subșiruri, șiruri convergente/divergente, limitele șirurilor $(n^a)_{n \geq 1}$ și $(q^n)_{n \geq 1}$; trecerea la limită în inegalități - Operații cu șiruri convergente - Criterii de existență a limitei unui șir (criteriul majorării – consecințe; criteriul cleștelui) - Monotonie, mărginire, convergență; teorema lui Weierstrass (fără demonstrație); șirul cu termen general $\left(1 + \frac{1}{n}\right)^n$, $n \in \mathbb{N}^*$, numărul e; $\lim_{n \rightarrow +\infty} (1 + x_n)^{\frac{1}{x_n}} = e$, unde $x_n \rightarrow 0$ și $x_n \neq 0$, pentru orice $n \in \mathbb{N}$ - Operații cu șiruri care au limită; cazuri de nedeterminare <i>Notă</i> ¹Se vor prezenta: unicitatea limitei, limita nu se schimbă la adăugarea/eliminarea unui număr finit de termeni.

Domenii de conținut	Conținuturi
	5. Limite de funcții. Continuitate - Punct de acumulare; punct izolat; limita unei funcții într-un punct (definiția cu șiruri); limite laterale - Operații cu limite de funcții, proprietăți; limitele funcțiilor uzuale, lecturi grafice¹ - Limite fundamentale: $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin x}{x} = 1$, $\lim_{x \rightarrow 0} (1+x)^{\frac{1}{x}} = e$, $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{a^x - 1}{x} = \ln a$, $a > 0$, $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\ln(1+x)}{x} = 1$, $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{(1+x)^r - 1}{x} = r$, $r \in \mathbb{R}$ - Continuitatea unei funcții într-un punct: criteriul cu șiruri, continuitate laterală, puncte de discontinuitate; continuitatea unei funcții pe o mulțime; operații cu funcții continue - Proprietatea valorilor intermediare; semnul unei funcții continue pe un interval de numere reale, studiul existenței soluțiilor unor ecuații în $\mathbb{R}$. Continuitatea inversei unei funcții bijective și continue (fără demonstrație) Notă ¹Se vor evidenția limitele funcțiilor uzuale studiate (putere, radical, exponențială, logaritmică, trigonometrice) în punctele de acumulare ale domeniului maxim de definiție. 6. Funcții derivabile - Derivata unei funcții într-un punct, derivate laterale, legătura dintre derivabilitate și continuitate, interpretare geometrică: tangenta la o curbă, puncte unghiulare, puncte de întoarcere - Funcții derivabile, derivatele funcțiilor uzuale studiate, operații cu funcții derivabile, reguli de derivare, derivate de ordin al II-lea - Puncte de extrem ale unei funcții, teorema lui Fermat, teorema lui Rolle (fără demonstrație); șirul lui Rolle, teorema lui Lagrange, consecințe ale teoremei lui Lagrange, teoremele lui L'Hôpital (fără demonstrație) - Studiul variației funcțiilor cu ajutorul derivatelor I¹ și a II-a² - Aplicații ale derivatelor în contexte date de alte domenii Note ¹Se evidențiază intervalele de monotonie și punctele de extrem ale unei funcții, în tabelul de variație. ²Se definesc: funcția convexă, funcția concavă, punctul de inflexiune; se introduce caracterizarea convexității/concavității unei funcții pe baza semnelor derivatei a II-a; se introduce caracterizarea punctului de inflexiune cu derivata a II-a. Se evidențiază intervalele de convexitate/concavitate și punctele de inflexiune ale unei funcții, în tabelul de variație.

CLASA a XII-a

COMPETENȚE SPECIFICE (CS)
ȘI
EXEMPLE DE ACTIVITĂȚI DE ÎNVĂȚARE (EAI)

CG.1 - Identificarea unor date, mărimi și relații matematice, în contextul în care acestea apar

XII.CS.1.1. Identificarea conicelor și a elementelor lor caracteristice
- Identificarea elementelor unei conice (coordonatele centrului cercului și ale focarelor elipsei, hiperbolei și parabolei, lungimea razei cercului și a semiaxelor elipsei și hiperbolei), folosind definițiile sintetice ale acestora - Identificarea elementelor unei conice (coordonatele centrului cercului și ale focarelor elipsei, hiperbolei și parabolei, lungimea razei cercului și a semiaxelor elipsei și hiperbolei) căreia i se cunoaște reprezentarea grafică - Recunoașterea tipului de conică, după forma ecuației sale canonice sau a reprezentării grafice - Identificarea funcțiilor a căror reuniune a graficelor reprezintă o conică dată - Identificarea tipului de conică utilizată într-un sistem militar de localizare
XII.CS.1.2. Identificarea proprietăților unor funcții reprezentate în diferite moduri
- Identificarea dintr-un tabel de variație dat a intervalelor de monotonie și a punctelor de extrem ale unei funcții - Recunoașterea de pe o reprezentare grafică dată a intervalelor de monotonie și a punctelor de extrem ale unei funcții - Identificarea intervalelor de convexitate sau concavitate ale unei funcții și a punctelor sale de inflexiune, folosind un tabel de variație dat sau o reprezentare grafică dată
XII.CS.1.3. Identificarea legăturilor dintre o funcție și derivata sau primitiva acesteia
- Identificarea unei funcții când se cunoaște o primitivă a sa, prin raportare la formulele de derivare studiate - Identificarea primitivelor unei funcții continue uzuale, prin raportare la formulele de derivare studiate - Stabilirea legăturii dintre două primitive ale unei funcții definite pe un interval de numere reale - Recunoașterea unor funcții și a derivatelor lor care apar în integralele nedefinite - Identificarea relației dintre consumul instantaneu (o funcție dată) și consumul total (primitiva funcției date) de combustibil al unui transportor blindat
XII.CS.1.4. Identificarea elementelor care conduc la calcularea și utilizarea unei integrale definite
- Identificarea unor diviziuni și a unor sisteme de puncte intermediare pentru un interval compact - Identificarea unor suprafețe plane, reprezentate într-un reper cartezian, delimitate de graficele unor funcții continue, de axe de coordonate și de drepte verticale - Recunoașterea corpurilor obținute prin rotația în jurul axei Ox a subgraficului unei funcții continue $f: [a, b] \rightarrow [0, +\infty)$ - Recunoașterea unui șir care poate fi scris ca sumă Riemann pentru o funcție continuă dată

CG.2 - Prelucrarea unor date matematice de tip cantitativ, calitativ, structural, cuprinse în diverse surse informaționale

XII.CS.2.1. Utilizarea definițiilor geometrice ale conicelor pentru a le deduce ecuațiile canonice
- Deducerea ecuației canonice a cercului, utilizând centrul și raza acestuia - Deducerea ecuației canonice a elipsei și a hiperbolei, folosind distanțele dintre un punct oarecare de pe acestea și focare - Deducerea ecuației canonice a parabolei, folosind focarul și directoarea acesteia
XII.CS.2.2. Utilizarea definițiilor geometrice și a cunoștințelor de analiză matematică pentru determinarea asimptotelor unor funcții
- Determinarea ecuațiilor asimptotelor orizontale sau oblice ale unor funcții pe baza studiului limitelor acestora spre infinit și minus infinit - Determinarea numerelor reale pentru care este posibil ca o funcție să admită asimptote verticale - Stabilirea ecuațiilor asimptotelor verticale ale unei funcții, prin studiul limitelor acesteia în capetele reale ale domeniului său de definiție sau în punctele sale de discontinuitate

XII.CS.2.3. Utilizarea unor concepte matematice pentru a stabili dacă o funcție admite sau nu primitive
- Stabilirea cu ajutorul continuității a existenței primitivelor unei funcții - Stabilirea legăturii dintre teorema lui Darboux și faptul că funcțiile care au primitive nu pot avea puncte de discontinuitate de speța întâi - Deducerea faptului că o funcție definită pe un interval nu are primitive dacă imaginea sa nu este un interval
XII.CS.2.4. Prelucrarea unor concepte matematice pe baza cărora se obțin metode pentru determinarea integralelor definite ale unor funcții
- Calcularea sumei Riemann asociate unei funcții, unei diviziuni și unui sistem de puncte intermediare și interpretarea geometrică a acesteia, pentru cazul unei funcții continue și pozitive - Utilizarea formulei Leibniz-Newton pentru calcularea integralei definite a unei funcții continue - Deducerea unor proprietăți și metode de calcul ale integralei definite, prin realizarea unor legături cu regulile de derivare (formula de integrare prin părți, schimbarea de variabilă)

CG.3 - Utilizarea conceptelor și a algoritmilor specifici în diverse contexte matematice

XII.CS.3.1. Utilizarea unor algoritmi pentru reprezentarea grafică a conicelor
- Determinarea elementelor unei conice (coordonatele centrului cercului și ale focarelor elipsei, hiperbolei și parabolei, lungimea razei cercului și lungimile semiaxelor elipsei și hiperbolei) căreia i se cunoaște ecuația canonică - Determinarea ecuațiilor dreptelor caracteristice ale unor conice (asimptotele hiperbolei, dreapta directoare a parabolei) - Reprezentarea grafică a conicelor, folosind ecuațiile canonice ale acestora
XII.CS.3.2. Prelucrarea calitativă a asimptotelor și proprietăților derivatei întâi și derivatei a doua ale unei funcții, în vederea trasării graficului acesteia
- Interpretarea geometrică a comportamentului asimptotic al graficului unor funcții date - Interpretarea geometrică a intervalelor de monotonie și a punctelor de extrem ale unei funcții derivabile, cu ajutorul semnelor primei derivate a acesteia - Interpretarea geometrică a intervalelor de convexitate sau concavitate și a punctelor de inflexiune ale unei funcții de două ori derivabile, cu ajutorul derivatei a doua a acesteia
XII.CS.3.3. Prelucrarea unor concepte matematice pe baza cărora se obțin metode pentru determinarea primitivelor unor funcții
- Determinarea mulțimii primitivelor unor funcții continue, folosind primitivele funcțiilor uzuale și proprietatea de liniaritate a integralei nedefinite - Deducerea și aplicarea pe exemple simple a metodei de integrare prin părți pentru calcularea integralelor nedefinite a unei funcții continue, prin realizarea legăturii cu regula de derivare a produsului a două funcții derivabile - Deducerea și aplicarea pe exemple simple a metodei de schimbare de variabilă pentru calcularea integralelor nedefinite a unei funcții continue, prin realizarea legăturii cu regula de derivare a compusei a două funcții derivabile
XII.CS.3.4. Aplicarea metodelor de calcul pentru determinarea integralei definite a unei funcții
- Calcularea integralei definite, folosind metoda integrării prin părți - Calcularea integralei definite, folosind metoda schimbării de variabilă - Calcularea integralelor definite ale unor funcții raționale sau reductibile la funcții raționale

CG.4 - Exprimarea în limbajul specific matematicii a informațiilor, concluziilor și demersurilor de rezolvare pentru o situație dată

XII.CS.4.1. Stabilirea elementelor unor configurații geometrice
- Stabilirea pozițiilor relative ale unei conice față de o dreaptă - Stabilirea pozițiilor relative a două conice - Determinarea ecuației tangentei la o conică într-un punct al acesteia (prin dedublare)
XII.CS.4.2. Trasarea reprezentării grafice a unei funcții utilizând informațiile din tabelul său de variație și eventualele sale asimptote
- Organizarea într-un tabel de variație a informațiilor despre monotonie, extreme, intervalele de concavitate/convexitate și asimptotele unei funcții - Reprezentarea grafică a asimptotelor unei funcții

- Folosirea tabelului de variație și a eventualelor asimptote pentru a reprezenta grafic o funcție
XII.CS.4.3. Aplicarea unor metode de calcul adecvate pentru determinarea primitivelor unei funcții
- Identificarea opțiunilor de a alege părțile și de calculare a integralei nedefinite a unor funcții cu ajutorul formulei de integrare prin părți
- Calcularea integralelor nedefinite ale unor funcții compuse, identificând opțiuni de a alege schimbarea de variabilă (aplicație: primitivele funcțiilor care conțin un trinom de gradul al doilea de tipul $\int \frac{mx+n}{ax^2+bx+c} dx$, $\int \frac{mx+n}{\sqrt{ax^2+bx+c}} dx$)
- Determinarea primitivelor funcțiilor raționale simple
XII.CS.4.4. Folosirea continuității sau a monotoniei unei funcții pentru a stabili proprietăți ale integralei sale definite
- Interpretarea geometrică a teoremei de medie în diferite contexte matematice
- Aproximarea valorii unei integrale definite, prin încadrarea acesteia între două constante, folosind monotonia integralei și teorema de medie
- Folosirea monotoniei pentru compararea unor integrale definite
- Utilizarea teoremei de existență a primitivelor unei funcții continue în diferite contexte matematice (determinarea unei primitive cu anumite proprietăți, calcularea unor limite de funcții care conțin primitive, folosind integrala definită)

CG.5 - Analizarea caracteristicilor matematice ale unei situații date

XII.CS.5.1. Determinarea ecuațiilor unor conice cu diferite caracteristici particulare
- Determinarea ecuației unui cerc care îndeplinește anumite condiții (de exemplu, trece prin trei puncte date, sau trece printr-un punct fix și este tangent unei drepte date)
- Determinarea ecuațiilor unor elipse, hiperbole sau parabole care îndeplinesc anumite condiții
- Determinarea ecuației hiperbolei echilaterare raportată la asimptote, folosind rotația cu centrul în originea reperului cartezian și unghiul cu măsura de $\frac{\pi}{4}$; reprezentarea grafică a acesteia, utilizând cunoștințele despre graficele de funcții
XII.CS.5.2. Implementarea unei strategii pentru rezolvarea unor situații concrete, utilizând reprezentarea grafică a funcțiilor
- Utilizarea reprezentării grafice a unei funcții pentru a analiza numărul soluțiilor unei ecuații
- Compararea metodei grafice pentru obținerea numărului soluțiilor reale ale unei ecuații cu cea a șirului lui Rolle
- Compararea graficului unei funcții obținut prin studiu analitic, cu reprezentarea sa numerică, realizată folosind diferite instrumente digitale
XII.CS.5.3. Interpretarea proprietăților unei funcții și a metodelor de integrare, pentru a îi determina primitivele
- Aplicarea metodelor de integrare adecvate pentru diferite tipuri de funcții, folosind particularitățile acestora
- Aplicarea corelată a metodelor de integrare studiate, pentru calcularea primitivelor unor funcții
- Calcularea primitivelor unor funcții raționale cu gradul numitorului ≤ 4 , folosind descompunerea în fracții simple și metodele de integrare studiate
XII.CS.5.4. Alegerea criteriilor adecvate pentru stabilirea integrabilității unei funcții
- Evidențierea prin exemple și contraexemple a relației dintre integrabilitatea unei funcții și proprietatea acesteia de a avea primitive
- Stabilirea integrabilității unei funcții cu ajutorul definiției sau a unor criterii: integrabilitatea unei funcții mărginite cu un număr finit de puncte de discontinuitate, a unei funcții continue, a unei funcții monotone sau a unei funcții care diferă de o altă funcție integrabilă într-un număr finit de puncte
- Justificarea faptului că o funcție nu este integrabilă, cu ajutorul proprietății de mărginire a unei funcții integrabile
- Calcularea integralei definite a unor funcții integrabile care au ramuri, prin aplicarea proprietății de aditivitate la interval

CG.6 - Modelarea matematică a unei situații date, prin integrarea achizițiilor din diferite domenii

Programa școlară pentru disciplina Matematică, clasele a IX-a – a XII-a, trunchi comun și curriculum de specialitate (TC+CS), filiera vocațională, profilul militar, specializarea matematică-informatică militară

XII.CS.6.1. Utilizarea funcțiilor integrabile pentru calcularea unor arii delimitate de conice
- Determinarea coordonatelor punctelor de intersecție dintre o dreaptă și o conică și calcularea ariei unei suprafețe delimitate de acestea, utilizând ecuațiile lor canonice și funcțiile integrabile - Determinarea coordonatelor punctelor de intersecție a două conice și calcularea ariei unei suprafețe delimitate de acestea, utilizând ecuațiile lor canonice și funcțiile integrabile - Folosirea unor instrumente digitale pentru verificarea rezultatelor obținute calculând cu ajutorul integralelor arii ale unor suprafețe plane mărginite de conice sau de conice și drepte
XII.CS.6.2. Modelarea unor situații concrete care conduc la studiul graficului unei funcții
- Determinarea aproximativă a soluțiilor unei ecuații de forma $f(x) = m$, $m \in \mathbb{R}$, prin reprezentarea grafică a funcției implicate și a dreptei orizontale de ecuație $y = m$ - Determinarea aproximativă a soluțiilor unei ecuații de forma $f(x) = g(x)$ prin reprezentarea grafică a funcțiilor implicate - Trasarea unor grafice prezente în fenomenele fizice, în vederea folosirii acestora pentru studiul punctelor lor de extrem pe anumite intervale (de exemplu, reprezentările grafice ale transformărilor adiabactice din termodinamică)
XII.CS.6.3. Modelarea unor situații concrete care conduc la calcularea unei integrale nedefinite
- Modelarea unor situații concrete care conduc la noțiunea de integrală nedefinită - Stabilirea unor proprietăți ale primitivelor unei funcții (monotonie, existența unor puncte de extrem, convexitate, concavitate etc.) - Stabilirea unor relații de recurență pentru calcularea unor integrale nedefinite ale unor funcții care depind de un parametru număr natural
XII.CS.6.4. Modelarea problemelor din diferite domenii prin utilizarea integralelor definite
- Calcularea limitelor unor șiruri cu ajutorul integralei definite - Determinarea valorilor unor mărimi cu caracter geometric: aria subgraficului unei funcții continue, aria unei suprafețe plane delimitate de axele de coordonate, de graficele unor funcții continue și de drepte verticale, volumul corpului obținut prin rotația în jurul axei Ox a subgraficului unei funcții continue și pozitive, coordonatele centrului de greutate al unei plăci plane omogene - Calcularea ariilor unor suprafețe plane delimitate de conice: aria discului, aria suprafeței reprezentate de interiorul unei elipse, ariile unor suprafețe delimitate de parabole sau de hiperbole - Calcularea volumelor corpurilor de rotație studiate (cilindru, con, trunchi de con și sferă), determinate prin rotația în jurul axei Ox a subgraficului unei funcții continue și pozitive - Modelarea matematică a unor probleme de fizică (de exemplu, calcularea lucrului mecanic efectuat de o forță variabilă, determinarea volumului de lichid evacuat într-un interval de timp printr-o conductă cu debitul $Q: [0, t] \rightarrow \mathbb{R}$, $Q(t) = 3t^2$, modelarea energiei consumate într-un interval de timp de un aparat electric având puterea instantanee $P: [0, \pi] \rightarrow \mathbb{R}$, $P(t) = 5 \sin t$) - Estimarea probabilității de lovire a unei ținte de lățime limitată de către un lansator automat de proiectile, folosind formula $P = \int_a^b f(x) dx$, unde $f(x)$ este funcția de densitate a loviturilor - Evaluarea efectului unei explozii, cunoscând funcția de presiune $P(r)$, care descrie presiunea undei de șoc în funcție de distanță, prin determinarea energiei totale transmise într-o anumită zonă $E = \int_{r_1}^{r_2} P(r) dr$, cu scopul determinării distanței de siguranță pentru personalul militar

CLASA a XII-a

CONȚINUTURI

Domenii de conținut	Conținuturi
Geometrie	1. Conice • Cercul, elipsa, hiperbola, parabola; reprezentare grafică, proprietăți • Intersecția unei conice cu o dreaptă, intersecția a două conice, tangenta printr-un punct al unei conice la aceasta <i>Notă</i> Prezentarea conicelor se va face folosind cunoștințe de geometrie sintetică și analitică, iar pentru trasarea graficului acestora se vor folosi, eventual, cunoștințele generale de reprezentare grafică a funcțiilor și/sau instrumente digitale.
Analiză matematică	2. Reprezentarea grafică a funcțiilor • Asimptotele funcțiilor reale (orizontale, oblice, verticale) • Reprezentarea grafică a funcțiilor • Rezolvarea grafică a ecuațiilor; utilizarea reprezentării grafice a funcțiilor pentru determinarea numărului de soluții ale unei ecuații <i>Notă</i> Se pot utiliza instrumente digitale pentru verificarea reprezentărilor grafice ale funcțiilor și pentru verificarea numărului de soluții ale unei ecuații.
	3. Primitive • Primitivele unei funcții; teorema lui Darboux și legătura dintre proprietatea valorilor intermediare și funcțiile care au primitive; integrala nedefinită a unei funcții, proprietăți • Primitivele unor funcții continue uzuale • Formula de integrare prin părți • Formula $\int (f \circ u)(x) \cdot u'(x) dx = (F \circ u)(x) + C$ • Primitivele funcțiilor raționale
	4. Funcții integrabile • Diviziuni, sume Riemann; funcții integrabile, integrala definită; clase de funcții integrabile: funcții monotone și funcții continue; formula Leibniz-Newton; calculul limitelor unor șiruri folosind sume Riemann • Proprietățile funcțiilor integrabile: mărginire, liniaritate, monotonie, aditivitate în raport cu intervalul de integrare, proprietatea de ereditate, stabilitatea integralei față de modificarea valorilor funcției într-un număr finit de puncte • Teorema de medie, interpretare geometrică. Teorema de existență a primitivelor unei funcții continue • Metode de integrare: integrarea prin părți, integrarea prin schimbare de variabilă • Aplicații: aria unei suprafețe plane, volumul unui corp de rotație, centrul de greutate al unei plăci plane omogene <i>Notă</i> Pentru verificarea rezultatelor se pot folosi instrumente digitale.

SUGESTII METODOLOGICE

Programa școlară de matematică TC + CS pentru filiera vocațională, profilul militar, specializarea matematică-informatică militară continuă demersul formativ început în gimnaziu, urmărind dezvoltarea raționamentului logic, a capacității de abstractizare și de modelare matematică, a competențelor de validare, utilizare și transfer al cunoașterii.

Este important ca în demersul didactic să se aibă în vedere atât formarea/dezvoltarea competențelor, cât și modul de obținere, validare și transfer a conținuturilor științifice.

Proiectarea și desfășurarea activităților de învățare vor valorifica competențele formate în anii anteriori și le vor dezvolta, în conformitate cu stadiul de maturizare a elevilor. Introducerea noțiunilor din fiecare domeniu de conținut se va realiza intuitiv, plecând de la exemple din realitatea înconjurătoare sau legate de cunoștințele anterioare, urmând ca mai apoi ele să fie descrise riguros, folosind definiții și teoreme formulate respectând regulile logicii matematice.

Se vor folosi metodele investigative și cele bazate pe proiecte pentru facilitarea explorării unor situații problemă, pentru asimilarea la nivel individual a cunoștințelor, pentru a include reflecțiile și discuțiile elevilor în abordarea diferitelor conținuturi. Se va pune un accent deosebit pe colaborarea elevilor, pe dezvoltarea unei culturi bazate pe argumente, raționamente și dialog, pe asumarea, înțelegerea și remedierea erorilor și a concepțiilor eronate, pe responsabilitate. Conținuturile vor fi abordate prin contexte semnificative care permit strategii multiple de rezolvare astfel ca elevii să aibă șansa de a elabora planul propriilor investigații crescând astfel gradul de implicare, motivarea, conștientizarea și auto-eficacitatea.

Se recomandă îmbinarea metodelor tradiționale cu cele interactive și digitale, precum și utilizarea evaluării formative prin sarcini aplicative, portofolii sau autoevaluare. Diferențierea activităților și valorificarea aplicațiilor practice vor contribui la dezvoltarea gândirii analitice și la formarea competențelor de modelare matematică. Modalitățile de organizare a activităților de învățare (frontale, individuale sau pe grupe) se vor adapta particularităților clasei de elevi, resurselor disponibile și finalităților vizate. Este necesară utilizarea metodelor și mijloacelor didactice care să favorizeze implicarea activă a elevului în propriul proces de învățare, inclusiv a mijloacelor TIC sau a unor softuri dedicate.

În cadrul procesului de predare-învățare-evaluare, componenta evaluare are un rol fundamental. Deoarece este necesară asigurarea unui feedback permanent și corespunzător, se va urmări accentuarea dimensiunii formative a evaluării. Astfel, se va monitoriza nivelul de formare și dezvoltare a competențelor specifice asociate fiecărui domeniu de conținut și, implicit, se va orienta demersul didactic spre trecerea la domeniul de conținut următor, spre aprofundarea unor aspecte sau spre revenirea asupra aspectelor deficitare, prin alocarea unui timp suplimentar de studiu, având mereu în vedere zona proximei dezvoltări.

În derularea activităților remediale, se recomandă identificarea formulelor standardizate în parcurgerea enunțurilor matematice și în descrierea modalităților de soluționare a acestora, evidențierea etapelor de rezolvare ale unei probleme, eventual folosind diferite forme grafice de prezentare/vizualizare a unor elemente matematice, utilizarea schemelor logice și a diagramelor logice de lucru în rezolvarea de probleme. Este esențială implicarea directă a elevilor în analiza datelor unei probleme și în identificarea, explicarea și eventual compararea unor variante de rezolvare, precum și evaluarea/oferirea de feedback, de către profesor, pentru fiecare etapă de lucru.

În concluzie, profesorul trebuie să proiecteze activități de învățare eficiente pentru formarea și dezvoltarea competențelor specifice, cu accent pe observare, pe formularea de ipoteze, pe argumentare/justificare, pe analiză și pe modele.

Clasa a IX-a

Elementele de logică matematică urmăresc dezvoltarea capacității elevilor de a interpreta corect enunțuri și de a-și formula în mod corect ideile, atât în raport cu texte și prezentări științifice, cât și în ceea ce privește comunicarea socială, cotidiană. În parcurgerea acestui capitol se va face, de fiecare dată, legătura dintre exprimarea formală și cea colocvială, urmărindu-se felul în care operațiile logice contribuie la înțelegerea enunțului studiat. Studiul elementelor de logică matematică se va axa pe evidențierea valorii de adevăr a unor enunțuri care se referă la fapte matematice simple, precum și pe precizarea structurii logice a unor enunțuri diverse.

În studiul inducției matematice se va insista pe ideea că aceasta este o metodă de a demonstra valabilitatea unor afirmații referitoare la o infinitate de numere naturale, studiind atât exemple în care proprietatea sugerată de câteva cazuri particulare este adevărată (cu verificarea riguroasă), cât și exemple în care proprietatea este falsă.

Studiul **șirurilor și progresiilor** constituie un prilej de consolidare a relației dintre reprezentarea numerică și cea algebrică a regularităților, facilitând trecerea spre un mod de gândire algoritmic și predictiv.

Abordarea noțiunilor din această unitate de conținut se va realiza pornind de la situații concrete, accesibile elevilor, prin observarea și formularea regulilor prin care se poate genera un șir și, în particular, o succesiune de tip progresie. Exercițiile vor urmări evidențierea unor contexte variate în care trebuie folosită formula termenului general sau suma primilor n termeni ai unei progresii.

Elevii vor fi îndrumați și să compare tipurile de progresii și să observe diferențele dintre creșterea liniară și exponențială, cu accent pe semnificația practică a rezultatelor obținute. Se recomandă integrarea progresiilor în contexte practice și interdisciplinare (de exemplu, calculul dobânzii simple și al celei compuse)

În cadrul capitolului **Proprietăți generale ale funcțiilor** se va face de fiecare dată legătura între descrierea formală a unei proprietăți (monotonie, injectivitate/surjectivitate, semn) și ilustrarea ei din punct de vedere grafic. Pentru a descrie imaginea unor funcții se vor folosi exemple în care domeniul de definiție este finit sau discret, precum și (fără demonstrație) faptul că imaginea unui interval printr-o funcție afină este tot un interval.

La **Funcția de gradul al doilea** se vor evidenția proprietățile acesteia (monotonie, punct de extrem semn) atât intuitiv cât și formal.

La rezolvarea sistemelor de ecuații, se va accentua faptul că abordarea de bază este substituția (fie directă, fie obținută în urma unor prelucrări inițiale). De asemenea, se va sublinia conjuncția care trebuie folosită („și” ori „sau”) în rezolvarea sistemului analizat.

Pentru **Funcția putere cu exponent întreg** se vor demonstra injectivitatea și monotonia, iar surjectivitatea se va justifica doar la nivel intuitiv. Ca atare, tot la nivelul intuitiv vor fi definiți și radicalii. Proprietățile funcției radical vor fi justificate prin faptul că ea este inversa funcției putere și prin proprietățile funcției putere. În rezolvarea ecuațiilor și inecuațiilor cu radicali se va pune accent pe echivalențele de tipul:

$$\sqrt{f(x)} = g(x) \Leftrightarrow f(x) = g^2(x) \text{ și } g(x) \geq 0;$$

$$\sqrt[3]{f(x)} = g(x) \Leftrightarrow f(x) = g^3(x);$$

$$\sqrt{f(x)} \geq g(x) \Leftrightarrow f(x) \geq g^2(x) \text{ sau } f(x) \geq 0 \geq g(x).$$

Studiul **Funcțiilor trigonometrice** vizează introducerea, cu ajutorul cercului trigonometric, a funcțiilor sinus și cosinus pe intervalul $[0, 2\pi]$ extinderea acestora la mulțimea numerelor reale, precum și definirea funcțiilor tangentă și cotangentă pentru toate numerele reale pentru care aceasta este posibil. Se vor evidenția unele proprietăți algebrice simple ale acestora, legate de folosirea. Accentul se va pune pe deducerea valorilor funcțiilor trigonometrice în anumite puncte, folosind particularitățile acestora, precum și pe evidențierea unor proprietăți ale acestor funcții folosind metoda lecturii grafice. Inversele funcțiilor trigonometrice vor fi definite făcând apel la grafic sau la o interpretare geometrică și vor fi studiate doar din punctul de vedere al precizării valorilor acestora în punctele remarcabile.

În rezolvarea ecuațiilor trigonometrice se vor evidenția soluțiile dintr-un interval de lungime convenabilă (de preferință, de lungime egală cu perioada funcției) și nu neapărat mulțimea soluțiilor obținute prin folosirea unei formule globale.

La **Aplicații ale trigonometriei în geometrie** se va evidenția felul în care proprietățile de la acest capitol pot fi folosite în rezolvarea triunghiurilor sau la calcularea anumitor elemente metrice ale unei figuri. Se va pune în evidență utilitatea trigonometriei în studierea unor configurații geometrice, precum și în situații din viața reală (măsurători indirecte, triangulație GPS, astronomie, arhitectură, geografie, navigație etc.). În rezolvarea problemelor de geometrie se va insista pe demonstrații, care reprezintă instrumente-cheie de educare a raționamentului deductiv și a gândirii critice.

Clasa a X-a

La **Funcția putere cu exponent real, funcția exponențială, funcția logaritmică**, introducerea noțiunii de putere cu exponent real se va realiza intuitiv, pornind de la ideea de aproximare și extinderea conceptului de exponent rațional. În predarea funcției putere cu exponent real se recomandă utilizarea unei abordări progresive, care se bazează pe cunoștințele anterioare ale elevilor despre puteri cu exponent natural, întreg și rațional. Se recomandă utilizarea reprezentărilor grafice și a instrumentelor digitale pentru a explora variația funcției și pentru a evidenția proprietățile acesteia. În studiul funcției exponențiale și al funcției logaritmice, accentul se va pune pe observarea relației dintre cele două funcții, pe interpretarea grafică și pe aplicarea lor în contexte reale (procese de creștere sau scădere, fenomene fizice, modele economice).

Activitățile de învățare vor include exerciții de rezolvare a ecuațiilor și inecuațiilor exponențiale și logaritmice, cu accent pe raționamentul matematic și pe argumentarea demersurilor făcute.

În studierea **Elementelor de combinatorică** se recomandă să pornească de la situații concrete pentru a se deduce regula sumei și regula produsului. Profesorul poate utiliza reprezentări vizuale (diagrame de tip arbore, tabele) și activități practice (organizarea unor seturi, dispuneri sau selecții) pentru a sprijini formarea raționamentului combinatoric.

În definirea permutărilor, aranjamentelor și combinărilor se va pune accent atât pe descrierea lor riguroasă și pe cea colocvială.

Aplicațiile digitale și simulările pot contribui la explorarea variațiilor posibile și la descoperirea relațiilor dintre conceptele de bază.

Pentru combinări se recomandă evidențierea proprietăților prin activități exploratorii, precum construirea triunghiului lui Pascal și identificarea legăturilor cu binomul lui Newton. Evaluarea va pune accent pe procesul de gândire, nu doar pe rezultatul numeric, încurajând reflecția și formularea de strategii alternative de rezolvare.

Introducerea **Numerelor complexe** pornește de la necesitatea extinderii mulțimii numerelor reale pentru a descrie soluțiile „imaginare” ale unei ecuații precum $x^2 = -1$. Studiul acestui capitol urmărește înțelegerea modului în care numerele complexe asigură coerența operațiilor algebrice și continuitatea conceptelor matematice, precum și formarea unei perspective unitare asupra diferitelor forme de reprezentare a unui număr complex – algebrică, trigonometrică și geometrică.

În activitățile de predare-învățare se va urmări dezvoltarea gândirii analitice și abstracte prin explorarea proprietăților numerelor complexe, a relațiilor dintre formă și operații, precum și prin interpretarea geometrică a acestora în planul complex. De asemenea, pot fi realizate conexiuni cu științele aplicate, prin analiza situațiilor în care numerele complexe descriu fenomene periodice, oscilații sau procese electrice și mecanice.

Studiul **Polinoamelor cu coeficienți complecși** are la bază generalizarea calculului numeric și extinderea operațiilor algebrice la expresii care conțin variabile. Conținuturile capitolului urmăresc formarea unei înțelegeri unitare asupra operațiilor cu polinoame și a proprietăților care decurg din acestea, cu accent pe conexiunile dintre coeficienți și rădăcini, pe condițiile de divizibilitate și pe interpretarea rezultatelor în contexte variate. Se va insista pe determinarea rădăcinilor unor polinoame „simple” folosind descompunerea în factori, obținută prin folosirea unor formule adecvate sau a proprietăților de divizibilitate.

Se vor face corelații cu științele aplicate, prin modelarea proceselor care pot fi descrise prin relații polinomiale.

La **Probabilități** se va urmări modelarea unor evenimente din viața cotidiană (extragerea de bilete la tombolă, apariția unei combinații de zaruri, roata norocului, combinații de cifre la loterie, extragerea unei cărți de joc, moștenirea trăsăturilor genetice etc.). Se va insista pe ideea că, în formula de calcul a probabilității unui eveniment, evenimentele elementare trebuie să aibă aceeași șansă teoretică de apariție.

În folosirea probabilităților condiționate se va accentua abordarea la nivel intuitiv, evidențiindu-se faptul că independența evenimentelor trebuie înțeleasă ca o chestiune de bun-simț, urmând a fi admisă în funcție de context.

Abordarea conținuturilor de **Statistică matematică** se va realiza prin activități practice și proiecte scurte, care valorifică experiențele elevilor și realizează conexiuni cu realitatea. Se recomandă colectarea și organizarea datelor prin chestionare, sondaje și instrumente digitale (Google Forms, Excel), urmate de reprezentarea grafică (diagrame, histogramme, boxplot) și interpretarea rezultatelor. Elevii pot lucra colaborativ în analiza unor situații reale, pentru a dezvolta gândirea critică și responsabilitatea. Activitățile vor încuraja compararea seturilor de date, calcularea mărimilor caracteristice și interpretarea abaterilor standard. Accentul se va pune pe procesul de învățare, pe corectitudinea raționamentului, pe interpretarea datelor și pe capacitatea elevilor de a comunica concluziile într-un mod clar și argumentat.

Un rol important în predarea conceptelor/noțiunilor despre sondaje îl au aplicațiile practice care vor aborda teme de interes, potrivite pentru elevi în funcție de profil/specializare/domeniu de calificare (teme privind viața școlară, teme privind activitățile din timpul liber, teme legate de divertisment, rolul tehnologiei în educație, atitudini față de anumite produse/servicii, orientarea în cariera profesională etc.). Sugerăm ca, în funcție de tema și scopul sondajului, populația și eșantionul să fie alese, de regulă, din unitatea de învățământ și, dacă dorim să realizăm comparații, din câteva unități școlare.

Evaluarea activității elevilor se poate face individual (urmărind gradul de implicare în activități, calitatea muncii depuse, aprecierea colegială) sau pe echipe (mini-proiecte realizate și prezentate pe baza unor grile/liste de criterii corelate cu cerințele proiectului).

Clasa a XI-a

Programa clasei a XI-a conține trei segmente: unul în care se continuă studiul funcțiilor (Analiză matematică), altul în care se introduce calculul matriceal și se analizează rezolvarea sistemelor de ecuații liniare (Algebra) și unul în care se continuă studiul analitic al geometriei plane (Elemente de geometrie analitică – drepte în planul cartezian).

Folosirea instrumentelor digitale și a inteligenței artificiale în studiul matematicii la clasa a XI-a consolidează învățarea activă, încurajează explorarea și conectează conceptele teoretice cu aplicații reale.

Algebră

Studiul **matricelor și determinantilor** se va introduce pornind de la exemple practice în care datele se pot organiza și se pot prelucra prin operații cu matrice: adunare, înmulțire și înmulțirea unei matrice cu un număr complex. Ridicarea la putere a unei matrice pătratică se va aborda prin metode diverse (inducția matematică, binomul lui Newton, cu șiruri recurente, matrice de rotație, ecuația Hamilton-Cayley), accentul punându-se pe dezvoltarea capacității elevilor de a selecta metoda optimă și de a utiliza rezultatul în contexte diverse (rezolvări de ecuații matriceale, compuneri de funcții omografice, identificarea unor relații de recurență pentru șiruri, transformări de stare, rotații etc.).

Permutările de grad n , $n \in \mathbb{N}^*$, se recomandă a se aborda doar ca instrumente necesare introducerii definiției determinantului de ordin n , $n \in \mathbb{N}^*$, fără extinderi la alte proprietăți sau particularități ale acestora. Astfel, determinanții se vor defini în caz general, proprietățile acestora demonstrându-se și aplicându-se, de preferință, pentru determinanți de ordin 3 sau 4.

Pentru matrice inversabile se recomandă utilizarea exemplurilor de matrice pătratică de dimensiuni cel mult 4×4 , iar identificarea și calculul inversei unei matrice să fie abordate prin aplicarea definiției sau prin construcția inversei folosind complementul algebric.

Studiul **sistemelor de ecuații liniare** se va introduce pornind de la situații concrete în care relațiile dintre mărimi pot fi exprimate prin ecuații, astfel încât elevii să poată identifica în mod natural structura unui sistem de ecuații liniare și rolul necunoscutelor. În acest context, se recomandă utilizarea unor exemple provenite din probleme practice, economice sau fizice, pentru a evidenția modul în care informațiile pot fi organizate și prelucrate algebric. Prin această abordare, elevii vor înțelege motivul pentru care aceeași situație poate fi reprezentată printr-un sistem de ecuații liniare și se vor familiariza cu scrierea matriceală.

Rezolvarea sistemelor liniare se va aborda prin metode diverse, precum regula lui Cramer sau metoda lui Gauss, insistându-se pe avantajele și limitele fiecărei abordări. Se urmărește formarea capacității elevilor de a selecta metoda adecvată în funcție de dimensiune, structură și conținutul numeric al sistemului de ecuații liniare.

Noțiunea de rang al unei matrice constituie fundamentul criteriilor generale de compatibilitate a unui sistem de ecuații liniare. Se recomandă evitarea cazurilor excesiv tehnice, punându-se accent pe raționamentul care leagă dependența liniară a ecuațiilor de existența sau unicitatea soluției.

Pentru aprofundarea conceptelor, se va lucra cu sisteme de ecuații liniare de dimensiuni reduse (de regulă cel mult 4×4) care permit parcurgerea completă a calculului și verificarea rezultatelor. Metoda Gauss va fi utilizată pentru a evidenția modul sistematic în care pot fi aplicate operațiile elementare pe linii, justificându-se fiecare pas în mod riguros. De asemenea, recurgerea la interpretarea matriceală va consolida legătura dintre sistemele de ecuații liniare, determinanți și matricea inversă, acolo unde aceasta există. Prin aceste activități, elevii vor înțelege coerența internă a conceptelor și vor dobândi capacitatea de a utiliza sistemele de ecuații liniare în contexte matematice și aplicate variate.

Geometrie analitică

La tema **Elemente de geometrie analitică-drepte în planul cartezian**, panta unei drepte se va prezenta ca fiind înclinația față de orizontală, iar din punct de vedere geometric, ca fiind tangenta unghiului determinat de axa Ox și dreaptă, în sens trigonometric (se pot folosi reprezentări ale funcțiilor afine). De asemenea, se vor folosi aplicațiile determinantilor în geometrie.

Analiză matematică

Pentru evidențiere proprietăților **mulțimii numerelor reale**, alături de relația de ordine, este importantă menționarea proprietății de densitate a mulțimii numerelor raționale în mulțimea numerelor reale.

Abordarea **limitelor de șiruri** se recomandă a fi demarată intuitiv, folosind șiruri a căror comportare spre infinit poate fi ușor intuită, apoi riguros, prin definiția cu vecinătăți. În parcurgerea strategiilor de eliminare a nedeterminărilor se va pune accent pe dezvoltarea creativității elevilor în prelucrarea expresiilor, în vederea obținerii unor operații cu limite care au sens.

Reprezentările grafice se recomandă a fi construite cu instrumente digitale, facilitând astfel concentrarea elevilor pe interpretarea și compararea datelor și nu pe reprezentări manuale.

Limita unei funcții într-un punct se va introduce intuitiv, folosind lectura grafică pentru o funcție aleasă arbitrar, urmând ca definiția să fie dată cu șiruri. Pentru justificarea faptului că limita unei funcții „uzuale” într-un punct din domeniul de definiție este egală cu valoarea funcției în acel punct se va folosi și lectura grafică.

Se vor avea în vedere studierea diverselor cazuri de nedeterminare în calculul limitei unei funcții într-un punct și eliminarea acestora prin utilizarea limitelor fundamentale.

În folosirea proprietății valorilor intermediare pentru o funcție continuă se va insista pe aplicațiile referitoare la semnul și la imaginea unei funcții continue.

În studiul **funcțiilor derivabile** se va insista și pe observarea prealabilă a derivabilității funcției, alături de regulile de calculare a derivatei.

Teorema lui Rolle și teorema lui Lagrange trebuie introduse prin interpretarea lor geometrică, oferind un context intuitiv. Acestea nu sunt doar formule de memorat, ci proceduri de verificare a validității unor afirmații sau de justificare a unor proprietăți cantitative și calitative ale funcțiilor.

Derivata întâi va fi utilizată pentru a modela situații-problemă practice ce necesită optimizarea soluțiilor (minimizarea costurilor, maximizarea profitului, eficiența energetică), încurajând elevii să caute toate soluțiile și să analizeze rezultatele. Rolul derivatei întâi în studiul monotoniei și al punctelor de extrem trebuie să fie mereu conectat la această căutare a celei mai bune soluții.

Derivata a doua poate fi introdusă folosind o analogie simplă: dacă derivata întâi este viteza mașinii, derivata a doua este accelerația. Punctul de inflexiune devine „punctul de cotitură” sau momentul de schimbare a ritmului, un concept esențial în analiza economică și fizică.

Clasa a XII-a

Prezentarea unităților de conținut se va realiza, astfel încât intercalarea conținuturilor din Geometrie și din Analiză Matematică să permită o folosire eficientă a lor în situații concrete. De exemplu, tema „Reprezentarea grafică a funcțiilor” va fi parcursă înaintea „Conicelor”, aceasta din urmă fiind parcursă înaintea de unitatea de conținut „Aplicații: aria unei suprafețe plane, volumul unui corp de rotație, centrul de greutate al unei plăci plane omogene”.

Geometrie

În studiul **Conicelor** se vor utiliza și instrumente digitale, pentru a ilustra obținerea conicelor folosind definițiile lor geometrice, sau cunoștințele de analiză matematică. Vor fi oferite exemple din viața cotidiană în care sunt utilizate conicele (antene parabolice, orbite eliptice, secțiuni optice hiperbolice), pentru ca studiul acestora să devină mai motivant. Se va pune accentul pe recunoașterea, dintr-o ecuație dată, a tipului unei conice și a elementelor acesteia, precum și pe reprezentarea ei grafică – atât folosind proprietățile geometrice ale conicei, cât și utilizând cunoștințele de analiză matematică. În studiul pozițiilor relative a două conice, sau a unei conice față de o dreaptă, se va pune accent pe folosirea sistemelor de ecuații.

Analiză matematică

La **Grafice de funcții** se vor exersa noțiunile nou introduse folosind achizițiile anterioare și deprinderile de calcul ale elevilor referitoare la proprietățile funcțiilor studiate, legate de analiză matematică, stimulând gândirea algoritmică (prin parcurgerea ordonată a pașilor necesari pentru studiul variației și reprezentarea grafică a unei funcții). Vor fi utilizate instrumente digitale, atât pentru lecturile grafice ale proprietăților reprezentărilor date ale unor funcții, cât și ca modalitate de a verifica acuratețea reprezentării grafice a unei funcții de către elevi, sau pentru a determina numărul soluțiilor unei ecuații.

Introducerea noțiunii de **primitivă**, precum și prezentarea metodei de integrare prin părți și a metodei de schimbare de variabilă se vor realiza pornind de la exemple simple, legate de cunoștințele privind calculul derivatelor, dobândite de elevi în clasa a XI-a. Primitivele unor funcții uzuale vor fi obținute pornind de la formulele de derivare. Metodele de integrare prin părți și prin schimbare de variabilă vor fi prezentate folosind exemple progresive, motivându-se alegerea uneia sau alteia dintre metode.

Noțiunea de **integrală definită** se va introduce subliniind corelația dintre sumele Riemann asociate unei funcții continue și pozitive și aria subgraficului acesteia. Se va insista pe formarea deprinderilor de a justifica integrabilitatea. Metodele de calcul al integralelor definite vor fi parcurse punând accentul pe asemănările și deosebirile dintre aplicarea lor la integralele nedefinite și la cele definite.

Aplicațiile integralei definite pentru calculul ariei unei suprafețe plane sau al volumului unui corp de rotație vor cuprinde și exemple care să vizeze elemente de geometrie; este recomandabil să fie determinate și ariile delimitate de unele conice și/sau drepte, precum și volumele corpurilor rotunde studiate anterior. În

cadrul orelor dedicate aplicațiilor integralei definite vor fi prezentate și exemple de modelare matematică a unor probleme din fizică (centre de greutate, lucru mecanic).

Exemplele de activități de învățare cu specific militar se pot realiza în mod firesc prin conectarea conceptelor matematice studiate cu situații reale întâlnite în funcționarea echipamentelor militare, în operațiuni tactice, în procese logistice și/sau în analiza performanțelor sistemelor de armament.

Învățarea prin modelare este una din cele mai eficiente metode pentru formarea competențelor matematice funcționale. Elevii pornesc de la o situație militară realistă pe care o transpun în limbaj matematic. Contextul militar stimulează motivația, atenția și responsabilitatea elevilor, astfel înțelegând relevanța matematicii în logistică, organizare și/sau strategie. Elevii sunt puși într-o situație de decizie militară în care matematica devine și instrument de lucru.

Clasa a IX-a

Contextul militar oferă un cadru motivant deoarece implică operarea cu unghiuri concrete, triangulația, estimarea distanțelor și colaborarea între echipe. În acest fel, elevii sunt învățați să folosească tehnici utile precum: lucrul cu schițe, măsurători cu raportorul, analiza datelor obținute etc.

Prin abordarea integrată STEM-militar, matematica este conectată direct cu topografia militară, orientarea în teren, determinarea perimetrelor de siguranță etc., elevii observând, de exemplu, cum calculele pot influența decizii tactice, conștientizând astfel utilitatea matematicii în situații reale.

Clasa a X-a

Se recomandă utilizarea unor situații-problemă contextualizate (navigație, balistică, comunicații, localizare radar etc.) ca suport pentru modelarea matematică, pentru a evidenția aplicabilitatea conținuturilor în contexte tehnice și operaționale.

Se încurajează utilizarea reprezentărilor multiple (algebrică, grafică, trigonometrică, geometrică) ale conceptelor pentru înțelegerea utilității polinoamelor și a numerelor complexe în domeniul militar, facilitând astfel transferul între diferite modele matematice.

Contextualizarea militară poate fi folosită pentru a evidenția relevanța matematicii (de exemplu, traiectorii aproximabile prin polinoame, poziționări exprimate prin numere complexe, analizări de semnal), menținând accentul pe raționament matematic și pe modelare.

Problemele de probabilități condiționate pot fi introduse prin scenarii militare simplificate (de exemplu, fiabilitatea echipamentelor, transmiterea semnalelor, fluctuația unor procese etc.), cu un nivel adecvat de complexitate pentru vârsta elevilor.

Clasa a XI-a

Elevii pot fi ghidați să observe cum noțiunile abstracte - de la matrice, sisteme de ecuații liniare și șiruri, până la limite și derivate - sunt indispensabile în modelarea și evaluarea parametrilor tehnici, în procesarea datelor provenite de la senzori, în optimizarea rutelor tactice sau în estimarea consumurilor de resurse.

Se recomandă ca profesorul să introducă activitățile de învățare prin prezentarea unor contexte realiste, precum funcționarea unui sistem radar, planificarea deplasării unor vehicule militare, evaluarea stabilității unei platforme de artilerie, analiza traiectoriei unui proiectil sau calcularea consumului de combustibil pentru un transport logistic. Aceste situații permit elevilor să înțeleagă necesitatea organizării datelor sub formă matriceală, importanța determinării compatibilității unui sistem de ecuații liniare în coordonarea mai multor variabile operaționale sau rolul șirurilor în prognoza resurselor utilizate în mod repetitiv.

Utilizarea instrumentelor digitale, inclusiv a aplicațiilor de tip inteligență artificială (IA), permite vizualizarea în timp real a modificărilor unor parametri militari (de exemplu, variația temperaturii în interiorul țevii unei arme de calibru mare în timpul unei rafale, evoluția intensității semnalului radio la creșterea distanței, dispersia proiectilelor unui lansator etc.). Profesorul poate încuraja elevii să compare rezultatele generate automat de IA cu propriile calcule, pentru a înțelege limitele și acuratețea modelelor de analiză folosite în domeniul militar.

În cadrul activităților de învățare legate de **matrice** și de **sisteme de ecuații liniare**, elevii pot lucra pe exemple concrete, precum determinarea coordonatelor unui obiect detectat simultan de două radare, evaluarea nivelului de încărcare pentru mai multe vehicule blindate în funcție de masa echipamentelor transportate, sincronizarea a trei surse de foc astfel încât zonele de impact să fie distribuite uniform etc.

În problemele de geometrie analitică, se pot analiza traiectoriile unor drone, amplasarea punctelor de observare, calculul distanțelor dintre pozițiile unui pluton în mișcare etc.

Pentru **limite de șiruri** și/sau **limite de funcții**, pot fi studiate procese precum scăderea temperaturii unei arme după utilizare, consumul de combustibil în patrulare succesive, intensitatea semnalului emis de o antenă militară în raport cu distanța dintre antenă și obiectiv etc.

Prin integrarea acestor activități de învățare, profesorul poate dezvolta atât înțelegerea conceptelor matematice, cât și abilitățile tehnice ale elevilor. Astfel, elevii vor avea ocazia să conecteze teoria matematică cu funcționarea reală a echipamentelor militare, formând o perspectivă interdisciplinară esențială pentru profesiile din domeniul apărării și securității.

Clasa a XII-a

Conicele vor fi asociate cu aplicații militare reale, identificând, de exemplu, focarele unei elipse ca fiind pozițiile a două antene radar.

Traectoria unui proiectil poate fi reprezentată printr-o funcție, iar elevul poate identifica intervalele de creștere și/sau de descreștere, altitudinea maximă și momentul în care proiectilul atinge solul etc.

Dacă o **funcție continuă** reprezintă traiectoria unei drone, iar aria dintre grafic și axa Ox reprezintă zona monitorizată, elevul poate interpreta integrala ca suprafața scanată de dronă.

GRUP DE LUCRU

Nume și prenume	Funcție/Titlu științific	Instituție de apartenență, localitate, județ
Alexandrescu Cristian	profesor	Colegiul Național „Ion Creangă”, București
András Szilárd-Károly	Conf. univ. dr.	Universitatea „Babeș - Bolyai”, Cluj-Napoca, Cluj
Bălună Mihail	profesor	Societatea de Științe Matematice din România
Chirilă Constantin	profesor	Colegiul Național „Garabet Ibrăileanu”, Iași
Dogaru Cătălina Gabriela	profesor	Seminarul Teologic Ortodox „Sfântul Vasile cel Mare”, Iași
Durea Marius	Prof. univ. dr.	Universitatea „Alexandru Ioan Cuza”, Iași
Ezaru Lorena Mihaela	profesor	Colegiul Național Militar „Dimitrie Cantemir”, Breaza, Prahova
Fuia Anamaria	profesor	Colegiul Național Militar „Mihai Viteazul”, Alba Iulia, Alba
Gherghe Cătălin Liviu	Conf. univ. dr.	Universitatea București - SSMR, București
Goga Roxana	profesor	Colegiul Național „Sfântul Sava”, București
Gologan Radu Nicolae	Prof. univ. dr.	Universitatea Politehnica - SSMR, București
Heuberger Daniela Adriana	profesor	Colegiul Național „Vasile Lucaciu”, Baia Mare, Maramureș
Iancu Emilia	profesor	Colegiul Național „Matei Basarab”, București
Magdaș Adrian	profesor	Colegiul Național „Emil Racoviță”, Cluj-Napoca, Cluj
Marzavan Silvia	Conf. univ. dr.	Academia Tehnică Militară „Ferdinand I”, București
Mitrenca Tanța	profesor	Colegiul Național Militar „Alexandru Ioan Cuza”, Constanța
Munteanu Bogdan	Lect. univ. dr.	Academia Forțelor Aeriene „Henri Coandă”, Brașov
Mușătoiu Silvia Mihaela	profesor	Colegiul Național „Gheorghe Șincai”, București
Nicolae Florentin	profesor	Colegiul Național „Frații Buzzești”, Craiova, Dolj
Ornea Liviu	membru corespondent	Academia Română
Paraschiv Alina	inspector școlar	Inspectoratul Școlar al Municipiului București
Perianu Marius	profesor	Colegiul Național „Ion Minulescu”, Slatina, Olt
Plugariu Andrei	profesor	Colegiul Național „Costache Negruzzi”, Iași
Pravăț Cristian	profesor	Școala Europeană Bruxelles 4
Pupăză Ionica-Mihaela	profesor	Colegiul Național Militar „Tudor Vladimirescu”, Craiova, Dolj
Stoleriu Anca Voichița	consilier	Centrul Național pentru Curriculum și Evaluare
Șerban Marcel-Adrian	Conf. univ. dr.	Universitatea „Babeș - Bolyai”, Cluj-Napoca, Cluj
Șontea Ovidiu Mihai	profesor	Colegiul Național de Informatică „Tudor Vianu”, București

RESPONSABILI/COORDONATORI ȘTIINȚIFICI

Nume și prenume	Funcție/Titlu științific	Instituție de apartenență	Calitate
Cristescu Bogdan	Director General	Centrul Național pentru Curriculum și Evaluare	Coordonator GL
Vrînceanu Gabriel Narcis	Șef Serviciu Dezvoltare Curriculum	Centrul Național pentru Curriculum și Evaluare	Coordonator GL
Streinu-Cercel Gabriela	consilier	Centrul Național pentru Curriculum și Evaluare	Coordonator GLC aria curriculară <i>Matematică și științe ale naturii</i>
Lascu Dan	Prof. univ. dr.	Academia Navală „Mircea cel Bătrân”, Constanța	Coordonator științific
Cerbu-Sfarghiu Cristian- Vladimir	profesor	Colegiul Național Militar „Ștefan cel Mare”, Câmpulung Moldovenesc, Suceava	Responsabil

Anexa nr. 30

Programele școlare pentru disciplina

Fizică

Clasa a IX-a

Trunchi comun și curriculum de specialitate (TC+CS)
Trunchi comun (TC)

Învățământ liceal

- 2025 -

**TABEL CENTRALIZATOR AL PROGRAMELOR ȘCOLARE
(TC+CS/TC)**

Anexa nr.	Filiera	Profilul	Domeniul/ Specializarea/ Calificarea	Clasa	Tip de programă (TC+CS/TC/CS)	Numele disciplinei din CS, cu rubrică proprie în catalog
30.1	Teoretică	Real	Matematică- informatică	IX	TC+CS	-
30.2	Teoretică	Real	Științe ale naturii	IX	TC+CS	-
30.3	Vocațional	Militar	Matematică- informatică militară	IX	TC+CS	-
30.4	Teoretică	Umanist	Toate specializările	IX	TC	-
	Vocațională	Artistic	Toate specializările			
		Pedagogic	Toate specializările			
		Sportiv	Toate specializările			
		Teologic	Toate specializările			
	Tehnologic	Tehnic	Toate calificările			
		Resurse naturale și protecția mediului	Toate calificările			
		Servicii	Toate calificările			

Anexa nr. 30.1
Programa școlară pentru disciplina Fizică, clasa a IX-a,
trunchi comun și curriculum de specialitate (TC + CS)

- *Filiera teoretică, profilul real, specializarea matematică-informatică*

NOTĂ DE PREZENTARE

Fizica este disciplină de cultură științifică generală, studiată în trunchiul comun de toți elevii și, după caz, disciplină de specialitate în curriculumul de specialitate, contribuind la profilul de formare al absolventului și la dezvoltarea competențelor-cheie stabilite la nivel european și asumate în legislația națională (art. 91 din Legea învățământului preuniversitar nr. 198/2023). Programa contribuie la implementarea, la nivel curricular, a profilului de formare al absolventului aprobat prin OME nr. 6731/2023 și asigură coerența dintre predare-învățare-evaluare în logica dezvoltării competențelor. În acord cu aceste repere, fizica are un rol esențial în dezvoltarea competenței-cheie „Competența matematică și competența în științe, tehnologie și inginerie”, dar și la formarea celorlalte competențe-cheie, integrând valori precum curiozitatea intelectuală, rigoarea, spiritul critic și responsabilitatea față de mediu și societate. Aceste direcții sunt susținute de documentele de politică educațională europene și internaționale – Recomandarea Consiliului Uniunii Europene din 2018 privind competențele-cheie și OECD Learning Compass 2030, care promovează o viziune asupra educației ca proces continuu de anticipare, acțiune și reflecție.

Gradul ridicat de generalitate și de profunzime al legilor fizicii, structura conceptuală și aplicațiile din știință și tehnologie conferă Fizicii un rol central între științele naturii. Din perspectivă curriculară, alocările orare sunt stabilite prin planurile-cadru în vigoare. Acestea prevăd studiul disciplinei *FIZICĂ* într-un număr de 2 ore/săptămână în învățământul gimnazial, la clasele VI-VIII, în timp ce în învățământul liceal studiul disciplinei se parcurge într-un număr de ore diferit în funcție de filieră, profil și specializare. Programa se calibreză la bugetul efectiv de timp indicat de acestea, asigurând marja didactică necesară pentru diferențiere și evaluare formativă. În acest context, bugetul orar redus din trunchiul comun impune calibrarea realistă a așteptărilor curriculare și focalizarea pe obiective esențiale de alfabetizare științifică.

Prezenta programă școlară face parte din curriculumul pentru disciplina *FIZICĂ*, cu aplicare pentru clasele din învățământul liceal, *filiera teoretică, profilul real, specializarea matematică-informatică*, forma cu frecvență zi, începând cu anul școlar 2026-2027. Pentru această categorie de clase, conform planurilor-cadru pentru învățământul liceal, forma cu frecvență zi, aprobate ca anexe la OMEC nr. 4350/2025, studiul disciplinei are următoarea alocare orară săptămânală, defalcată pe segmentul *trunchi comun* (TC), respectiv pe segmentul *curriculum de specialitate* (CS):

An de studiu	Clasa a IX-a		Clasa a X-a		Clasa a XI-a		Clasa a XII-a	
Tip segment curricular	TC	CS	TC	CS	TC	CS	TC	CS
Nr. săptămânal de ore	1	2	1	2	-	2	-	2

Tabel 1 – Numărul de ore de fizică pe săptămână (planuri-cadru de învățământ în vigoare)

Studiul fizicii în liceu se construiește în mod firesc pe fundamentul solid al competențelor formate în gimnaziu, unde programa a introdus o serie de elemente de modernizare curriculară, precum accentul pe alfabetizarea științifică, pe investigarea fenomenelor și pe proiectarea unităților de învățare centrate pe competențe. La nivel gimnazial, elevii deprind modalitățile esențiale de explorare a realității fizice, realizarea de experimente orientative și interpretarea calitativă a unor procese fundamentale. Programa de liceu valorifică explicit achizițiile anterioare și propune un progres curricular coerent, trecând de la o înțelegere descriptivă și calitativă a fenomenelor la una cantitativă, analitică și modelatoare. Continuitatea este evidentă și în plan metodologic: gimnaziul a mutat accentul de pe conținuturi pe dezvoltarea competențelor, oferind profesorului flexibilitate în proiectarea activităților de învățare și în alegerea contextelor relevante pentru elevi — orientare curriculară menținută și amplificată în liceu. Investigația științifică, interpretarea critică a rezultatelor și reflecția asupra propriei învățări, introduse în gimnaziu, sunt consolidate și diversificate în liceu, unde elevii capătă autonomie mai mare și se

confruntă cu situații problemă mai complexe. Introducerea sistematică a analizei erorilor, a reprezentărilor grafice, a relațiilor matematice și a experimentelor obligatorii în programa de liceu confirmă această progresie firească, transformând studiul fizicii într-o experiență intelectuală matură și aplicată.

În raport cu alte discipline, fizica își menține specificitatea epistemologică și metodologică, dar dezvoltă și o puternică dimensiune interdisciplinară. Prin caracterul său modelator, fizica oferă repere fundamentale pentru înțelegerea fenomenelor studiate în chimie, biologie sau geografie fizică, construind un limbaj comun al științelor naturii. Relația cu matematica este una organică: matematica oferă instrumentele formale necesare pentru exprimarea cantitativă a legilor fizicii, în timp ce fizica oferă sens, context și aplicabilitate conceptelor matematice. De asemenea, fizica susține în mod direct domeniile tehnologiei și informaticii: de la înțelegerea funcționării senzorilor și interpretarea semnalelor, la înțelegerea mecanicii, electricității sau opticii utilizate în dispozitivele digitale și industriale. Prin aceste conexiuni, disciplina se constituie într-un nod interdisciplinar, facilitând elevilor o înțelegere integrată a lumii și dezvoltarea competențelor de transfer — esențiale în formarea absolventului profilului liceal.

În baza profilului de formare și a competențelor-cheie sunt stabilite prin programele școlare competențele generale pentru fiecare nivel de învățământ. Pe baza competențelor generale sunt stabilite competențele specifice pentru fiecare disciplină și an școlar.

Conținutul curricular al disciplinei fizică este specificat în programele școlare. Acestea sunt documente obligatorii pentru toate cadrele didactice de specialitate, fiind instrumentul de bază pentru planificarea și realizarea procesului de predare-învățare la disciplina fizică, respectiv pentru evaluarea performanțelor elevilor. În realizarea programei școlare de fizică s-au avut în vedere coordonatele generale prezentate în această secțiune și relația cu alte discipline. S-a ținut cont, de asemenea, de experiența dobândită de elevi în viața de zi cu zi, de evoluțiile în cunoașterea științifică, de problemele lumii contemporane și de alte aspecte științifice și educaționale specifice. Astfel, programa școlară:

- a fost concepută ca document curricular reglator ce conține, într-o organizare coerentă, oferta educațională a disciplinei fizică;
- stabilește cadrul metodologic și operațional pentru activitatea didactică la fizică;
- favorizează identificarea temelor de interes interdisciplinar, posibilitățile de corelare multi-, inter- și transdisciplinară;
- reprezintă punctul de plecare și de referință în proiectarea, realizarea și evaluarea manualelor școlare, dar și al altor resurse curriculare și didactice.

Profilul general de formare al absolventului învățământului liceal, aprobat prin O.M.E. nr. 6731/2023, determină în mod direct curriculumul-nucleu (trunchiul comun), dar vizează indirect și curriculumul de specialitate și curriculumul la decizia elevului din oferta școlii. În acest cadru curricular și operațional, ancorarea în profilul de formare al absolventului devine axul de referință pentru definirea competențelor generale și a celor specifice.

Având în vedere aceste repere fundamentale, se urmărește formarea și dezvoltarea pe parcursul întregului învățământ liceal a unui set de competențe generale în domeniul fizicii, concepute ca fundament pentru o gândire de tip științific a unei persoane capabile să învețe în contexte formale, informale și non-formale pe tot parcursul vieții.

Pentru atingerea acestor obiective, autorii programei au acordat o atenție deosebită următoarelor elemente esențiale:

- Validitatea și accesibilitatea – prezentarea corectă din punct de vedere științific a conținuturilor, la un nivel adecvat vârstei elevilor, având în vedere rolul esențial al acestora în formarea și dezvoltarea competențelor. S-a urmărit structurarea logică a conținuturilor, utilitatea practică și modernitatea acestora, posibilitatea de prezentare sistematizată și esențializată. Totodată au fost stabilite corelații logice între programa școlară și structura generală a fizicii, ca știință fundamentală a naturii.
- Succesiunea – ordonarea corespunzătoare a conținuturilor și susținerea adecvată a acestora prin investigație științifică, rezolvare de probleme, informare autonomă, cu o atenție permanentă pentru respectarea normelor de sănătate și securitate și a principiilor protecției mediului, cu accent pe prevenție și comportamente responsabile.
- Abordarea în „spirală” a domeniilor – înțelegând revenirea la anumite domenii la diferite niveluri/clase. Abordarea în „spirală”, existentă și în structura actuală a programelor și întâlnită și în alte sisteme de învățământ, este bazată atât pe logica internă a științei, cât și pe principiul adaptării la stadiul evoluției psiho-somatice a elevilor. Prin revenirea asupra

domeniilor studiate, la un alt nivel și într-o altă etapă a dezvoltării psiho-somatice, elevii vor remarca aspectele comune prin specificitate ale modelelor care descriu fenomenele naturale, iar prin înțelegerea dezvoltării acestora vor fi capabili să realizeze conexiuni atât între domeniile fizicii, cât și cu alte domenii ale științei.

- Relevanța – introducerea în procesul de predare-învățare a unui conținut minimal, reprezentativ pentru categoria de fenomene fizice studiate, stabilit în raport cu competențele specifice și generale urmărite.
- Valoarea formativă – selecția corespunzătoare a noțiunilor prezentate la fiecare temă în parte, precum și formarea, respectiv, dezvoltarea capacităților necesare activităților de cercetare și creație.
- Flexibilitatea – profesorul poate realiza cele mai potrivite asocieri între competențe și conținuturi, iar 25% din timpul alocat prin planul-cadru este lăsat la dispoziția cadrului didactic.

Fizica, știință fundamentală prin excelență, este cea mai cuprinzătoare dintre științele naturii, obiectul ei de studiu înglobând lumea materială de la nivelul microscopic al particulelor elementare până la scara cosmică a corpurilor cerești. În esență fizica este știința care stă la baza descrierii complexității lumii naturale, care contribuie la explicarea evoluției sistemelor și a proceselor din natură, care construiește modele pentru a le descrie și pe baza cărora se elaborează predicții. Fizica reprezintă totodată baza proiectării noilor tehnologii care rezolvă problemele lumii reale și conduce la îmbunătățirea calității vieții.

Nu toți elevii vor deveni oameni de știință sau ingineri, dar știința și tehnologiile ocupă un loc tot mai important în activitatea noastră zilnică. Ca cetățeni, trebuie să luăm decizii informate cu privire la chestiuni care implică din ce în ce mai mult știința și tehnologia. În ceea ce privește activitatea viitorilor angajați, ocupațiile de pe piața muncii vor solicita din ce în ce mai mult competențe în științe și tehnologie.

Prin studiul fizicii, elevii dobândesc competențe relevante pentru activitatea zilnică. Studiul fizicii permite înțelegerea aplicațiilor practice din toate domeniile de activitate. Cu o bază solidă a cunoștințelor de fizică, elevii vor fi capabili să aprecieze rolul fizicii în dezvoltarea științei și tehnicii și să utilizeze competențele dezvoltate în toate domeniile activității profesionale, iar ca viitori absolvenți vor putea deveni eficienți într-o societate a cunoașterii globale și puternic tehnologizată.

Dinamica accelerată a descoperirilor științifice și tehnologice, atât ca amploare, cât și ca impact, reclamă o reconfigurare curriculară a predării fizicii. Ca disciplină de cultură științifică generală, Fizica furnizează infrastructura cognitivă pentru alfabetizarea științifică și pentru învățarea pe tot parcursul vieții, prin formarea de competențe transferabile și prin raportarea constantă la dovezi. Pentru a asigura standarde ridicate de calitate, demersul didactic se aliniază logicii științei (modele, ipoteze, date, validare), valorifică sistematizarea conținuturilor, integrează metodologii de învățare activă (investigație, problematizare, modelare, utilizarea responsabilă a tehnologiilor digitale și a inteligenței artificiale) și promovează evaluarea formativă și echitatea. În acest cadru, disciplina *FIZICĂ* trebuie să aibă ca finalitate formarea capacității viitorilor absolvenți de:

- a folosi conceptele și teoriile importante din fizică și științe;
- a gândi științific, critic și creativ, folosind cunoștințele științifice pentru a lua decizii informate cu privire la probleme reale;
- a accesa cunoașterea prin cercetare și informare autonomă;
- a înțelege limbajul științific și a-l utiliza eficient în comunicarea ideilor și punctelor de vedere cu privire la subiecte din știință și tehnologie;
- a manifesta respect pentru unitatea, diversitatea și fragilitatea naturii.

Aceste finalități urmărite prin studiul disciplinei fizică sunt subsumate finalităților învățământului liceal, care propun formarea unui absolvent în măsură să decidă asupra propriei cariere, să contribuie la articularea propriilor trasee de dezvoltare intelectuală și profesională și să se integreze activ în viața socială și în muncă.

În tabelul 2 este prezentată corelarea dintre competențele generale ale disciplinei fizică (nivel liceal) și competențele-cheie, ca reper de proiectare și aliniere curriculară. Tabelul explicitează corespondențele competențe-cheie ↔ competențe generale, oferind un cadru de referință care asigură coerența curriculară și fundamentează continuitatea către competențele specifice, pe care se structurează activitățile de învățare.

Competențe-cheie	Competențe generale Disciplina <i>FIZICĂ</i> – învățământ liceal
Competența de citire, scriere și înțelegere a mesajului	CG4. Comunică eficient informații, raționamente și concluzii științifice, utilizând limbajul specific fizicii, pentru a susține decizii argumentate - în diferite contexte formale și informale, de învățare, profesionale, în viața de zi cu zi; - formulând o varietate de mesaje pentru a exprima opinii, idei, argumente, contraargumente în contexte formale și nonformale, folosind în mod corespunzător mărimi fizice și unități de măsură, legi, principii și teoreme; - analizând critic și interpretând o varietate de mesaje receptate în diverse situații de comunicare, inclusiv cele specifice fizicii.
Competența matematică și competența în științe, tehnologie și inginerie	CG1. Investighează științific structuri, stări și fenomene fizice pentru a formula concluzii bazate pe dovezi, în contexte variate - aplicând gândirea științifică prin cercetarea unor situații/probleme specifice științelor naturii și prin raportarea propriilor ipoteze la rezultatele experimentale validate; - utilizând în mod independent diferite metode de investigație și tehnologii moderne din domeniul științific și profesional, inclusiv în contexte practice și pentru realizarea de produse și servicii; - încadrând fenomenele descrise de probleme în domeniile și, după caz, în științele corespunzătoare; - utilizând mărimi fizice și unități de măsură, legi, principii și teoreme adecvate; - utilizând modele, simboluri și raționamente fizice și matematice și/sau algoritmi potriviți pentru a ajunge la rezultate; - exprimând și comunicând într-o formă adecvată rezultatele obținute. CG2 Explică științific fenomene fizice și aplicații ale acestora pentru a transfera cunoașterea în contexte reale - în diferite contexte formale și informale, de învățare, profesionale, în viața de zi cu zi; - folosind în mod corespunzător mărimi fizice și unități de măsură, legi, principii și teoreme; - utilizând, potrivit contextului dat, modele, simboluri și relații matematice; - evaluând constant validitatea unor raționamente științifice aplicate în contexte diverse, inclusiv profesionale. CG3 Rezolvă probleme și situații-problemă pentru a fundamenta soluții eficiente, sigure și sustenabile - construind demersul de rezolvare a problemelor pe care le identifică într-o varietate de contexte, inclusiv profesionale, prin aplicarea principiilor și legilor fizicii, precum și prin utilizarea noilor tehnologii; - utilizând și raportându-se critic la moduri de gândire și forme de prezentare specifice științelor (de exemplu: formule, modele, grafice), inclusiv în relație cu întrebări relevante pentru viața reală și pentru diferite contexte profesionale.
Competența digitală, inclusiv de siguranță pe internet și securitate cibernetică	CG1 Investighează științific structuri, stări și fenomene fizice pentru a formula concluzii bazate pe dovezi, în contexte variate - manifestând interes pentru dezvoltarea de conținuturi digitale și utilizarea noilor tehnologii, inclusiv a celor care valorifică

Competențe-cheie	Competențe generale Disciplina <i>FIZICĂ</i> – învățământ liceal
	inteligenta artificială, ca răspuns la nevoi de învățare specifice, inclusiv profesionale; - utilizând informații obținute din diferite surse și/sau informații obținute prin investigație științifică; - comunicând adecvat ca formă și conținut rezultatele obținute. CG3 Rezolvă probleme și situații-problemă pentru a fundamenta soluții eficiente, sigure și sustenabile - rezolvând creativ probleme care presupun organizarea datelor, a informațiilor și a conținutului digital, prin utilizarea unor dispozitive, aplicații digitale și rețele; - utilizând o varietate de surse de informare, inclusiv manuale școlare, cărți, articole, internet; - selectând critic, prelucrând și sistematizând date relevante pentru problematica studiată.
Competența personală, socială și a învăța să înveți Competența civică, juridică și de protejare a mediului	CG2 Explică științific fenomene fizice și aplicații ale acestora pentru a transfera cunoașterea în contexte reale - analizând situații sau probleme complexe, formulând și evaluând judecăți de valoare bazate pe puncte de vedere argumentate; - în diferite contexte de învățare, profesionale și în viața de zi cu zi; - înțelegând și prevăzând posibilele efecte ale unor fenomene fizice asupra organismelor vii și asupra mediului; - valorizând siguranța și sănătatea persoanei, precum și necesitatea protejării și conservării mediului. CG3 Rezolvă probleme și situații-problemă pentru a fundamenta soluții eficiente, sigure și sustenabile - raportându-se critic la fenomene și procese pentru a putea lua decizii pe bază de argumente, pentru a înțelege complexitatea și interacțiunea dintre fenomene și procese, pentru a proiecta soluții durabile. CG5 Evaluează impactul științei și tehnologiei asupra individului, societății și mediului pentru a adopta comportamente etice și responsabile - participând activ, în calitate de cetățean responsabil, la luarea deciziilor care îl privesc, la activități și proiecte care promovează valorile general-umane, echitatea, protecția naturii și lupta împotriva schimbărilor climatice.

Tabel 2 – Coerența curriculară: corespondența între competențele-cheie și competențele generale vizate de disciplina FIZICĂ în învățământul liceal

Programa școlară pentru clasa a IX-a se concentrează asupra unui concept fundamental în fizică și în general în științe – interacțiunea corpurilor. Această abordare la nivelul clasei a IX-a prezintă o serie de avantaje de natură educațională și științifică și contribuie semnificativ la formarea și dezvoltarea competențelor generale urmărite prin studiul fizicii.

Interacțiunea corpurilor este prezentă în toate domeniile particulare ale fizicii și în alte domenii ale cunoașterii – chimie, biologie, geografie etc. – precum și într-o mare varietate de aplicații tehnice. Înțelegerea timpurie și capacitatea de operare cu acest concept sunt premise fundamentale pentru descrierea și explicarea tuturor fenomenelor fizice – de la cea mai simplă mișcare mecanică, până la stabilitatea atomilor, reacții nucleare sau fenomene neliniare.

Mecanica newtoniană are avantajul simplității și coerenței interne foarte ridicate – deoarece explică o clasă foarte largă de fenomene cu un număr foarte mic de mărimi fundamentale și principii. În acest sens, concentrarea pe domeniul mecanicii newtoniene la nivelul clasei a IX-a, înseamnă în primul rând o adaptare la nivelul de dezvoltare al elevilor – oferindu-le acestora instrumente ușor de

Programa școlară pentru disciplina Fizică, clasa a IX-a, trunchi comun și curriculum de specialitate (TC+CS), filiera teoretică, profilul real, specializarea matematică-informatică

înțeles și de însușit pentru investigația științifică și rezolvarea de probleme. În al doilea rând, realizează premisele necesare pentru transferul abilităților și deprinderilor dobândite prin studiul unor fenomene simple, intuitive, întâlnite în viața de zi cu zi pentru studiul și înțelegerea unor fenomene fizice de complexitate mai ridicată.

Varietatea foarte ridicată de mișcări mecanice din natură și tehnică, interesul de factură științifică, economică, socială, militară etc. pentru mișcarea cu viteze ridicate, limitele biologice în privința accelerațiilor mari, stabilitatea și viitorul Pământului în raport cu satelitul său natural, precum și evoluția Sistemului Solar etc. – sunt numai câteva exemple care pot trezi și susține curiozitatea științifică și interesul elevilor. Deschiderea oferită de studiul la clasă în această privință, prin întregul proces de predare-învățare, este o oportunitate pentru încurajarea elevilor în privința informării autonome, materializată în proiecte/referate pe diverse teme.

Interacțiunea și mișcarea corpurilor sunt ușor de înțeles și în privința potențialelor efecte asupra organismelor vii. Apelarea la probleme comune – cum sunt circulația pe drumurile publice, siguranța în transportul de toate tipurile și chiar la probleme mai avansate, de exemplu accelerații mari etc. sunt la îndemâna profesorului și pe înțelesul elevilor. Pe baza acestora se poate sprijini dezvoltarea la elevi a unui sistem propriu de reguli, atitudini, comportamente care să le confere siguranță și protecție în viața de zi cu zi și, în perspectivă, în muncă.

În baza acestor argumente, studiul interacțiunii corpurilor și ale efectelor mecanice ale acestora este propus prin următoarele domenii de conținut:

1. Noțiuni introductive și metode de lucru în fizică
2. Elemente de cinematică
3. Principiile mecanicii newtoniene și aplicarea acestora
4. Teoreme de variație și legi de conservare în mecanică
5. Echilibrul mecanic
6. Teme integratoare
7. *Elemente de mecanică cerească
8. Noțiuni de statica fluidelor
9. Noțiuni de dinamica fluidelor

Cinematica este prin excelență descrierea matematică a mișcării corpurilor, independent de cauzele care o produc. La nivelul mișcărilor simple, matematica necesară se reduce la funcția de gradul I și funcția de gradul al II-lea. În aceste condiții se urmărește realizarea unei legături mai puternice între fizică și matematică, concomitent cu lărgirea orizontului elevilor în privința aplicării matematicii în științe.

Principiile mecanicii newtoniene reprezintă fundația științifică pentru înțelegerea și operarea cu conceptul de interacțiune a corpurilor – atât în diferite domenii ale fizicii, cât și în alte domenii științifice și/sau aplicative. Structura logică internă foarte ridicată (numărul mic de mărimi fundamentale și principii, suficiente pentru o clasă foarte largă de fenomene), determinismul și cauzalitatea clară pentru fenomenele mecanice la viteze mici și accesibilitatea experimentelor și problemelor specifice domeniului – conferă acestui domeniu un potențial foarte ridicat de a crea la elevi fundamentele gândirii științifice, bazate pe metoda experimentală și pe raționamente de tip cauză-efect.

Domeniul de conținut „Teoremele de variație și legile de conservare în mecanică” îmbogățește imaginea de ansamblu asupra fenomenelor mecanice și deschide științific și metodologic posibilități de a descrie, a explica, a investiga și a rezolva probleme din alte domenii, incluzând domenii ale fizicii, alte științe și aplicații tehnice. Utilizarea conceptului de energie traversează practic toate domeniile din fizică. Abordarea inițială a acestui concept trebuie realizată la nivelul fenomenelor mecanice – deoarece formalismul matematic este simplu, fenomenele sunt ușor de înțeles și există în permanență un sprijin intuitiv puternic venit din experiența de zi cu zi a elevilor. Se dezvoltă astfel în continuare gândirea științifică a elevilor și se realizează deschiderea necesară pentru abordarea în anii următori a unor fenomene de complexitate mai ridicată.

Următorul bloc de conținuturi (domeniile de conținuturi 5 – 9) extinde în mod coerent modelarea mecanicii de la sisteme solide simple către sisteme complexe și medii continue, antrenând gândirea în termeni de interacțiuni, echilibru, conservări și procese de transport. Elevii lucrează cu modele idealizate (sisteme de forțe, câmp gravitațional, fluid ideal) și cu ipoteze explicite (nedeformabilitate, regim staționar/laminar etc.), învață să calibreze așteptările față de model și să distingă între predicțiile valide și limitele aproximărilor. Din punct de vedere metodologic, se consolidează reprezentările multiple

(diagrame, grafice, relații funcționale), estimările de ordin de mărime și analiza dimensională, toate susținute de activități experimentale accesibile, simulări și prelucrări de date cu instrumente digitale. Contextualizarea este firească și motivantă: de la structuri și stabilitate, la curgerea fluidelor și fenomene astronomice – aceleași principii devin inteligibile pe scări diferite, oferind o viziune unificatoare asupra lumii fizice. Conținuturile alese favorizează transferul către probleme reale, sprijină sustenabilitatea și decizia informată (resurse, riscuri, constrângeri), și creează oportunități pentru teme integratoare.

Autorii de manuale și resurse curriculare vor respecta în mod strict Sistemul internațional de unități (SI) pentru terminologie, simboluri, unități, prefixe și reguli de scriere, conform broșurii Bureau International des Poids et Mesures (2025), *Le Système international d'unités/The International System of Units* (ediția a 9-a), disponibilă la <https://doi.org/10.59161/AUEZ1291>. Pentru implementarea didactică a terminologiei referitoare la erorile și incertitudinile de măsurare, se va utiliza VIM (JCGM 200:2012) – *International Vocabulary of Metrology — Basic and general concepts and associated terms* (ediția a 3-a), disponibil la <https://doi.org/10.59161/JCGM200-2012>.

COMPETENȚE GENERALE (CG)

CG1	Investighează științific structuri, stări și fenomene fizice pentru a formula concluzii bazate pe dovezi, în contexte variate
CG2	Explică științific fenomene fizice și aplicații ale acestora pentru a transfera cunoașterea în contexte reale
CG3	Rezolvă probleme și situații-problemă pentru a fundamenta soluții eficiente, sigure și sustenabile
CG4	Comunică eficient informații, raționamente și concluzii științifice, utilizând limba-jul specific fizicii, pentru a susține decizii argumentate
CG5	Evaluează impactul științei și tehnologiei asupra individului, societății și mediului pentru a adopta comportamente etice și responsabile

Competența generală	Descriptori ai competențelor generale	
	Bazal	Superior
CG1. Investighează științific structuri, stări și fenomene fizice pentru a formula concluzii bazate pe dovezi, în contexte variate - utilizând ipoteze date sau formulând ipoteze adecvate; - utilizând metode și tehnici experimentale și raționamente deductive și inductive fizice și matematice; - exprimând argumentat și comunicând într-o formă adecvată concluzii în relație cu ipotezele.	Elevul este capabil să realizeze investigații științifice asistate a unor fenomene fizice simple și a unor aplicații tehnologice primare ale acestora - utilizând ipoteze date; - aplicând consecvent algoritmi dați; - formulând și comunicând anumite concluzii în relație cu ipotezele date.	Elevul este capabil să realizeze autonom investigații științifice ale unor fenomene fizice, inclusiv unele de complexitate ridicată, precum și ale unor aplicații tehnologice moderne ale acestora - formulând ipoteze adecvate; - identificând și aplicând metode și tehnici experimentale și raționamente deductive și inductive; - comunicând argumentat concluzii alternative pe baza ipotezelor formulate; - evaluând calitatea ipotezelor și propunând ipoteze pentru investigații ulterioare.
CG2. Explică științific fenomene fizice și aplicații ale acestora pentru a transfera cunoașterea în contexte reale - în diferite contexte formale și informale, de învățare, profesionale, în viața de zi cu zi; - folosind în mod corespunzător mărimi fizice și unități de măsură, legi, principii și teoreme;	Elevul este capabil să explice anumite fenomene fizice simple și unele aplicații tehnologice primare ale acestora - în contexte de învățare și în viața de zi cu zi; - folosind mărimi fizice și unități de măsură și, în mod limitat, legi, principii și teoreme adecvate.	Elevul este capabil să explice o clasă largă de fenomene fizice, inclusiv unele de complexitate ridicată, precum și aplicații tehnologice moderne ale acestora - în contexte formale și informale, de învățare, profesionale, în viața de zi cu zi; - utilizând toate mărimile fizice relevante (inclusiv estimări cantitative realiste) și legile, principiile și teoremele adecvate;

Competența generală	Descriptori ai competențelor generale	
	Bazal	Superior
- utilizând, potrivit contextului dat, modele, simboluri și relații matematice.		- utilizând, potrivit contextului dat, modele, simboluri și relații matematice.
CG3. Rezolvă probleme și situații-problemă pentru a fundamenta soluții eficiente, sigure și sustenabile - încadrând fenomenele descrise de probleme în domeniile și, după caz, științele corespunzătoare; - utilizând mărimi fizice și unități de măsură, legi, principii și teoreme adecvate; - utilizând modele, simboluri și raționamente fizice și matematice și/sau algoritmi potriviți pentru a ajunge la rezultate; - exprimând și comunicând într-o formă adecvată rezultatele obținute.	Elevul este capabil să rezolve probleme simple pe bază de algoritmi și/sau asistat - încadrând fenomenele descrise de probleme în domeniile corespunzătoare; - utilizând mărimi fizice și unități de măsură, legi, principii și teoreme indicate; - formulând și comunicând anumite concluzii în relație cu ipotezele date.	Elevul este capabil să rezolve probleme complexe prin metode proprii de abordare - identificând diferitele tipuri de fenomene descrise în probleme; - utilizând mărimi și unități de măsură, legi, principii și teoreme adecvate; - utilizând modele, simboluri și raționamente fizice și matematice; - formulând și comunicând argumentat rezultatele obținute; - identificând posibile variante de generalizare și/sau aplicare.
CG4. Comunică eficient informații, raționamente și concluzii științifice, utilizând limbajul specific fizicii, pentru a susține decizii argumentate - în diferite contexte formale și informale, de învățare, profesionale, în viața de zi cu zi; - folosind în mod corespunzător mărimi fizice și unități de măsură, legi, principii și teoreme; - utilizând, potrivit contextului dat, modele, simboluri și relații matematice.	Elevul este capabil să descrie anumite fenomene fizice simple și unele aplicații tehnologice primare ale acestora - în contexte de învățare și în viața de zi cu zi; - folosind mărimi fizice și unități de măsură și, în mod limitat, legi, principii și teoreme adecvate.	Elevul este capabil să descrie o clasă largă de fenomene fizice, inclusiv unele de complexitate ridicată, precum și aplicații moderne ale acestora - în contexte formale și informale, de învățare, profesionale, în viața de zi cu zi; - utilizând toate mărimile fizice relevante (inclusiv estimări cantitative realiste) și legile, principiile și teoremele adecvate; - utilizând, potrivit contextului dat, modele, simboluri și relații matematice.
CG5. Evaluează impactul științei și tehnologiei asupra individului, societății și mediului pentru a adopta comportamente etice și responsabile	Elevul este capabil să se informeze independent pe o temă dată - utilizând o listă de resurse bibliografice oferită; - selectând anumite date din sursele de informație utilizate;	Elevul este capabil să se informeze autonom și/sau din proprie inițiativă pe o varietate de teme științifice - identificând și selectând surse de informare adecvate;

Competența generală	Descriptori ai competențelor generale	
	Bazal	Superior
- utilizând o varietate de surse de informare, inclusiv manuale școlare, cărți, articole, internet; - selectând critic, prelucrând și sistematizând date relevante pentru problematica studiată. - valorizând siguranța și sănătatea persoanei, precum și necesitatea protejării și conservării mediului.	- prelucrând și sistematizând asistat datele obținute. - respectând anumite prevederi regulamentare specifice domeniului de activitate; - înțelegând natura riscurilor implicate de nerespectarea regulilor cunoscute.	- selectând critic, prelucrând și sistematizând date relevante pentru problema studiată; - comunicând adecvat ca formă și conținut informațiile dobândite. - implicându-se conștient în acțiuni civice, democratice, de consultare etc. ce vizează luarea unor decizii în utilizarea pe scară largă a anumitor tehnologii și/sau aplicații practice.

CLASA a IX-a

COMPETENȚE SPECIFICE (CS)
ȘI
EXEMPLE DE ACTIVITĂȚI DE ÎNVĂȚARE (EAI)

CG.1 - Investighează științific structuri, stări și fenomene fizice pentru a formula concluzii bazate pe dovezi, în contexte variate.

IX.CS.1.1. Explorează proprietăți și fenomene fizice, în situații simple și controlabile, pentru a formula observații relevante și întrebări de investigat.

- Analizarea mișcării unui mobil (MRU/MRUV) prin determinarea și compararea pozițiilor succesive în timp ale acestuia, utilizând o secvență video cu cronometrare cadru cu cadru și formularea întrebărilor de investigat referitoare la relațiile dintre mărimile fizice relevante pentru descrierea mișcării.
- Observarea calitativă a efectelor frecării la alunecare și formularea întrebărilor de investigat despre influența forței de apăsare normală și a naturii suprafețelor, în cadrul unui experiment de alunecare a corpurilor pe plane acoperite cu materiale de natură diferită.
- Observarea deformărilor elastice ale unui resort produse de forțe cu valori diferite și formularea întrebărilor de investigat privind relația dintre forța aplicată, alungirea produsă și limitele domeniului elastic, în contextul unui experiment demonstrativ cu resort și mase etalon.

IX.CS.1.2. Proiectează investigații experimentale simple pentru a testa ipoteze cu privire la proprietăți și fenomene fizice.

- Stabilirea variabilelor (coordonată de poziție, timp), a modului de lucru (fixarea unor repere echidistante, numărul minim de măsurători, modul de organizare a datelor experimentale etc) și a criteriului de confirmare (liniaritatea graficului $x(t)$) pentru testarea experimentală a ipotezei că mișcarea unui cărucior pe o pistă cu frecare redusă poate fi modelată, pe intervale scurte, ca fiind MRU.
- Stabilirea variabilelor (forță de tracțiune, forță normală/unghi al planului), a modului de lucru (măsurarea forței orizontale de tracțiune care determină mișcarea uniformă a corpurilor aflate pe plan orizontal, respectiv a unghiului de frecare pentru corpurile aflate pe planul înclinat, numărul minim de măsurători, modul de organizare a datelor experimentale etc) și a criteriului de confirmare (concordanța dintre valorile obținute din relațiile $\mu = F/N$ și $\mu = \tan \varphi$) pentru testarea ipotezei cu privire la constanța valorii coeficientului de frecare la alunecare pentru aceeași pereche de suprafețe de contact.
- Definirea variabilelor (forță deformatoare, alungire), a modului de lucru (măsurarea forțelor deformatoare și a alungirilor produse asupra unui resort suspendat vertical, numărul minim de măsurători, modul de organizare a datelor experimentale etc) și a criteriului de confirmare (liniaritate $F - \Delta L$ cu panta aproximativ constantă; trecere prin origine în limitele abaterii admise; revenire elastică la încetarea acțiunii forței) pentru testarea ipotezei că deformarea elastică este direct proporțională cu forța deformatoare.

IX.CS.1.3. Realizează experimente, utilizând instrumente și procedee corespunzătoare, pentru a colecta și organiza date experimentale.

- Măsurarea coordonatelor de poziție în diferite momente de timp pentru un mobil aflat în mișcare rectilinie pe o pistă prevăzută cu repere metrice, utilizând instrumente de măsură adecvate (riglă, cronometru) și organizarea datelor într-un tabel $x-t$ cu precizarea unităților de măsură.
- Măsurarea forței orizontale de tracțiune care determină mișcarea uniformă a corpurilor aflate pe plan orizontal, respectiv a unghiului de frecare pentru corpurile aflate pe planul înclinat, pentru perechi de suprafețe de contact din materiale diferite și înscrierea valorilor într-un tabel „pereche de materiale – $F/N - \tan \varphi$ ”.
- Măsurarea alungirilor unui resort suspendat vertical, generate prin adăugarea treptată de mase etalon la capătul liber al resortului și organizarea datelor într-un tabel „ $m - F - \Delta L$ ”, cu precizarea unităților de măsură.

IX.CS.1.4. Prelucreză dirijat date obținute din investigații experimentale simple pentru a formula concluzii pertinente.

- Prelucrarea datelor experimentale pentru mișcarea rectilie a unui cărucior pe o pistă cu frecare redusă (transformări de unități de măsură, rotunjiri cu cifre semnificative, trasarea graficului $x(t)$, calculul vitezelor medii pe subintervale) și analizarea graficului trasat din perspectiva liniarității (pante aproximativ egale), în vederea formulării concluziei privind modelarea mișcării căruciorului ca fiind MRU, în condițiile experimentului.
- Calcularea valorilor individuale, a valorilor medii și a incertitudinilor relative ale coeficientului de frecare la alunecare pentru două perechi de materiale, urmată de compararea rezultatelor și formularea concluziilor privind diferențele observate, precum și a condițiilor de aplicabilitate.
- Reprezentarea grafică a dependenței alungirii unui resort de forța deformatoare, determinarea constantei elastice k din panta graficului, verificarea trecerii aproximative a graficului prin origine, identificarea devierilor de la liniaritate pentru forțe care depășesc domeniul de elasticitate al resortului și formularea concluziei privind proporționalitatea alungire-forță deformatoare în domeniul elastic.

CG.2 - Explică științific fenomene fizice și aplicații ale acestora pentru a transfera cunoașterea în contexte reale.

IX.CS.2.1. Evidențiază condiții de producere a fenomenelor observate pentru a identifica relații cauzale între mărimi fizice.

- Analizarea fenomenologică bazată pe observație, simulare sau exemplificare concretă pentru stabilirea relațiilor de cauzalitate dintre mărimile fizice implicate într-un fenomen mecanic (ex. mișcare rectilie uniformă, mișcare rectilie uniform variată, deformarea unui resort elastic) prin identificarea mărimilor cauză, respectiv efect și organizarea lor într-o hartă conceptuală.
- Analizarea influenței condițiilor inițiale (viteză, poziție) și a interacțiunilor asupra evoluției în timp a unui sistem mecanic, cu realizarea unor corelații cauză-efect.
- Identificarea relației cauză-efect dintre distanța față de centrul Pământului și valoarea accelerației gravitaționale (g) prin explorarea unor hărți gravitaționale interactive reale, utilizate pentru compararea valorilor lui g în diferite puncte de pe glob (nivelul mării, vârf de munte, ecuator, poli), cu realizarea unei fișe de sinteză care evidențiază variația accelerației gravitaționale în funcție de altitudine și latitudine.
- Clasificarea ciocnirilor dintre corpuri cu evidențierea influenței proprietăților acestora (ex. masă, elasticitate, viteză inițială) asupra conservării impulsului și a energiei mecanice.

IX.CS.2.2. Aplică legi și principii fizice pentru a descrie fenomenele fizice studiate.

- Aplicarea principiului al III-lea al dinamicii în analiza unor tipuri de interacțiuni (ciocniri, sprinjin, tracțiune, propulsie) cu identificarea perechilor de forțe acțiune-reacțiune și descrierea efectelor acestora asupra corpurilor aflate în interacțiune.
- Explicarea variației forței de apăsare exercitate de un pasager pe podeaua unui ascensor aflat în mișcare accelerată (urcare sau coborâre), prin aplicarea principiilor dinamicii.
- Aplicarea teoremei variației energiei cinetice în descrierea mișcării unui corp supus acțiunii unor forțe, în diferite condiții de deplasare.
- Aplicarea ecuației de continuitate în descrierea mișcării unui fluid incompresibil prin conducte de secțiuni variabile, cu descrierea variației vitezei fluidului în funcție de secțiunea conductei.

IX.CS.2.3. Utilizează reprezentări calitative/cantitative pentru a descrie fenomenele fizice studiate.

- Reprezentarea traiectoriei unui mobil în raport cu un sistem de referință, prin prelucrarea datelor reale (distanță-timp) obținute din aplicații digitale, cu evidențierea distincției dintre mărimea vectorului deplasare și distanța parcursă.
- Descrierea mișcării corpurilor pe baza reprezentărilor grafice coordonată de poziție-timp și viteză-timp, cu evidențierea corelației dintre forma graficului și tipul mișcării.
- Reprezentarea forțelor care acționează asupra corpurilor dintr-un sistem mecanic (ex: fire, scripete, plan înclinat, corpuri cuplate), pentru a descrie starea de mișcare a acestuia.
- Utilizarea unei reprezentări grafice a câmpului gravitațional prin linii de câmp, cu ilustrarea intensității câmpului în diferite regiuni ale spațiului.
- Reprezentarea forțelor care acționează simultan asupra unui corp pentru a analiza starea de echilibru de translație/rotație a acestuia.

IX.CS.2.4. Identifică fenomene fizice studiate care sunt relevante pentru explicarea unor evenimente din contexte reale.

- Descrierea modului în care consumul energetic la deplasarea unor obiecte de mobilier pe podea depinde de orientarea forței de tracțiune și de natura suprafețelor în contact.
- Identificarea cauzelor care determină pierderi de energie în timpul unui proces mecanic, prin analizarea transformării energiei mecanice dintr-o formă în alta, pentru a explica evoluția mișcării în situații concrete (schior pe pârtie, minge în timpul unui joc de baschet).
- Identificarea fenomenelor fizice care apar în timpul deplasării unui vehicul (la pornire, virare, frânare sau oprire bruscă), pentru a explica efectele inerției asupra mișcării acestuia.
- Analizarea echilibrului forțelor care acționează asupra unui motociclist într-un viraj, prin corelarea valorilor vitezei, razei de curbă și unghiului de înclinare cu stabilitatea mișcării (evitarea derapării și a pierderii echilibrului).
- Analizarea condițiilor necesare pentru menținerea unui satelit pe orbită geostaționară, prin corelarea forței gravitaționale cu viteza orbitală și perioada de rotație a satelitului, utilizând exemple reale de sateliți.

CG.3 - Rezolvă probleme și situații-problemă pentru a fundamenta soluții eficiente, sigure și sustenabile.**IX.CS.3.1. Identifică informațiile relevante dintr-o problemă definită pentru a descrie situația de rezolvat.**

- Selectarea datelor relevante privind mărimile fizice (viteză, distanță, timp, masă, forță, energie mecanică, lucru mecanic, putere mecanică etc.) dintr-o problemă definită, pentru a le organiza pe categorii (mărimi cunoscute/necunoscute; condiții).
- Analizarea calitativă a situației descrise într-o problemă definită (accelerarea/frânarea unui vehicul, alunecarea pe o suprafață, mișcarea unui corp pe un plan înclinat etc.), pentru a stabili corelații între mărimile fizice relevante.
- Identificarea tipului de mișcare și/sau a forțelor implicate într-o situație descrisă de o problemă definită, pentru a recunoaște elemente care susțin utilizarea unor legi/principii/teoreme.
- Identificarea parametrilor care influențează stabilitatea unui vehicul într-o curbă (viteza, suprafața carosabilă, raza de curbă a șoselei și caracteristicile constructive ale vehiculului).

IX.CS.3.2. Utilizează scheme, tabele sau reprezentări grafice pentru a evidenția conexiunile dintre datele problemei.

- Reprezentarea prin schițe ilustrative a situației fizice descrise în problemă (ex: diagrama mișcării, traiectoria, schema planului înclinat, diagrama corpului liber – diagrama forțelor).
- Transpunerea datelor problemei în grafice (poziție-timp, viteză-timp, deformare-forță, energie-deplasare), pentru a evidenția dependențe între mărimile fizice.
- Utilizarea unor tabele de date pentru identificarea relațiilor dintre mărimile fizice implicate.
- Utilizarea reprezentării grafice a dependenței forței de coordonata de poziție pentru determinarea lucrului mecanic efectuat de forță.

IX.CS.3.3. Aplică principii, legi și teoreme ale fizicii pentru a rezolva probleme definite în contexte cunoscute.

- Aplicarea legilor mișcării rectilinii uniforme și rectilinii uniform variate, pentru a rezolva probleme de cinematică ale căror enunțuri conțin grafice sau tabele de date.
- Aplicarea principiului fundamental al dinamicii pentru determinarea accelerației cu care se deplasează un sistem de corpuri pe un plan orizontal, cu sau fără frecare.
- Utilizarea legii conservării energiei mecanice pentru determinarea vitezei unui corp lansat în câmp gravitațional, cunoscând parametrii din momentul lansării.
- Aplicarea legii atracției gravitaționale pentru a determina greutatea unui corp și intensitatea câmpului gravitațional.

IX.CS.3.4. Analizează rezultatele obținute în urma rezolvării problemelor pentru a le valida.

- Compararea rezultatului numeric obținut cu ordinul de mărime realist al mărimilor fizice (viteză, forță etc.), pentru a aprecia dacă soluția este plauzibilă.
- Analizarea relațiilor utilizate în rezolvarea problemei pentru a verifica omogenitatea dimensională a formulelor (ex: probleme ce implică lucrul mecanic, puterea mecanică, energia mecanică).

- Testarea rezultatului obținut în cazuri limită (ex: absența frecării, raportul a două mase tinde la 0 sau la ∞ , valori particulare cunoscute) pentru a-l valida/justifica.
- Analizarea validității soluțiilor pentru probleme de mecanică cerească, pentru a verifica prin calcule de ordin de mărime, dacă valorile obținute sunt compatibile cu limitele fizice cunoscute (ex.: compară viteza calculată cu valorile vitezelor cosmice).

CG.4 - Comunică eficient informații, raționamente și concluzii științifice, utilizând limbajul specific fizicii, pentru a susține decizii argumentate

IX.CS.4.1. Utilizează limbajul specific fizicii și convențiile internaționale pentru a exprima corect informații și rezultate teoretice sau experimentale.

- Standardizarea scrierii mărimilor și unităților SI într-un tabel de date experimentale, prin completarea antetelor cu simbol și unitate (ex.: x/m , t/s , $v/(m/s)$) și verificarea coerenței dimensionale a calculelor.
- Transpunerea într-o formă simbolică a unui text științific scurt (despre mișcări, forțe, lucru mecanic, energie), respectând convențiile internaționale (SI, simboluri, diagrame).
- Formatarea rezultatelor experimentale cu cifre semnificative și notație științifică (ex.: $v = 8,4 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$, nu 8,42156), incluzând incertitudinea: (ex. $v = (8,4 \pm 0,3) \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$), conform convențiilor de raportare.
- Redactarea concluziilor teoretice/experimentale sub formă de enunțuri științifice corecte.
- Descrierea unui fenomen observat într-o simulare/ animație/ film utilizând limbajul specific fizicii (ex. descrierea energetică a mișcării unui obuz, descrierea energetică a mișcării unei pietre lansate din praștie, descrierea ciocnirii a două vehicule).

IX.CS.4.2. Reprezintă date experimentale prin tabele și grafice pentru a susține comunicarea clară a concluziilor.

- Compararea unor reprezentări diferite (tabel/grafic) ale aceleiași situații, pentru a evidenția modul în care fiecare contribuie la comunicarea clară și corectă a concluziilor.
- Utilizarea unui instrument digital pentru a genera grafice dinamice în vederea evidențierii dependențelor fizice.
- Reprezentarea unui grafic (ex.: $x(t)$, $v(t)$, deformare în funcție de forță deformatoare) cu unități de măsură/axe de coordonate/legendă/scări/culori pentru a comunica informații relevante.
- Completarea unei hărți schematice a regiunilor de presiune deasupra și dedesubtul unui profil de aripă (secțiune), cu vectori viteză, marcaje de presiune și legendă, pentru comunicarea efectului de portanță (aplicație a legii lui Bernoulli).

IX.CS.4.3. Redactează rapoarte de laborator simple pentru a structura observațiile, metodele și concluziile investigațiilor.

- Completarea unei fișe de laborator în care descrie succint materialele, metoda, măsurările și rezultatele.
- Redactarea unui raport scurt pentru o lucrare experimentală obligatorie (ex.: determinarea constantei elastice a unui resort), incluzând tabelul, graficul și concluzia.
- Redactarea unui mini-raport tip „poster științific”, care include titlu, scop, date, grafic și o concluzie succintă.
- Redactarea unui raport scurt pentru o lucrare experimentală, incluzând tabelul, graficul, surse de erori și concluzia.

IX.CS.4.4. Prezintă oral sau în scris raționamente pentru a susține soluții la probleme definite.

- Prezentarea rezolvării unei probleme definite, explicând pas cu pas etapele de rezolvare și alegerea formulelor.
- Realizarea unei scurte prezentări pentru a justifica soluția unei probleme definite, folosind limbajul specific fizicii.
- Realizarea unui text argumentativ scurt în care compară două metode de rezolvare, alegând varianta eficientă.
- Prezentarea unei situații reale (ex.: frânarea unei biciclete, ridicarea unui obiect, efectul forței elastice), folosind mărimi fizice, formule și diagrame.

CG.5 - Evaluează impactul științei și tehnologiei asupra individului, societății și mediului pentru a adopta comportamente etice și responsabile

IX.CS.5.1. Identifică aplicații ale științei și tehnologiei utilizate în viața cotidiană pentru a recunoaște efectele acestora asupra individului, societății și mediului.
- Analizarea dispozitivelor de siguranță rutieră (centuri de siguranță, airbag-uri), prezentate în secvențe video sau imagini, pentru recunoașterea și explicarea rolului acestora în protejarea pasagerilor la impact. - Compararea frânării cu și fără ABS în termeni calitativi (exploatarea optimă a μ), cu evidențierea avantajului tehnologic al ABS — menținerea aderenței și a controlului direcției — pentru a evidenția creșterea siguranței rutiere. - Analizarea tehnologiilor moderne de navigație bazate pe GPS (aplicații digitale) pentru a recunoaște rolul acestora în decizii cotidiene (estimarea timpului de sosire, alegerea rutei, calcularea distanței). - Diferențierea beneficiilor și riscurilor generate de baraje hidroelectrice, pe baza unor studii de caz privind efectele presiunii hidrostatice asupra structurii barajului, pentru evidențierea impactului asupra mediului și comunității umane.
IX.CS.5.2. Recunoaște influența științei și tehnologiei asupra vieții sociale pentru a conștientiza responsabilitatea individuală și colectivă.
- Explicarea modificării distanței de frânare a unui vehicul în condiții de ploaie sau zăpadă, prin corelarea valorii coeficientului de frecare la alunecare cu evoluția mișcării, pentru fundamentarea deciziei responsabile de reducere a vitezei în trafic. - Evaluarea compromisurilor între beneficiile stațiilor orbitale și/sau ale sateliților artificiali și riscurile de poluare orbitală, pe baza analizei unor documente și rapoarte oficiale, pentru înțelegerea echilibrului dintre progresul tehnologic și protecția mediului, în contextul dezvoltării activităților spațiale. - Compararea modului de valorificare a energiei potențiale a apei și a energiei cinetice a vântului în producerea de energie electrică, prin analizarea unor date cu privire la randamentul instalațiilor hidroelectrice/eoliene și a efectelor pe care le au asupra mediului, pentru conștientizarea responsabilității colective în alegerea surselor de energie durabilă.

Descrierea competențelor specifice**CG.1 - Investighează științific structuri, stări și fenomene fizice pentru a formula concluzii bazate pe dovezi, în contexte variate.**

Competența specifică	Abilități	Cunoștințe (factice, conceptuale și procedurale)	Atitudini
IX.CS.1.1. Explorează proprietăți și fenomene fizice, în situații simple și controlabile, pentru a formula observații relevante și întrebări de investigat.	observă sistematic; identifică variabile; formulează întrebări/ipoteze de investigat; diferențiază fapte de opinii	Noțiuni: mărime fizică, unitate de măsură SI, ordin de mărime, instrument de măsură, citirea pe scală. Principii: norme de securitate și sănătate în muncă. Proceduri: citirea corectă a indicațiilor instrumentelor; estimarea rezoluției; reprezentarea datelor în tabele simple; schițarea schemei de montaj.	rigoare și onestitate științifică; responsabilitate pentru siguranță; curiozitate și deschidere spre întrebări; colaborare și respectarea rolurilor în micro-echipă
IX.CS.1.2. Proiectează investigații experimentale simple pentru a testa ipoteze cu privire la proprietăți și fenomene fizice.	formulează ipoteze; selectează variabile (independentă, dependentă, controlate); planifică pașii/condițiile;	Noțiuni: eroare sistematică/aleatoare; precizie, acuratețe; incertitudine. Principii: norme de securitate și sănătate în muncă. Proceduri: schițarea planului de experiment; stabilirea	perseverență în planificare; responsabilitate pentru resurse; utilizare critică a TIC (senzori/aplicații de

Competența specifică	Abilități	Cunoștințe (factice, conceptuale și procedurale)	Atitudini
	alege instrumente adecvate	intervalului de măsurare și a numărului de repetiții; elaborarea unei fișe de lucru.	achiziție de date); orientare spre calitate
IX.CS.1.3. Realizează experimente, utilizând instrumente și procedee corespunzătoare, pentru a colecta și organiza date experimentale.	execută operații experimentale; măsoară; notează; etichetează; organizează date în tabele	Principii: norme de securitate și sănătate în muncă. Proceduri: montaj corect; calibrare elementară; citirea instrumentelor; înregistrarea seriilor de date.	disciplină operațională; respectarea normelor PSI/PSM; muncă în echipă; atenție la detaliu
IX.CS.1.4. Prelucraza dirijat date obținute din investigații experimentale simple pentru a formula concluzii pertinente.	calculează valori medii; estimează incertitudini; construiește grafice; deduce relații calitative/cantitative; argumentează concluzii	Proceduri: verificarea și eliminarea valorilor atipice; aplicarea regulilor de cifre semnificative la calcule; compararea cu relația teoretică; raport scurt (scop-metodă-rezultate-concluzii). Algoritmi: calculul mediei din serii de măsurări; estimarea incertitudinii din măsurări repetate; propagarea incertitudinilor; calcul pantă pe grafic; interpolare simplă; regresie liniară elementară (manuală).	respect față de dovezi; acceptarea și corectarea erorilor; integritate academică; deschidere la feedback

CG.2 - Explică științific fenomene fizice și aplicații ale acestora pentru a transfera cunoașterea în contexte reale.

Competența specifică	Abilități	Cunoștințe (factice, conceptuale și procedurale)	Atitudini
IX.CS.2.1. Evidențiază condiții de producere a fenomenelor observate pentru a identifica relații cauzale între mărimi fizice.	identifică condiții inițiale; clasifică fenomene; atribuie cauze/efecte	Noțiuni: sistem de referință; traiectorie; poziție/deplasare; viteză/accelerație (medie/instantanee); tipuri de mișcare (MRU, MRUV, MCU); greutatea; forțe de contact (normală, frecare, forța elastică, tensiune); lucru mecanic; putere; energie potențială gravitațională; energie potențială elastică; impulsul mecanic; brațul forței; momentul forței; presiune; presiune hidrostatică; presiune dinamică; presiune de poziție; debit. Principii/legi: principiile dinamicii; compunerea vitezelor; legea atracției gravitaționale; legea lui Hooke; legile frecării; teorema variației energiei cinetice; conservarea energiei mecanice; teorema variației impulsului; conservarea	gândire cauzală; rigoare conceptuală; respect pentru explicația bazată pe date
IX.CS.2.2. Aplică legi și principii fizice pentru a descrie fenomenele fizice studiate.	aplică; deduce; verifică limitele modelelor		aprecierea limitelor modelelor; transfer responsabil la situații reale

Competența specifică	Abilități	Cunoștințe (factice, concep-tuale și procedurale)	Atitudini
		impulsului (ciocniri elas-tice/inelastice); condiții de echilibru; legea lui Pascal; le-gea lui Arhimede; ecuația de continuitate; legea lui Bernoulli Modele: mobil; punct material; câmp gravitațional (linii de câmp); solid rigid; fluid ideal	
IX.CS.2.3. Utilizează re-prezentări calitative/can-titative pentru a descrie fenomenele fizice studi-ate.	reprezintă grafic de-pendente între mă-rimi fizice; etichetează forțe în diagrame; explică verbal și în scris	Reprezentări: tabele de date (cifre semnificative, unități SI); reprezentări grafice ale depen-dențelor (pante, arii, interpre-tări); diagrama corpului liber (diagrama forțelor); linii de câmp gravitațional (calitativ); hărți conceptuale; notare vecto-rială standardizată. Algoritmi: transformări de unități de măsură cu păstrarea numărului de cifre semnifica-tive; stabilirea scalei axelor; de-terminarea pantei/intersecției cu axa; folosirea relațiilor func-ționale, ex: $x(t)$, $v(t)$, $a(t)$; tran-sformarea reprezentărilor (tabel $\rightarrow$ grafic, text $\rightarrow$ diagramă).	claritate, coe-rență și acuratețe în interpretarea reprezentărilor
IX.CS.2.4. Identifică fe-nomene fizice studiate care sunt relevante pen-tru explicarea unor eve-nimente din contexte reale.	identifică fe-no-mene/legi relevante pentru explicarea si-tuației; argumentează prin legi; corelează domenii	Noțiuni: lista de la IX.CS.2.1. Principii/legi: lista de la IX.CS.2.1. Proceduri: identifică fe-no-mene și mărimi în descrieri reale; schițează diagrame; aso-ciază legi relevante; argumen-tează explicația în limbaj știin-țific (lege $\rightarrow$ aplicare $\rightarrow$ con-cluzie).	judecată infor-mată bazată pe dovezi; respon-sabilitate civică; raportare critică la tehnologie și siguranță perso-nală

CG.3 - Rezolvă probleme și situații-problemă pentru a fundamenta soluții eficiente, sigure și suste-nabile.

Competența specifică	Abilități	Cunoștințe (factice, concep-tuale și procedurale)	Atitudini
IX.CS.3.1. Identifică in-formațiile relevante dintr-o problemă definită pentru a descrie situația de rezolvat.	extrage date; reali-zează schițe; alege sistemul de refe-rință; explicitează condițiile de lucru (inițiale, la limită, constrângeri) și aproximările/idealizările modelului (neglijări, valori uti-lizate pentru	Noțiuni: lista de la IX.CS.3.3. Principii/legi: lista de la IX.CS.3.3. Proceduri: analiza enunțului; transformări de unități de mă-sură; identificarea mărimilor date/necunoscute; explicitarea ipotezelor/idealizărilor.	onestitate în for-mularea ipoteze-lor; rigoare în notații/consem-nări; autonomie

Competența specifică	Abilități	Cunoștințe (factice, concep- tuate și procedurale)	Atitudini
	constante, domeniu de valabilitate)		
IX.CS.3.2. Utilizează scheme, tabele sau repre- zentări grafice pentru a evidenția conexiunile dintre datele problemei.	construiește dia- grama corpului liber (forțe), schițe ilus- trative, grafice care descriu dependențe; transformă repre- zentări; interpre- tează pante/arrii	Noțiuni: lista de la IX.CS.3.3. Principii/legi: lista de la IX.CS.3.3. Proceduri: interpretări de puncte/pante/arrii pe grafic; transpunere tabel → grafic și invers; diagrame.	orientare spre eficiența rezol- vării; rigoare în alegerea repre- zentărilor utile
IX.CS.3.3. Aplică prin- cipii, legi și teoreme ale fizicii pentru a rezolva probleme definite în con- texte cunoscute.	selectează relații; combină ecuații; de- termină expresia analitică; calculează numeric	Noțiuni: sistem de referință; traietorie; poziție/deplasare; viteză/acelerație (medie/in- stantanee); tipuri de mișcare (MRU, MRUV, MCU); greutatea; forțe de contact (normală, frecare, forța elastică, tensi- une); lucru mecanic; putere; energie potențială gravitațio- nală; energie potențială elas- tică; impulsul mecanic; presi- une; presiune hidrostatică; pre- siune dinamică; presiune de po- ziție; debit. Principii/legi: principiile dina- micii; compunerea vitezelor; legea atracției gravitaționale; legea lui Hooke; legile frecării la alunecare; teorema variației energiei cinetice; conservarea energiei mecanice; teorema va- riației impulsului; conservarea impulsului (ciocniri elas- tice/inelastice – calitativ); con- diții de echilibru; legea lui Pas- cal; legea lui Arhimede; ecuația de continuitate; legea lui Ber- noulli Modele: mobil; punct material; câmp gravitațional (linii de câmp); solid rigid; fluid ideal	rigoare și acura- tețe; eficiență și siguranță în ale- gerea metodelor
IX.CS.3.4. Analizează rezultatele obținute în urma rezolvării proble- melor pentru a le valida.	verifică plauzibili- tatea; verifică uni- tăți de măsură/ con- sistență dimensio- nală; testează li- mite/condiții; com- pară soluții	Proceduri: analiză dimensio- nală; comparare cu valori de re- ferință; verificare în cazuri li- mită ($v \rightarrow 0$, $\mu \rightarrow 0$ etc.); sensibi- litate la variația parametrilor; raport de validare concis.	etică a calității; spirit critic și au- tocritic; flexibi- litate în revizui- rea soluțiilor

**CG.4 - Comunică eficient informații, raționamente și concluzii științifice, utilizând limbajul speci-
fic fizicii, pentru a susține decizii argumentate**

Competența specifică	Abilități	Cunoștințe (factice, conceptuale și procedurale)	Atitudini
IX.CS.4.1. Utilizează limbajul specific fizicii și convențiile internaționale pentru a exprima corect informații și rezultate teoretice sau experimentale.	definește concepte; folosește simboluri și notații standard; utilizează unități SI adecvate; formulează enunțuri științifice clare	Noțiuni: unități de măsură din sistemul internațional de unități; prefixe și notație științifică; mărimi fizice scalare și vectoriale; cifre semnificative; rotunjiri. Proceduri: transformări de unități; scrierea corectă a rezultatelor: (valoare $\pm$ incertitudine) unitate de măsură; utilizarea simbolurilor SI pentru mărimi și constante; citarea surselor de date; aplicarea normelor/criteriilor de exprimare clară (enunțuri precise, evitarea ambiguităților; diferențierea între observații, interpretări și concluzii).	acuratețe și rigoare; responsabilitate în folosirea convențiilor; integritate academică; respect pentru proprietatea intelectuală
IX.CS.4.2. Reprezintă date experimentale prin tabele și grafice pentru a susține comunicarea clară a concluziilor.	selectează tipul de prezentare; construiește tabele/grafice lizibile; etichetează corect axele; explică tendințe	Proceduri: configurarea tabelelor (antete cu mărime fizică, simbol, unitate de măsură; ordonare; completarea valorilor lipsă; coloane derivate (ex. medii, diferențe); verificare dimensională); realizarea graficelor (tipuri uzuale ($x-t$, $v-t$, $a-t$; $F-x$); alegerea scării, citirea pantei/intersecției cu axa, estimarea ariei; reprezentare erori: adăugare bare de eroare simple	claritate și concizie; estetică a prezentării; deschidere la feedback
IX.CS.4.3. Redactează rapoarte de laborator simple pentru a structura observațiile, metodele și concluziile investigațiilor.	structurează pe secțiuni; descrie metoda și materialele; integrează tabele/grafice; formulează concluzii susținute de date	Structură recomandată: scop, ipoteză, metoda și materialele necesare, dispozitiv experimental, mod de lucru, rezultate experimentale (tabele/grafice), analiză/discuție, surse de erori, concluzii; Proceduri de redactare: stil obiectiv și concis; numerotarea figurilor și tabelelor; trimitere la anexe; raportarea incertitudinilor (în forma valoare $\pm$ incertitudine); Model: jurnal de laborator; fișă de lucru standardizată.	integritate și onestitate în raportare; responsabilitate pentru siguranță (menționarea riscurilor și măsurilor de protecție); respectarea convențiilor de citare
IX.CS.4.4. Prezintă oral sau în scris raționamente pentru a susține soluții la probleme definite.	elaborează argumente logice; explică pas cu pas; anticipează întrebări; utilizează exemple relevante	Noțiuni de argumentare: structură afirmație–dovadă–concluzie; criterii de validitate; Proceduri: structurarea prezentării (introducere, idee centrală, pași, concluzie), gestionarea întrebărilor,	respect și ascultare activă; claritate și responsabilitate în susținerea opiniilor; etică a comunicării

Competența specifică	Abilități	Cunoștințe (factice, conceptuale și procedurale)	Atitudini
		utilizarea corectă a simbolurilor și unităților de măsură.	

CG.5 - Evaluează impactul științei și tehnologiei asupra individului, societății și mediului pentru a adopta comportamente etice și responsabile

Competența specifică	Abilități	Cunoștințe (factice, conceptuale și procedurale)	Atitudini
IX.CS.5.1. Identifică aplicații ale științei și tehnologiei utilizate în viața cotidiană pentru a recunoaște efectele acestora asupra individului, societății și mediului.	inventariază aplicații; clasifică efecte; diferențiază beneficii/riscuri	Aplicații ancorate în conținuturi: siguranță rutieră (frânare, aderență, stabilitate în viraj; rolul frecării, impulsului); sisteme de protecție (centuri, airbaguri – impuls și forță medie); dispozitive hidraulice (legea lui Pascal; manometre); plutire și transport naval (legea lui Arhimede); baraje și presiune hidrostatică; sateliți pe orbită circulară. Noțiuni transversale: eficiență energetică, pierderi prin frecare, întreținere și siguranță.	responsabilitate față de sine și față de ceilalți; interes pentru utilizarea în siguranță a tehnologiilor; grijă pentru resurse; deschidere către învățare continuă
IX.CS.5.2. Recunoaște influența științei și tehnologiei asupra vieții sociale pentru a conștientiza responsabilitatea individuală și colectivă.	analizează impacturi; evaluează compromisiuri; argumentează decizii informate; propune măsuri de prevenție	Cadru de evaluare: analiză risc–beneficiu; cost de oportunitate; criterii de decizie (siguranță, eficiență, cost, impact asupra mediului); domeniu de valabilitate al modelelor și incertitudini; Aplicații: comportamente sigure în trafic (distanță de oprire, echipamente de protecție), alegerea mijloacelor de deplasare, folosirea responsabilă a dispozitivelor sub presiune, economisirea energiei în activități cotidiene. Proceduri: construirea unei matrice decizionale simple; elaborare scenariu „ce se întâmplă dacă”; comunicarea riscului.	judecată informată bazată pe dovezi; evaluarea riscurilor și beneficiilor; orientare spre prevenție și siguranță; responsabilitate individuală și colectivă; sustenabilitate

CLASA a IX-a**CONȚINUTURI ALE ÎNVĂȚĂRII**

Domenii de conținut	Conținuturi	Concepte-cheie
1. Noțiuni introductive și metode de lucru în fizică	1.1. Măsurări în fizică. Mărimi fizice și unități de măsură	- mărime fizică; unitate de măsură; Sistemul internațional de unități (SI); ordine de mărime; instrument de măsură; citirea scalei; precizie; acuratețe; eroare de măsurare; transformări de unități de măsură; valoare în notație științifică; număr de cifre semnificative
	1.2. Tipuri de erori. Incertitudinea măsurării	- eroare sistematică; eroare aleatoare; valori atipice (reguli de identificare și eliminare a „erorilor grosolane”); incertitudine a măsurării; propagarea incertitudinii în calcule
2. Elemente de cinematică	2.1. Descrierea mișcării corpurilor	- sistem de referință; traiectorie; vector de poziție; vector deplasare; distanța parcursă; mobil; modelul punctului material; lege de mișcare
	2.2. Viteza și accelerația	- viteză; vector viteză; accelerație; vector accelerație; valori medii și valori instantanee
	2.3. Tipuri de mișcări	- clasificarea mișcării corpurilor (după forma traiectoriei, după variația vitezei)
	2.3.1. Mișcarea rectilinie uniformă	- legea mișcării; reprezentarea grafică a mărimilor care descriu mișcarea
	2.3.2. Mișcarea rectilinie uniform variată	- legea mișcării; legea vitezei; reprezentarea grafică a mărimilor care descriu mișcarea
	2.3.3. Mișcarea circulară uniformă	- perioadă; frecvență/turație; radianul; viteză unghiulară; descrierea mișcării folosind coordonata unghiulară; accelerație centripetă; legea mișcării
3. Principiile mecanicii newtoniene și aplicarea acestora	3.1. Principiile dinamicii newtoniene	- principiul inerției; principiul fundamental al mecanicii newtoniene; principiul acțiunilor reciproce; principiul independenței acțiunii forțelor; principiul relativității, transformările Galilei; legea compunerii vitezelor; inerție; masă; forță; impuls;
	3.2. Interacțiuni prin contact	
	3.2.1. Forțe de apăsare, forțe de frecare	- forță de apăsare normală; forțe de frecare: frecarea statică/ la alunecare; coeficient de frecare la alunecare; legile frecării la alunecare; unghi de frecare
	3.2.2. Forța deformatoare. Legea lui Hooke. Forța elastică. Tensiunea mecanică	- tensiune în fir; forță deformatoare; forță elastică; constantă elastică; deformare absolută; modul de elasticitate; legea lui Hooke; efort unitar; deformare relativă

Domenii de conținut	Conținuturi	Concepte-cheie
	3.3. Dinamica mișcării circulare uniforme	- forță cu rol centripet; sistem de referință inerțial/neinerțial; forță centrifugă
	3.4. Interacțiuni prin câmpuri: interacțiunea gravitațională	
	3.4.1. Legea atracției gravitaționale	- legea atracției gravitaționale; constanta atracției gravitaționale;
	3.4.2. Câmpul gravitațional	intensitatea câmpului gravitațional; linii de câmp; variația lui g cu altitudinea; câmp central/ câmp uniform
4. Teoreme de variație și legi de conservare în mecanică	4.1. Lucrul mecanic	- lucrul mecanic - mărime fizică de proces; interpretarea geometrică a lucrului mecanic
	4.2. Lucrul mecanic efectuat de diferite forțe	- lucrul mecanic efectuat de greutate în câmp gravitațional uniform; lucrul mecanic efectuat de forța de frecare la alunecare; forțe conservative și forțe neconservative; lucrul mecanic efectuat de forța elastică
	4.3. Puterea mecanică. Randamentul	- puterea mecanică; randament
	4.4. Energia cinetică. Teorema variației energiei cinetice	- energia cinetică a punctului material; teorema variației energiei cinetice a punctului material
	4.5. Energia potențială.	
	4.5.1. Energia potențială gravitațională	- variația energiei potențiale gravitaționale a sistemului corp – Pământ; energia potențială gravitațională
	4.5.2. Energia potențială elastică	- variația energiei potențiale elastice; energia potențială elastică
	4.6. Energia mecanică. Teorema variației energiei mecanice. Legea conservării energiei mecanice	- energia mecanică; teorema variației energiei mecanice; legea conservării energiei mecanice
	4.7. Impulsul mecanic	
	4.7.1. Teorema variației impulsului punctului material	- impulsul punctului material; teorema variației impulsului punctului material; legea conservării impulsului
	4.7.2. Teorema variației impulsului unui sistem de puncte materiale	- impulsul unui sistem de puncte materiale; teorema variației impulsului unui sistem de puncte materiale
	4.7.3. Legea conservării impulsului unui sistem de puncte materiale	- legea conservării impulsului unui sistem de puncte materiale; ciocniri unidimensionale (ciocnire plastică; ciocnire perfect elastică)
5. Echilibrul mecanic	5.1. Momentul forței.	-brațul forței; momentul forței
	5.2. Echilibrul de translație și echilibrul de rotație	- modelul solid rigid (definiție) - condiții de echilibru
	5.3. Centrul de greutate	- centru de greutate - echilibrul în câmp gravitațional (echilibrul stabil, instabil, indiferent)
6. Temă integratoare	6. Elemente de siguranță rutieră (timp de reacție, distanță de frânare, rază de viraj)	- timp de reacție; distanță de frânare; distanță de oprire; rază de viraj; aderență (frecare statică); frecare dinamică;

Domenii de conținut	Conținuturi	Concepte-cheie
		măsurile de siguranță la impact; stabilitate în viraj
7. *Elemente de mecanică cerească	7.1. *Legile lui Kepler	- momentul cinetic - legile lui Kepler (I, II, III); orbită eliptică; perioadă de revoluție
	7.2. *Mișcarea planetelor și a sateliților	- viteză orbitală; viteze cosmice; satelit natural/artificial
8. Noțiuni de mecanica fluidelor	8.1. Noțiuni de statica fluidelor	- presiunea; presiunea hidrostatică; presiunea atmosferică; legea lui Pascal; legea lui Arhimede
	8.2. Fluidul ideal. Curgerea laminară	- fluid ideal; viteză de curgere; curgere laminară; curgere turbulentă
	8.3. Debit. Ecuația de continuitate	- debit; ecuația de continuitate
	8.4. Legea lui Bernoulli	- presiune dinamică; presiunea de poziție; legea lui Bernoulli
	8.5. Aplicații practice	

Notă privind marcajul „*”: Conținutul marcat cu „*” este opțional, fiind destinat extinderii/aprofundării/permanenței.

Lucrări experimentale obligatorii:

1. Determinarea vitezei medii a unui corp aflat în mișcare rectilinie.
2. Studiul mișcării circulare uniforme.
3. Determinarea constantei elastice a unui resort.
4. Determinarea coeficientului de frecare la alunecare între diferite materiale.
5. Verificarea teoremei variației energiei cinetice/mecanice a unui corp.
6. Determinarea randamentului ridicării uniforme a unui corp pe un plan înclinat.
7. Determinarea debitului masic/volumic pentru un fluid.

SUGESTII METODOLOGICE

Predarea fizicii la clasa a IX-a urmărește formarea competențelor prin activități centrate pe înțelegerea fenomenelor reale și pe aplicarea conceptelor în situații variate. Este recomandată o abordare progresivă, în care elevii observă, descriu, modelează și explică fenomenele studiate, înainte de aplicarea formală a relațiilor matematice.

Programa școlară cuprinde **competențele generale** - sunt definite la nivelul fiecărei discipline și se formează pe parcursul studierii disciplinei, în cadrul fiecărui nivel de învățământ. Având un grad ridicat de generalitate și de complexitate, competențele generale sunt elaborate plecând de la profilul de formare al absolventului. Competențele generale au, în acest fel, un dublu rol: pe de o parte, reflectă contribuția disciplinei la profilul de formare al absolventului și, prin aceasta, la dezvoltarea competențelor-cheie; pe de altă parte, structurează disciplina din perspectiva profilului de formare (ceea ce înseamnă limitarea la ceea ce este cu adevărat relevant, necesar și util prin raportare la profilul de formare). Având rolul de a orienta demersul didactic pe parcursul învățării disciplinei, competențele generale evidențiază achizițiile finale ale elevului în urma studierii disciplinei respective.

Competențele specifice sunt derivate din competențele generale și reprezintă etape în dobândirea acestora, fiind formate/dezvoltate pe parcursul unui an școlar. Competențele specifice au în vedere o structurare fină a etapelor unui proces de învățare. În raport cu acestea, în proiectarea didactică trebuie prevăzute activități și sarcini de învățare adaptate nivelului elevilor, astfel încât fiecare elev să realizeze progrese reale.

În clasa a IX-a, demersul didactic trebuie să se focalizeze pe observarea dirijată și explorarea ghidată a situațiilor de mișcare, a interacțiunilor și a efectelor acestora. Secvențele pornesc de la întrebări clar formulate, continuă cu colectarea informațiilor prin măsurători directe sau prin simulări accesibile și se încheie cu formularea de concluzii explicite, urmate de o scurtă stabilizare conceptuală. Progresul este susținut prin sarcini gradate: de la identificarea mărimilor relevante și citirea corectă a graficelor, la folosirea pantei sau a ariei pentru estimarea accelerației ori a lucrului mecanic. Accentul cade pe înțelegerea și pe aplicarea conceptelor studiate în contexte familiare, cu atenție la estimări, ordine de mărime și la veridicitatea rezultatelor.

Investigațiile experimentale au un rol central. Este recomandată integrarea frecventă a experimentelor simple și sigure, realizate cu materiale accesibile, care permit măsurarea timpului, distanței, masei, forței, deformării elastice etc. Aceste activități dezvoltă competențele investigative ale elevilor prin formularea de întrebări și ipoteze, colectarea și prelucrarea datelor, estimarea incertitudinilor, reprezentarea grafică a rezultatelor, formularea și validarea concluziilor. Rapoartele de laborator realizate de elevi trebuie să fie concise, axate pe descrierea obiectivă a metodei, a datelor și a interpretării fizice.

Pentru a construi înțelegerea profundă a conceptelor fizice și explicarea fenomenelor fizice, se recomandă utilizarea reprezentărilor multiple – text, schemă, grafic, tabel, ecuație. În studiul mișcărilor, interacțiunilor, echilibrului mecanic sau transformărilor energetice, elevii pot utiliza diagrame ale forțelor, grafice $x = x(t)$, $v = v(t)$, scheme ale sistemelor fizice, modele intuitive și instrumente digitale pentru generarea de reprezentări dinamice.

Tehnologia digitală poate fi integrată în mod natural în activitățile de predare-învățare. Aplicații precum Phythox, simulările PhET, instrumente grafice (Desmos, GeoGebra) sau aplicații pentru video-analiză pot susține înțelegerea relațiilor dintre mărimi, contribuind semnificativ la îmbunătățirea preciziei măsurărilor și facilitarea vizualizării fenomenelor fizice.

Rezolvarea problemelor definite poate fi realizată prin selectarea datelor relevante, utilizarea schemelor și graficelor, justificarea formulelor alese, efectuarea calculelor corecte și validarea rezultatelor prin estimări și ordine de mărime. Elevii vor fi încurajați să verifice realismul soluțiilor, să compare metode diferite de rezolvare și să argumenteze deciziile luate. Pentru a crește relevanța învățării, problemele definite propuse pot include contexte autentice (siguranță rutieră, sport, mecanisme simple, aplicații tehnice).

Comunicarea științifică poate fi dezvoltată prin activități de prezentare orală, explicații scrise, discuții argumentate și utilizarea corectă a limbajului specific fizicii. Elevii pot formula întrebări, pot descrie raționamente, pot explica fenomene în cuvinte proprii și pot utiliza simboluri, grafice și convenții internaționale pentru a exprima rezultate și concluzii.

Pentru a dezvolta raționamente responsabile, argumentate și orientate spre decizii etice și sustenabile, se recomandă integrarea unor studii de caz și activități aplicative prin care elevii analizează impactul descoperirilor științifice și al tehnologiilor moderne asupra societății și mediului.

Abordarea interdisciplinară poate fi încurajată, de exemplu, în relație cu matematica (funcții, grafice, proporționalitate), TIC (modelare, prelucrări digitale), educația tehnologică (mecanisme, echilibru, energie), geografia (greutatea, câmpul gravitațional) ș.a. Proiectele scurte sau investigațiile integrate pot susține înțelegerea aplicată a conceptelor.

Instruirea diferențiată a elevilor în procesul de predare-învățare-evaluarea la disciplina fizică se realizează pe același traseu de învățare, nu prin trasee paralele; ținta rămâne comună, iar re-glajele vizează nivelul de sprijin și complexitatea sarcinii de lucru. Pentru consolidare se utilizează șabloane de tabele, ghidaj minimal de calcul și seturi de date prestabilite; pentru extensie se utilizează variabile deschise (de exemplu: alegerea intervalului de măsurare, compararea a două modele). Produsele obținute prin rezolvarea sarcinii de lucru pot fi variate (tabel, grafic, mini-eseu explicativ), în timp ce criteriile de evaluare rămân comune și transparente.

Demersul didactic va include atât experimente simple, exerciții și probleme cu complexitate progresivă și interpretări de grafice care conduc la decizii sustenabile (siguranță rutieră, eficiență energetică, utilizarea unor dispozitive uzuale), cât și proiecte și investigații extinse, modelare numerică, validare pe baza datelor experimentale, analiză critică a ipotezelor, care conduc la creșterea profunzimii conceptuale și procedurale.

Proiectarea unei unități de învățare începe întotdeauna cu o diagnoză a achizițiilor anterioare. Rezultatele acesteia au rolul de a oferi profesorului o imagine a nivelului de pregătire al elevilor: ce își amintesc, ce reprezentări au despre fenomenele și conceptele studiate, dar și ce preconcepții/neclarități/lacune au. Această diagnoză este fundamentul deciziilor pedagogice ulterioare (selectarea competențelor, conținuturilor, strategiilor didactice care vor structura unitatea de învățare).

În programa de fizică, lista de conținuturi este explicit formulată, iar competențele specifice sunt enunțate, în acord cu paradigma curriculară actuală. Corelarea între conținuturi și competențe este, însă, la latitudinea și în responsabilitatea profesorului, aceasta nefiind impusă de programă. Procesul de selecție și corelare presupune analiză profesională și discernământ didactic. Plecând de la tema unității de învățare și pe baza diagnozei, profesorul selectează competențele specifice care pot fi dezvoltate eficient prin intermediul acestei unități de învățare și identifică acele conținuturi care sunt relevante pentru tema respectivă. În acest fel, conținuturile nu devin simple teme de parcurs, ci adevărate vehicule pentru dezvoltarea competențelor, iar competențele oferă finalitatea și direcția întregului demers didactic.



Figura 1 – Proiectarea unității de învățare

Programa școlară pentru disciplina Fizică, clasa a IX-a, trunchi comun și curriculum de specialitate (TC+CS), filiera teoretică, profilul real, specializarea matematică-informatică

În următoarea etapă profesorul identifică acele comportamente care descriu concret „ce trebuie să facă elevul” pentru a demonstra progresul spre competența vizată (de exemplu: observarea fenomenelor, realizarea investigațiilor, analiza datelor, formularea explicațiilor, argumentarea concluziilor, aplicarea conceptelor în situații noi). Aceste comportamente devin „firul roșu” al unității de învățare. Pe baza lor, profesorul proiectează activitățile de învățare pentru a oferi un context autentic în care elevii pot exersa comportamentele vizate. Activitățile pot include explorări, investigații, discuții ghidate, experimente, rezolvări de probleme/situații problemă, aplicații în contexte reale sau transfer în situații noi.

Pe parcursul acestor activități, profesorul integrează evaluarea formativă, desfășurată continuu. Aceasta include întrebări de sprijin, observație sistematică, feedback imediat, scurte sarcini de verificare sau reflecții ale elevilor. Rolul său este de a regla procesul de învățare, de a semnaliza neclaritățile și de a ghida elevii către înțelegere profundă.

La finalul unității de învățare, profesorul realizează evaluarea sumativă care verifică, în mod coerent și echitabil, comportamentele exersate. Această evaluare oferă o imagine de ansamblu a progresului elevilor, dar nu înlocuiește evaluarea formativă, ci o completează.

Dacă rezultatele — fie formative, fie sumative — indică faptul că unii elevi întâmpină dificultăți sau nu manifestă comportamentele vizate, profesorul proiectează activități remediale. Acestea sunt adaptate nevoilor identificate și vizează consolidarea conceptelor, reconstruirea înțelegerii acolo unde aceasta este fragilă. Remedierea este, în acest caz, o continuare firească a parcursului didactic, pentru a asigura tuturor elevilor șansa de a atinge competențele vizate.

Prin urmare, o unitate de învățare este o construcție coerentă, în care diagnoza, selectarea competențelor și conținuturilor, identificarea comportamentelor (asociate competențelor specifice și conținuturilor selectate), activitățile de învățare, evaluările formative și sumative și remedierea (dacă este cazul) se succed într-un demers integrat. Fiecare etapă se sprijină pe etapa anterioară și pregătește terenul pentru următoarea, transformând procesul de predare-învățare într-un traseu logic, adaptat elevilor și orientat către dezvoltarea autentică a competențelor.

Evaluarea reprezintă o componentă organică a procesului didactic, conceput ca proces de predare-învățare-evaluare. Evaluarea trebuie să fie variată și centrată pe competențe.

Rezultatele concrete ale învățării se exprimă prin cunoștințe specifice dobândite și deprinderi/abilități exersate în cadrul activităților de învățare. Desfășurate în contexte variate, acestea contribuie la formarea și dezvoltarea treptată a competențelor propuse. În programa de fizică sunt prezentate exemple de activități de învățare corelate cu competențele specifice, având ca scop ghidarea profesorilor pentru a construi noi activități adaptate specificului claselor de elevi.

Din perspectiva demersului educațional centrat pe competențe, se recomandă:

- utilizarea cu preponderență a evaluării continue, formative;
- utilizarea unor metode și instrumente complementare alături de formele și instrumentele clasice de evaluare;
- corelarea rezultatelor evaluării cu competențele specifice vizate de programa școlară;
- analizarea progresului școlar al fiecărui elev pe baza rezultatelor evaluării.

Evaluarea trebuie să ofere elevilor feedback clar privind raționamentul, coerența soluției și utilizarea corectă a limbajului fizicii.

În funcție de specificul fiecărui domeniu de conținut, se recomandă următoarele metode și instrumente de evaluare:

- Evaluări formative:
 - Observarea
 - Conversația
 - Chestionarea
 - Autoevaluarea
 - Fișe de lucru teoretice/experimentale
 - Analiza produselor activității elevilor (rapoarte de investigație, hărți conceptuale etc.)
- Evaluări sumative:
 - Probă practică (experiment)
 - Proiect de investigație științifică
 - Test cu tipuri variate de itemi

Dezvoltarea unui mediu educațional incluziv

În vederea asigurării echității și egalității șanselor la educație pentru toți elevii, aplicarea programei școlare la clasă se realizează cu respectarea următoarelor principii:

A1. Stabilirea unor sarcini de învățare adaptate nivelului elevilor

Fiecare elev are dreptul la reușită școlară prin formarea/dezvoltarea competențelor prevăzute de programă.

Pentru elevii care necesită învățare remedială, profesorii organizează activități de învățare diferențiate, adaptând programa școlară la ritmul de învățare al acestora. În cazul constatării unor decalaje majore față de competențele/achizițiile prevăzute în anii anteriori, prioritatea o reprezintă recuperarea planificată a acestor rămânări în urmă (activități remediale dedicate). O abordare similară se aplică elevilor cu școlarizare întreruptă sau cu absențe prelungite din motive medicale ori familiale, inclusiv copiilor lucrătorilor migranți, elevilor refugiați, celor din comunități cu mobilitate sezonieră și elevilor cu probleme medicale cronice sau de lungă durată.

Pentru elevii cu ritm înalt de învățare, profesorii stabilesc sarcini de învățare de nivel ridicat care să le asigure progresul. În acest sens, profesorii iau în considerare posibilitatea aprofundării și/sau extinderii tematicilor din programa școlară (de exemplu: includerea unor conținuturi suplimentare din tematica dată, diversificarea problemelor teoretice și practice, abordarea unor teme prevăzute pentru anii de studiu următori).

A2. Adaptarea la nevoile individuale de învățare ale elevilor

Activitățile de învățare trebuie stabilite, organizate și desfășurate astfel încât să ofere posibilități reale de progres pentru toți elevii, fără discriminare, având în vedere că educația din familie, experiența de viață, interesele și zestrea culturală influențează modul de învățare al fiecărui elev.

În acest sens, procesul de predare-învățare- evaluare trebuie să asigure participarea deplină și eficientă a tuturor elevilor, răspunzând nevoilor individuale de învățare prin:

- diferențiere pe același traseu de învățare (sprijin, complexitatea datelor, deschiderea sarcinii);
- adaptări rezonabile și accesibilizare (instrucțiuni etapizate, timp suplimentar, materiale în formate accesibile, tehnologii suport);
- utilizarea principiilor UDL – Universal Design for Learning (multiple modalități de reprezentare, exprimare și implicare);
- sprijin lingvistic pentru elevii reveniți din migrație sau pentru cei care au nevoie de ajutor suplimentar pentru a înțelege limba de predare;
- evaluare flexibilă și criterii transparente, cu accent pe progres;
- feedback descriptiv și reglator, cu oportunități de corectare și îmbunătățire;
- colaborare școală-familie-servicii de sprijin (consiliere psihopedagogică, mediator școlar, ONG-uri comunitare, agenți economici) pentru continuitatea învățării;
- climat sigur și nediscriminatoriu, care valorizează diversitatea culturală și previne stereotipurile.

Profesorii trebuie să asigure participarea deplină și eficientă în timpul activităților școlare a fiecărui elev, răspunzând nevoilor de învățare individuale ale acestora prin:

- Dezvoltarea unui mediu de învățare eficient în care:
 - contribuția fiecărui elev este valorizată, toți elevii se simt în siguranță și sunt capabili să contribuie la procesul de predare-învățare-evaluare;
 - prejudecățile care conduc la discriminare, precum și toate formele de hărțuire sunt combătute activ, elevii învățând să devină toleranți;
 - elevii sunt învățați să își asume responsabilitatea acțiunilor și a conduitei lor, atât în școală cât și în comunitate.
- Dezvoltarea motivației și a capacității de concentrare prin:
 - utilizarea metodelor didactice adaptate specificului vârstei, capacității de concentrare și utilizarea, după caz, a activităților individuale și pe grupe pentru a răspunde diferitelor nevoi de învățare;
 - abordarea flexibilă a conținuturilor și utilizarea unor metode didactice diverse pentru a răspunde diferitelor nevoi de învățare ale elevilor, valorificând interesele și experiențele lor;

- proiectarea, planificarea și monitorizarea unor activități de învățare astfel încât să asigure fiecărui elev șansa de a învăța eficient în ritmul individual de învățare și de a avea progres școlar, inclusiv elevilor care absentează din diferite motive pentru perioade mai lungi de timp.
- Asigurarea egalității șanselor prin:
 - combaterea prejudecăților și discriminărilor în organizarea elevilor în grupe, stabilirea sarcinilor de lucru și asigurarea accesului la mijloacele didactice;
 - crearea condițiilor necesare pentru participarea eficientă și obținerea progresului școlar a elevilor cu cerințe educaționale speciale.
- Asigurarea echității în evaluare prin:
 - utilizarea metodelor și instrumentelor de evaluare adecvate, care asigură fiecărui elev șansa de a demonstra formarea/dezvoltarea competențelor dobândite;
 - utilizarea unor instrumente de evaluare familiare elevilor;
 - utilizarea unor materiale în evaluare care să nu conducă la discriminare;
 - informarea clară și fără ambiguități a elevilor referitoare la rezultatele evaluării în scopul sprijinirii învățării ulterioare.

Utilizarea tehnologiilor digitale în predarea-învățarea fizicii

Utilizarea tehnologiilor digitale în predarea-învățarea fizicii vizează în esență următoarele obiective:

B1. Creșterea eficienței activităților de învățare prin:

- modelarea unor fenomene fizice și a funcționării unor dispozitive. În cazurile în care este posibil, fenomenele și dispozitivele vor fi mai întâi prezentate în laborator sau studiate prin observații directe în natură, respectiv în practică.
- realizarea de investigații științifice și experimente în laboratoare virtuale. Laboratoarele virtuale constituie resurse alternative sau complementare în studiul experimental și/sau investigația științifică. Se recomandă utilizarea laboratoarelor virtuale în următoarele situații:
 - realizarea investigației/experimentului în laboratorul virtual urmează realizării efective a acestora și permite elevilor controlul asupra unui număr mai mare de factori care influențează fenomenul studiat;
 - resursele existente nu permit realizarea efectivă a unor investigații/experimente necesare înțelegerii fenomenelor studiate;
 - prin investigația/experimentul în laboratorul virtual este facilitată înțelegerea fenomenului și de către elevii cu dizabilități;
 - realizarea efectivă a investigației/experimentului poate pune în pericol sănătatea elevilor (de exemplu electrizări la potențial foarte ridicat, mișcări cu viteze mari, fenomene termice la temperaturi foarte înalte, studiul radioactivității etc.).
- prelucrarea datelor experimentale. Datele obținute din observații în natură sau prin realizarea unor investigații/experimente pot fi prelucrate conform scopului propus prin utilizarea unor instrumente și resurse digitale (foi de calcul, aplicații de achiziție de date, software specific). Prelucrarea datelor experimentale poate să includă realizarea unor calcule, calculul erorilor, reprezentări grafice etc. Se poate realiza astfel o reducere a timpului afectat unor operațiuni simple, repetitive în favoarea unor activități de învățare care să implice abilități de nivel cognitiv superior. În același timp, prin utilizarea instrumentelor și resurselor digitale pentru prelucrarea datelor experimentale, elevii își exersează competențele digitale în contexte de învățare variate.

B2. Sprijin pentru comunicare, informare autonomă și elaborare de proiecte/referate prin

- colectarea și selectarea informațiilor. În funcție de resursele disponibile, poate fi valorificată o varietate de surse și resurse digitale (biblioteci și arhive online, baze de date științifice, enciclopedii, resurse educaționale deschise, documentații tehnice, pagini web instituționale). Elevii formulează solicitări de căutare adecvate, aplică criteriile de credibilitate (autorat/afiliere, dată, referințe, acuratețe), realizează sinteza informațiilor în raport cu scopul propus. Aceste activități sprijină alfabetizarea informațională

și media, incluzând citarea corectă a surselor, respectarea drepturilor de autor și a eticii academice, precum și utilizarea responsabilă a instrumentelor digitale (inclusiv aplicații cu inteligență artificială) pentru documentare, notare bibliografică și verificare. Rezultatele sunt consemnate cu trasabilitatea surselor și integrate în proiecte/referate într-o formă clară, coerentă și conformă cerințelor curriculare.

- prezentarea informațiilor. Elevii pot prezenta rezultatele activităților în format electronic – în forme atractive, cu impact mare, ușor de înțeles și de transmis prin comunicare electronică.
- tehnoredactarea documentelor. Atunci când se consideră necesar, se poate solicita elevilor tehnoredactarea referatelor lucrărilor de laborator sau a referatelor teoretice și a proiectelor. Se recomandă ca tehnoredactarea acestor documente să se realizeze, cel puțin în parte, sub îndrumarea profesorului. Prin tehnoredactarea îndrumată se urmărește ca elevul să respecte structura standard (titlu, obiective/întrebări, metodă, rezultate, discuții, concluzii, bibliografie), citarea corectă a surselor, utilizarea reprezentărilor grafice corecte, utilizarea editorului de ecuații, scrierea corectă a simbolurilor mărimilor fizice și a unităților de măsură și revizuirea iterativă (auto/inter evaluare pe baza unor criterii de evaluare). Tehnoredactarea sprijină reflecția critică asupra calității produsului, corectarea și îmbunătățirea acestuia pe parcurs, precum și dezvoltarea competențelor digitale.

GRUP DE LUCRU

Nume și prenume	Funcție/Grad didactic/Titlu științific	Instituție de apartenență, localitate, județ
ALDESCU MIOARA	profesor gradul I	Liceul „Voievodul Mircea”, Târgoviște, Dâmbovița
ALEXANDRU GABRIELA	profesor gradul I	Colegiul Național „Grigore Moisiu”, București
AȘTILEAN SIMION	prof. univ. dr.	Academia Română
BĂDILĂ CORNELIA	profesor gradul I	Colegiul Național Militar „Dimitrie Cantemir”, Breaza, Prahova
BĂRAN VIRGIL	prof. univ. dr.	Universitatea din București, Facultatea de Fizică, București
BERCHEZ DANIELA	profesor gradul I	Colegiul Național „Emanuil Gojdu”, Oradea, Bihor
BOSTAN CARMEN	cercetător științific, dr.	Institutul de Științe ale Educației
BUNOIU MĂDĂLIN	conf. univ. dr.	Universitatea de Vest din Timișoara
OCTAVIAN		
BUTUȘINĂ FLORIN	profesor gradul I	Colegiul Național „Simion Bărnuțiu”, Șimleu Silvaniei, Sălaj
COREGA CONSTANTIN	profesor dr.	Colegiul Național „Emil Racoviță” Cluj-Napoca
DELIU GABRIELA	profesor dr.	Colegiul Național de Informatică „Grigore Moisiu”, Brașov
DOBROTĂ IONUȚ-COSTIN	profesor dr.	Colegiul Național „Dimitrie Cantemir”, Onești, Bacău
DRAGOMIR NICOLAE	profesor gradul I	Colegiul Național Militar „Tudor Vladimirescu”, Craiova, Dolj
ȚEPEȘ DANIELA	profesor gradul I	Liceul Teoretic „Ioan Cotovu”, Hârșova, Constanța
FLORIAN GABRIEL	profesor dr.	Colegiul Național „Carol I” Craiova, Dolj
GRUIA ION	conf. univ. dr.	Academia Tehnică Militară „Ferdinand I”, București
LAZĂR DANIEL	inspector școlar, dr.	Inspectoratul Școlar Județean Hunedoara, Deva
MAN TIBERIU	profesor gradul I	Colegiul Național „Grigore Moisiu”, Urziceni, Ialomița
MARIN CORINA	doctor	Ministerul Educației și Cercetării
MIHALCSIK ANETA	profesor gradul I	Liceul Teologic Baptist „Alexa Popovici”, Arad
AURELIA		
NECUȚĂ EMIL	profesor gradul I	Colegiul Național „Alexandru Odobescu” Pitești, Argeș
PASCU GABRIEL	lector dr.	Universitatea de Vest din Timișoara
RADOSLAVESCU ILEANA	profesor gradul I	Colegiul Național „Traian Doda” Caransebeș, Caraș Severin
RADU ADRIANA	inspector școlar, dr.	Inspectoratul Școlar Județean Prahova, Ploiești

Nume și prenume	Funcție/Grad didactic/Titlu științific	Instituție de apartenență, localitate, județ
RĂDUCANU LAURENȚIU VALENTIN	profesor gradul I	Colegiul Național „Grigore Moisiu”, Urziceni, Ialomița
ROTARU LIVIU DĂNUȚ	profesor gradul I	Colegiul Național „Mihai Eminescu”, Satu Mare
SOLSCHI VIOREL	profesor gradul I	Colegiul Național „Mihai Eminescu” Satu Mare
STOLERIU LAURENȚIU	prof. univ. dr. habil.	Universitatea „Alexandru Ioan Cuza” din Iași
ȘTEFĂNESCU MANUELA	profesor gradul I	Liceul Teoretic „Alexandru Ioan Cuza”, București
VASILESCU MIHAI	lector dr.	Universitatea Babeș-Bolyai, Facultatea de Fizică, Cluj-Napoca, Cluj

RESPONSABILI/COORDONATORI ȘTIINȚIFICI

Nume și prenume	Funcție/Titlu științific	Instituție de apartenență	Calitate
BĂRBULESCU FLORINA	consilier/profesor gradul I	Centrul Național pentru Curriculum și Evaluare	responsabil
BLANARIU LIVIU	consilier/profesor gradul I	Centrul Național pentru Curriculum și Evaluare	responsabil
POPESCU SEBASTIAN	conf. univ. dr.	Universitatea „Alexandru Ioan Cuza” din Iași, Facultatea de Fizică	coordonator științific

Anexa nr. 30.2
Programa școlară pentru disciplina Fizică, clasa a IX-a,
trunchi comun și curriculum de specialitate (TC + CS)

- *Filiera teoretică, profilul real, specializarea științe ale naturii*

NOTĂ DE PREZENTARE

Fizica este disciplină de cultură științifică generală, studiată în trunchiul comun de toți elevii și, după caz, disciplină de specialitate în curriculumul de specialitate, contribuind la profilul de formare al absolventului și la dezvoltarea competențelor-cheie stabilite la nivel european și asumate în legislația națională (art. 91 din Legea învățământului preuniversitar nr. 198/2023). Programa contribuie la implementarea, la nivel curricular, a profilului de formare al absolventului aprobat prin OME nr. 6731/2023 și asigură coerența dintre predare-învățare-evaluare în logica dezvoltării competențelor. În acord cu aceste repere, fizica are un rol esențial în dezvoltarea competenței-cheie „Competența matematică și competența în științe, tehnologie și inginerie”, dar și la formarea celorlalte competențe-cheie, integrând valori precum curiozitatea intelectuală, rigoarea, spiritul critic și responsabilitatea față de mediu și societate. Aceste direcții sunt susținute de documentele de politică educațională europene și internaționale – Recomandarea Consiliului Uniunii Europene din 2018 privind competențele-cheie și OECD Learning Compass 2030, care promovează o viziune asupra educației ca proces continuu de anticipare, acțiune și reflecție.

Gradul ridicat de generalitate și de profunzime al legilor fizicii, structura conceptuală și aplicațiile din știință și tehnologie conferă Fizicii un rol central între științele naturii. Din perspectivă curriculară, alocările orare sunt stabilite prin planurile-cadru în vigoare. Acestea prevăd studiul disciplinei *FIZICĂ* într-un număr de 2 ore/săptămână în învățământul gimnazial, la clasele VI-VIII, în timp ce în învățământul liceal studiul disciplinei se parcurge într-un număr de ore diferit în funcție de filieră, profil și specializare. Programa se calibrează la bugetul efectiv de timp indicat de acestea, asigurând marja didactică necesară pentru diferențiere și evaluare formativă. În acest context, bugetul orar redus din trunchiul comun impune calibrarea realistă a așteptărilor curriculare și focalizarea pe obiective esențiale de alfabetizare științifică.

Prezenta programă școlară face parte din curriculumul pentru disciplina *FIZICĂ*, cu aplicare pentru clasele din învățământul liceal, *filiera teoretică, profilul real, specializarea științe ale naturii*, forma cu frecvență zi, începând cu anul școlar 2026-2027. Pentru această categorie de clase, conform planurilor-cadru pentru învățământul liceal, forma cu frecvență zi, aprobate ca anexe la OMEC nr. 4350/2025, studiul disciplinei are următoarea alocare orară săptămânală, defalcată pe segmentul *trunchi comun* (TC), respectiv pe segmentul *curriculum de specialitate* (CS):

An de studiu	Clasa a IX-a		Clasa a X-a		Clasa a XI-a		Clasa a XII-a	
Tip segment curricular	TC	CS	TC	CS	TC	CS	TC	CS
Nr. săptămânal de ore	1	2	1	2	-	3	-	3

Tabel 1 – Numărul de ore de fizică pe săptămână (planuri-cadru de învățământ în vigoare)

Studiul fizicii în liceu se construiește în mod firesc pe fundamentul solid al competențelor formate în gimnaziu, unde programa a introdus o serie de elemente de modernizare curriculară, precum accentul pe alfabetizarea științifică, pe investigarea fenomenelor și pe proiectarea unităților de învățare centrate pe competențe. La nivel gimnazial, elevii deprind modalitățile esențiale de explorare a realității fizice, realizarea de experimente orientative și interpretarea calitativă a unor procese fundamentale. Programa de liceu valorifică explicit achizițiile anterioare și propune un progres curricular coerent, trecând de la o înțelegere descriptivă și calitativă a fenomenelor la una cantitativă, analitică și modelatoare. Continuitatea este evidentă și în plan metodologic: gimnaziul a mutat accentul de pe conținuturi pe dezvoltarea competențelor, oferind profesorului flexibilitate în proiectarea activităților de învățare și în alegerea contextelor relevante pentru elevi — orientare curriculară menținută și amplificată în liceu. Investigația științifică, interpretarea critică a rezultatelor și reflecția asupra propriei învățări, introduse în gimnaziu, sunt consolidate și diversificate în liceu, unde elevii capătă autonomie mai mare și se

confruntă cu situații problemă mai complexe. Introducerea sistematică a analizei erorilor, a reprezentărilor grafice, a relațiilor matematice și a experimentelor obligatorii în programa de liceu confirmă această progresie firească, transformând studiul fizicii într-o experiență intelectuală matură și aplicată.

În raport cu alte discipline, fizica își menține specificitatea epistemologică și metodologică, dar dezvoltă și o puternică dimensiune interdisciplinară. Prin caracterul său modelator, fizica oferă repere fundamentale pentru înțelegerea fenomenelor studiate în chimie, biologie sau geografie fizică, construind un limbaj comun al științelor naturii. Relația cu matematica este una organică: matematica oferă instrumentele formale necesare pentru exprimarea cantitativă a legilor fizicii, în timp ce fizica oferă sens, context și aplicabilitate conceptelor matematice. De asemenea, fizica susține în mod direct domeniile tehnologiei și informaticii: de la înțelegerea funcționării senzorilor și interpretarea semnalelor, la înțelegerea mecanicii, electricității sau opticii utilizate în dispozitivele digitale și industriale. Prin aceste conexiuni, disciplina se constituie într-un nod interdisciplinar, facilitând elevilor o înțelegere integrată a lumii și dezvoltarea competențelor de transfer — esențiale în formarea absolventului profilului liceal.

În baza profilului de formare și a competențelor-cheie sunt stabilite prin programele școlare competențele generale pentru fiecare nivel de învățământ. Pe baza competențelor generale sunt stabilite competențele specifice pentru fiecare disciplină și an școlar.

Conținutul curricular al disciplinei fizică este specificat în programele școlare. Acestea sunt documente obligatorii pentru toate cadrele didactice de specialitate, fiind instrumentul de bază pentru planificarea și realizarea procesului de predare-învățare la disciplina fizică, respectiv pentru evaluarea performanțelor elevilor. În realizarea programei școlare de fizică s-au avut în vedere coordonatele generale prezentate în această secțiune și relația cu alte discipline. S-a ținut cont, de asemenea, de experiența dobândită de elevi în viața de zi cu zi, de evoluțiile în cunoașterea științifică, de problemele lumii contemporane și de alte aspecte științifice și educaționale specifice. Astfel, programa școlară:

- a fost concepută ca document curricular reglator ce conține, într-o organizare coerentă, oferta educațională a disciplinei fizică;
- stabilește cadrul metodologic și operațional pentru activitatea didactică la fizică;
- favorizează identificarea temelor de interes interdisciplinar, posibilitățile de corelare multi-, inter- și transdisciplinară;
- reprezintă punctul de plecare și de referință în proiectarea, realizarea și evaluarea manualelor școlare, dar și al altor resurse curriculare și didactice.

Profilul general de formare al absolventului învățământului liceal, aprobat prin O.M.E. nr. 6731/2023, determină în mod direct curriculumul-nucleu (trunchiul comun), dar vizează indirect și curriculumul de specialitate și curriculumul la decizia elevului din oferta școlii. În acest cadru curricular și operațional, ancorarea în profilul de formare al absolventului devine axul de referință pentru definirea competențelor generale și a celor specifice.

Având în vedere aceste repere fundamentale, se urmărește formarea și dezvoltarea pe parcursul întregului învățământ liceal a unui set de competențe generale în domeniul fizicii, concepute ca fundament pentru o gândire de tip științific a unei persoane capabile să învețe în contexte formale, informale și non-formale pe tot parcursul vieții.

Pentru atingerea acestor obiective, autorii programei au acordat o atenție deosebită următoarelor elemente esențiale:

- Validitatea și accesibilitatea – prezentarea corectă din punct de vedere științific a conținuturilor, la un nivel adecvat vârstei elevilor, având în vedere rolul esențial al acestora în formarea și dezvoltarea competențelor. S-a urmărit structurarea logică a conținuturilor, utilitatea practică și modernitatea acestora, posibilitatea de prezentare sistematizată și esențializată. Totodată au fost stabilite corelații logice între programa școlară și structura generală a fizicii, ca știință fundamentală a naturii.
- Succesiunea – ordonarea corespunzătoare a conținuturilor și susținerea adecvată a acestora prin investigație științifică, rezolvare de probleme, informare autonomă, cu o atenție permanentă pentru respectarea normelor de sănătate și securitate și a principiilor protecției mediului, cu accent pe prevenție și comportamente responsabile.
- Abordarea în „spirală” a domeniilor – înțelegând revenirea la anumite domenii la diferite niveluri/clase. Abordarea în „spirală”, existentă și în structura actuală a programelor și întâlnită și în alte sisteme de învățământ, este bazată atât pe logica internă a științei, cât și pe principiul adaptării la stadiul evoluției psiho-somatice a elevilor. Prin revenirea asupra

domeniilor studiate, la un alt nivel și într-o altă etapă a dezvoltării psiho-somatice, elevii vor remarca aspectele comune prin specificitate ale modelelor care descriu fenomenele naturale, iar prin înțelegerea dezvoltării acestora vor fi capabili să realizeze conexiuni atât între domeniile fizicii, cât și cu alte domenii ale științei.

- Relevanța – introducerea în procesul de predare-învățare a unui conținut minimal, reprezentativ pentru categoria de fenomene fizice studiate, stabilit în raport cu competențele specifice și generale urmărite.
- Valoarea formativă – selecția corespunzătoare a noțiunilor prezentate la fiecare temă în parte, precum și formarea, respectiv, dezvoltarea capacităților necesare activităților de cercetare și creație.
- Flexibilitatea – profesorul poate realiza cele mai potrivite asocieri între competențe și conținuturi, iar 25% din timpul alocat prin planul-cadru este lăsat la dispoziția cadrului didactic.

Fizica, știință fundamentală prin excelență, este cea mai cuprinzătoare dintre științele naturii, obiectul ei de studiu înglobând lumea materială de la nivelul microscopic al particulelor elementare până la scara cosmică a corpurilor cerești. În esență fizica este știința care stă la baza descrierii complexității lumii naturale, care contribuie la explicarea evoluției sistemelor și a proceselor din natură, care construiește modele pentru a le descrie și pe baza cărora se elaborează predicții. Fizica reprezintă totodată baza proiectării noilor tehnologii care rezolvă problemele lumii reale și conduce la îmbunătățirea calității vieții.

Nu toți elevii vor deveni oameni de știință sau ingineri, dar știința și tehnologiile ocupă un loc tot mai important în activitatea noastră zilnică. Ca cetățeni, trebuie să luăm decizii informate cu privire la chestiuni care implică din ce în ce mai mult știința și tehnologia. În ceea ce privește activitatea viitorilor angajați, ocupațiile de pe piața muncii vor solicita din ce în ce mai mult competențe în științe și tehnologie.

Prin studiul fizicii, elevii dobândesc competențe relevante pentru activitatea zilnică. Studiul fizicii permite înțelegerea aplicațiilor practice din toate domeniile de activitate. Cu o bază solidă a cunoștințelor de fizică, elevii vor fi capabili să aprecieze rolul fizicii în dezvoltarea științei și tehnicii și să utilizeze competențele dezvoltate în toate domeniile activității profesionale, iar ca viitori absolvenți vor putea deveni eficienți într-o societate a cunoașterii globale și puternic tehnologizată.

Dinamica accelerată a descoperirilor științifice și tehnologice, atât ca amploare, cât și ca impact, reclamă o reconfigurare curriculară a predării fizicii. Ca disciplină de cultură științifică generală, Fizica furnizează infrastructura cognitivă pentru alfabetizarea științifică și pentru învățarea pe tot parcursul vieții, prin formarea de competențe transferabile și prin raportarea constantă la dovezi. Pentru a asigura standarde ridicate de calitate, demersul didactic se aliniază logicii științei (modele, ipoteze, date, validare), valorifică sistematizarea conținuturilor, integrează metodologii de învățare activă (investigație, problematizare, modelare, utilizarea responsabilă a tehnologiilor digitale și a inteligenței artificiale) și promovează evaluarea formativă și echitatea. În acest cadru, disciplina *FIZICĂ* trebuie să aibă ca finalitate formarea capacității viitorilor absolvenți de:

- a folosi conceptele și teoriile importante din fizică și științe;
- a gândi științific, critic și creativ, folosind cunoștințele științifice pentru a lua decizii informate cu privire la probleme reale;
- a accesa cunoașterea prin cercetare și informare autonomă;
- a înțelege limbajul științific și a-l utiliza eficient în comunicarea ideilor și punctelor de vedere cu privire la subiecte din știință și tehnologie;
- a manifesta respect pentru unitatea, diversitatea și fragilitatea naturii.

Aceste finalități urmărite prin studiul disciplinei fizică sunt subsumate finalităților învățământului liceal, care propun formarea unui absolvent în măsură să decidă asupra propriei cariere, să contribuie la articularea propriilor trasee de dezvoltare intelectuală și profesională și să se integreze activ în viața socială și în muncă.

În tabelul 2 este prezentată corelarea dintre competențele generale ale disciplinei fizică (nivel liceal) și competențele-cheie, ca reper de proiectare și aliniere curriculară. Tabelul explicitează corespondențele competențe-cheie ↔ competențe generale, oferind un cadru de referință care asigură coerența curriculară și fundamentează continuitatea către competențele specifice, pe care se structurează activitățile de învățare.

Competențe-cheie	Competențe generale Disciplina <i>FIZICĂ</i> – învățământ liceal
Competența de citire, scriere și înțelegere a mesajului	CG4. Comunică eficient informații, raționamente și concluzii științifice, utilizând limbajul specific fizicii, pentru a susține decizii argumentate - în diferite contexte formale și informale, de învățare, profesionale, în viața de zi cu zi; - formulând o varietate de mesaje pentru a exprima opinii, idei, argumente, contraargumente în contexte formale și nonformale, folosind în mod corespunzător mărimi fizice și unități de măsură, legi, principii și teoreme; - analizând critic și interpretând o varietate de mesaje receptate în diverse situații de comunicare, inclusiv cele specifice fizicii.
Competența matematică și competența în științe, tehnologie și inginerie	CG1. Investighează științific structuri, stări și fenomene fizice pentru a formula concluzii bazate pe dovezi, în contexte variate - aplicând gândirea științifică prin cercetarea unor situații/probleme specifice științelor naturii și prin raportarea propriilor ipoteze la rezultatele experimentale validate; - utilizând în mod independent diferite metode de investigație și tehnologii moderne din domeniul științific și profesional, inclusiv în contexte practice și pentru realizarea de produse și servicii; - încadrând fenomenele descrise de probleme în domeniile și, după caz, în științele corespunzătoare; - utilizând mărimi fizice și unități de măsură, legi, principii și teoreme adecvate; - utilizând modele, simboluri și raționamente fizice și matematice și/sau algoritmi potriviți pentru a ajunge la rezultate; - exprimând și comunicând într-o formă adecvată rezultatele obținute. CG2 Explică științific fenomene fizice și aplicații ale acestora pentru a transfera cunoașterea în contexte reale - în diferite contexte formale și informale, de învățare, profesionale, în viața de zi cu zi; - folosind în mod corespunzător mărimi fizice și unități de măsură, legi, principii și teoreme; - utilizând, potrivit contextului dat, modele, simboluri și relații matematice; - evaluând constant validitatea unor raționamente științifice aplicate în contexte diverse, inclusiv profesionale. CG3 Rezolvă probleme și situații-problemă pentru a fundamenta soluții eficiente, sigure și sustenabile - construind demersul de rezolvare a problemelor pe care le identifică într-o varietate de contexte, inclusiv profesionale, prin aplicarea principiilor și legilor fizicii, precum și prin utilizarea noilor tehnologii; - utilizând și raportându-se critic la moduri de gândire și forme de prezentare specifice științelor (de exemplu: formule, modele, grafice), inclusiv în relație cu întrebări relevante pentru viața reală și pentru diferite contexte profesionale.
Competența digitală, inclusiv de siguranță pe internet și securitate cibernetică	CG1 Investighează științific structuri, stări și fenomene fizice pentru a formula concluzii bazate pe dovezi, în contexte variate - manifestând interes pentru dezvoltarea de conținuturi digitale și utilizarea noilor tehnologii, inclusiv a celor care valorifică

Competențe-cheie	Competențe generale Disciplina <i>FIZICĂ</i> – învățământ liceal
	inteligența artificială, ca răspuns la nevoi de învățare specifice, inclusiv profesionale; - utilizând informații obținute din diferite surse și/sau informații obținute prin investigație științifică; - comunicând adecvat ca formă și conținut rezultatele obținute. CG3 Rezolvă probleme și situații-problemă pentru a fundamenta soluții eficiente, sigure și sustenabile - rezolvând creativ probleme care presupun organizarea datelor, a informațiilor și a conținutului digital, prin utilizarea unor dispozitive, aplicații digitale și rețele; - utilizând o varietate de surse de informare, inclusiv manuale școlare, cărți, articole, internet; - selectând critic, prelucrând și sistematizând date relevante pentru problematica studiată.
Competența personală, socială și a învăța să înveți Competența civică, juridică și de protejare a mediului	CG2 Explică științific fenomene fizice și aplicații ale acestora pentru a transfera cunoașterea în contexte reale - analizând situații sau probleme complexe, formulând și evaluând judecăți de valoare bazate pe puncte de vedere argumentate; - în diferite contexte de învățare, profesionale și în viața de zi cu zi; - înțelegând și prevăzând posibilele efecte ale unor fenomene fizice asupra organismelor vii și asupra mediului; - valorizând siguranța și sănătatea persoanei, precum și necesitatea protejării și conservării mediului. CG3 Rezolvă probleme și situații-problemă pentru a fundamenta soluții eficiente, sigure și sustenabile - raportându-se critic la fenomene și procese pentru a putea lua decizii pe bază de argumente, pentru a înțelege complexitatea și interacțiunea dintre fenomene și procese, pentru a proiecta soluții durabile. CG5 Evaluează impactul științei și tehnologiei asupra individului, societății și mediului pentru a adopta comportamente etice și responsabile - participând activ, în calitate de cetățean responsabil, la luarea deciziilor care îl privesc, la activități și proiecte care promovează valorile general-umane, echitatea, protecția naturii și lupta împotriva schimbărilor climatice.

Tabel 2 – Coerența curriculară: corespondența între competențele-cheie și competențele generale vizate de disciplina FIZICĂ în învățământul liceal

Programa școlară pentru clasa a IX-a se concentrează asupra unui concept fundamental în fizică și în general în științe – interacțiunea corpurilor. Această abordare la nivelul clasei a IX-a prezintă o serie de avantaje de natură educațională și științifică și contribuie semnificativ la formarea și dezvoltarea competențelor generale urmărite prin studiul fizicii.

Interacțiunea corpurilor este prezentă în toate domeniile particulare ale fizicii și în alte domenii ale cunoașterii – chimie, biologie, geografie etc. – precum și într-o mare varietate de aplicații tehnice. Înțelegerea timpurie și capacitatea de operare cu acest concept sunt premise fundamentale pentru descrierea și explicarea tuturor fenomenelor fizice – de la cea mai simplă mișcare mecanică, până la stabilitatea atomilor, reacții nucleare sau fenomene neliniare.

Mecanica newtoniană are avantajul simplității și coerenței interne foarte ridicate – deoarece explică o clasă foarte largă de fenomene cu un număr foarte mic de mărimi fundamentale și principii. În acest sens, concentrarea pe domeniul mecanicii newtoniene la nivelul clasei a IX-a, înseamnă în primul rând o adaptare la nivelul de dezvoltare al elevilor – oferindu-le acestora instrumente ușor de

Programa școlară pentru disciplina Fizică, clasa a IX-a, trunchi comun și curriculum de specialitate (TC+CS), filiera teoretică, profilul real, specializarea științe ale naturii

înțeles și de însușit pentru investigația științifică și rezolvarea de probleme. În al doilea rând, realizează premisele necesare pentru transferul abilităților și deprinderilor dobândite prin studiul unor fenomene simple, intuitive, întâlnite în viața de zi cu zi pentru studiul și înțelegerea unor fenomene fizice de complexitate mai ridicată.

Varietatea foarte ridicată de mișcări mecanice din natură și tehnică, interesul de factură științifică, economică, socială, militară etc. pentru mișcarea cu viteze ridicate, limitele biologice în privința accelerațiilor mari, stabilitatea și viitorul Pământului în raport cu satelitul său natural, precum și evoluția Sistemului Solar etc. – sunt numai câteva exemple care pot trezi și susține curiozitatea științifică și interesul elevilor. Deschiderea oferită de studiul la clasă în această privință, prin întregul proces de predare-învățare, este o oportunitate pentru încurajarea elevilor în privința informării autonome, materializată în proiecte/referate pe diverse teme.

Interacțiunea și mișcarea corpurilor sunt ușor de înțeles și în privința potențialelor efecte asupra organismelor vii. Apelarea la probleme comune – cum sunt circulația pe drumurile publice, siguranța în transportul de toate tipurile și chiar la probleme mai avansate, de exemplu accelerații mari etc. sunt la îndemâna profesorului și pe înțelesul elevilor. Pe baza acestora se poate sprijini dezvoltarea la elevi a unui sistem propriu de reguli, atitudini, comportamente care să le confere siguranță și protecție în viața de zi cu zi și, în perspectivă, în muncă.

În baza acestor argumente, studiul interacțiunii corpurilor și ale efectelor mecanice ale acesteia este propus prin următoarele domenii de conținut:

1. Noțiuni introductive și metode de lucru în fizică
2. Elemente de cinematică
3. Principiile mecanicii newtoniene și aplicarea acestora
4. Teoreme de variație și legi de conservare în mecanică
5. Echilibrul mecanic
6. Teme integratoare
7. *Elemente de mecanică cerească
8. Noțiuni de statica fluidelor
9. Noțiuni de dinamica fluidelor

Cinematica este prin excelență descrierea matematică a mișcării corpurilor, independent de cauzele care o produc. La nivelul mișcărilor simple, matematica necesară se reduce la funcția de gradul I și funcția de gradul al II-lea. În aceste condiții se urmărește realizarea unei legături mai puternice între fizică și matematică, concomitent cu lărgirea orizontului elevilor în privința aplicării matematicii în științe.

Principiile mecanicii newtoniene reprezintă fundația științifică pentru înțelegerea și operarea cu conceptul de interacțiune a corpurilor – atât în diferite domenii ale fizicii, cât și în alte domenii științifice și/sau aplicative. Structura logică internă foarte ridicată (numărul mic de mărimi fundamentale și principii, suficiente pentru o clasă foarte largă de fenomene), determinismul și cauzalitatea clară pentru fenomenele mecanice la viteze mici și accesibilitatea experimentelor și problemelor specifice domeniului – conferă acestui domeniu un potențial foarte ridicat de a crea la elevi fundamentele gândirii științifice, bazate pe metoda experimentală și pe raționamente de tip cauză-efect.

Domeniul de conținut „Teoremele de variație și legile de conservare în mecanică” îmbogățește imaginea de ansamblu asupra fenomenelor mecanice și deschide științific și metodologic posibilități de a descrie, a explica, a investiga și a rezolva probleme din alte domenii, incluzând domenii ale fizicii, alte științe și aplicații tehnice. Utilizarea conceptului de energie traversează practic toate domeniile din fizică. Abordarea inițială a acestui concept trebuie realizată la nivelul fenomenelor mecanice – deoarece formalismul matematic este simplu, fenomenele sunt ușor de înțeles și există în permanență un sprijin intuitiv puternic venit din experiența de zi cu zi a elevilor. Se dezvoltă astfel în continuare gândirea științifică a elevilor și se realizează deschiderea necesară pentru abordarea în anii următori a unor fenomene de complexitate mai ridicată.

Următorul bloc de conținuturi (domeniile de conținuturi 5 – 9) extinde în mod coerent modelarea mecanicii de la sisteme solide simple către sisteme complexe și medii continue, antrenând gândirea în termeni de interacțiuni, echilibru, conservări și procese de transport. Elevii lucrează cu modele idealizate (sisteme de forțe, câmp gravitațional, fluid ideal) și cu ipoteze explicite (nedeformabilitate, regim staționar/laminar etc.), învață să calibreze așteptările față de model și să distingă între predicțiile valide și limitele aproximărilor. Din punct de vedere metodologic, se consolidează reprezentările multiple

(diagrame, grafice, relații funcționale), estimările de ordin de mărime și analiza dimensională, toate susținute de activități experimentale accesibile, simulări și prelucrări de date cu instrumente digitale. Contextualizarea este firească și motivantă: de la structuri și stabilitate, la curgerea fluidelor și fenomene astronomice – aceleași principii devin inteligibile pe scări diferite, oferind o viziune unificatoare asupra lumii fizice. Conținuturile alese favorizează transferul către probleme reale, sprijină sustenabilitatea și decizia informată (resurse, riscuri, constrângeri), și creează oportunități pentru teme integratoare.

Autorii de manuale și resurse curriculare vor respecta în mod strict Sistemul internațional de unități (SI) pentru terminologie, simboluri, unități, prefixe și reguli de scriere, conform broșurii Bureau International des Poids et Mesures (2025), *Le Système international d'unités/The International System of Units* (ediția a 9-a), disponibilă la <https://doi.org/10.59161/AUEZ1291>. Pentru implementarea didactică a terminologiei referitoare la erorile și incertitudinile de măsurare, se va utiliza VIM (JCGM 200:2012) – *International Vocabulary of Metrology — Basic and general concepts and associated terms* (ediția a 3-a), disponibil la <https://doi.org/10.59161/JCGM200-2012>.

COMPETENȚE GENERALE (CG)

CG1	Investighează științific structuri, stări și fenomene fizice pentru a formula concluzii bazate pe dovezi, în contexte variate
CG2	Explică științific fenomene fizice și aplicații ale acestora pentru a transfera cunoașterea în contexte reale
CG3	Rezolvă probleme și situații-problemă pentru a fundamenta soluții eficiente, sigure și sustenabile
CG4	Comunică eficient informații, raționamente și concluzii științifice, utilizând limba-jul specific fizicii, pentru a susține decizii argumentate
CG5	Evaluează impactul științei și tehnologiei asupra individului, societății și mediului pentru a adopta comportamente etice și responsabile

Competența generală	Descriptori ai competențelor generale	
	Bazal	Superior
CG1. Investighează științific structuri, stări și fenomene fizice pentru a formula concluzii bazate pe dovezi, în contexte variate - utilizând ipoteze date sau formulând ipoteze adecvate; - utilizând metode și tehnici experimentale și raționamente deductive și inductive fizice și matematice; - exprimând argumentat și comunicând într-o formă adecvată concluzii în relație cu ipotezele.	Elevul este capabil să realizeze investigații științifice asistate a unor fenomene fizice simple și a unor aplicații tehnologice primare ale acestora - utilizând ipoteze date; - aplicând consecvent algoritmi dați; - formulând și comunicând anumite concluzii în relație cu ipotezele date.	Elevul este capabil să realizeze autonom investigații științifice ale unor fenomene fizice, inclusiv unele de complexitate ridicată, precum și ale unor aplicații tehnologice moderne ale acestora - formulând ipoteze adecvate; - identificând și aplicând metode și tehnici experimentale și raționamente deductive și inductive; - comunicând argumentat concluzii alternative pe baza ipotezelor formulate; - evaluând calitatea ipotezelor și propunând ipoteze pentru investigații ulterioare.
CG2. Explică științific fenomene fizice și aplicații ale acestora pentru a transfera cunoașterea în contexte reale - în diferite contexte formale și informale, de învățare, profesionale, în viața de zi cu zi; - folosind în mod corespunzător mărimi fizice și unități de măsură, legi, principii și teoreme;	Elevul este capabil să explice anumite fenomene fizice simple și unele aplicații tehnologice primare ale acestora - în contexte de învățare și în viața de zi cu zi; - folosind mărimi fizice și unități de măsură și, în mod limitat, legi, principii și teoreme adecvate.	Elevul este capabil să explice o clasă largă de fenomene fizice, inclusiv unele de complexitate ridicată, precum și aplicații tehnologice moderne ale acestora - în contexte formale și informale, de învățare, profesionale, în viața de zi cu zi; - utilizând toate mărimile fizice relevante (inclusiv estimări cantitative realiste) și legile, principiile și teoremele adecvate;

Competența generală	Descriptori ai competențelor generale	
	Bazal	Superior
- utilizând, potrivit contextului dat, modele, simboluri și relații matematice.		- utilizând, potrivit contextului dat, modele, simboluri și relații matematice.
CG3. Rezolvă probleme și situații-problemă pentru a fundamenta soluții eficiente, sigure și sustenabile - încadrând fenomenele descrise de probleme în domeniile și, după caz, științele corespunzătoare; - utilizând mărimi fizice și unități de măsură, legi, principii și teoreme adecvate; - utilizând modele, simboluri și raționamente fizice și matematice și/sau algoritmi potriviți pentru a ajunge la rezultate; - exprimând și comunicând într-o formă adecvată rezultatele obținute.	Elevul este capabil să rezolve probleme simple pe bază de algoritmi și/sau asistat - încadrând fenomenele descrise de probleme în domeniile corespunzătoare; - utilizând mărimi fizice și unități de măsură, legi, principii și teoreme indicate; - formulând și comunicând anumite concluzii în relație cu ipotezele date.	Elevul este capabil să rezolve probleme complexe prin metode proprii de abordare - identificând diferitele tipuri de fenomene descrise în probleme; - utilizând mărimi și unități de măsură, legi, principii și teoreme adecvate; - utilizând modele, simboluri și raționamente fizice și matematice; - formulând și comunicând argumentat rezultatele obținute; - identificând posibile variante de generalizare și/sau aplicare.
CG4. Comunică eficient informații, raționamente și concluzii științifice, utilizând limbajul specific fizicii, pentru a susține decizii argumentate - în diferite contexte formale și informale, de învățare, profesionale, în viața de zi cu zi; - folosind în mod corespunzător mărimi fizice și unități de măsură, legi, principii și teoreme; - utilizând, potrivit contextului dat, modele, simboluri și relații matematice.	Elevul este capabil să descrie anumite fenomene fizice simple și unele aplicații tehnologice primare ale acestora - în contexte de învățare și în viața de zi cu zi; - folosind mărimi fizice și unități de măsură și, în mod limitat, legi, principii și teoreme adecvate.	Elevul este capabil să descrie o clasă largă de fenomene fizice, inclusiv unele de complexitate ridicată, precum și aplicații moderne ale acestora - în contexte formale și informale, de învățare, profesionale, în viața de zi cu zi; - utilizând toate mărimile fizice relevante (inclusiv estimări cantitative realiste) și legile, principiile și teoremele adecvate; - utilizând, potrivit contextului dat, modele, simboluri și relații matematice.
CG5. Evaluează impactul științei și tehnologiei asupra individului, societății și mediului pentru a adopta comportamente etice și responsabile	Elevul este capabil să se informeze independent pe o temă dată - utilizând o listă de resurse bibliografice oferită; - selectând anumite date din sursele de informație utilizate;	Elevul este capabil să se informeze autonom și/sau din proprie inițiativă pe o varietate de teme științifice - identificând și selectând surse de informare adecvate;

Competența generală	Descriptori ai competențelor generale	
	Bazal	Superior
- utilizând o varietate de surse de informare, inclusiv manuale școlare, cărți, articole, internet; - selectând critic, prelucrând și sistematizând date relevante pentru problematica studiată. - valorizând siguranța și sănătatea persoanei, precum și necesitatea protejării și conservării mediului.	- prelucrând și sistematizând asistat datele obținute. - respectând anumite prevederi regulamentare specifice domeniului de activitate; - înțelegând natura riscurilor implicate de nerespectarea regulilor cunoscute.	- selectând critic, prelucrând și sistematizând date relevante pentru problema studiată; - comunicând adecvat ca formă și conținut informațiile dobândite. - implicându-se conștient în acțiuni civice, democratice, de consultare etc. ce vizează luarea unor decizii în utilizarea pe scară largă a anumitor tehnologii și/sau aplicații practice.

CLASA a IX-a

COMPETENȚE SPECIFICE (CS)
ȘI
EXEMPLE DE ACTIVITĂȚI DE ÎNVĂȚARE (EAI)

CG.1 - Investighează științific structuri, stări și fenomene fizice pentru a formula concluzii bazate pe dovezi, în contexte variate.

IX.CS.1.1. Explorează proprietăți și fenomene fizice, în situații simple și controlabile, pentru a formula observații relevante și întrebări de investigat.

- Analizarea mișcării unui mobil (MRU/MRUV) prin determinarea și compararea pozițiilor succesive în timp ale acestuia, utilizând o secvență video cu cronometrare cadru cu cadru și formularea întrebărilor de investigat referitoare la relațiile dintre mărimile fizice relevante pentru descrierea mișcării.
- Observarea calitativă a efectelor frecării la alunecare și formularea întrebărilor de investigat despre influența forței de apăsare normală și a naturii suprafețelor, în cadrul unui experiment de alunecare a corpurilor pe plane acoperite cu materiale de natură diferită.
- Observarea deformărilor elastice ale unui resort produse de forțe cu valori diferite și formularea întrebărilor de investigat privind relația dintre forța aplicată, alungirea produsă și limitele domeniului elastic, în contextul unui experiment demonstrativ cu resort și mase etalon.

IX.CS.1.2. Proiectează investigații experimentale simple pentru a testa ipoteze cu privire la proprietăți și fenomene fizice.

- Stabilirea variabilelor (coordonată de poziție, timp), a modului de lucru (fixarea unor repere echidistante, numărul minim de măsurători, modul de organizare a datelor experimentale etc) și a criteriului de confirmare (liniaritatea graficului $x(t)$) pentru testarea experimentală a ipotezei că mișcarea unui cărucior pe o pistă cu frecare redusă poate fi modelată, pe intervale scurte, ca fiind MRU.
- Stabilirea variabilelor (forță de tracțiune, forță normală/unghi al planului), a modului de lucru (măsurarea forței orizontale de tracțiune care determină mișcarea uniformă a corpurilor aflate pe plan orizontal, respectiv a unghiului de frecare pentru corpurile aflate pe planul înclinat, numărul minim de măsurători, modul de organizare a datelor experimentale etc) și a criteriului de confirmare (concordanța dintre valorile obținute din relațiile $\mu = F/N$ și $\mu = \tan \varphi$) pentru testarea ipotezei cu privire la constanța valorii coeficientului de frecare la alunecare pentru aceeași pereche de suprafețe de contact.
- Definirea variabilelor (forță deformatoare, alungire), a modului de lucru (măsurarea forțelor deformatoare și a alungirilor produse asupra unui resort suspendat vertical, numărul minim de măsurători, modul de organizare a datelor experimentale etc) și a criteriului de confirmare (liniaritate $F - \Delta L$ cu panta aproximativ constantă; trecere prin origine în limitele abaterii admise; revenire elastică la încetarea acțiunii forței) pentru testarea ipotezei că deformarea elastică este direct proporțională cu forța deformatoare.

IX.CS.1.3. Realizează experimente, utilizând instrumente și procedee corespunzătoare, pentru a colecta și organiza date experimentale.

- Măsurarea coordonatelor de poziție în diferite momente de timp pentru un mobil aflat în mișcare rectilinie pe o pistă prevăzută cu repere metrice, utilizând instrumente de măsură adecvate (riglă, cronometru) și organizarea datelor într-un tabel $x-t$ cu precizarea unităților de măsură.
- Măsurarea forței orizontale de tracțiune care determină mișcarea uniformă a corpurilor aflate pe plan orizontal, respectiv a unghiului de frecare pentru corpurile aflate pe planul înclinat, pentru perechi de suprafețe de contact din materiale diferite și înscrierea valorilor într-un tabel „pereche de materiale – $F/N - \tan \varphi$ ”.
- Măsurarea alungirilor unui resort suspendat vertical, generate prin adăugarea treptată de mase etalon la capătul liber al resortului și organizarea datelor într-un tabel „ $m - F - \Delta L$ ”, cu precizarea unităților de măsură.

IX.CS.1.4. Prelucreză dirijat date obținute din investigații experimentale simple pentru a formula concluzii pertinente.

- Prelucrarea datelor experimentale pentru mișcarea rectilie a unui cărucior pe o pistă cu frecare redusă (transformări de unități de măsură, rotunjiri cu cifre semnificative, trasarea graficului $x(t)$, calculul vitezelor medii pe subintervale) și analizarea graficului trasat din perspectiva liniarității (pante aproximativ egale), în vederea formulării concluziei privind modelarea mișcării căruciorului ca fiind MRU, în condițiile experimentului.
- Calcularea valorilor individuale, a valorilor medii și a incertitudinilor relative ale coeficientului de frecare la alunecare pentru două perechi de materiale, urmată de compararea rezultatelor și formularea concluziilor privind diferențele observate, precum și a condițiilor de aplicabilitate.
- Reprezentarea grafică a dependenței alungirii unui resort de forța deformatoare, determinarea constantei elastice k din panta graficului, verificarea trecerii aproximative a graficului prin origine, identificarea devierilor de la liniaritate pentru forțe care depășesc domeniul de elasticitate al resortului și formularea concluziei privind proporționalitatea alungire-forță deformatoare în domeniul elastic.

CG.2 - Explică științific fenomene fizice și aplicații ale acestora pentru a transfera cunoașterea în contexte reale.

IX.CS.2.1. Evidențiază condiții de producere a fenomenelor observate pentru a identifica relații cauzale între mărimi fizice.

- Analizarea fenomenologică bazată pe observație, simulare sau exemplificare concretă pentru stabilirea relațiilor de cauzalitate dintre mărimile fizice implicate într-un fenomen mecanic (ex. mișcare rectilie uniformă, mișcare rectilie uniform variată, deformarea unui resort elastic) prin identificarea mărimilor cauză, respectiv efect și organizarea lor într-o hartă conceptuală.
- Analizarea influenței condițiilor inițiale (viteză, poziție) și a interacțiunilor asupra evoluției în timp a unui sistem mecanic, cu realizarea unor corelații cauză-efect.
- Identificarea relației cauză-efect dintre distanța față de centrul Pământului și valoarea accelerației gravitaționale (g) prin explorarea unor hărți gravitaționale interactive reale, utilizate pentru compararea valorilor lui g în diferite puncte de pe glob (nivelul mării, vârf de munte, ecuator, poli), cu realizarea unei fișe de sinteză care evidențiază variația accelerației gravitaționale în funcție de altitudine și latitudine.
- Clasificarea ciocnirilor dintre corpuri cu evidențierea influenței proprietăților acestora (ex. masă, elasticitate, viteză inițială) asupra conservării impulsului și a energiei mecanice.

IX.CS.2.2. Aplică legi și principii fizice pentru a descrie fenomenele fizice studiate.

- Aplicarea principiului al III-lea al dinamicii în analiza unor tipuri de interacțiuni (ciocniri, sprinjin, tracțiune, propulsie) cu identificarea perechilor de forțe acțiune-reacțiune și descrierea efectelor acestora asupra corpurilor aflate în interacțiune.
- Explicarea variației forței de apăsare exercitate de un pasager pe podeaua unui ascensor aflat în mișcare accelerată (urcare sau coborâre), prin aplicarea principiilor dinamicii.
- Aplicarea teoremei variației energiei cinetice în descrierea mișcării unui corp supus acțiunii unor forțe, în diferite condiții de deplasare.
- Aplicarea ecuației de continuitate în descrierea mișcării unui fluid incompresibil prin conducte de secțiuni variabile, cu descrierea variației vitezei fluidului în funcție de secțiunea conductei.

IX.CS.2.3. Utilizează reprezentări calitative/cantitative pentru a descrie fenomenele fizice studiate.

- Reprezentarea traiectoriei unui mobil în raport cu un sistem de referință, prin prelucrarea datelor reale (distanță-timp) obținute din aplicații digitale, cu evidențierea distincției dintre mărimea vectorului deplasare și distanța parcursă.
- Descrierea mișcării corpurilor pe baza reprezentărilor grafice coordonată de poziție-timp și viteză-timp, cu evidențierea corelației dintre forma graficului și tipul mișcării.
- Reprezentarea forțelor care acționează asupra corpurilor dintr-un sistem mecanic (ex: fire, scripete, plan înclinat, corpuri cuplate), pentru a descrie starea de mișcare a acestuia.
- Utilizarea unei reprezentări grafice a câmpului gravitațional prin linii de câmp, cu ilustrarea intensității câmpului în diferite regiuni ale spațiului.
- Reprezentarea forțelor care acționează simultan asupra unui corp pentru a analiza starea de echilibru de translație/rotație a acestuia.

IX.CS.2.4. Identifică fenomene fizice studiate care sunt relevante pentru explicarea unor evenimente din contexte reale.

- Descrierea modului în care consumul energetic la deplasarea unor obiecte de mobilier pe podea depinde de orientarea forței de tracțiune și de natura suprafețelor în contact.
- Identificarea cauzelor care determină pierderi de energie în timpul unui proces mecanic, prin analizarea transformării energiei mecanice dintr-o formă în alta, pentru a explica evoluția mișcării în situații concrete (schior pe pârtie, minge în timpul unui joc de baschet).
- Identificarea fenomenelor fizice care apar în timpul deplasării unui vehicul (la pornire, virare, frânare sau oprire bruscă), pentru a explica efectele inerției asupra mișcării acestuia.
- Analizarea echilibrului forțelor care acționează asupra unui motociclist într-un viraj, prin corelarea valorilor vitezei, razei de curbura și unghiului de înclinare cu stabilitatea mișcării (evitarea derapării și a pierderii echilibrului).
- Analizarea condițiilor necesare pentru menținerea unui satelit pe orbită geostaționară, prin corelarea forței gravitaționale cu viteza orbitală și perioada de rotație a satelitului, utilizând exemple reale de sateliți.

CG.3 - Rezolvă probleme și situații-problemă pentru a fundamenta soluții eficiente, sigure și sustenabile.

IX.CS.3.1. Identifică informațiile relevante dintr-o problemă definită pentru a descrie situația de rezolvat.

- Selectarea datelor relevante privind mărimile fizice (viteză, distanță, timp, masă, forță, energie mecanică, lucru mecanic, putere mecanică etc.) dintr-o problemă definită, pentru a le organiza pe categorii (mărimi cunoscute/necunoscute; condiții).
- Analizarea calitativă a situației descrise într-o problemă definită (accelerarea/frânarea unui vehicul, alunecarea pe o suprafață, mișcarea unui corp pe un plan înclinat etc.), pentru a stabili corelații între mărimile fizice relevante.
- Identificarea tipului de mișcare și/sau a forțelor implicate într-o situație descrisă de o problemă definită, pentru a recunoaște elemente care susțin utilizarea unor legi/principii/teoreme.
- Identificarea parametrilor care influențează stabilitatea unui vehicul într-o curbă (viteza, suprafața carosabilă, raza de curbura a șoselei și caracteristicile constructive ale vehiculului).

IX.CS.3.2. Utilizează scheme, tabele sau reprezentări grafice pentru a evidenția conexiunile dintre datele problemei.

- Reprezentarea prin schițe ilustrative a situației fizice descrise în problemă (ex: diagrama mișcării, traiectoria, schema planului înclinat, diagrama corpului liber – diagrama forțelor).
- Transpunerea datelor problemei în grafice (poziție-timp, viteză-timp, deformare-forță, energie-deplasare), pentru a evidenția dependențe între mărimile fizice.
- Utilizarea unor tabele de date pentru identificarea relațiilor dintre mărimile fizice implicate.
- Utilizarea reprezentării grafice a dependenței forței de coordonata de poziție pentru determinarea lucrului mecanic efectuat de forță.

IX.CS.3.3. Aplică principii, legi și teoreme ale fizicii pentru a rezolva probleme definite în contexte cunoscute.

- Aplicarea legilor mișcării rectilinii uniforme și rectilinii uniform variate, pentru a rezolva probleme de cinematică ale căror enunțuri conțin grafice sau tabele de date.
- Aplicarea principiului fundamental al dinamicii pentru determinarea accelerației cu care se deplasează un sistem de corpuri pe un plan orizontal, cu sau fără frecare.
- Utilizarea legii conservării energiei mecanice pentru determinarea vitezei unui corp lansat în câmp gravitațional, cunoscând parametrii din momentul lansării.
- Aplicarea legii atracției gravitaționale pentru a determina greutatea unui corp și intensitatea câmpului gravitațional.

IX.CS.3.4. Analizează rezultatele obținute în urma rezolvării problemelor pentru a le valida.

- Compararea rezultatului numeric obținut cu ordinul de mărime realist al mărimilor fizice (viteză, forță etc.), pentru a aprecia dacă soluția este plauzibilă.
- Analizarea relațiilor utilizate în rezolvarea problemei pentru a verifica omogenitatea dimensională a formulelor (ex: probleme ce implică lucrul mecanic, puterea mecanică, energia mecanică).

- Testarea rezultatului obținut în cazuri limită (ex.: absența frecării, raportul a două mase tinde la 0 sau la ∞ , valori particulare cunoscute) pentru a-l valida/justifica.
- Analizarea validității soluțiilor pentru probleme de mecanică cerească, pentru a verifica prin calcule de ordin de mărime, dacă valorile obținute sunt compatibile cu limitele fizice cunoscute (ex.: compară viteza calculată cu valorile vitezelor cosmice).

CG.4 - Comunică eficient informații, raționamente și concluzii științifice, utilizând limbajul specific fizicii, pentru a susține decizii argumentate

IX.CS.4.1. Utilizează limbajul specific fizicii și convențiile internaționale pentru a exprima corect informații și rezultate teoretice sau experimentale.

- Standardizarea scrierii mărimilor și unităților SI într-un tabel de date experimentale, prin completarea antetelor cu simbol și unitate (ex.: x/m , t/s , $v/(m/s)$) și verificarea coerenței dimensionale a calculelor.
- Transpunerea într-o formă simbolică a unui text științific scurt (despre mișcări, forțe, lucru mecanic, energie), respectând convențiile internaționale (SI, simboluri, diagrame).
- Formatarea rezultatelor experimentale cu cifre semnificative și notație științifică (ex.: $v = 8,4 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$, nu 8,42156), incluzând incertitudinea: (ex. $v = (8,4 \pm 0,3) \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$), conform convențiilor de raportare.
- Redactarea concluziilor teoretice/experimentale sub formă de enunțuri științifice corecte.
- Descrierea unui fenomen observat într-o simulare/ animație/ film utilizând limbajul specific fizicii (ex. descrierea energetică a mișcării unui obuz, descrierea energetică a mișcării unei pietre lansate din praștie, descrierea ciocnirii a două vehicule).

IX.CS.4.2. Reprezintă date experimentale prin tabele și grafice pentru a susține comunicarea clară a concluziilor.

- Compararea unor reprezentări diferite (tabel/grafic) ale aceleiași situații, pentru a evidenția modul în care fiecare contribuie la comunicarea clară și corectă a concluziilor.
- Utilizarea unui instrument digital pentru a genera grafice dinamice în vederea evidențierii dependențelor fizice.
- Reprezentarea unui grafic (ex.: $x(t)$, $v(t)$, deformare în funcție de forță deformatoare) cu unități de măsură/axe de coordonate/legendă/scări/culori pentru a comunica informații relevante.
- Completarea unei hărți schematice a regiunilor de presiune deasupra și dedesubtul unui profil de aripă (secțiune), cu vectori viteză, marcaje de presiune și legendă, pentru comunicarea efectului de portanță (aplicație a legii lui Bernoulli).

IX.CS.4.3. Redactează rapoarte de laborator simple pentru a structura observațiile, metodele și concluziile investigațiilor.

- Completarea unei fișe de laborator în care descrie succint materialele, metoda, măsurările și rezultatele.
- Redactarea unui raport scurt pentru o lucrare experimentală obligatorie (ex.: determinarea constantei elastice a unui resort), incluzând tabelul, graficul și concluzia.
- Redactarea unui mini-raport tip „poster științific”, care include titlu, scop, date, grafic și o concluzie succintă.
- Redactarea unui raport scurt pentru o lucrare experimentală, incluzând tabelul, graficul, surse de erori și concluzia.

IX.CS.4.4. Prezintă oral sau în scris raționamente pentru a susține soluții la probleme definite.

- Prezentarea rezolvării unei probleme definite, explicând pas cu pas etapele de rezolvare și alegerea formulelor.
- Realizarea unei scurte prezentări pentru a justifica soluția unei probleme definite, folosind limbajul specific fizicii.
- Realizarea unui text argumentativ scurt în care compară două metode de rezolvare, alegând varianta eficientă.
- Prezentarea unei situații reale (ex.: frânarea unei biciclete, ridicarea unui obiect, efectul forței elastice), folosind mărimi fizice, formule și diagrame.

CG.5 - Evaluează impactul științei și tehnologiei asupra individului, societății și mediului pentru a adopta comportamente etice și responsabile

IX.CS.5.1. Identifică aplicații ale științei și tehnologiei utilizate în viața cotidiană pentru a recunoaște efectele acestora asupra individului, societății și mediului.	
- Analizarea dispozitivelor de siguranță rutieră (centuri de siguranță, airbag-uri), prezentate în secvențe video sau imagini, pentru recunoașterea și explicarea rolului acestora în protejarea pasagerilor la impact. - Compararea frânării cu și fără ABS în termeni calitativi (exploatarea optimă a μ), cu evidențierea avantajului tehnologic al ABS — menținerea aderenței și a controlului direcției — pentru a evidenția creșterea siguranței rutiere. - Analizarea tehnologiilor moderne de navigație bazate pe GPS (aplicații digitale) pentru a recunoaște rolul acestora în decizii cotidiene (estimarea timpului de sosire, alegerea rutei, calcularea distanței). - Diferențierea beneficiilor și riscurilor generate de baraje hidroelectrice, pe baza unor studii de caz privind efectele presiunii hidrostatice asupra structurii barajului, pentru evidențierea impactului asupra mediului și comunității umane.	
IX.CS.5.2. Recunoaște influența științei și tehnologiei asupra vieții sociale pentru a conștientiza responsabilitatea individuală și colectivă.	
- Explicarea modificării distanței de frânare a unui vehicul în condiții de ploaie sau zăpadă, prin corelarea valorii coeficientului de frecare la alunecare cu evoluția mișcării, pentru fundamentarea deciziei responsabile de reducere a vitezei în trafic. - Evaluarea compromisurilor între beneficiile stațiilor orbitale și/sau ale sateliților artificiali și riscurile de poluare orbitală, pe baza analizei unor documente și rapoarte oficiale, pentru înțelegerea echilibrului dintre progresul tehnologic și protecția mediului, în contextul dezvoltării activităților spațiale. - Compararea modului de valorificare a energiei potențiale a apei și a energiei cinetice a vântului în producerea de energie electrică, prin analizarea unor date cu privire la randamentul instalațiilor hidroelectrice/eoliene și a efectelor pe care le au asupra mediului, pentru conștientizarea responsabilității colective în alegerea surselor de energie durabilă.	

Descrierea competențelor specifice

CG.1 - Investighează științific structuri, stări și fenomene fizice pentru a formula concluzii bazate pe dovezi, în contexte variate.

Competența specifică	Abilități	Cunoștințe (factice, conceptuale și procedurale)	Atitudini
IX.CS.1.1. Explorează proprietăți și fenomene fizice, în situații simple și controlabile, pentru a formula observații relevante și întrebări de investigat.	observă sistematic; identifică variabile; formulează întrebări/ipoteze de investigat; diferențiază fapte de opinii	Noțiuni: mărime fizică, unitate de măsură SI, ordin de mărime, instrument de măsură, citirea pe scală. Principii: norme de securitate și sănătate în muncă. Proceduri: citirea corectă a indicațiilor instrumentelor; estimarea rezoluției; reprezentarea datelor în tabele simple; schițarea schemei de montaj.	rigoră și onestitate științifică; responsabilitate pentru siguranță; curiozitate și deschidere spre întrebări; colaborare și respectarea rolurilor în micro-echipă
IX.CS.1.2. Proiectează investigații experimentale simple pentru a testa ipoteze cu privire la proprietăți și fenomene fizice.	formulează ipoteze; selectează variabile (independentă, dependentă, controlate); planifică pașii/condițiile;	Noțiuni: eroare sistematică/aleatoare; precizie, acuratețe; incertitudine. Principii: norme de securitate și sănătate în muncă. Proceduri: schițarea planului de experiment; stabilirea	perseverență în planificare; responsabilitate pentru resurse; utilizare critică a TIC (senzori/aplicații de

Competența specifică	Abilități	Cunoștințe (factice, conceptuale și procedurale)	Atitudini
	alege instrumente adecvate	intervalului de măsurare și a numărului de repetiții; elaborarea unei fișe de lucru.	achiziție de date); orientare spre calitate
IX.CS.1.3. Realizează experimente, utilizând instrumente și procedee corespunzătoare, pentru a colecta și organiza date experimentale.	execută operații experimentale; măsoară; notează; etichetează; organizează date în tabele	Principii: norme de securitate și sănătate în muncă. Proceduri: montaj corect; calibrare elementară; citirea instrumentelor; înregistrarea seriilor de date.	disciplină operațională; respectarea normelor PSI/PSM; muncă în echipă; atenție la detaliu
IX.CS.1.4. Prelucreează dirijat date obținute din investigații experimentale simple pentru a formula concluzii pertinente.	calculează valori medii; estimează incertitudini; construiește grafice; deduce relații calitative/cantitative; argumentează concluzii	Proceduri: verificarea și eliminarea valorilor atipice; aplicarea regulilor de cifre semnificative la calcule; compararea cu relația teoretică; raport scurt (scop–metodă–rezultate–concluzii). Algoritmi: calculul mediei din serii de măsurări; estimarea incertitudinii din măsurări repetate; propagarea incertitudinilor; calcul pantă pe grafic; interpolare simplă; regresie liniară elementară (manuală).	respect față de dovezi; acceptarea și corectarea erorilor; integritate academică; deschidere la feedback

CG.2 - Explică științific fenomene fizice și aplicații ale acestora pentru a transfera cunoașterea în contexte reale.

Competența specifică	Abilități	Cunoștințe (factice, conceptuale și procedurale)	Atitudini
IX.CS.2.1. Evidențiază condiții de producere a fenomenelor observate pentru a identifica relații cauzale între mărimi fizice.	identifică condiții inițiale; clasifică fenomene; atribuie cauze/efecte	Noțiuni: sistem de referință; traiectorie; poziție/deplasare; viteză/accelerație (medie/instantanee); tipuri de mișcare (MRU, MRUV, MCU); greutatea; forțe de contact (normală, frecare, forța elastică, tensiune); lucru mecanic; putere; energie potențială gravitațională; energie potențială elastică; impulsul mecanic; brațul forței; momentul forței; presiune; presiune hidrostatică; presiune dinamică; presiune de poziție; debit. Principii/legi: principiile dinamicii; compunerea vitezelor; legea atracției gravitaționale; legea lui Hooke; legile frecării; teorema variației energiei cinetice; conservarea energiei mecanice; teorema variației impulsului; conservarea	gândire cauzală; rigoare conceptuală; respect pentru explicația bazată pe date
IX.CS.2.2. Aplică legi și principii fizice pentru a descrie fenomenele fizice studiate.	aplică; deduce; verifică limitele modelelor		aprecierea limitelor modelelor; transfer responsabil la situații reale

Competența specifică	Abilități	Cunoștințe (factice, concep-tuale și procedurale)	Atitudini
		impulsului (ciocniri elas-tice/inelastice); condiții de echilibru; legea lui Pascal; le-gea lui Arhimede; ecuația de continuitate; legea lui Bernoulli Modele: mobil; punct material; câmp gravitațional (linii de câmp); solid rigid; fluid ideal	
IX.CS.2.3. Utilizează re-prezentări calitative/can-titative pentru a descrie fenomenele fizice studi-ate.	reprezintă grafic de-pendente între mă-rimi fizice; etichetează forțe în diagrame; explică verbal și în scris	Reprezentări: tabele de date (cifre semnificative, unități SI); reprezentări grafice ale depen-dențelor (pante, arii, interpre-tări); diagrama corpului liber (diagrama forțelor); linii de câmp gravitațional (calitativ); hărți conceptuale; notare vecto-rială standardizată. Algoritmi: transformări de unități de măsură cu păstrarea numărului de cifre semnifica-tive; stabilirea scalei axelor; de-terminarea pantei/intersecției cu axa; folosirea relațiilor func-ționale, ex: $x(t)$, $v(t)$, $a(t)$; tran-sformarea reprezentărilor (tabel $\rightarrow$ grafic, text $\rightarrow$ diagramă).	claritate, coe-rență și acuratețe în interpretarea reprezentărilor
IX.CS.2.4. Identifică fe-nomene fizice studiate care sunt relevante pen-tru explicarea unor eve-nimente din contexte reale.	identifică fe-no-mene/legi relevante pentru explicarea si-tuației; argumentează prin legi; corelează domenii	Noțiuni: lista de la IX.CS.2.1. Principii/legi: lista de la IX.CS.2.1. Proceduri: identifică fe-no-mene și mărimi în descrieri reale; schițează diagrame; aso-ciază legi relevante; argumen-tează explicația în limbaj știin-țific (lege $\rightarrow$ aplicare $\rightarrow$ con-cluzie).	judecată infor-mată bazată pe dovezi; respon-sabilitate civică; raportare critică la tehnologie și siguranță perso-nală

CG.3 - Rezolvă probleme și situații-problemă pentru a fundamenta soluții eficiente, sigure și suste-nabile.

Competența specifică	Abilități	Cunoștințe (factice, concep-tuale și procedurale)	Atitudini
IX.CS.3.1. Identifică in-formațiile relevante dintr-o problemă definită pentru a descrie situația de rezolvat.	extrage date; reali-zează schițe; alege sistemul de refe-rință; explicitează condițiile de lucru (inițiale, la limită, constrângeri) și aproximările/idealizările modelului (neglijări, valori uti-lizate pentru	Noțiuni: lista de la IX.CS.3.3. Principii/legi: lista de la IX.CS.3.3. Proceduri: analiza enunțului; transformări de unități de mă-sură; identificarea mărimilor date/necunoscute; explicitarea ipotezelor/idealizărilor.	onestitate în for-mularea ipoteze-lor; rigoare în notații/consem-nări; autonomie

Competența specifică	Abilități	Cunoștințe (factice, concep- tuate și procedurale)	Atitudini
	constante, domeniu de valabilitate)		
IX.CS.3.2. Utilizează scheme, tabele sau reprezentări grafice pentru a evidenția conexiunile dintre datele problemei.	construiește diagrama corpului liber (forțe), schițe ilustrative, grafice care descriu dependențe; transformă reprezentări; interpretează pante/arrii	Noțiuni: lista de la IX.CS.3.3. Principii/legi: lista de la IX.CS.3.3. Proceduri: interpretări de puncte/pante/arrii pe grafic; transpunere tabel → grafic și invers; diagrame.	orientare spre eficiența rezolvării; rigoare în alegerea reprezentărilor utile
IX.CS.3.3. Aplică principii, legi și teoreme ale fizicii pentru a rezolva probleme definite în contexte cunoscute.	selectează relații; combină ecuații; determină expresia analitică; calculează numeric	Noțiuni: sistem de referință; traiectorie; poziție/deplasare; viteză/acelerație (medie/instantanee); tipuri de mișcare (MRU, MRUV, MCU); greutatea; forțe de contact (normală, frecare, forța elastică, tensiune); lucru mecanic; putere; energie potențială gravitațională; energie potențială elastică; impulsul mecanic; presiune; presiune hidrostatică; presiune dinamică; presiune de poziție; debit. Principii/legi: principiile dinamicii; compunerea vitezelor; legea atracției gravitaționale; legea lui Hooke; legile frecării la alunecare; teorema variației energiei cinetice; conservarea energiei mecanice; teorema variației impulsului; conservarea impulsului (ciocniri elastice/inelastice – calitativ); condiții de echilibru; legea lui Pascal; legea lui Arhimede; ecuația de continuitate; legea lui Bernoulli Modele: mobil; punct material; câmp gravitațional (linii de câmp); solid rigid; fluid ideal	rigoare și acuratețe; eficiență și siguranță în alegerea metodelor
IX.CS.3.4. Analizează rezultatele obținute în urma rezolvării problemelor pentru a le valida.	verifică plauzibilitatea; verifică unități de măsură/consistență dimensională; testează limite/condiții; compară soluții	Proceduri: analiză dimensională; comparare cu valori de referință; verificare în cazuri limită ($v \rightarrow 0$, $\mu \rightarrow 0$ etc.); sensibilitate la variația parametrilor; raport de validare concis.	etică a calității; spirit critic și autocritic; flexibilitate în revizuirea soluțiilor

CG.4 - Comunică eficient informații, raționamente și concluzii științifice, utilizând limbajul specific fizicii, pentru a susține decizii argumentate

Competența specifică	Abilități	Cunoștințe (factice, conceptuale și procedurale)	Atitudini
IX.CS.4.1. Utilizează limbajul specific fizicii și convențiile internaționale pentru a exprima corect informații și rezultate teoretice sau experimentale.	definește concepte; folosește simboluri și notații standard; utilizează unități SI adecvate; formulează enunțuri științifice clare	Noțiuni: unități de măsură din sistemul internațional de unități; prefixe și notație științifică; mărimi fizice scalare și vectoriale; cifre semnificative; rotunjiri. Proceduri: transformări de unități; scrierea corectă a rezultatelor: (valoare $\pm$ incertitudine) unitate de măsură; utilizarea simbolurilor SI pentru mărimi și constante; citarea surselor de date; aplicarea normelor/criteriilor de exprimare clară (enunțuri precise, evitarea ambiguităților; diferențierea între observații, interpretări și concluzii).	acuratețe și rigoare; responsabilitate în folosirea convențiilor; integritate academică; respect pentru proprietatea intelectuală
IX.CS.4.2. Reprezintă date experimentale prin tabele și grafice pentru a susține comunicarea clară a concluziilor.	selectează tipul de reprezentare; construiește tabele/grafice lizibile; etichetează corect axele; explică tendințe	Proceduri: configurarea tabelelor (antete cu mărime fizică, simbol, unitate de măsură; ordonare; completarea valorilor lipsă; coloane derivate (ex. medii, diferențe); verificare dimensională); realizarea graficelor (tipuri uzuale ($x-t$, $v-t$, $a-t$; $F-x$); alegerea scării, citirea pantei/intersecției cu axa, estimarea ariei; reprezentare erori: adăugare bare de eroare simple	claritate și concizie; estetică a prezentării; deschidere la feedback
IX.CS.4.3. Redactează rapoarte de laborator simple pentru a structura observațiile, metodele și concluziile investigațiilor.	structurează pe secțiuni; descrie metoda și materialele; integrează tabele/grafice; formulează concluzii susținute de date	Structură recomandată: scop, ipoteză, metoda și materialele necesare, dispozitiv experimental, mod de lucru, rezultate experimentale (tabele/grafice), analiză/discuție, surse de erori, concluzii; Proceduri de redactare: stil obiectiv și concis; numerotarea figurilor și tabelelor; trimitere la anexe; raportarea incertitudinilor (în forma valoare $\pm$ incertitudine); Model: jurnal de laborator; fișă de lucru standardizată.	integritate și onestitate în raportare; responsabilitate pentru siguranță (menționarea riscurilor și măsurilor de protecție); respectarea convențiilor de citare
IX.CS.4.4. Prezintă oral sau în scris raționamente pentru a susține soluții la probleme definite.	elaborează argumente logice; explică pas cu pas; anticipează întrebări; utilizează exemple relevante	Noțiuni de argumentare: structură afirmație–dovadă–concluzie; criterii de validitate; Proceduri: structurarea prezentării (introducere, idee centrală, pași, concluzie), gestionarea întrebărilor,	respect și ascultare activă; claritate și responsabilitate în susținerea opiniilor; etică a comunicării

Competența specifică	Abilități	Cunoștințe (factice, conceptuale și procedurale)	Atitudini
		utilizarea corectă a simbolurilor și unităților de măsură.	

CG.5 - Evaluează impactul științei și tehnologiei asupra individului, societății și mediului pentru a adopta comportamente etice și responsabile

Competența specifică	Abilități	Cunoștințe (factice, conceptuale și procedurale)	Atitudini
IX.CS.5.1. Identifică aplicații ale științei și tehnologiei utilizate în viața cotidiană pentru a recunoaște efectele acestora asupra individului, societății și mediului.	inventariază aplicații; clasifică efecte; diferențiază beneficii/riscuri	Aplicații ancorate în conținuturi: siguranță rutieră (frânare, aderență, stabilitate în viraj; rolul frecării, impulsului); sisteme de protecție (centuri, airbaguri – impuls și forță medie); dispozitive hidraulice (legea lui Pascal; manometre); plutire și transport naval (legea lui Arhimede); baraje și presiune hidrostatică; sateliți pe orbită circulară. Noțiuni transversale: eficiență energetică, pierderi prin frecare, întreținere și siguranță.	responsabilitate față de sine și față de ceilalți; interes pentru utilizarea în siguranță a tehnologiilor; grijă pentru resurse; deschidere către învățare continuă
IX.CS.5.2. Recunoaște influența științei și tehnologiei asupra vieții sociale pentru a conștientiza responsabilitatea individuală și colectivă.	analizează impacturi; evaluează compromisuri; argumentează decizii informate; propune măsuri de prevenție	Cadru de evaluare: analiză risc–beneficiu; cost de oportunitate; criterii de decizie (siguranță, eficiență, cost, impact asupra mediului); domeniu de valabilitate al modelelor și incertitudini; Aplicații: comportamente sigure în trafic (distanță de oprire, echipamente de protecție), alegerea mijloacelor de deplasare, folosirea responsabilă a dispozitivelor sub presiune, economisirea energiei în activități cotidiene. Proceduri: construirea unei matrice decizionale simple; elaborare scenariu „ce se întâmplă dacă”; comunicarea riscului.	judecată informată bazată pe dovezi; evaluarea riscurilor și beneficiilor; orientare spre prevenție și siguranță; responsabilitate individuală și colectivă; sustenabilitate

CLASA a IX-a

CONȚINUTURI ALE ÎNVĂȚĂRII

Domenii de conținut	Conținuturi	Concepte-cheie
1. Noțiuni introductive și metode de lucru în fizică	1.1. Măsurări în fizică. Mărimi fizice și unități de măsură	- mărime fizică; unitate de măsură; Sistemul internațional de unități (SI); ordine de mărime; instrument de măsură; citirea scalei; precizie; acuratețe; eroare de măsurare; transformări de unități de măsură; valoare în notație științifică; număr de cifre semnificative
	1.2. Tipuri de erori. Incertitudinea măsurării	- eroare sistematică; eroare aleatoare; valori atipice (reguli de identificare și eliminare a „erorilor grosolane”); incertitudine a măsurării; propagarea incertitudinii în calcule
2. Elemente de cinematică	2.1. Descrierea mișcării corpurilor	- sistem de referință; traiectorie; vector de poziție; vector deplasare; distanța parcursă; mobil; modelul punctului material; lege de mișcare
	2.2. Viteza și accelerația	- viteză; vector viteză; accelerație; vector accelerație; valori medii și valori instantanee
	2.3. Tipuri de mișcări	- clasificarea mișcării corpurilor (după forma traiectoriei, după variația vitezei)
	2.3.1. Mișcarea rectilinie uniformă	- legea mișcării; reprezentarea grafică a mărimilor care descriu mișcarea
	2.3.2. Mișcarea rectilinie uniform variată	- legea mișcării; legea vitezei; reprezentarea grafică a mărimilor care descriu mișcarea
	2.3.3. Mișcarea circulară uniformă	- perioadă; frecvență/turație; radianul; viteză unghiulară; descrierea mișcării folosind coordonata unghiulară; accelerație centripetă; legea mișcării
3. Principiile mecanicii newtoniene și aplicarea acestora	3.1. Principiile dinamicii newtoniene	- principiul inerției; principiul fundamental al mecanicii newtoniene; principiul acțiunilor reciproce; principiul independenței acțiunii forțelor; principiul relativității, transformările Galilei; legea compunerii vitezelor; inerție; masă; forță; impuls;
	3.2. Interacțiuni prin contact	
	3.2.1. Forțe de apăsare, forțe de frecare	- forță de apăsare normală; forțe de frecare: frecarea statică/ la alunecare; coeficient de frecare la alunecare; legile frecării la alunecare; unghi de frecare
	3.2.2. Forța deformatoare. Legea lui Hooke. Forța elastică. Tensiunea mecanică	- tensiune în fir; forță deformatoare; forță elastică; constantă elastică; deformare absolută; modul de elasticitate; legea lui Hooke; efort unitar; deformare relativă

Domenii de conținut	Conținuturi	Concepte-cheie
	3.3. Dinamica mișcării circulare uniforme	- forță cu rol centripet; sistem de referință inerțial/neinerțial; forță centrifugă
	3.4. Interacțiuni prin câmpuri: interacțiunea gravitațională	
	3.4.1. Legea atracției gravitaționale	- legea atracției gravitaționale; constanta atracției gravitaționale;
	3.4.2. Câmpul gravitațional	intensitatea câmpului gravitațional; linii de câmp; variația lui g cu altitudinea; câmp central/ câmp uniform
4. Teoreme de variație și legi de conservare în mecanică	4.1. Lucrul mecanic	- lucrul mecanic - mărime fizică de proces; interpretarea geometrică a lucrului mecanic
	4.2. Lucrul mecanic efectuat de diferite forțe	- lucrul mecanic efectuat de greutate în câmp gravitațional uniform; lucrul mecanic efectuat de forța de frecare la alunecare; forțe conservative și forțe neconservative; lucrul mecanic efectuat de forța elastică
	4.3. Puterea mecanică. Randamentul	- puterea mecanică; randament
	4.4. Energia cinetică. Teorema variației energiei cinetice	- energia cinetică a punctului material; teorema variației energiei cinetice a punctului material
	4.5. Energia potențială.	
	4.5.1. Energia potențială gravitațională	- variația energiei potențiale gravitaționale a sistemului corp – Pământ; energia potențială gravitațională
	4.5.2. Energia potențială elastică	- variația energiei potențiale elastice; energia potențială elastică
	4.6. Energia mecanică. Teorema variației energiei mecanice. Legea conservării energiei mecanice	- energia mecanică; teorema variației energiei mecanice; legea conservării energiei mecanice
	4.7. Impulsul mecanic	
	4.7.1. Teorema variației impulsului punctului material	- impulsul punctului material; teorema variației impulsului punctului material; legea conservării impulsului
	4.7.2. Teorema variației impulsului unui sistem de puncte materiale	- impulsul unui sistem de puncte materiale; teorema variației impulsului unui sistem de puncte materiale
	4.7.3. Legea conservării impulsului unui sistem de puncte materiale	- legea conservării impulsului unui sistem de puncte materiale; ciocniri unidimensionale (ciocnire plastică; ciocnire perfect elastică)
5. Echilibrul mecanic	5.1. Momentul forței.	- brațul forței; momentul forței
	5.2. Echilibrul de translație și echilibrul de rotație	- modelul solid rigid (definiție) - condiții de echilibru
	5.3. Centrul de greutate	- centru de greutate - echilibrul în câmp gravitațional (echilibrul stabil, instabil, indiferent)
6. Temă integratoare	6. Elemente de siguranță rutieră (timp de reacție, distanță de frânare, rază de viraj)	- timp de reacție; distanță de frânare; distanță de oprire; rază de viraj; aderență (frecare statică); frecare dinamică;

Domenii de conținut	Conținuturi	Concepte-cheie
		măsurile de siguranță la impact; stabilitate în viraj
7. *Elemente de mecanică cerească	7.1. *Legile lui Kepler	- momentul cinetic - legile lui Kepler (I, II, III); orbită eliptică; perioadă de revoluție
	7.2. *Mișcarea planetelor și a sateliților	- viteză orbitală; viteze cosmice; satelit natural/artificial
8. Noțiuni de mecanica fluidelor	8.1. Noțiuni de statica fluidelor	- presiunea; presiunea hidrostatică; presiunea atmosferică; legea lui Pascal; legea lui Arhimede
	8.2. Fluidul ideal. Curgerea laminară	- fluid ideal; viteză de curgere; curgere laminară; curgere turbulentă
	8.3. Debit. Ecuația de continuitate	- debit; ecuația de continuitate
	8.4. Legea lui Bernoulli	- presiune dinamică; presiunea de poziție; legea lui Bernoulli
	8.5. Aplicații practice	

Notă privind marcajul „*”: Conținutul marcat cu „*” este opțional, fiind destinat extinderii/aprofundării/permanenței.

Lucrări experimentale obligatorii:

1. Determinarea vitezei medii a unui corp aflat în mișcare rectilinie.
2. Studiul mișcării circulare uniforme.
3. Determinarea constantei elastice a unui resort.
4. Determinarea coeficientului de frecare la alunecare între diferite materiale.
5. Verificarea teoremei variației energiei cinetice/mecanice a unui corp.
6. Determinarea randamentului ridicării uniforme a unui corp pe un plan înclinat.
7. Determinarea debitului masic/volumic pentru un fluid.

SUGESTII METODOLOGICE

Predarea fizicii la clasa a IX-a urmărește formarea competențelor prin activități centrate pe înțelegerea fenomenelor reale și pe aplicarea conceptelor în situații variate. Este recomandată o abordare progresivă, în care elevii observă, descriu, modelează și explică fenomenele studiate, înainte de aplicarea formală a relațiilor matematice.

Programa școlară cuprinde **competențele generale** - sunt definite la nivelul fiecărei discipline și se formează pe parcursul studierii disciplinei, în cadrul fiecărui nivel de învățământ. Având un grad ridicat de generalitate și de complexitate, competențele generale sunt elaborate plecând de la profilul de formare al absolventului. Competențele generale au, în acest fel, un dublu rol: pe de o parte, reflectă contribuția disciplinei la profilul de formare al absolventului și, prin aceasta, la dezvoltarea competențelor-cheie; pe de altă parte, structurează disciplina din perspectiva profilului de formare (ceea ce înseamnă limitarea la ceea ce este cu adevărat relevant, necesar și util prin raportare la profilul de formare). Având rolul de a orienta demersul didactic pe parcursul învățării disciplinei, competențele generale evidențiază achizițiile finale ale elevului în urma studierii disciplinei respective.

Competențele specifice sunt derivate din competențele generale și reprezintă etape în dobândirea acestora, fiind formate/dezvoltate pe parcursul unui an școlar. Competențele specifice au în vedere o structurare fină a etapelor unui proces de învățare. În raport cu acestea, în proiectarea didactică trebuie prevăzute activități și sarcini de învățare adaptate nivelului elevilor, astfel încât fiecare elev să realizeze progrese reale.

În clasa a IX-a, demersul didactic trebuie să se focalizeze pe observarea dirijată și explorarea ghidată a situațiilor de mișcare, a interacțiunilor și a efectelor acestora. Secvențele pornesc de la întrebări clar formulate, continuă cu colectarea informațiilor prin măsurători directe sau prin simulări accesibile și se încheie cu formularea de concluzii explicite, urmate de o scurtă stabilizare conceptuală. Progresul este susținut prin sarcini gradate: de la identificarea mărimilor relevante și citirea corectă a graficelor, la folosirea pantei sau a ariei pentru estimarea accelerației ori a lucrului mecanic. Accentul cade pe înțelegerea și pe aplicarea conceptelor studiate în contexte familiare, cu atenție la estimări, ordine de mărime și la veridicitatea rezultatelor.

Investigațiile experimentale au un rol central. Este recomandată integrarea frecventă a experimentelor simple și sigure, realizate cu materiale accesibile, care permit măsurarea timpului, distanței, masei, forței, deformării elastice etc. Aceste activități dezvoltă competențele investigative ale elevilor prin formularea de întrebări și ipoteze, colectarea și prelucrarea datelor, estimarea incertitudinilor, reprezentarea grafică a rezultatelor, formularea și validarea concluziilor. Rapoartele de laborator realizate de elevi trebuie să fie concise, axate pe descrierea obiectivă a metodei, a datelor și a interpretării fizice.

Pentru a construi înțelegerea profundă a conceptelor fizice și explicarea fenomenelor fizice, se recomandă utilizarea reprezentărilor multiple – text, schemă, grafic, tabel, ecuație. În studiul mișcărilor, interacțiunilor, echilibrului mecanic sau transformărilor energetice, elevii pot utiliza diagrame ale forțelor, grafice $x = x(t)$, $v = v(t)$, scheme ale sistemelor fizice, modele intuitive și instrumente digitale pentru generarea de reprezentări dinamice.

Tehnologia digitală poate fi integrată în mod natural în activitățile de predare-învățare. Aplicații precum Phythox, simulările PhET, instrumente grafice (Desmos, GeoGebra) sau aplicații pentru video-analiză pot susține înțelegerea relațiilor dintre mărimi, contribuind semnificativ la îmbunătățirea preciziei măsurărilor și facilitarea vizualizării fenomenelor fizice.

Rezolvarea problemelor definite poate fi realizată prin selectarea datelor relevante, utilizarea schemelor și graficelor, justificarea formulelor alese, efectuarea calculelor corecte și validarea rezultatelor prin estimări și ordine de mărime. Elevii vor fi încurajați să verifice realismul soluțiilor, să compare metode diferite de rezolvare și să argumenteze deciziile luate. Pentru a crește relevanța învățării, problemele definite propuse pot include contexte autentice (siguranță rutieră, sport, mecanisme simple, aplicații tehnice).

Comunicarea științifică poate fi dezvoltată prin activități de prezentare orală, explicații scrise, discuții argumentate și utilizarea corectă a limbajului specific fizicii. Elevii pot formula întrebări, pot descrie raționamente, pot explica fenomene în cuvinte proprii și pot utiliza simboluri, grafice și convenții internaționale pentru a exprima rezultate și concluzii.

Pentru a dezvolta raționamente responsabile, argumentate și orientate spre decizii etice și sustenabile, se recomandă integrarea unor studii de caz și activități aplicative prin care elevii analizează impactul descoperirilor științifice și al tehnologiilor moderne asupra societății și mediului.

Abordarea interdisciplinară poate fi încurajată, de exemplu, în relație cu matematica (funcții, grafice, proporționalitate), TIC (modelare, prelucrări digitale), educația tehnologică (mecanisme, echilibru, energie), geografia (greutatea, câmpul gravitațional) ș.a. Proiectele scurte sau investigațiile integrate pot susține înțelegerea aplicată a conceptelor.

Instruirea diferențiată a elevilor în procesul de predare-învățare-evaluarea la disciplina fizică se realizează pe același traseu de învățare, nu prin trasee paralele; ținta rămâne comună, iar reglajele vizează nivelul de sprijin și complexitatea sarcinii de lucru. Pentru consolidare se utilizează șabloane de tabele, ghidaj minimal de calcul și seturi de date prestabilite; pentru extensie se utilizează variabile deschise (de exemplu: alegerea intervalului de măsurare, compararea a două modele). Produsele obținute prin rezolvarea sarcinii de lucru pot fi variate (tabel, grafic, mini-eseu explicativ), în timp ce criteriile de evaluare rămân comune și transparente.

Demersul didactic va include atât experimente simple, exerciții și probleme cu complexitate progresivă și interpretări de grafice care conduc la decizii sustenabile (siguranță rutieră, eficiență energetică, utilizarea unor dispozitive uzuale), cât și proiecte și investigații extinse, modelare numerică, validare pe baza datelor experimentale, analiză critică a ipotezelor, care conduc la creșterea profunzimii conceptuale și procedurale.

Proiectarea unei unități de învățare începe întotdeauna cu o diagnoză a achizițiilor anterioare. Rezultatele acesteia au rolul de a oferi profesorului o imagine a nivelului de pregătire al elevilor: ce își amintesc, ce reprezentări au despre fenomenele și conceptele studiate, dar și ce preconcepții/neclarități/lacune au. Această diagnoză este fundamentul deciziilor pedagogice ulterioare (selectarea competențelor, conținuturilor, strategiilor didactice care vor structura unitatea de învățare).

În programa de fizică, lista de conținuturi este explicit formulată, iar competențele specifice sunt enunțate, în acord cu paradigma curriculară actuală. Corelarea între conținuturi și competențe este, însă, la latitudinea și în responsabilitatea profesorului, aceasta nefiind impusă de programă. Procesul de selecție și corelare presupune analiză profesională și discernământ didactic. Plecând de la tema unității de învățare și pe baza diagnozei, profesorul selectează competențele specifice care pot fi dezvoltate eficient prin intermediul acestei unități de învățare și identifică acele conținuturi care sunt relevante pentru tema respectivă. În acest fel, conținuturile nu devin simple teme de parcurs, ci adevărate vehicule pentru dezvoltarea competențelor, iar competențele oferă finalitatea și direcția întregului demers didactic.



Figura 1 – Proiectarea unității de învățare

În următoarea etapă profesorul identifică acele comportamente care descriu concret „ce trebuie să facă elevul” pentru a demonstra progresul spre competența vizată (de exemplu: observarea fenomenelor, realizarea investigațiilor, analiza datelor, formularea explicațiilor, argumentarea concluziilor, aplicarea conceptelor în situații noi). Aceste comportamente devin „firul roșu” al unității de învățare. Pe baza lor, profesorul proiectează activitățile de învățare pentru a oferi un context autentic în care elevii pot exersa comportamentele vizate. Activitățile pot include explorări, investigații, discuții ghidate, experimente, rezolvări de probleme/situații problemă, aplicații în contexte reale sau transfer în situații noi.

Pe parcursul acestor activități, profesorul integrează evaluarea formativă, desfășurată continuu. Aceasta include întrebări de sprijin, observație sistematică, feedback imediat, scurte sarcini de verificare sau reflecții ale elevilor. Rolul său este de a regla procesul de învățare, de a semnaliza neclaritățile și de a ghida elevii către înțelegere profundă.

La finalul unității de învățare, profesorul realizează evaluarea sumativă care verifică, în mod coerent și echitabil, comportamentele exersate. Această evaluare oferă o imagine de ansamblu a progresului elevilor, dar nu înlocuiește evaluarea formativă, ci o completează.

Dacă rezultatele — fie formative, fie sumative — indică faptul că unii elevi întâmpină dificultăți sau nu manifestă comportamentele vizate, profesorul proiectează activități remediale. Acestea sunt adaptate nevoilor identificate și vizează consolidarea conceptelor, reconstruirea înțelegerii acolo unde aceasta este fragilă. Remedierea este, în acest caz, o continuare firească a parcursului didactic, pentru a asigura tuturor elevilor șansa de a atinge competențele vizate.

Prin urmare, o unitate de învățare este o construcție coerentă, în care diagnoza, selectarea competențelor și conținuturilor, identificarea comportamentelor (asociate competențelor specifice și conținuturilor selectate), activitățile de învățare, evaluările formative și sumative și remedierea (dacă este cazul) se succed într-un demers integrat. Fiecare etapă se sprijină pe etapa anterioară și pregătește terenul pentru următoarea, transformând procesul de predare-învățare într-un traseu logic, adaptat elevilor și orientat către dezvoltarea autentică a competențelor.

Evaluarea reprezintă o componentă organică a procesului didactic, conceput ca proces de predare-învățare-evaluare. Evaluarea trebuie să fie variată și centrată pe competențe.

Rezultatele concrete ale învățării se exprimă prin cunoștințe specifice dobândite și deprinderi/abilități exersate în cadrul activităților de învățare. Desfășurate în contexte variate, acestea contribuie la formarea și dezvoltarea treptată a competențelor propuse. În programa de fizică sunt prezentate exemple de activități de învățare corelate cu competențele specifice, având ca scop ghidarea profesorilor pentru a construi noi activități adaptate specificului claselor de elevi.

Din perspectiva demersului educațional centrat pe competențe, se recomandă:

- utilizarea cu preponderență a evaluării continue, formative;
- utilizarea unor metode și instrumente complementare alături de formele și instrumentele clasice de evaluare;
- corelarea rezultatelor evaluării cu competențele specifice vizate de programa școlară;
- analizarea progresului școlar al fiecărui elev pe baza rezultatelor evaluării.

Evaluarea trebuie să ofere elevilor feedback clar privind raționamentul, coerența soluției și utilizarea corectă a limbajului fizicii.

În funcție de specificul fiecărui domeniu de conținut, se recomandă următoarele metode și instrumente de evaluare:

- Evaluări formative:
 - Observarea
 - Conversația
 - Chestionarea
 - Autoevaluarea
 - Fișe de lucru teoretice/experimentale
 - Analiza produselor activității elevilor (rapoarte de investigație, hărți conceptuale etc.)
- Evaluări sumative:
 - Probă practică (experiment)
 - Proiect de investigație științifică
 - Test cu tipuri variate de itemi

Dezvoltarea unui mediu educațional incluziv

În vederea asigurării echității și egalității șanselor la educație pentru toți elevii, aplicarea programei școlare la clasă se realizează cu respectarea următoarelor principii:

A1. Stabilirea unor sarcini de învățare adaptate nivelului elevilor

Fiecare elev are dreptul la reușită școlară prin formarea/dezvoltarea competențelor prevăzute de programă.

Pentru elevii care necesită învățare remedială, profesorii organizează activități de învățare diferențiate, adaptând programa școlară la ritmul de învățare al acestora. În cazul constatării unor decalaje majore față de competențele/achizițiile prevăzute în anii anteriori, prioritatea o reprezintă recuperarea planificată a acestor rămânări în urmă (activități remediale dedicate). O abordare similară se aplică elevilor cu școlarizare întreruptă sau cu absențe prelungite din motive medicale ori familiale, inclusiv copiilor lucrătorilor migranți, elevilor refugiați, celor din comunități cu mobilitate sezonieră și elevilor cu probleme medicale cronice sau de lungă durată.

Pentru elevii cu ritm înalt de învățare, profesorii stabilesc sarcini de învățare de nivel ridicat care să le asigure progresul. În acest sens, profesorii iau în considerare posibilitatea aprofundării și/sau extinderii tematicilor din programa școlară (de exemplu: includerea unor conținuturi suplimentare din tematica dată, diversificarea problemelor teoretice și practice, abordarea unor teme prevăzute pentru anii de studiu următori).

A2. Adaptarea la nevoile individuale de învățare ale elevilor

Activitățile de învățare trebuie stabilite, organizate și desfășurate astfel încât să ofere posibilități reale de progres pentru toți elevii, fără discriminare, având în vedere că educația din familie, experiența de viață, interesele și zestrea culturală influențează modul de învățare al fiecărui elev.

În acest sens, procesul de predare-învățare- evaluare trebuie să asigure participarea deplină și eficientă a tuturor elevilor, răspunzând nevoilor individuale de învățare prin:

- diferențiere pe același traseu de învățare (sprijin, complexitatea datelor, deschiderea sarcinii);
- adaptări rezonabile și accesibilizare (instrucțiuni etapizate, timp suplimentar, materiale în formate accesibile, tehnologii suport);
- utilizarea principiilor UDL – Universal Design for Learning (multiple modalități de reprezentare, exprimare și implicare);
- sprijin lingvistic pentru elevii reveniți din migrație sau pentru cei care au nevoie de ajutor suplimentar pentru a înțelege limba de predare;
- evaluare flexibilă și criterii transparente, cu accent pe progres;
- feedback descriptiv și reglator, cu oportunități de corectare și îmbunătățire;
- colaborare școală-familie-servicii de sprijin (consiliere psihopedagogică, mediator școlar, ONG-uri comunitare, agenți economici) pentru continuitatea învățării;
- climat sigur și nediscriminatoriu, care valorizează diversitatea culturală și previne stereotipurile.

Profesorii trebuie să asigure participarea deplină și eficientă în timpul activităților școlare a fiecărui elev, răspunzând nevoilor de învățare individuale ale acestora prin:

- Dezvoltarea unui mediu de învățare eficient în care:
 - contribuția fiecărui elev este valorizată, toți elevii se simt în siguranță și sunt capabili să contribuie la procesul de predare-învățare-evaluare;
 - prejudecățile care conduc la discriminare, precum și toate formele de hărțuire sunt combătute activ, elevii învățând să devină toleranți;
 - elevii sunt învățați să își asume responsabilitatea acțiunilor și a conduitei lor, atât în școală cât și în comunitate.
- Dezvoltarea motivației și a capacității de concentrare prin:
 - utilizarea metodelor didactice adaptate specificului vârstei, capacității de concentrare și utilizarea, după caz, a activităților individuale și pe grupe pentru a răspunde diferitelor nevoi de învățare;
 - abordarea flexibilă a conținuturilor și utilizarea unor metode didactice diverse pentru a răspunde diferitelor nevoi de învățare ale elevilor, valorificând interesele și experiențele lor;

- proiectarea, planificarea și monitorizarea unor activități de învățare astfel încât să asigure fiecărui elev șansa de a învăța eficient în ritmul individual de învățare și de a avea progres școlar, inclusiv elevilor care absentează din diferite motive pentru perioade mai lungi de timp.
- Asigurarea egalității șanselor prin:
 - combaterea prejudecăților și discriminărilor în organizarea elevilor în grupe, stabilirea sarcinilor de lucru și asigurarea accesului la mijloacele didactice;
 - crearea condițiilor necesare pentru participarea eficientă și obținerea progresului școlar a elevilor cu cerințe educaționale speciale.
- Asigurarea echității în evaluare prin:
 - utilizarea metodelor și instrumentelor de evaluare adecvate, care asigură fiecărui elev șansa de a demonstra formarea/dezvoltarea competențelor dobândite;
 - utilizarea unor instrumente de evaluare familiare elevilor;
 - utilizarea unor materiale în evaluare care să nu conducă la discriminare;
 - informarea clară și fără ambiguități a elevilor referitoare la rezultatele evaluării în scopul sprijinirii învățării ulterioare.

Utilizarea tehnologiilor digitale în predarea-învățarea fizicii

Utilizarea tehnologiilor digitale în predarea-învățarea fizicii vizează în esență următoarele obiective:

B1. Creșterea eficienței activităților de învățare prin:

- modelarea unor fenomene fizice și a funcționării unor dispozitive. În cazurile în care este posibil, fenomenele și dispozitivele vor fi mai întâi prezentate în laborator sau studiate prin observații directe în natură, respectiv în practică.
- realizarea de investigații științifice și experimente în laboratoare virtuale. Laboratoarele virtuale constituie resurse alternative sau complementare în studiul experimental și/sau investigația științifică. Se recomandă utilizarea laboratoarelor virtuale în următoarele situații:
 - realizarea investigației/experimentului în laboratorul virtual urmează realizării efective a acestora și permite elevilor controlul asupra unui număr mai mare de factori care influențează fenomenul studiat;
 - resursele existente nu permit realizarea efectivă a unor investigații/experimente necesare înțelegerii fenomenelor studiate;
 - prin investigația/experimentul în laboratorul virtual este facilitată înțelegerea fenomenului și de către elevii cu dizabilități;
 - realizarea efectivă a investigației/experimentului poate pune în pericol sănătatea elevilor (de exemplu electrizări la potențial foarte ridicat, mișcări cu viteze mari, fenomene termice la temperaturi foarte înalte, studiul radioactivității etc.).
- prelucrarea datelor experimentale. Datele obținute din observații în natură sau prin realizarea unor investigații/experimente pot fi prelucrate conform scopului propus prin utilizarea unor instrumente și resurse digitale (foi de calcul, aplicații de achiziție de date, software specific). Prelucrarea datelor experimentale poate să includă realizarea unor calcule, calculul erorilor, reprezentări grafice etc. Se poate realiza astfel o reducere a timpului afectat unor operațiuni simple, repetitive în favoarea unor activități de învățare care să implice abilități de nivel cognitiv superior. În același timp, prin utilizarea instrumentelor și resurselor digitale pentru prelucrarea datelor experimentale, elevii își exersează competențele digitale în contexte de învățare variate.

B2. Sprijin pentru comunicare, informare autonomă și elaborare de proiecte/referate prin

- colectarea și selectarea informațiilor. În funcție de resursele disponibile, poate fi valorificată o varietate de surse și resurse digitale (biblioteci și arhive online, baze de date științifice, enciclopedii, resurse educaționale deschise, documentații tehnice, pagini web instituționale). Elevii formulează solicitări de căutare adecvate, aplică criteriile de credibilitate (autorat/afiliere, dată, referințe, acuratețe), realizează sinteza informațiilor în raport cu scopul propus. Aceste activități sprijină alfabetizarea informațională

și media, incluzând citarea corectă a surselor, respectarea drepturilor de autor și a eticii academice, precum și utilizarea responsabilă a instrumentelor digitale (inclusiv aplicații cu inteligență artificială) pentru documentare, notare bibliografică și verificare. Rezultatele sunt consemnate cu trasabilitatea surselor și integrate în proiecte/referate într-o formă clară, coerentă și conformă cerințelor curriculare.

- prezentarea informațiilor. Elevii pot prezenta rezultatele activităților în format electronic – în forme atractive, cu impact mare, ușor de înțeles și de transmis prin comunicare electronică.
- tehnoeditarea documentelor. Atunci când se consideră necesar, se poate solicita elevilor tehnoeditarea referatelor lucrărilor de laborator sau a referatelor teoretice și a proiectelor. Se recomandă ca tehnoeditarea acestor documente să se realizeze, cel puțin în parte, sub îndrumarea profesorului. Prin tehnoeditarea îndrumată se urmărește ca elevul să respecte structura standard (titlu, obiective/întrebări, metodă, rezultate, discuții, concluzii, bibliografie), citarea corectă a surselor, utilizarea reprezentărilor grafice corecte, utilizarea editorului de ecuații, scrierea corectă a simbolurilor mărimilor fizice și a unităților de măsură și revizuirea iterativă (auto/inter evaluare pe baza unor criterii de evaluare). Tehnoeditarea sprijină reflecția critică asupra calității produsului, corectarea și îmbunătățirea acestuia pe parcurs, precum și dezvoltarea competențelor digitale.

GRUP DE LUCRU

Nume și prenume	Funcție/Grad didactic/Titlu științific	Instituție de apartenență, localitate, județ
ALDESCU MIOARA	profesor gradul I	Liceul „Voievodul Mircea”, Târgoviște, Dâmbovița
ALEXANDRU GABRIELA	profesor gradul I	Colegiul Național „Grigore Moisil”, București
BĂRAN VIRGIL	prof. univ. dr.	Universitatea din București, Facultatea de Fizică, București
BERCHEZ DANIELA	profesor gradul I	Colegiul Național „Emanuil Gojdu”, Oradea, Bihor
BOSTAN CARMEN	cercetător științific, dr.	Institutul de Științe ale Educației
BRÎNZĂ FLORIN	conf. univ. dr.	Universitatea „Alexandru Ioan Cuza” din Iași
BUTUȘINĂ FLORIN	profesor gradul I	Colegiul Național „Simion Bărnuțiu”, Șimleu Silvaniei, Sălaj
COREGA CONSTANTIN	profesor dr.	Colegiul Național „Emil Racoviță” Cluj-Napoca
DELIU GABRIELA	profesor dr.	Colegiul Național de Informatică „Grigore Moisil”, Brașov
DOBROTĂ IONUȚ-COSTIN	profesor dr.	Colegiul Național „Dimitrie Cantemir”, Onești, Bacău
ȚEPEȘ DANIELA	profesor gradul I	Liceul Teoretic „Ioan Cotovu”, Hârșova, Constanța
FLORIAN GABRIEL	profesor dr.	Colegiul Național „Carol I” Craiova, Dolj
LAZĂR DANIEL	inspector școlar, dr.	Inspectoratul Școlar Județean Hunedoara, Deva
MAN TIBERIU	profesor gradul I	Colegiul Național „Grigore Moisil”, Urziceni, Ialomița
MARIN CORINA	doctor	Ministerul Educației și Cercetării
MIHALCSIK ANETA AURELIA	profesor gradul I	Liceul Teologic Baptist „Alexa Popovici”, Arad
NECUȚĂ EMIL	profesor gradul I	Colegiul Național „Alexandru Odobescu” Pitești, Argeș
PASCU GABRIEL	lector dr.	Universitatea de Vest din Timișoara
PÎRGHIE CRISTIAN	lector dr.	Universitatea „Ștefan cel Mare” din Suceava
RADOSLAVESCU ILEANA	profesor gradul I	Colegiul Național „Traian Doda” Caransebeș, Caraș Severin
RADU ADRIAN	conf. univ. dr.	Universitatea din București, Facultatea de Fizică, București
RADU ADRIANA	inspector școlar, dr.	Inspectoratul Școlar Județean Prahova, Ploiești
RĂDUCANU LAURENȚIU VALENTIN	profesor gradul I	Colegiul Național „Grigore Moisil”, Urziceni, Ialomița
ROTARU LIVIU DĂNUȚ	profesor gradul I	Colegiul Național „Mihai Eminescu”, Satu Mare

Nume și prenume	Funcție/Grad didactic/Titlu științific	Instituție de apartenență, localitate, județ
SOLSCHI VIOREL	profesor gradul I	Colegiul Național „Mihai Eminescu” Satu Mare
STOLERIU LAURENȚIU	prof. univ. dr. habil.	Universitatea „Alexandru Ioan Cuza” din Iași
ȘTEFĂNESCU MANUELA	profesor gradul I	Liceul Teoretic „Alexandru Ioan Cuza”, București

RESPONSABILI/COORDONATORI ȘTIINȚIFICI

Nume și prenume	Funcție/Titlu științific	Instituție de apartenență	Calitate
BĂRBULESCU FLORINA	consilier/profesor gradul I	Centrul Național pentru Curriculum și Evaluare	responsabil
BLANARIU LIVIU	consilier/profesor gradul I	Centrul Național pentru Curriculum și Evaluare	responsabil
POPESCU SEBASTIAN	conf. univ. dr.	Universitatea „Alexandru Ioan Cuza” din Iași, Facultatea de Fizică	coordonator științific

Anexa nr. 30.3
Programa școlară pentru disciplina Fizică, clasa a IX-a,
trunchi comun și curriculum de specialitate (TC + CS)

- *Filiera vocațională, profil militar, specializarea matematică-informatică militară*

NOTĂ DE PREZENTARE

Fizica este disciplină de cultură științifică generală, studiată în trunchiul comun de toți elevii și, după caz, disciplină de specialitate în curriculumul de specialitate, contribuind la profilul de formare al absolventului și la dezvoltarea competențelor-cheie stabilite la nivel european și asumate în legislația națională (art. 91 din Legea învățământului preuniversitar nr. 198/2023). Programa contribuie la implementarea, la nivel curricular, a profilului de formare al absolventului aprobat prin OME nr. 6731/2023 și asigură coerența dintre predare-învățare-evaluare în logica dezvoltării competențelor. În acord cu aceste repere, fizica are un rol esențial în dezvoltarea competenței-cheie „Competența matematică și competența în științe, tehnologie și inginerie”, dar și la formarea celorlalte competențe-cheie, integrând valori precum curiozitatea intelectuală, rigoarea, spiritul critic și responsabilitatea față de mediu și societate. Aceste direcții sunt susținute de documentele de politică educațională europene și internaționale – Recomandarea Consiliului Uniunii Europene din 2018 privind competențele-cheie și OECD Learning Compass 2030, care promovează o viziune asupra educației ca proces continuu de anticipare, acțiune și reflecție.

Gradul ridicat de generalitate și de profunzime al legilor fizicii, structura conceptuală și aplicațiile din știință și tehnologie conferă Fizicii un rol central între științele naturii. Din perspectivă curriculară, alocările orare sunt stabilite prin planurile-cadru în vigoare. Acestea prevăd studiul disciplinei *FIZICĂ* într-un număr de 2 ore/săptămână în învățământul gimnazial, la clasele VI-VIII, în timp ce în învățământul liceal studiul disciplinei se parcurge într-un număr de ore diferit în funcție de filieră, profil și specializare. Programa se calibreză la bugetul efectiv de timp indicat de acestea, asigurând marja didactică necesară pentru diferențiere și evaluare formativă. În acest context, bugetul orar redus din trunchiul comun impune calibrarea realistă a așteptărilor curriculare și focalizarea pe obiective esențiale de alfabetizare științifică.

Prezenta programă școlară face parte din curriculumul pentru disciplina *FIZICĂ*, cu aplicare pentru clasele din învățământul liceal, *filiera vocațională, profilul militar, specializarea matematică-informatică militară*, forma cu frecvență zi, începând cu anul școlar 2026-2027. Pentru această categorie de clase, conform planurilor-cadru pentru învățământul liceal, forma cu frecvență zi, aprobate ca anexe la OMEC nr. 4350/2025, studiul disciplinei are următoarea alocare orară săptămânală, defalcată pe segmentul *trunchi comun* (TC), respectiv pe segmentul *curriculum de specialitate* (CS):

An de studiu	Clasa a IX-a		Clasa a X-a		Clasa a XI-a		Clasa a XII-a	
Tip segment curricular	TC	CS	TC	CS	TC	CS	TC	CS
Nr. săptămânal de ore	1	2	1	1	-	2	-	2

Tabel 1 – Numărul de ore de fizică pe săptămână (planuri-cadru de învățământ în vigoare)

Studiul fizicii în liceu se construiește în mod firesc pe fundamentul solid al competențelor formate în gimnaziu, unde programa a introdus o serie de elemente de modernizare curriculară, precum accentul pe alfabetizarea științifică, pe investigarea fenomenelor și pe proiectarea unităților de învățare centrate pe competențe. La nivel gimnazial, elevii deprind modalitățile esențiale de explorare a realității fizice, realizarea de experimente orientative și interpretarea calitativă a unor procese fundamentale. Programa de liceu valorifică explicit achizițiile anterioare și propune un progres curricular coerent, trecând de la o înțelegere descriptivă și calitativă a fenomenelor la una cantitativă, analitică și modelatoare. Continuitatea este evidentă și în plan metodologic: gimnaziul a mutat accentul de pe conținuturi pe dezvoltarea competențelor, oferind profesorului flexibilitate în proiectarea activităților de învățare și în alegerea contextelor relevante pentru elevi — orientare curriculară menținută și amplificată în liceu. Investigația științifică, interpretarea critică a rezultatelor și reflecția asupra propriei învățări, introduse în gimnaziu, sunt consolidate și diversificate în liceu, unde elevii capătă autonomie mai mare și se

confruntă cu situații problemă mai complexe. Introducerea sistematică a analizei erorilor, a reprezentărilor grafice, a relațiilor matematice și a experimentelor obligatorii în programa de liceu confirmă această progresie firească, transformând studiul fizicii într-o experiență intelectuală matură și aplicată.

În raport cu alte discipline, fizica își menține specificitatea epistemologică și metodologică, dar dezvoltă și o puternică dimensiune interdisciplinară. Prin caracterul său modelator, fizica oferă repere fundamentale pentru înțelegerea fenomenelor studiate în chimie, biologie sau geografie fizică, construind un limbaj comun al științelor naturii. Relația cu matematica este una organică: matematica oferă instrumentele formale necesare pentru exprimarea cantitativă a legilor fizicii, în timp ce fizica oferă sens, context și aplicabilitate conceptelor matematice. De asemenea, fizica susține în mod direct domeniile tehnologiei și informaticii: de la înțelegerea funcționării senzorilor și interpretarea semnalelor, la înțelegerea mecanicii, electricității sau opticii utilizate în dispozitivele digitale și industriale. Prin aceste conexiuni, disciplina se constituie într-un nod interdisciplinar, facilitând elevilor o înțelegere integrată a lumii și dezvoltarea competențelor de transfer — esențiale în formarea absolventului profilului liceal.

În baza profilului de formare și a competențelor-cheie sunt stabilite prin programele școlare competențele generale pentru fiecare nivel de învățământ. Pe baza competențelor generale sunt stabilite competențele specifice pentru fiecare disciplină și an școlar.

Conținutul curricular al disciplinei fizică este specificat în programele școlare. Acestea sunt documente obligatorii pentru toate cadrele didactice de specialitate, fiind instrumentul de bază pentru planificarea și realizarea procesului de predare-învățare la disciplina fizică, respectiv pentru evaluarea performanțelor elevilor. În realizarea programei școlare de fizică s-au avut în vedere coordonatele generale prezentate în această secțiune și relația cu alte discipline. S-a ținut cont, de asemenea, de experiența dobândită de elevi în viața de zi cu zi, de evoluțiile în cunoașterea științifică, de problemele lumii contemporane și de alte aspecte științifice și educaționale specifice. Astfel, programa școlară:

- a fost concepută ca document curricular reglator ce conține, într-o organizare coerentă, oferta educațională a disciplinei fizică;
- stabilește cadrul metodologic și operațional pentru activitatea didactică la fizică;
- favorizează identificarea temelor de interes interdisciplinar, posibilitățile de corelare multi-, inter- și transdisciplinară;
- reprezintă punctul de plecare și de referință în proiectarea, realizarea și evaluarea manualelor școlare, dar și al altor resurse curriculare și didactice.

Profilul general de formare al absolventului învățământului liceal, aprobat prin O.M.E. nr. 6731/2023, determină în mod direct curriculumul-nucleu (trunchiul comun), dar vizează indirect și curriculumul de specialitate și curriculumul la decizia elevului din oferta școlii. În acest cadru curricular și operațional, ancorarea în profilul de formare al absolventului devine axul de referință pentru definirea competențelor generale și a celor specifice.

Având în vedere aceste repere fundamentale, se urmărește formarea și dezvoltarea pe parcursul întregului învățământ liceal a unui set de competențe generale în domeniul fizicii, concepute ca fundament pentru o gândire de tip științific a unei persoane capabile să învețe în contexte formale, informale și non-formale pe tot parcursul vieții.

Pentru atingerea acestor obiective, autorii programei au acordat o atenție deosebită următoarelor elemente esențiale:

- Validitatea și accesibilitatea – prezentarea corectă din punct de vedere științific a conținuturilor, la un nivel adecvat vârstei elevilor, având în vedere rolul esențial al acestora în formarea și dezvoltarea competențelor. S-a urmărit structurarea logică a conținuturilor, utilitatea practică și modernitatea acestora, posibilitatea de prezentare sistematizată și esențializată. Totodată au fost stabilite corelații logice între programa școlară și structura generală a fizicii, ca știință fundamentală a naturii.
- Succesiunea – ordonarea corespunzătoare a conținuturilor și susținerea adecvată a acestora prin investigație științifică, rezolvare de probleme, informare autonomă, cu o atenție permanentă pentru respectarea normelor de sănătate și securitate și a principiilor protecției mediului, cu accent pe prevenție și comportamente responsabile.
- Abordarea în „spirală” a domeniilor – înțelegând revenirea la anumite domenii la diferite niveluri/clase. Abordarea în „spirală”, existentă și în structura actuală a programelor și întâlnită și în alte sisteme de învățământ, este bazată atât pe logica internă a științei, cât și pe principiul adaptării la stadiul evoluției psiho-somatice a elevilor. Prin revenirea asupra

domeniilor studiate, la un alt nivel și într-o altă etapă a dezvoltării psiho-somatice, elevii vor remarca aspectele comune prin specificitate ale modelelor care descriu fenomenele naturale, iar prin înțelegerea dezvoltării acestora vor fi capabili să realizeze conexiuni atât între domeniile fizicii, cât și cu alte domenii ale științei.

- Relevanța – introducerea în procesul de predare-învățare a unui conținut minimal, reprezentativ pentru categoria de fenomene fizice studiate, stabilit în raport cu competențele specifice și generale urmărite.
- Valoarea formativă – selecția corespunzătoare a noțiunilor prezentate la fiecare temă în parte, precum și formarea, respectiv, dezvoltarea capacităților necesare activităților de cercetare și creație.
- Flexibilitatea – profesorul poate realiza cele mai potrivite asocieri între competențe și conținuturi, iar 25% din timpul alocat prin planul-cadru este lăsat la dispoziția cadrului didactic.

Fizica, știință fundamentală prin excelență, este cea mai cuprinzătoare dintre științele naturii, obiectul ei de studiu înglobând lumea materială de la nivelul microscopic al particulelor elementare până la scara cosmică a corpurilor cerești. În esență fizica este știința care stă la baza descrierii complexității lumii naturale, care contribuie la explicarea evoluției sistemelor și a proceselor din natură, care construiește modele pentru a le descrie și pe baza cărora se elaborează predicții. Fizica reprezintă totodată baza proiectării noilor tehnologii care rezolvă problemele lumii reale și conduce la îmbunătățirea calității vieții.

Nu toți elevii vor deveni oameni de știință sau ingineri, dar știința și tehnologiile ocupă un loc tot mai important în activitatea noastră zilnică. Ca cetățeni, trebuie să luăm decizii informate cu privire la chestiuni care implică din ce în ce mai mult știința și tehnologia. În ceea ce privește activitatea viitorilor angajați, ocupațiile de pe piața muncii vor solicita din ce în ce mai mult competențe în științe și tehnologie.

Prin studiul fizicii, elevii dobândesc competențe relevante pentru activitatea zilnică. Studiul fizicii permite înțelegerea aplicațiilor practice din toate domeniile de activitate. Cu o bază solidă a cunoștințelor de fizică, elevii vor fi capabili să aprecieze rolul fizicii în dezvoltarea științei și tehnicii și să utilizeze competențele dezvoltate în toate domeniile activității profesionale, iar ca viitori absolvenți vor putea deveni eficienți într-o societate a cunoașterii globale și puternic tehnologizată.

Dinamica accelerată a descoperirilor științifice și tehnologice, atât ca amploare, cât și ca impact, reclamă o reconfigurare curriculară a predării fizicii. Ca disciplină de cultură științifică generală, Fizica furnizează infrastructura cognitivă pentru alfabetizarea științifică și pentru învățarea pe tot parcursul vieții, prin formarea de competențe transferabile și prin raportarea constantă la dovezi. Pentru a asigura standarde ridicate de calitate, demersul didactic se aliniază logicii științei (modele, ipoteze, date, validare), valorifică sistematizarea conținuturilor, integrează metodologii de învățare activă (investigație, problematizare, modelare, utilizarea responsabilă a tehnologiilor digitale și a inteligenței artificiale) și promovează evaluarea formativă și echitatea. În acest cadru, disciplina *FIZICĂ* trebuie să aibă ca finalitate formarea capacității viitorilor absolvenți de:

- a folosi conceptele și teoriile importante din fizică și științe;
- a gândi științific, critic și creativ, folosind cunoștințele științifice pentru a lua decizii informate cu privire la probleme reale;
- a accesa cunoașterea prin cercetare și informare autonomă;
- a înțelege limbajul științific și a-l utiliza eficient în comunicarea ideilor și punctelor de vedere cu privire la subiecte din știință și tehnologie;
- a manifesta respect pentru unitatea, diversitatea și fragilitatea naturii.

Aceste finalități urmărite prin studiul disciplinei fizică sunt subsumate finalităților învățământului liceal, care propun formarea unui absolvent în măsură să decidă asupra propriei cariere, să contribuie la articularea propriilor trasee de dezvoltare intelectuală și profesională și să se integreze activ în viața socială și în muncă.

În tabelul 2 este prezentată corelarea dintre competențele generale ale disciplinei fizică (nivel liceal) și competențele-cheie, ca reper de proiectare și aliniere curriculară. Tabelul explicitează corespondențele competențe-cheie ↔ competențe generale, oferind un cadru de referință care asigură coerența curriculară și fundamentează continuitatea către competențele specifice, pe care se structurează activitățile de învățare.

Competențe-cheie	Competențe generale Disciplina <i>FIZICĂ</i> – învățământ liceal
Competența de citire, scriere și înțelegere a mesajului	CG4. Comunică eficient informații, raționamente și concluzii științifice, utilizând limbajul specific fizicii, pentru a susține decizii argumentate - în diferite contexte formale și informale, de învățare, profesionale, în viața de zi cu zi; - formulând o varietate de mesaje pentru a exprima opinii, idei, argumente, contraargumente în contexte formale și nonformale, folosind în mod corespunzător mărimi fizice și unități de măsură, legi, principii și teoreme; - analizând critic și interpretând o varietate de mesaje receptate în diverse situații de comunicare, inclusiv cele specifice fizicii.
Competența matematică și competența în științe, tehnologie și inginerie	CG1. Investighează științific structuri, stări și fenomene fizice pentru a formula concluzii bazate pe dovezi, în contexte variate - aplicând gândirea științifică prin cercetarea unor situații/probleme specifice științelor naturii și prin raportarea propriilor ipoteze la rezultatele experimentale validate; - utilizând în mod independent diferite metode de investigație și tehnologii moderne din domeniul științific și profesional, inclusiv în contexte practice și pentru realizarea de produse și servicii; - încadrând fenomenele descrise de probleme în domeniile și, după caz, în științele corespunzătoare; - utilizând mărimi fizice și unități de măsură, legi, principii și teoreme adecvate; - utilizând modele, simboluri și raționamente fizice și matematice și/sau algoritmi potriviți pentru a ajunge la rezultate; - exprimând și comunicând într-o formă adecvată rezultatele obținute. CG2 Explică științific fenomene fizice și aplicații ale acestora pentru a transfera cunoașterea în contexte reale - în diferite contexte formale și informale, de învățare, profesionale, în viața de zi cu zi; - folosind în mod corespunzător mărimi fizice și unități de măsură, legi, principii și teoreme; - utilizând, potrivit contextului dat, modele, simboluri și relații matematice; - evaluând constant validitatea unor raționamente științifice aplicate în contexte diverse, inclusiv profesionale. CG3 Rezolvă probleme și situații-problemă pentru a fundamenta soluții eficiente, sigure și sustenabile - construind demersul de rezolvare a problemelor pe care le identifică într-o varietate de contexte, inclusiv profesionale, prin aplicarea principiilor și legilor fizicii, precum și prin utilizarea noilor tehnologii; - utilizând și raportându-se critic la moduri de gândire și forme de prezentare specifice științelor (de exemplu: formule, modele, grafice), inclusiv în relație cu întrebări relevante pentru viața reală și pentru diferite contexte profesionale.
Competența digitală, inclusiv de siguranță pe internet și securitate cibernetică	CG1 Investighează științific structuri, stări și fenomene fizice pentru a formula concluzii bazate pe dovezi, în contexte variate - manifestând interes pentru dezvoltarea de conținuturi digitale și utilizarea noilor tehnologii, inclusiv a celor care valorifică inteligența artificială, ca răspuns la nevoi de învățare

Competențe-cheie	Competențe generale Disciplina <i>FIZICĂ</i> – învățământ liceal
	specifice, inclusiv profesionale; - utilizând informații obținute din diferite surse și/sau informații obținute prin investigație științifică; - comunicând adecvat ca formă și conținut rezultatele obținute. CG3 Rezolvă probleme și situații-problemă pentru a fundamenta soluții eficiente, sigure și sustenabile - rezolvând creativ probleme care presupun organizarea datelor, a informațiilor și a conținutului digital, prin utilizarea unor dispozitive, aplicații digitale și rețele; - utilizând o varietate de surse de informare, inclusiv manuale școlare, cărți, articole, internet; - selectând critic, prelucrând și sistematizând date relevante pentru problematica studiată.
Competența personală, socială și a învăța să înveți Competența civică, juridică și de protejare a mediului	CG2 Explică științific fenomene fizice și aplicații ale acestora pentru a transfera cunoașterea în contexte reale - analizând situații sau probleme complexe, formulând și evaluând judecăți de valoare bazate pe puncte de vedere argumentate; - în diferite contexte de învățare, profesionale și în viața de zi cu zi; - înțelegând și prevăzând posibilele efecte ale unor fenomene fizice asupra organismelor vii și asupra mediului; - valorizând siguranța și sănătatea persoanei, precum și necesitatea protejării și conservării mediului. CG3 Rezolvă probleme și situații-problemă pentru a fundamenta soluții eficiente, sigure și sustenabile - raportându-se critic la fenomene și procese pentru a putea lua decizii pe bază de argumente, pentru a înțelege complexitatea și interacțiunea dintre fenomene și procese, pentru a proiecta soluții durabile. CG5 Evaluează impactul științei și tehnologiei asupra individului, societății și mediului pentru a adopta comportamente etice și responsabile - participând activ, în calitate de cetățean responsabil, la luarea deciziilor care îl privesc, la activități și proiecte care promovează valorile general-umane, echitatea, protecția naturii și lupta împotriva schimbărilor climatice.

Tabel 2 – Coerența curriculară: corespondența între competențele-cheie și competențele generale vizate de disciplina FIZICĂ în învățământul liceal

Programa școlară pentru clasa a IX-a se concentrează asupra unui concept fundamental în fizică și în general în științe – interacțiunea corpurilor. Această abordare la nivelul clasei a IX-a prezintă o serie de avantaje de natură educațională și științifică și contribuie semnificativ la formarea și dezvoltarea competențelor generale urmărite prin studiul fizicii.

Interacțiunea corpurilor este prezentă în toate domeniile particulare ale fizicii și în alte domenii ale cunoașterii – chimie, biologie, geografie etc. – precum și într-o mare varietate de aplicații tehnice. Înțelegerea timpurie și capacitatea de operare cu acest concept sunt premise fundamentale pentru descrierea și explicarea tuturor fenomenelor fizice – de la cea mai simplă mișcare mecanică, până la stabilitatea atomilor, reacții nucleare sau fenomene neliniare.

Mecanica newtoniană are avantajul simplității și coerenței interne foarte ridicate – deoarece explică o clasă foarte largă de fenomene cu un număr foarte mic de mărimi fundamentale și principii. În acest sens, concentrarea pe domeniul mecanicii newtoniene la nivelul clasei a IX-a, înseamnă în primul rând o adaptare la nivelul de dezvoltare al elevilor – oferindu-le acestora instrumente ușor de înțeles și de însușit pentru investigația științifică și rezolvarea de probleme. În al doilea rând, realizează

Programa școlară pentru disciplina Fizică, clasa a IX-a, trunchi comun și curriculum de specialitate (TC+CS), filiera vocațională, profil militar, specializarea matematică-informatică militară

premisele necesare pentru transferul abilităților și deprinderilor dobândite prin studiul unor fenomene simple, intuitive, întâlnite în viața de zi cu zi pentru studiul și înțelegerea unor fenomene fizice de complexitate mai ridicată.

Varietatea foarte ridicată de mișcări mecanice din natură și tehnică, interesul de factură științifică, economică, socială, militară etc. pentru mișcarea cu viteze ridicate, limitele biologice în privința accelerațiilor mari, stabilitatea și viitorul Pământului în raport cu satelitul său natural, precum și evoluția Sistemului Solar etc. – sunt numai câteva exemple care pot trezi și susține curiozitatea științifică și interesul elevilor. Deschiderea oferită de studiul la clasă în această privință, prin întregul proces de predare-învățare, este o oportunitate pentru încurajarea elevilor în privința informării autonome, materializată în proiecte/referate pe diverse teme.

Interacțiunea și mișcarea corpurilor sunt ușor de înțeles și în privința potențialelor efecte asupra organismelor vii. Apelarea la probleme comune – cum sunt circulația pe drumurile publice, siguranța în transportul de toate tipurile și chiar la probleme mai avansate, de exemplu accelerații mari etc. sunt la îndemâna profesorului și pe înțelesul elevilor. Pe baza acestora se poate sprijini dezvoltarea la elevi a unui sistem propriu de reguli, atitudini, comportamente care să le confere siguranță și protecție în viața de zi cu zi și, în perspectivă, în muncă.

În baza acestor argumente, studiul interacțiunii corpurilor și ale efectelor mecanice ale acestora este propus prin următoarele domenii de conținut:

1. Noțiuni introductive și metode de lucru în fizică
2. Elemente de cinematică
3. Principiile mecanicii newtoniene și aplicarea acestora
4. Teoreme de variație și legi de conservare în mecanică
5. Echilibrul mecanic
6. Teme integratoare
7. *Elemente de mecanică cerească
8. Noțiuni de statica fluidelor
9. Noțiuni de dinamica fluidelor

Cinematica este prin excelență descrierea matematică a mișcării corpurilor, independent de cauzele care o produc. La nivelul mișcărilor simple, matematica necesară se reduce la funcția de gradul I și funcția de gradul al II-lea. În aceste condiții se urmărește realizarea unei legături mai puternice între fizică și matematică, concomitent cu lărgirea orizontului elevilor în privința aplicării matematicii în științe.

Principiile mecanicii newtoniene reprezintă fundația științifică pentru înțelegerea și operarea cu conceptul de interacțiune a corpurilor – atât în diferite domenii ale fizicii, cât și în alte domenii științifice și/sau aplicative. Structura logică internă foarte ridicată (numărul mic de mărimi fundamentale și principii, suficiente pentru o clasă foarte largă de fenomene), determinismul și cauzalitatea clară pentru fenomenele mecanice la viteze mici și accesibilitatea experimentelor și problemelor specifice domeniului – conferă acestui domeniu un potențial foarte ridicat de a crea la elevi fundamentele gândirii științifice, bazate pe metoda experimentală și pe raționamente de tip cauză-efect.

Domeniul de conținut „Teoremele de variație și legile de conservare în mecanică” îmbogățește imaginea de ansamblu asupra fenomenelor mecanice și deschide științific și metodologic posibilități de a descrie, a explica, a investiga și a rezolva probleme din alte domenii, incluzând domenii ale fizicii, alte științe și aplicații tehnice. Utilizarea conceptului de energie traversează practic toate domeniile din fizică. Abordarea inițială a acestui concept trebuie realizată la nivelul fenomenelor mecanice – deoarece formalismul matematic este simplu, fenomenele sunt ușor de înțeles și există în permanență un sprijin intuitiv puternic venit din experiența de zi cu zi a elevilor. Se dezvoltă astfel în continuare gândirea științifică a elevilor și se realizează deschiderea necesară pentru abordarea în anii următori a unor fenomene de complexitate mai ridicată.

Următorul bloc de conținuturi (domeniile de conținuturi 5 – 9) extinde în mod coerent modelarea mecanicii de la sisteme solide simple către sisteme complexe și medii continue, antrenând gândirea în termeni de interacțiuni, echilibru, conservări și procese de transport. Elevii lucrează cu modele idealizate (sisteme de forțe, câmp gravitațional, fluid ideal) și cu ipoteze explicite (nedeformabilitate, regim staționar/laminar etc.), învață să calibreze așteptările față de model și să distingă între predicțiile valide și limitele aproximărilor. Din punct de vedere metodologic, se consolidează reprezentările multiple (diagrame, grafice, relații funcționale), estimările de ordin de mărime și analiza dimensională, toate susținute de activități experimentale accesibile, simulări și prelucrări de date cu instrumente digitale.

Contextualizarea este firească și motivantă: de la structuri și stabilitate, la curgerea fluidelor și fenomene astronomice – aceleași principii devin inteligibile pe scări diferite, oferind o viziune unificatoare asupra lumii fizice. Conținuturile alese favorizează transferul către probleme reale, sprijină sustenabilitatea și decizia informată (resurse, riscuri, constrângeri), și creează oportunități pentru teme integratoare.

Autorii de manuale și resurse curriculare vor respecta în mod strict Sistemul internațional de unități (SI) pentru terminologie, simboluri, unități, prefixe și reguli de scriere, conform broșurii Bureau International des Poids et Mesures (2025), *Le Système international d'unités/The International System of Units* (ediția a 9-a), disponibilă la <https://doi.org/10.59161/AUEZ1291>. Pentru implementarea didactică a terminologiei referitoare la erorile și incertitudinile de măsurare, se va utiliza VIM (JCGM 200:2012) – *International Vocabulary of Metrology — Basic and general concepts and associated terms* (ediția a 3-a), disponibil la <https://doi.org/10.59161/JCGM200-2012>.

COMPETENȚE GENERALE (CG)

CG1	Investighează științific structuri, stări și fenomene fizice pentru a formula concluzii bazate pe dovezi, în contexte variate
CG2	Explică științific fenomene fizice și aplicații ale acestora pentru a transfera cunoașterea în contexte reale
CG3	Rezolvă probleme și situații-problemă pentru a fundamenta soluții eficiente, sigure și sustenabile
CG4	Comunică eficient informații, raționamente și concluzii științifice, utilizând limba-jul specific fizicii, pentru a susține decizii argumentate
CG5	Evaluează impactul științei și tehnologiei asupra individului, societății și mediului pentru a adopta comportamente etice și responsabile

Competența generală	Descriptori ai competențelor generale	
	Bazal	Superior
CG1. Investighează științific structuri, stări și fenomene fizice pentru a formula concluzii bazate pe dovezi, în contexte variate - utilizând ipoteze date sau formulând ipoteze adecvate; - utilizând metode și tehnici experimentale și raționamente deductive și inductive fizice și matematice; - exprimând argumentat și comunicând într-o formă adecvată concluzii în relație cu ipotezele.	Elevul este capabil să realizeze investigații științifice asistate a unor fenomene fizice simple și a unor aplicații tehnologice primare ale acestora - utilizând ipoteze date; - aplicând consecvent algoritmi dați; - formulând și comunicând anumite concluzii în relație cu ipotezele date.	Elevul este capabil să realizeze autonom investigații științifice ale unor fenomene fizice, inclusiv unele de complexitate ridicată, precum și ale unor aplicații tehnologice moderne ale acestora - formulând ipoteze adecvate; - identificând și aplicând metode și tehnici experimentale și raționamente deductive și inductive; - comunicând argumentat concluzii alternative pe baza ipotezelor formulate; - evaluând calitatea ipotezelor și propunând ipoteze pentru investigații ulterioare.
CG2. Explică științific fenomene fizice și aplicații ale acestora pentru a transfera cunoașterea în contexte reale - în diferite contexte formale și informale, de învățare, profesionale, în viața de zi cu zi; - folosind în mod corespunzător mărimi fizice și unități de măsură, legi, principii și teoreme;	Elevul este capabil să explice anumite fenomene fizice simple și unele aplicații tehnologice primare ale acestora - în contexte de învățare și în viața de zi cu zi; - folosind mărimi fizice și unități de măsură și, în mod limitat, legi, principii și teoreme adecvate.	Elevul este capabil să explice o clasă largă de fenomene fizice, inclusiv unele de complexitate ridicată, precum și aplicații tehnologice moderne ale acestora - în contexte formale și informale, de învățare, profesionale, în viața de zi cu zi; - utilizând toate mărimile fizice relevante (inclusiv estimări cantitative realiste) și legile, principiile și teoremele adecvate;

Competența generală	Descriptori ai competențelor generale	
	Bazal	Superior
- utilizând, potrivit contextului dat, modele, simboluri și relații matematice.		- utilizând, potrivit contextului dat, modele, simboluri și relații matematice.
CG3. Rezolvă probleme și situații-problemă pentru a fundamenta soluții eficiente, sigure și sustenabile - încadrând fenomenele descrise de probleme în domeniile și, după caz, științele corespunzătoare; - utilizând mărimi fizice și unități de măsură, legi, principii și teoreme adecvate; - utilizând modele, simboluri și raționamente fizice și matematice și/sau algoritmi potriviți pentru a ajunge la rezultate; - exprimând și comunicând într-o formă adecvată rezultatele obținute.	Elevul este capabil să rezolve probleme simple pe bază de algoritmi și/sau asistat - încadrând fenomenele descrise de probleme în domeniile corespunzătoare; - utilizând mărimi fizice și unități de măsură, legi, principii și teoreme indicate; - formulând și comunicând anumite concluzii în relație cu ipotezele date.	Elevul este capabil să rezolve probleme complexe prin metode proprii de abordare - identificând diferitele tipuri de fenomene descrise în probleme; - utilizând mărimi și unități de măsură, legi, principii și teoreme adecvate; - utilizând modele, simboluri și raționamente fizice și matematice; - formulând și comunicând argumentat rezultatele obținute; - identificând posibile variante de generalizare și/sau aplicare.
CG4. Comunică eficient informații, raționamente și concluzii științifice, utilizând limbajul specific fizicii, pentru a susține decizii argumentate - în diferite contexte formale și informale, de învățare, profesionale, în viața de zi cu zi; - folosind în mod corespunzător mărimi fizice și unități de măsură, legi, principii și teoreme; - utilizând, potrivit contextului dat, modele, simboluri și relații matematice.	Elevul este capabil să descrie anumite fenomene fizice simple și unele aplicații tehnologice primare ale acestora - în contexte de învățare și în viața de zi cu zi; - folosind mărimi fizice și unități de măsură și, în mod limitat, legi, principii și teoreme adecvate.	Elevul este capabil să descrie o clasă largă de fenomene fizice, inclusiv unele de complexitate ridicată, precum și aplicații moderne ale acestora - în contexte formale și informale, de învățare, profesionale, în viața de zi cu zi; - utilizând toate mărimile fizice relevante (inclusiv estimări cantitative realiste) și legile, principiile și teoremele adecvate; - utilizând, potrivit contextului dat, modele, simboluri și relații matematice.
CG5. Evaluează impactul științei și tehnologiei asupra individului, societății și mediului pentru a adopta comportamente etice și responsabile	Elevul este capabil să se informeze independent pe o temă dată - utilizând o listă de resurse bibliografice oferită; - selectând anumite date din sursele de informație utilizate;	Elevul este capabil să se informeze autonom și/sau din proprie inițiativă pe o varietate de teme științifice - identificând și selectând surse de informare adecvate;

Competența generală	Descriptori ai competențelor generale	
	Bazal	Superior
- utilizând o varietate de surse de informare, inclusiv manuale școlare, cărți, articole, internet; - selectând critic, prelucrând și sistematizând date relevante pentru problematica studiată. - valorizând siguranța și sănătatea persoanei, precum și necesitatea protejării și conservării mediului.	- prelucrând și sistematizând asistat datele obținute. - respectând anumite prevederi regulamentare specifice domeniului de activitate; - înțelegând natura riscurilor implicate de nerespectarea regulilor cunoscute.	- selectând critic, prelucrând și sistematizând date relevante pentru problema studiată; - comunicând adecvat ca formă și conținut informațiile dobândite. - implicându-se conștient în acțiuni civice, democratice, de consultare etc. ce vizează luarea unor decizii în utilizarea pe scară largă a anumitor tehnologii și/sau aplicații practice.

CLASA a IX-a

COMPETENȚE SPECIFICE (CS)
ȘI
EXEMPLE DE ACTIVITĂȚI DE ÎNVĂȚARE (EAI)

CG.1 - Investighează științific structuri, stări și fenomene fizice pentru a formula concluzii bazate pe dovezi, în contexte variate.

IX.CS.1.1. Explorează proprietăți și fenomene fizice, în situații simple și controlabile, pentru a formula observații relevante și întrebări de investigat.

- Analizarea mișcării unui mobil (MRU/MRUV) prin determinarea și compararea pozițiilor succesive în timp ale acestuia, utilizând o secvență video cu cronometrare cadru cu cadru și formularea întrebărilor de investigat referitoare la relațiile dintre mărimile fizice relevante pentru descrierea mișcării.
- Observarea calitativă a efectelor frecării la alunecare și formularea întrebărilor de investigat despre influența forței de apăsare normală și a naturii suprafețelor, în cadrul unui experiment de alunecare a corpurilor pe plane acoperite cu materiale de natură diferită.
- Observarea deformărilor elastice ale unui resort produse de forțe cu valori diferite și formularea întrebărilor de investigat privind relația dintre forța aplicată, alungirea produsă și limitele domeniului elastic, în contextul unui experiment demonstrativ cu resort și mase etalon.

IX.CS.1.2. Proiectează investigații experimentale simple pentru a testa ipoteze cu privire la proprietăți și fenomene fizice.

- Stabilirea variabilelor (coordonată de poziție, timp), a modului de lucru (fixarea unor repere echidistante, numărul minim de măsurători, modul de organizare a datelor experimentale etc) și a criteriului de confirmare (liniaritatea graficului $x(t)$) pentru testarea experimentală a ipotezei că mișcarea unui cărucior pe o pistă cu frecare redusă poate fi modelată, pe intervale scurte, ca fiind MRU.
- Stabilirea variabilelor (forță de tracțiune, forță normală/unghi al planului), a modului de lucru (măsurarea forței orizontale de tracțiune care determină mișcarea uniformă a corpurilor aflate pe plan orizontal, respectiv a unghiului de frecare pentru corpurile aflate pe planul înclinat, numărul minim de măsurători, modul de organizare a datelor experimentale etc) și a criteriului de confirmare (concordanța dintre valorile obținute din relațiile $\mu = F/N$ și $\mu = \tan \varphi$) pentru testarea ipotezei cu privire la constanța valorii coeficientului de frecare la alunecare pentru aceeași pereche de suprafețe de contact.
- Definirea variabilelor (forță deformatoare, alungire), a modului de lucru (măsurarea forțelor deformatoare și a alungirilor produse asupra unui resort suspendat vertical, numărul minim de măsurători, modul de organizare a datelor experimentale etc) și a criteriului de confirmare (liniaritate $F - \Delta L$ cu panta aproximativ constantă; trecere prin origine în limitele abaterii admise; revenire elastică la încetarea acțiunii forței) pentru testarea ipotezei că deformarea elastică este direct proporțională cu forța deformatoare.

IX.CS.1.3. Realizează experimente, utilizând instrumente și procedee corespunzătoare, pentru a colecta și organiza date experimentale.

- Măsurarea coordonatelor de poziție în diferite momente de timp pentru un mobil aflat în mișcare rectilinie pe o pistă prevăzută cu repere metrice, utilizând instrumente de măsură adecvate (riglă, cronometru) și organizarea datelor într-un tabel $x-t$ cu precizarea unităților de măsură.
- Măsurarea forței orizontale de tracțiune care determină mișcarea uniformă a corpurilor aflate pe plan orizontal, respectiv a unghiului de frecare pentru corpurile aflate pe planul înclinat, pentru perechi de suprafețe de contact din materiale diferite și înscrierea valorilor într-un tabel „pereche de materiale – $F/N - \tan \varphi$ ”.
- Măsurarea alungirilor unui resort suspendat vertical, generate prin adăugarea treptată de mase etalon la capătul liber al resortului și organizarea datelor într-un tabel „ $m - F - \Delta L$ ”, cu precizarea unităților de măsură.

IX.CS.1.4. Prelucreză dirijat date obținute din investigații experimentale simple pentru a formula concluzii pertinente.

- Prelucrarea datelor experimentale pentru mișcarea rectilinie a unui cărucior pe o pistă cu frecare redusă (transformări de unități de măsură, rotunjiri cu cifre semnificative, trasarea graficului $x(t)$, calculul vitezelor medii pe subintervale) și analizarea graficului trasat din perspectiva liniarității (pante aproximativ egale), în vederea formulării concluziei privind modelarea mișcării căruciorului ca fiind MRU, în condițiile experimentului.
- Calcularea valorilor individuale, a valorilor medii și a incertitudinilor relative ale coeficientului de frecare la alunecare pentru două perechi de materiale, urmată de compararea rezultatelor și formularea concluziilor privind diferențele observate, precum și a condițiilor de aplicabilitate.
- Reprezentarea grafică a dependenței alungirii unui resort de forța deformatoare, determinarea constantei elastice k din panta graficului, verificarea trecerii aproximative a graficului prin origine, identificarea devierilor de la liniaritate pentru forțe care depășesc domeniul de elasticitate al resortului și formularea concluziei privind proporționalitatea alungire-forță deformatoare în domeniul elastic.

CG.2 - Explică științific fenomene fizice și aplicații ale acestora pentru a transfera cunoașterea în contexte reale.

IX.CS.2.1. Evidențiază condiții de producere a fenomenelor observate pentru a identifica relații cauzale între mărimi fizice.

- Analizarea fenomenologică bazată pe observație, simulare sau exemplificare concretă pentru stabilirea relațiilor de cauzalitate dintre mărimile fizice implicate într-un fenomen mecanic (ex. mișcare rectilinie uniformă, mișcare rectilinie uniform variată, deformarea unui resort elastic) prin identificarea mărimilor cauză, respectiv efect și organizarea lor într-o hartă conceptuală.
- Analizarea influenței condițiilor inițiale (viteză, poziție) și a interacțiunilor asupra evoluției în timp a unui sistem mecanic, cu realizarea unor corelații cauză-efect.
- Identificarea relației cauză-efect dintre distanța față de centrul Pământului și valoarea accelerației gravitaționale (g) prin explorarea unor hărți gravitaționale interactive reale, utilizate pentru compararea valorilor lui g în diferite puncte de pe glob (nivelul mării, vârf de munte, ecuator, poli), cu realizarea unei fișe de sinteză care evidențiază variația accelerației gravitaționale în funcție de altitudine și latitudine.
- Clasificarea ciocnirilor dintre corpuri cu evidențierea influenței proprietăților acestora (ex. masă, elasticitate, viteză inițială) asupra conservării impulsului și a energiei mecanice.

IX.CS.2.2. Aplică legi și principii fizice pentru a descrie fenomenele fizice studiate.

- Aplicarea principiului al III-lea al dinamicii în analiza unor tipuri de interacțiuni (ciocniri, sprinjin, tracțiune, propulsie) cu identificarea perechilor de forțe acțiune-reacțiune și descrierea efectelor acestora asupra corpurilor aflate în interacțiune.
- Explicarea variației forței de apăsare exercitate de un pasager pe podeaua unui ascensor aflat în mișcare accelerată (urcare sau coborâre), prin aplicarea principiilor dinamicii.
- Aplicarea teoremei variației energiei cinetice în descrierea mișcării unui corp supus acțiunii unor forțe, în diferite condiții de deplasare.
- Aplicarea ecuației de continuitate în descrierea mișcării unui fluid incompresibil prin conducte de secțiuni variabile, cu descrierea variației vitezei fluidului în funcție de secțiunea conductei.

IX.CS.2.3. Utilizează reprezentări calitative/cantitative pentru a descrie fenomenele fizice studiate.

- Reprezentarea traiectoriei unui mobil în raport cu un sistem de referință, prin prelucrarea datelor reale (distanță-timp) obținute din aplicații digitale, cu evidențierea distincției dintre mărimea vectorului deplasare și distanța parcursă.
- Descrierea mișcării corpurilor pe baza reprezentărilor grafice coordonată de poziție-timp și viteză-timp, cu evidențierea corelației dintre forma graficului și tipul mișcării.
- Reprezentarea forțelor care acționează asupra corpurilor dintr-un sistem mecanic (ex: fire, scripete, plan înclinat, corpuri cuplate), pentru a descrie starea de mișcare a acestuia.
- Utilizarea unei reprezentări grafice a câmpului gravitațional prin linii de câmp, cu ilustrarea intensității câmpului în diferite regiuni ale spațiului.
- Reprezentarea forțelor care acționează simultan asupra unui corp pentru a analiza starea de echilibru de translație/rotație a acestuia.

IX.CS.2.4. Identifică fenomene fizice studiate care sunt relevante pentru explicarea unor evenimente din contexte reale.

- Descrierea modului în care consumul energetic la deplasarea unor obiecte de mobilier pe podea depinde de orientarea forței de tracțiune și de natura suprafețelor în contact.
- Identificarea cauzelor care determină pierderi de energie în timpul unui proces mecanic, prin analizarea transformării energiei mecanice dintr-o formă în alta, pentru a explica evoluția mișcării în situații concrete (schior pe pârtie, minge în timpul unui joc de baschet).
- Identificarea fenomenelor fizice care apar în timpul deplasării unui vehicul (la pornire, virare, frânare sau oprire bruscă), pentru a explica efectele inerției asupra mișcării acestuia.
- Analizarea echilibrului forțelor care acționează asupra unui motociclist într-un viraj, prin corelarea valorilor vitezei, razei de curbă și unghiului de înclinare cu stabilitatea mișcării (evitarea derapării și a pierderii echilibrului).
- Analizarea condițiilor necesare pentru menținerea unui satelit pe orbită geostaționară, prin corelarea forței gravitaționale cu viteza orbitală și perioada de rotație a satelitului, utilizând exemple reale de sateliți.

CG.3 - Rezolvă probleme și situații-problemă pentru a fundamenta soluții eficiente, sigure și sustenabile.**IX.CS.3.1. Identifică informațiile relevante dintr-o problemă definită pentru a descrie situația de rezolvat.**

- Selectarea datelor relevante privind mărimile fizice (viteză, distanță, timp, masă, forță, energie mecanică, lucru mecanic, putere mecanică etc.) dintr-o problemă definită, pentru a le organiza pe categorii (mărimi cunoscute/necunoscute; condiții).
- Analizarea calitativă a situației descrise într-o problemă definită (accelerarea/frânarea unui vehicul, alunecarea pe o suprafață, mișcarea unui corp pe un plan înclinat etc.), pentru a stabili corelații între mărimile fizice relevante.
- Identificarea tipului de mișcare și/sau a forțelor implicate într-o situație descrisă de o problemă definită, pentru a recunoaște elemente care susțin utilizarea unor legi/principii/teoreme.
- Identificarea parametrilor care influențează stabilitatea unui vehicul într-o curbă (viteza, suprafața carosabilă, raza de curbă a șoselei și caracteristicile constructive ale vehiculului).

IX.CS.3.2. Utilizează scheme, tabele sau reprezentări grafice pentru a evidenția conexiunile dintre datele problemei.

- Reprezentarea prin schițe ilustrative a situației fizice descrise în problemă (ex: diagrama mișcării, traiectoria, schema planului înclinat, diagrama corpului liber – diagrama forțelor).
- Transpunerea datelor problemei în grafice (poziție-timp, viteză-timp, deformare-forță, energie-deplasare), pentru a evidenția dependențe între mărimile fizice.
- Utilizarea unor tabele de date pentru identificarea relațiilor dintre mărimile fizice implicate.
- Utilizarea reprezentării grafice a dependenței forței de coordonata de poziție pentru determinarea lucrului mecanic efectuat de forță.

IX.CS.3.3. Aplică principii, legi și teoreme ale fizicii pentru a rezolva probleme definite în contexte cunoscute.

- Aplicarea legilor mișcării rectilinii uniforme și rectilinii uniform variate, pentru a rezolva probleme de cinematică ale căror enunțuri conțin grafice sau tabele de date.
- Aplicarea principiului fundamental al dinamicii pentru determinarea accelerației cu care se deplasează un sistem de corpuri pe un plan orizontal, cu sau fără frecare.
- Utilizarea legii conservării energiei mecanice pentru determinarea vitezei unui corp lansat în câmp gravitațional, cunoscând parametrii din momentul lansării.
- Aplicarea legii atracției gravitaționale pentru a determina greutatea unui corp și intensitatea câmpului gravitațional.

IX.CS.3.4. Analizează rezultatele obținute în urma rezolvării problemelor pentru a le valida.

- Compararea rezultatului numeric obținut cu ordinul de mărime realist al mărimilor fizice (viteză, forță etc.), pentru a aprecia dacă soluția este plauzibilă.
- Analizarea relațiilor utilizate în rezolvarea problemei pentru a verifica omogenitatea dimensională a formulelor (ex: probleme ce implică lucrul mecanic, puterea mecanică, energia mecanică).

- Testarea rezultatului obținut în cazuri limită (ex.: absența frecării, raportul a două mase tinde la 0 sau la ∞ , valori particulare cunoscute) pentru a-l valida/justifica.
- Analizarea validității soluțiilor pentru probleme de mecanică cerească, pentru a verifica prin calcule de ordin de mărime, dacă valorile obținute sunt compatibile cu limitele fizice cunoscute (ex.: compară viteza calculată cu valorile vitezelor cosmice).

CG.4 - Comunică eficient informații, raționamente și concluzii științifice, utilizând limbajul specific fizicii, pentru a susține decizii argumentate

IX.CS.4.1. Utilizează limbajul specific fizicii și convențiile internaționale pentru a exprima corect informații și rezultate teoretice sau experimentale.

- Standardizarea scrierii mărimilor și unităților SI într-un tabel de date experimentale, prin completarea antetelor cu simbol și unitate (ex.: x/m , t/s , $v/(m/s)$) și verificarea coerenței dimensionale a calculelor.
- Transpunerea într-o formă simbolică a unui text științific scurt (despre mișcări, forțe, lucru mecanic, energie), respectând convențiile internaționale (SI, simboluri, diagrame).
- Formatarea rezultatelor experimentale cu cifre semnificative și notație științifică (ex.: $v = 8,4 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$, nu 8,42156), incluzând incertitudinea: (ex. $v = (8,4 \pm 0,3) \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$), conform convențiilor de raportare.
- Redactarea concluziilor teoretice/experimentale sub formă de enunțuri științifice corecte.
- Descrierea unui fenomen observat într-o simulare/ animație/ film utilizând limbajul specific fizicii (ex. descrierea energetică a mișcării unui obuz, descrierea energetică a mișcării unei pietre lansate din praștie, descrierea ciocnirii a două vehicule).

IX.CS.4.2. Reprezintă date experimentale prin tabele și grafice pentru a susține comunicarea clară a concluziilor.

- Compararea unor reprezentări diferite (tabel/grafic) ale aceleiași situații, pentru a evidenția modul în care fiecare contribuie la comunicarea clară și corectă a concluziilor.
- Utilizarea unui instrument digital pentru a genera grafice dinamice în vederea evidențierii dependențelor fizice.
- Reprezentarea unui grafic (ex.: $x(t)$, $v(t)$, deformare în funcție de forță deformatoare) cu unități de măsură/axe de coordonate/legendă/scări/culori pentru a comunica informații relevante.
- Completarea unei hărți schematice a regiunilor de presiune deasupra și dedesubtul unui profil de aripă (secțiune), cu vectori viteză, marcaje de presiune și legendă, pentru comunicarea efectului de portanță (aplicație a legii lui Bernoulli).

IX.CS.4.3. Redactează rapoarte de laborator simple pentru a structura observațiile, metodele și concluziile investigațiilor.

- Completarea unei fișe de laborator în care descrie succint materialele, metoda, măsurările și rezultatele.
- Redactarea unui raport scurt pentru o lucrare experimentală obligatorie (ex.: determinarea constantei elastice a unui resort), incluzând tabelul, graficul și concluzia.
- Redactarea unui mini-raport tip „poster științific”, care include titlu, scop, date, grafic și o concluzie succintă.
- Redactarea unui raport scurt pentru o lucrare experimentală, incluzând tabelul, graficul, surse de erori și concluzia.

IX.CS.4.4. Prezintă oral sau în scris raționamente pentru a susține soluții la probleme definite.

- Prezentarea rezolvării unei probleme definite, explicând pas cu pas etapele de rezolvare și alegerea formulelor.
- Realizarea unei scurte prezentări pentru a justifica soluția unei probleme definite, folosind limbajul specific fizicii.
- Realizarea unui text argumentativ scurt în care compară două metode de rezolvare, alegând varianta eficientă.
- Prezentarea unei situații reale (ex.: frânarea unei biciclete, ridicarea unui obiect, efectul forței elastice), folosind mărimi fizice, formule și diagrame.

CG.5 - Evaluează impactul științei și tehnologiei asupra individului, societății și mediului pentru a adopta comportamente etice și responsabile

IX.CS.5.1. Identifică aplicații ale științei și tehnologiei utilizate în viața cotidiană pentru a recunoaște efectele acestora asupra individului, societății și mediului.			
- Analizarea dispozitivelor de siguranță rutieră (centuri de siguranță, airbag-uri), prezentate în secvențe video sau imagini, pentru recunoașterea și explicarea rolului acestora în protejarea pasagerilor la impact. - Compararea frânării cu și fără ABS în termeni calitativi (exploatarea optimă a μ), cu evidențierea avantajului tehnologic al ABS — menținerea aderenței și a controlului direcției — pentru a evidenția creșterea siguranței rutiere. - Analizarea tehnologiilor moderne de navigație bazate pe GPS (aplicații digitale) pentru a recunoaște rolul acestora în decizii cotidiene (estimarea timpului de sosire, alegerea rutei, calcularea distanței). - Diferențierea beneficiilor și riscurilor generate de baraje hidroelectrice, pe baza unor studii de caz privind efectele presiunii hidrostatice asupra structurii barajului, pentru evidențierea impactului asupra mediului și comunității umane.			
IX.CS.5.2. Recunoaște influența științei și tehnologiei asupra vieții sociale pentru a conștientiza responsabilitatea individuală și colectivă.			
- Explicarea modificării distanței de frânare a unui vehicul în condiții de ploaie sau zăpadă, prin corelarea valorii coeficientului de frecare la alunecare cu evoluția mișcării, pentru fundamentarea deciziei responsabile de reducere a vitezei în trafic. - Evaluarea compromisurilor între beneficiile stațiilor orbitale și/sau ale sateliților artificiali și riscurile de poluare orbitală, pe baza analizei unor documente și rapoarte oficiale, pentru înțelegerea echilibrului dintre progresul tehnologic și protecția mediului, în contextul dezvoltării activităților spațiale. - Compararea modului de valorificare a energiei potențiale a apei și a energiei cinetice a vântului în producerea de energie electrică, prin analizarea unor date cu privire la randamentul instalațiilor hidroelectrice/eoliene și a efectelor pe care le au asupra mediului, pentru conștientizarea responsabilității colective în alegerea surselor de energie durabilă.			

Descrierea competențelor specifice

CG.1 - Investighează științific structuri, stări și fenomene fizice pentru a formula concluzii bazate pe dovezi, în contexte variate.

Competența specifică	Abilități	Cunoștințe (factice, conceptuale și procedurale)	Atitudini
IX.CS.1.1. Explorează proprietăți și fenomene fizice, în situații simple și controlabile, pentru a formula observații relevante și întrebări de investigat.	observă sistematic; identifică variabile; formulează întrebări/ipoteze de investigat; diferențiază fapte de opinii	Noțiuni: mărime fizică, unitate de măsură SI, ordin de mărime, instrument de măsură, citirea pe scală. Principii: norme de securitate și sănătate în muncă. Proceduri: citirea corectă a indicațiilor instrumentelor; estimarea rezoluției; reprezentarea datelor în tabele simple; schițarea schemei de montaj.	rigorare și onestitate științifică; responsabilitate pentru siguranță; curiozitate și deschidere spre întrebări; colaborare și respectarea rolurilor în micro-echipă
IX.CS.1.2. Proiectează investigații experimentale simple pentru a testa ipoteze cu privire la proprietăți și fenomene fizice.	formulează ipoteze; selectează variabile (independentă, dependentă, controlate); planifică pașii/condițiile;	Noțiuni: eroare sistematică/aleatoare; precizie, acuratețe; incertitudine. Principii: norme de securitate și sănătate în muncă. Proceduri: schițarea planului de experiment; stabilirea	perseverență în planificare; responsabilitate pentru resurse; utilizare critică a TIC (senzori/aplicații de

Competența specifică	Abilități	Cunoștințe (factice, conceptuale și procedurale)	Atitudini
	alege instrumente adecvate	intervalului de măsurare și a numărului de repetiții; elaborarea unei fișe de lucru.	achiziție de date); orientare spre calitate
IX.CS.1.3. Realizează experimente, utilizând instrumente și procedee corespunzătoare, pentru a colecta și organiza date experimentale.	execută operații experimentale; măsoară; notează; etichetează; organizează date în tabele	Principii: norme de securitate și sănătate în muncă. Proceduri: montaj corect; calibrare elementară; citirea instrumentelor; înregistrarea seriilor de date.	disciplină operațională; respectarea normelor PSI/PSM; muncă în echipă; atenție la detaliu
IX.CS.1.4. Prelucreează dirijat date obținute din investigații experimentale simple pentru a formula concluzii pertinente.	calculează valori medii; estimează incertitudini; construiește grafice; deduce relații calitative/cantitative; argumentează concluzii	Proceduri: verificarea și eliminarea valorilor atipice; aplicarea regulilor de cifre semnificative la calcule; compararea cu relația teoretică; raport scurt (scop–metodă–rezultate–concluzii). Algoritmi: calculul mediei din serii de măsurări; estimarea incertitudinii din măsurări repetate; propagarea incertitudinilor; calcul pantă pe grafic; interpolare simplă; regresie liniară elementară (manuală).	respect față de dovezi; acceptarea și corectarea erorilor; integritate academică; deschidere la feedback

CG.2 - Explică științific fenomene fizice și aplicații ale acestora pentru a transfera cunoașterea în contexte reale.

Competența specifică	Abilități	Cunoștințe (factice, conceptuale și procedurale)	Atitudini
IX.CS.2.1. Evidențiază condiții de producere a fenomenelor observate pentru a identifica relații cauzale între mărimi fizice.	identifică condiții inițiale; clasifică fenomene; atribuie cauze/efecte	Noțiuni: sistem de referință; traiectorie; poziție/deplasare; viteză/accelerație (medie/instantanee); tipuri de mișcare (MRU, MRUV, MCU); greutatea; forțe de contact (normală, frecare, forța elastică, tensiune); lucru mecanic; putere; energie potențială gravitațională; energie potențială elastică; impulsul mecanic; brațul forței; momentul forței; presiune; presiune hidrostatică; presiune dinamică; presiune de poziție; debit. Principii/legi: principiile dinamicii; compunerea vitezelor; legea atracției gravitaționale; legea lui Hooke; legile frecării; teorema variației energiei cinetice; conservarea energiei mecanice; teorema variației impulsului; conservarea impulsului (ciocniri elastice/inelastice);	gândire cauzală; rigoare conceptuală; respect pentru explicația bazată pe date
IX.CS.2.2. Aplică legi și principii fizice pentru a descrie fenomenele fizice studiate.	aplică; deduce; verifică limitele modelelor		aprecierea limitelor modelelor; transfer responsabil la situații reale

Competența specifică	Abilități	Cunoștințe (factice, concep-tuale și procedurale)	Atitudini
		condiții de echilibru; legea lui Pascal; legea lui Arhimede; ecuația de continuitate; legea lui Bernoulli Modele: mobil; punct material; câmp gravitațional (linii de câmp); solid rigid; fluid ideal	
IX.CS.2.3. Utilizează reprezentări calitative/cantitative pentru a descrie fenomenele fizice studiate.	reprezintă grafic dependențe între mărimi fizice; etichetează forțe în diagrame; explică verbal și în scris	Reprezentări: tabele de date (cifre semnificative, unități SI); reprezentări grafice ale dependențelor (pante, arii, interpretări); diagrama corpului liber (diagrama forțelor); linii de câmp gravitațional (calitativ); hărți conceptuale; notare vectorială standardizată. Algoritmi: transformări de unități de măsură cu păstrarea numărului de cifre semnificative; stabilirea scalei axelor; determinarea pantei/intersecției cu axa; folosirea relațiilor funcționale, ex: $x(t)$, $v(t)$, $a(t)$; transformarea reprezentărilor (tabel $\rightarrow$ grafic, text $\rightarrow$ diagramă).	claritate, coerență și acuratețe în interpretarea reprezentărilor
IX.CS.2.4. Identifică fenomene fizice studiate care sunt relevante pentru explicarea unor evenimente din contexte reale.	identifică fenomene/legi relevante pentru explicarea situației; argumentează prin legi; corelează domenii	Noțiuni: lista de la IX.CS.2.1. Principii/legi: lista de la IX.CS.2.1. Proceduri: identifică fenomene și mărimi în descrieri reale; schițează diagrame; asociază legi relevante; argumentează explicația în limbaj științific (lege $\rightarrow$ aplicare $\rightarrow$ concluzie).	judecată informată bazată pe dovezi; responsabilitate civică; raportare critică la tehnologie și siguranță personală

CG.3 - Rezolvă probleme și situații-problemă pentru a fundamenta soluții eficiente, sigure și sustenabile.

Competența specifică	Abilități	Cunoștințe (factice, concep-tuale și procedurale)	Atitudini
IX.CS.3.1. Identifică informațiile relevante dintr-o problemă definită pentru a descrie situația de rezolvat.	extrage date; realizează schițe; alege sistemul de referință; explicitează condițiile de lucru (inițiale, la limită, constrângeri) și aproximările/idealizările modelului (neglijări, valori utilizate pentru constante, domeniu de valabilitate)	Noțiuni: lista de la IX.CS.3.3. Principii/legi: lista de la IX.CS.3.3. Proceduri: analiza enunțului; transformări de unități de măsură; identificarea mărimilor date/necunoscute; explicitarea ipotezelor/idealizărilor.	onestitate în formularea ipotezelor; rigoare în notații/consemnări; autonomie

Competența specifică	Abilități	Cunoștințe (factice, concep- tuate și procedurale)	Atitudini
IX.CS.3.2. Utilizează scheme, tabele sau reprezentări grafice pentru a evidenția conexiunile dintre datele problemei.	construiește diagrama corpului liber (forțe), schițe ilustrative, grafice care descriu dependențe; transformă reprezentări; interpretează pante/arii	Noțiuni: lista de la IX.CS.3.3. Principii/legi: lista de la IX.CS.3.3. Proceduri: interpretări de puncte/pante/arii pe grafic; transpunere tabel → grafic și invers; diagrame.	orientare spre eficiența rezolvării; rigoare în alegerea reprezentărilor utile
IX.CS.3.3. Aplică principii, legi și teoreme ale fizicii pentru a rezolva probleme definite în contexte cunoscute.	selectează relații; combină ecuații; determină expresia analitică; calculează numeric	Noțiuni: sistem de referință; traiectorie; poziție/deplasare; viteză/acelerație (medie/instantanee); tipuri de mișcare (MRU, MRUV, MCU); greutatea; forțe de contact (normală, frecare, forța elastică, tensiune); lucru mecanic; putere; energie potențială gravitațională; energie potențială elastică; impulsul mecanic; presiune; presiune hidrostatică; presiune dinamică; presiune de poziție; debit. Principii/legi: principiile dinamicii; compunerea vitezelor; legea atracției gravitaționale; legea lui Hooke; legile frecării la alunecare; teorema variației energiei cinetice; conservarea energiei mecanice; teorema variației impulsului; conservarea impulsului (ciocniri elastice/inelastice – calitativ); condiții de echilibru; legea lui Pascal; legea lui Arhimede; ecuația de continuitate; legea lui Bernoulli Modele: mobil; punct material; câmp gravitațional (linii de câmp); solid rigid; fluid ideal	rigoare și acuratețe; eficiență și siguranță în alegerea metodelor
IX.CS.3.4. Analizează rezultatele obținute în urma rezolvării problemelor pentru a le valida.	verifică plauzibilitatea; verifică unități de măsură/consistență dimensională; testează limite/condiții; compară soluții	Proceduri: analiză dimensională; comparare cu valori de referință; verificare în cazuri limită ($v \rightarrow 0$, $\mu \rightarrow 0$ etc.); sensibilitate la variația parametrilor; raport de validare concis.	etică a calității; spirit critic și autocritic; flexibilitate în revizuirea soluțiilor

CG.4 - Comunică eficient informații, raționamente și concluzii științifice, utilizând limbajul specific fizicii, pentru a susține decizii argumentate

Competența specifică	Abilități	Cunoștințe (factice, conceptuale și procedurale)	Atitudini
IX.CS.4.1. Utilizează limbajul specific fizicii și convențiile	definește concepte; folosește simboluri și notații standard;	Noțiuni: unități de măsură din sistemul internațional de unități; prefixe și notație	acuratețe și rigoare; responsabilitate în

Competența specifică	Abilități	Cunoștințe (factice, conceptuale și procedurale)	Atitudini
internaționale pentru a exprima corect informații și rezultate teoretice sau experimentale.	utilizează unități SI adecvate; formulează enunțuri științifice clare	științifică; mărimi fizice scalare și vectoriale; cifre semnificative; rotunjiri. Proceduri: transformări de unități; scrierea corectă a rezultatelor: (valoare $\pm$ incertitudine) unitate de măsură; utilizarea simbolurilor SI pentru mărimi și constante; citarea surselor de date; aplicarea normelor/criteriilor de exprimare clară (enunțuri precise, evitarea ambiguităților; diferențierea între observații, interpretări și concluzii).	folosirea convențiilor; integritate academică; respect pentru proprietatea intelectuală
IX.CS.4.2. Reprezintă date experimentale prin tabele și grafice pentru a susține comunicarea clară a concluziilor.	selectează tipul de reprezentare; construiește tabele/grafice lizibile; etichetează corect axele; explică tendințe	Proceduri: configurarea tabelelor (antete cu mărime fizică, simbol, unitate de măsură; ordonare; completarea valorilor lipsă; coloane derivate (ex. medii, diferențe); verificare dimensională); realizarea graficelor (tipuri uzuale ($x-t$, $v-t$, $a-t$; $F-x$); alegerea scării, citirea pantei/intersecției cu axa, estimarea ariei; reprezentare erori: adăugare bare de eroare simple	claritate și concizie; estetică a prezentării; deschidere la feedback
IX.CS.4.3. Redactează rapoarte de laborator simple pentru a structura observațiile, metodele și concluziile investigațiilor.	structurează pe secțiuni; descrie metoda și materialele; integrează tabele/grafice; formulează concluzii susținute de date	Structură recomandată: scop, ipoteză, metoda și materialele necesare, dispozitiv experimental, mod de lucru, rezultate experimentale (tabele/grafice), analiză/discuție, surse de erori, concluzii; Proceduri de redactare: stil obiectiv și concis; numerotarea figurilor și tabelelor; trimitere la anexe; raportarea incertitudinilor (în forma valoare $\pm$ incertitudine); Model: jurnal de laborator; fișă de lucru standardizată.	integritate și onestitate în raportare; responsabilitate pentru siguranță (menționarea riscurilor și măsurilor de protecție); respectarea convențiilor de citare
IX.CS.4.4. Prezintă oral sau în scris raționamente pentru a susține soluții la probleme definite.	elaborează argumente logice; explică pas cu pas; anticipează întrebări; utilizează exemple relevante	Noțiuni de argumentare: structură afirmație–dovadă–concluzie; criterii de validitate; Proceduri: structurarea prezentării (introducere, idee centrală, pași, concluzie), gestionarea întrebărilor, utilizarea corectă a simbolurilor și unităților de măsură.	respect și ascultare activă; claritate și responsabilitate în susținerea opiniilor; etică a comunicării

CG.5 - Evaluează impactul științei și tehnologiei asupra individului, societății și mediului pentru a adopta comportamente etice și responsabile

Competența specifică	Abilități	Cunoștințe (factice, conceptuale și procedurale)	Atitudini
IX.CS.5.1. Identifică aplicații ale științei și tehnologiei utilizate în viața cotidiană pentru a recunoaște efectele acestora asupra individului, societății și mediului.	inventariază aplicații; clasifică efecte; diferențiază beneficii/riscuri	Aplicații ancorate în conținuturi: siguranță rutieră (frânare, aderență, stabilitate în viraj; rolul frecării, impulsului); sisteme de protecție (centuri, airbaguri – impuls și forță medie); dispozitive hidraulice (legea lui Pascal; manometre); plutire și transport naval (legea lui Arhimede); baraje și presiune hidrostatică; sateliți pe orbită circulară. Noțiuni transversale: eficiență energetică, pierderi prin frecare, întreținere și siguranță.	responsabilitate față de sine și față de ceilalți; interes pentru utilizarea în siguranță a tehnologiilor; grijă pentru resurse; deschidere către învățare continuă
IX.CS.5.2. Recunoaște influența științei și tehnologiei asupra vieții sociale pentru a conștientiza responsabilitatea individuală și colectivă.	analizează impacturi; evaluează compromisuri; argumentează decizii informate; propune măsuri de prevenție	Cadru de evaluare: analiză risc–beneficiu; cost de oportunitate; criterii de decizie (siguranță, eficiență, cost, impact asupra mediului); domeniu de valabilitate al modelelor și incertitudini; Aplicații: comportamente sigure în trafic (distanță de oprire, echipamente de protecție), alegerea mijloacelor de deplasare, folosirea responsabilă a dispozitivelor sub presiune, economisirea energiei în activități cotidiene. Proceduri: construirea unei matrice decizionale simple; elaborare scenariu „ce se întâmplă dacă”; comunicarea riscului.	judicioasă informare bazată pe dovezi; evaluarea riscurilor și beneficiilor; orientare spre prevenție și siguranță; responsabilitate individuală și colectivă; sustenabilitate

CLASA a IX-a**CONȚINUTURI ALE ÎNVĂȚĂRII**

Domenii de conținut	Conținuturi	Concepte-cheie
1. Noțiuni introductive și metode de lucru în fizică	1.1. Măsurări în fizică. Mărimi fizice și unități de măsură	- mărime fizică; unitate de măsură; Sistemul internațional de unități (SI); ordine de mărime; instrument de măsură; citirea scalei; precizie; acuratețe; eroare de măsurare; transformări de unități de măsură; valoare în notație științifică; număr de cifre semnificative
	1.2. Tipuri de erori. Incertitudinea măsurării	- eroare sistematică; eroare aleatoare; valori atipice (reguli de identificare și eliminare a „erorilor grosolane”); incertitudine a măsurării; propagarea incertitudinii în calcule
2. Elemente de cinematică	2.1. Descrierea mișcării corpurilor	- sistem de referință; traiectorie; vector de poziție; vector deplasare; distanța parcursă; mobil; modelul punctului material; lege de mișcare
	2.2. Viteza și accelerația	- viteză; vector viteză; accelerație; vector accelerație; valori medii și valori instantanee
	2.3. Tipuri de mișcări	- clasificarea mișcării corpurilor (după forma traiectoriei, după variația vitezei)
	2.3.1. Mișcarea rectilinie uniformă	- legea mișcării; reprezentarea grafică a mărimilor care descriu mișcarea
	2.3.2. Mișcarea rectilinie uniform variată	- legea mișcării; legea vitezei; reprezentarea grafică a mărimilor care descriu mișcarea
	2.3.3. Mișcarea circulară uniformă	- perioadă; frecvență/turație; radianul; viteză unghiulară; descrierea mișcării folosind coordonata unghiulară; accelerație centripetă; legea mișcării
3. Principiile mecanicii newtoniene și aplicarea acestora	3.1. Principiile dinamicii newtoniene	- principiul inerției; principiul fundamental al mecanicii newtoniene; principiul acțiunilor reciproce; principiul independenței acțiunii forțelor; principiul relativității, transformările Galilei; legea compunerii vitezelor; inerție; masă; forță; impuls;
	3.2. Interacțiuni prin contact	
	3.2.1. Forțe de apăsare, forțe de frecare	- forță de apăsare normală; forțe de frecare: frecarea statică/ la alunecare; coeficient de frecare la alunecare; legile frecării la alunecare; unghi de frecare
	3.2.2. Forța deformatoare. Legea lui Hooke. Forța elastică. Tensiunea mecanică	- tensiune în fir; forță deformatoare; forță elastică; constantă elastică; deformare absolută; modul de elasticitate; legea lui Hooke; efort unitar; deformare relativă

Domenii de conținut	Conținuturi	Concepte-cheie
	3.3. Dinamica mișcării circulare uniforme	- forță cu rol centripet; sistem de referință inerțial/neinerțial; forță centrifugă
	3.4. Interacțiuni prin câmpuri: interacțiunea gravitațională	
	3.4.1. Legea atracției gravitaționale	- legea atracției gravitaționale; constanta atracției gravitaționale;
	3.4.2. Câmpul gravitațional	intensitatea câmpului gravitațional; linii de câmp; variația lui g cu altitudinea; câmp central/ câmp uniform
4. Teoreme de variație și legi de conservare în mecanică	4.1. Lucrul mecanic	- lucrul mecanic - mărime fizică de proces; interpretarea geometrică a lucrului mecanic
	4.2. Lucrul mecanic efectuat de diferite forțe	- lucrul mecanic efectuat de greutate în câmp gravitațional uniform; lucrul mecanic efectuat de forța de frecare la alunecare; forțe conservative și forțe neconservative; lucrul mecanic efectuat de forța elastică
	4.3. Puterea mecanică. Randamentul	- puterea mecanică; randament
	4.4. Energia cinetică. Teorema variației energiei cinetice	- energia cinetică a punctului material; teorema variației energiei cinetice a punctului material
	4.5. Energia potențială.	
	4.5.1. Energia potențială gravitațională	- variația energiei potențiale gravitaționale a sistemului corp – Pământ; energia potențială gravitațională
	4.5.2. Energia potențială elastică	- variația energiei potențiale elastice; energia potențială elastică
	4.6. Energia mecanică. Teorema variației energiei mecanice. Legea conservării energiei mecanice	- energia mecanică; teorema variației energiei mecanice; legea conservării energiei mecanice
	4.7. Impulsul mecanic	
	4.7.1. Teorema variației impulsului punctului material	- impulsul punctului material; teorema variației impulsului punctului material; legea conservării impulsului
	4.7.2. Teorema variației impulsului unui sistem de puncte materiale	- impulsul unui sistem de puncte materiale; teorema variației impulsului unui sistem de puncte materiale
	4.7.3. Legea conservării impulsului unui sistem de puncte materiale	- legea conservării impulsului unui sistem de puncte materiale; ciocniri unidimensionale (ciocnire plastică; ciocnire perfect elastică)
5. Echilibrul mecanic	5.1. Momentul forței.	-brațul forței; momentul forței
	5.2. Echilibrul de translație și echilibrul de rotație	- modelul solid rigid (definiție) - condiții de echilibru
	5.3. Centrul de greutate	- centru de greutate - echilibrul în câmp gravitațional (echilibrul stabil, instabil, indiferent)
6. Temă integratoare	6. Elemente de siguranță rutieră (timp de reacție, distanță de frânare, rază de viraj)	- timp de reacție; distanță de frânare; distanță de oprire; rază de viraj; aderență (frecare statică); frecare dinamică; măsuri de siguranță la impact; stabilitate în viraj

Domenii de conținut	Conținuturi	Concepte-cheie
7. *Elemente de mecanică cerească	7.1. *Legile lui Kepler	- momentul cinetic - legile lui Kepler (I, II, III); orbită elip- tică; perioadă de revoluție
	7.2. *Mișcarea planetelor și a sateliților	- viteză orbitală; viteze cosmice; satelit natural/artificial
8. Noțiuni de mecanica fluidelor	8.1. Noțiuni de statica fluidelor	- presiunea; presiunea hidrostatică; pre- siunea atmosferică; legea lui Pascal; le- gea lui Arhimede
	8.2. Fluidul ideal. Curgerea laminară	- fluid ideal; viteză de curgere; curgere laminară; curgere turbulentă
	8.3. Debit. Ecuația de continuitate	- debit; ecuația de continuitate
	8.4. Legea lui Bernoulli	- presiune dinamică; presiunea de pozi- ție; legea lui Bernoulli
	8.5. Aplicații practice	

Notă privind marcajul „*”: Conținutul marcat cu „*” este opțional, fiind destinat extinderii/aprofundării/permanenței.

Lucrări experimentale obligatorii:

1. Determinarea vitezei medii a unui corp aflat în mișcare rectilinie.
2. Studiul mișcării circulare uniforme.
3. Determinarea constantei elastice a unui resort.
4. Determinarea coeficientului de frecare la alunecare între diferite materiale.
5. Verificarea teoremei variației energiei cinetice/mecanice a unui corp.
6. Determinarea randamentului ridicării uniforme a unui corp pe un plan înclinat.
7. Determinarea debitului masic/volumic pentru un fluid.

SUGESTII METODOLOGICE

Predarea fizicii la clasa a IX-a urmărește formarea competențelor prin activități centrate pe înțelegerea fenomenelor reale și pe aplicarea conceptelor în situații variate. Este recomandată o abordare progresivă, în care elevii observă, descriu, modelează și explică fenomenele studiate, înainte de aplicarea formală a relațiilor matematice.

Programa școlară cuprinde **competențele generale** - sunt definite la nivelul fiecărei discipline și se formează pe parcursul studierii disciplinei, în cadrul fiecărui nivel de învățământ. Având un grad ridicat de generalitate și de complexitate, competențele generale sunt elaborate plecând de la profilul de formare al absolventului. Competențele generale au, în acest fel, un dublu rol: pe de o parte, reflectă contribuția disciplinei la profilul de formare al absolventului și, prin aceasta, la dezvoltarea competențelor-cheie; pe de altă parte, structurează disciplina din perspectiva profilului de formare (ceea ce înseamnă limitarea la ceea ce este cu adevărat relevant, necesar și util prin raportare la profilul de formare). Având rolul de a orienta demersul didactic pe parcursul învățării disciplinei, competențele generale evidențiază achizițiile finale ale elevului în urma studierii disciplinei respective.

Competențele specifice sunt derivate din competențele generale și reprezintă etape în dobândirea acestora, fiind formate/dezvoltate pe parcursul unui an școlar. Competențele specifice au în vedere o structurare fină a etapelor unui proces de învățare. În raport cu acestea, în proiectarea didactică trebuie prevăzute activități și sarcini de învățare adaptate nivelului elevilor, astfel încât fiecare elev să realizeze progrese reale.

În clasa a IX-a, demersul didactic trebuie să se focalizeze pe observarea dirijată și explorarea ghidată a situațiilor de mișcare, a interacțiunilor și a efectelor acestora. Secvențele pornesc de la întrebări clar formulate, continuă cu colectarea informațiilor prin măsurători directe sau prin simulări accesibile și se încheie cu formularea de concluzii explicite, urmate de o scurtă stabilizare conceptuală. Progresul este susținut prin sarcini gradate: de la identificarea mărimilor relevante și citirea corectă a graficelor, la folosirea pantei sau a ariei pentru estimarea accelerației ori a lucrului mecanic. Accentul cade pe înțelegerea și pe aplicarea conceptelor studiate în contexte familiare, cu atenție la estimări, ordine de mărime și la veridicitatea rezultatelor.

Investigațiile experimentale au un rol central. Este recomandată integrarea frecventă a experimentelor simple și sigure, realizate cu materiale accesibile, care permit măsurarea timpului, distanței, masei, forței, deformării elastice etc. Aceste activități dezvoltă competențele investigative ale elevilor prin formularea de întrebări și ipoteze, colectarea și prelucrarea datelor, estimarea incertitudinilor, reprezentarea grafică a rezultatelor, formularea și validarea concluziilor. Rapoartele de laborator realizate de elevi trebuie să fie concise, axate pe descrierea obiectivă a metodei, a datelor și a interpretării fizice.

Pentru a construi înțelegerea profundă a conceptelor fizice și explicarea fenomenelor fizice, se recomandă utilizarea reprezentărilor multiple – text, schemă, grafic, tabel, ecuație. În studiul mișcărilor, interacțiunilor, echilibrului mecanic sau transformărilor energetice, elevii pot utiliza diagrame ale forțelor, grafice $x = x(t)$, $v = v(t)$, scheme ale sistemelor fizice, modele intuitive și instrumente digitale pentru generarea de reprezentări dinamice.

Tehnologia digitală poate fi integrată în mod natural în activitățile de predare-învățare. Aplicații precum Phyphox, simulările PhET, instrumente grafice (Desmos, GeoGebra) sau aplicații pentru video-analiză pot susține înțelegerea relațiilor dintre mărimi, contribuind semnificativ la îmbunătățirea preciziei măsurărilor și facilitarea vizualizării fenomenelor fizice.

Rezolvarea problemelor definite poate fi realizată prin selectarea datelor relevante, utilizarea schemelor și graficelor, justificarea formulelor alese, efectuarea calculelor corecte și validarea rezultatelor prin estimări și ordine de mărime. Elevii vor fi încurajați să verifice realismul soluțiilor, să compare metode diferite de rezolvare și să argumenteze deciziile luate. Pentru a crește relevanța învățării, problemele definite propuse pot include contexte autentice (siguranță rutieră, sport, mecanisme simple, aplicații tehnice).

Comunicarea științifică poate fi dezvoltată prin activități de prezentare orală, explicații scrise, discuții argumentate și utilizarea corectă a limbajului specific fizicii. Elevii pot formula întrebări, pot descrie raționamente, pot explica fenomene în cuvinte proprii și pot utiliza simboluri, grafice și convenții internaționale pentru a exprima rezultate și concluzii.

Pentru a dezvolta raționamente responsabile, argumentate și orientate spre decizii etice și sustenabile, se recomandă integrarea unor studii de caz și activități aplicative prin care elevii analizează impactul descoperirilor științifice și al tehnologiilor moderne asupra societății și mediului.

Abordarea interdisciplinară poate fi încurajată, de exemplu, în relație cu matematica (funcții, grafice, proporționalitate), TIC (modelare, prelucrări digitale), educația tehnologică (mecanisme, echilibru, energie), geografia (greutatea, câmpul gravitațional) ș.a. Proiectele scurte sau investigațiile integrate pot susține înțelegerea aplicată a conceptelor.

Instruirea diferențiată a elevilor în procesul de predare-învățare-evaluarea la disciplina fizică se realizează pe același traseu de învățare, nu prin trasee paralele; ținta rămâne comună, iar reglajele vizează nivelul de sprijin și complexitatea sarcinii de lucru. Pentru consolidare se utilizează șabloane de tabele, ghidaj minimal de calcul și seturi de date prestabilite; pentru extensie se utilizează variabile deschise (de exemplu: alegerea intervalului de măsurare, compararea a două modele). Produsele obținute prin rezolvarea sarcinii de lucru pot fi variate (tabel, grafic, mini-eseu explicativ), în timp ce criteriile de evaluare rămân comune și transparente.

Demersul didactic va include atât experimente simple, exerciții și probleme cu complexitate progresivă și interpretări de grafice care conduc la decizii sustenabile (siguranță rutieră, eficiență energetică, utilizarea unor dispozitive uzuale), cât și proiecte și investigații extinse, modelare numerică, validare pe baza datelor experimentale, analiză critică a ipotezelor, care conduc la creșterea profunzimii conceptuale și procedurale.

Proiectarea unei unități de învățare începe întotdeauna cu o diagnoză a achizițiilor anterioare. Rezultatele acesteia au rolul de a oferi profesorului o imagine a nivelului de pregătire al elevilor: ce își amintesc, ce reprezentări au despre fenomenele și conceptele studiate, dar și ce preconcepții/neclarități/lacune au. Această diagnoză este fundamentul deciziilor pedagogice ulterioare (selectarea competențelor, conținuturilor, strategiilor didactice care vor structura unitatea de învățare).

În programa de fizică, lista de conținuturi este explicit formulată, iar competențele specifice sunt enunțate, în acord cu paradigma curriculară actuală. Corelarea între conținuturi și competențe este, însă, la latitudinea și în responsabilitatea profesorului, aceasta nefiind impusă de programă. Procesul de selecție și corelare presupune analiză profesională și discernământ didactic. Plecând de la tema unității de învățare și pe baza diagnozei, profesorul selectează competențele specifice care pot fi dezvoltate eficient prin intermediul acestei unități de învățare și identifică acele conținuturi care sunt relevante pentru tema respectivă. În acest fel, conținuturile nu devin simple teme de parcurs, ci adevărate vehicule pentru dezvoltarea competențelor, iar competențele oferă finalitatea și direcția întregului demers didactic.



Figura 1 – Proiectarea unității de învățare

În următoarea etapă profesorul identifică acele comportamente care descriu concret „ce trebuie să facă elevul” pentru a demonstra progresul spre competența vizată (de exemplu: observarea fenomenelor, realizarea investigațiilor, analiza datelor, formularea explicațiilor, argumentarea concluziilor, aplicarea conceptelor în situații noi). Aceste comportamente devin „firul roșu” al unității de învățare. Pe baza lor, profesorul proiectează activitățile de învățare pentru a oferi un context autentic în care elevii pot exersa comportamentele vizate. Activitățile pot include explorări, investigații, discuții ghidate, experimente, rezolvări de probleme/situații problemă, aplicații în contexte reale sau transfer în situații noi.

Pe parcursul acestor activități, profesorul integrează evaluarea formativă, desfășurată continuu. Aceasta include întrebări de sprijin, observație sistematică, feedback imediat, scurte sarcini de verificare sau reflecții ale elevilor. Rolul său este de a regla procesul de învățare, de a semnaliza neclaritățile și de a ghida elevii către înțelegere profundă.

La finalul unității de învățare, profesorul realizează evaluarea sumativă care verifică, în mod coerent și echitabil, comportamentele exersate. Această evaluare oferă o imagine de ansamblu a progresului elevilor, dar nu înlocuiește evaluarea formativă, ci o completează.

Dacă rezultatele — fie formative, fie sumative — indică faptul că unii elevi întâmpină dificultăți sau nu manifestă comportamentele vizate, profesorul proiectează activități remediale. Acestea sunt adaptate nevoilor identificate și vizează consolidarea conceptelor, reconstruirea înțelegerii acolo unde aceasta este fragilă. Remedierea este, în acest caz, o continuare firească a parcursului didactic, pentru a asigura tuturor elevilor șansa de a atinge competențele vizate.

Prin urmare, o unitate de învățare este o construcție coerentă, în care diagnoza, selectarea competențelor și conținuturilor, identificarea comportamentelor (asociate competențelor specifice și conținuturilor selectate), activitățile de învățare, evaluările formative și sumative și remedierea (dacă este cazul) se succed într-un demers integrat. Fiecare etapă se sprijină pe etapa anterioară și pregătește terenul pentru următoarea, transformând procesul de predare-învățare într-un traseu logic, adaptat elevilor și orientat către dezvoltarea autentică a competențelor.

Evaluarea reprezintă o componentă organică a procesului didactic, conceput ca proces de predare-învățare-evaluare. Evaluarea trebuie să fie variată și centrată pe competențe.

Rezultatele concrete ale învățării se exprimă prin cunoștințe specifice dobândite și deprinderi/abilități exersate în cadrul activităților de învățare. Desfășurate în contexte variate, acestea contribuie la formarea și dezvoltarea treptată a competențelor propuse. În programa de fizică sunt prezentate exemple de activități de învățare corelate cu competențele specifice, având ca scop ghidarea profesorilor pentru a construi noi activități adaptate specificului claselor de elevi.

Din perspectiva demersului educațional centrat pe competențe, se recomandă:

- utilizarea cu preponderență a evaluării continue, formative;
- utilizarea unor metode și instrumente complementare alături de formele și instrumentele clasice de evaluare;
- corelarea rezultatelor evaluării cu competențele specifice vizate de programa școlară;
- analizarea progresului școlar al fiecărui elev pe baza rezultatelor evaluării.

Evaluarea trebuie să ofere elevilor feedback clar privind raționamentul, coerența soluției și utilizarea corectă a limbajului fizicii.

În funcție de specificul fiecărui domeniu de conținut, se recomandă următoarele metode și instrumente de evaluare:

- Evaluări formative:
 - Observarea
 - Conversația
 - Chestionarea
 - Autoevaluarea
 - Fișe de lucru teoretice/experimentale
 - Analiza produselor activității elevilor (rapoarte de investigație, hărți conceptuale etc.)
- Evaluări sumative:
 - Probă practică (experiment)
 - Proiect de investigație științifică
 - Test cu tipuri variate de itemi

Dezvoltarea unui mediu educațional incluziv

În vederea asigurării echității și egalității șanselor la educație pentru toți elevii, aplicarea programei școlare la clasă se realizează cu respectarea următoarelor principii:

A1. Stabilirea unor sarcini de învățare adaptate nivelului elevilor

Fiecare elev are dreptul la reușită școlară prin formarea/dezvoltarea competențelor prevăzute de programă.

Pentru elevii care necesită învățare remedială, profesorii organizează activități de învățare diferențiate, adaptând programa școlară la ritmul de învățare al acestora. În cazul constatării unor decalaje majore față de competențele/achizițiile prevăzute în anii anteriori, prioritatea o reprezintă recuperarea planificată a acestor rămânări în urmă (activități remediale dedicate). O abordare similară se aplică elevilor cu școlarizare întreruptă sau cu absențe prelungite din motive medicale ori familiale, inclusiv copiilor lucrătorilor migranți, elevilor refugiați, celor din comunități cu mobilitate sezonieră și elevilor cu probleme medicale cronice sau de lungă durată.

Pentru elevii cu ritm înalt de învățare, profesorii stabilesc sarcini de învățare de nivel ridicat care să le asigure progresul. În acest sens, profesorii iau în considerare posibilitatea aprofundării și/sau extinderii tematicilor din programa școlară (de exemplu: includerea unor conținuturi suplimentare din tematica dată, diversificarea problemelor teoretice și practice, abordarea unor teme prevăzute pentru anii de studiu următori).

A2. Adaptarea la nevoile individuale de învățare ale elevilor

Activitățile de învățare trebuie stabilite, organizate și desfășurate astfel încât să ofere posibilități reale de progres pentru toți elevii, fără discriminare, având în vedere că educația din familie, experiența de viață, interesele și zestrea culturală influențează modul de învățare al fiecărui elev.

În acest sens, procesul de predare-învățare- evaluare trebuie să asigure participarea deplină și eficientă a tuturor elevilor, răspunzând nevoilor individuale de învățare prin:

- diferențiere pe același traseu de învățare (sprijin, complexitatea datelor, deschiderea sarcinii);
- adaptări rezonabile și accesibilizare (instrucțiuni etapizate, timp suplimentar, materiale în formate accesibile, tehnologii suport);
- utilizarea principiilor UDL – Universal Design for Learning (multiple modalități de reprezentare, exprimare și implicare);
- sprijin lingvistic pentru elevii reveniți din migrație sau pentru cei care au nevoie de ajutor suplimentar pentru a înțelege limba de predare;
- evaluare flexibilă și criterii transparente, cu accent pe progres;
- feedback descriptiv și reglator, cu oportunități de corectare și îmbunătățire;
- colaborare școală-familie-servicii de sprijin (consiliere psihopedagogică, mediator școlar, ONG-uri comunitare, agenți economici) pentru continuitatea învățării;
- climat sigur și nediscriminatoriu, care valorizează diversitatea culturală și previne stereotipurile.

Profesorii trebuie să asigure participarea deplină și eficientă în timpul activităților școlare a fiecărui elev, răspunzând nevoilor de învățare individuale ale acestora prin:

- Dezvoltarea unui mediu de învățare eficient în care:
 - contribuția fiecărui elev este valorizată, toți elevii se simt în siguranță și sunt capabili să contribuie la procesul de predare-învățare-evaluare;
 - prejudecățile care conduc la discriminare, precum și toate formele de hărțuire sunt combătute activ, elevii învățând să devină toleranți;
 - elevii sunt învățați să își asume responsabilitatea acțiunilor și a conduitei lor, atât în școală cât și în comunitate.
- Dezvoltarea motivației și a capacității de concentrare prin:
 - utilizarea metodelor didactice adaptate specificului vârstei, capacității de concentrare și utilizarea, după caz, a activităților individuale și pe grupe pentru a răspunde diferitelor nevoi de învățare;
 - abordarea flexibilă a conținuturilor și utilizarea unor metode didactice diverse pentru a răspunde diferitelor nevoi de învățare ale elevilor, valorificând interesele și experiențele lor;

- proiectarea, planificarea și monitorizarea unor activități de învățare astfel încât să asigure fiecărui elev șansa de a învăța eficient în ritmul individual de învățare și de a avea progres școlar, inclusiv elevilor care absentează din diferite motive pentru perioade mai lungi de timp.
- Asigurarea egalității șanselor prin:
 - combaterea prejudecăților și discriminărilor în organizarea elevilor în grupe, stabilirea sarcinilor de lucru și asigurarea accesului la mijloacele didactice;
 - crearea condițiilor necesare pentru participarea eficientă și obținerea progresului școlar a elevilor cu cerințe educaționale speciale.
- Asigurarea echității în evaluare prin:
 - utilizarea metodelor și instrumentelor de evaluare adecvate, care asigură fiecărui elev șansa de a demonstra formarea/dezvoltarea competențelor dobândite;
 - utilizarea unor instrumente de evaluare familiare elevilor;
 - utilizarea unor materiale în evaluare care să nu conducă la discriminare;
 - informarea clară și fără ambiguități a elevilor referitoare la rezultatele evaluării în scopul sprijinirii învățării ulterioare.

Utilizarea tehnologiilor digitale în predarea-învățarea fizicii

Utilizarea tehnologiilor digitale în predarea-învățarea fizicii vizează în esență următoarele obiective:

B1. Creșterea eficienței activităților de învățare prin:

- modelarea unor fenomene fizice și a funcționării unor dispozitive. În cazurile în care este posibil, fenomenele și dispozitivele vor fi mai întâi prezentate în laborator sau studiate prin observații directe în natură, respectiv în practică.
- realizarea de investigații științifice și experimente în laboratoare virtuale. Laboratoarele virtuale constituie resurse alternative sau complementare în studiul experimental și/sau investigația științifică. Se recomandă utilizarea laboratoarelor virtuale în următoarele situații:
 - realizarea investigației/experimentului în laboratorul virtual urmează realizării efective a acestora și permite elevilor controlul asupra unui număr mai mare de factori care influențează fenomenul studiat;
 - resursele existente nu permit realizarea efectivă a unor investigații/experimente necesare înțelegerii fenomenelor studiate;
 - prin investigația/experimentul în laboratorul virtual este facilitată înțelegerea fenomenului și de către elevii cu dizabilități;
 - realizarea efectivă a investigației/experimentului poate pune în pericol sănătatea elevilor (de exemplu electrizări la potențial foarte ridicat, mișcări cu viteze mari, fenomene termice la temperaturi foarte înalte, studiul radioactivității etc.).
- prelucrarea datelor experimentale. Datele obținute din observații în natură sau prin realizarea unor investigații/experimente pot fi prelucrate conform scopului propus prin utilizarea unor instrumente și resurse digitale (foi de calcul, aplicații de achiziție de date, software specific). Prelucrarea datelor experimentale poate să includă realizarea unor calcule, calculul erorilor, reprezentări grafice etc. Se poate realiza astfel o reducere a timpului afectat unor operațiuni simple, repetitive în favoarea unor activități de învățare care să implice abilități de nivel cognitiv superior. În același timp, prin utilizarea instrumentelor și resurselor digitale pentru prelucrarea datelor experimentale, elevii își exersează competențele digitale în contexte de învățare variate.

B2. Sprijin pentru comunicare, informare autonomă și elaborare de proiecte/referate prin

- colectarea și selectarea informațiilor. În funcție de resursele disponibile, poate fi valorificată o varietate de surse și resurse digitale (biblioteci și arhive online, baze de date științifice, enciclopedii, resurse educaționale deschise, documentații tehnice, pagini web instituționale). Elevii formulează solicitări de căutare adecvate, aplică criteriile de credibilitate (autorat/afiliere, dată, referințe, acuratețe), realizează sinteza informațiilor în raport cu scopul propus. Aceste activități sprijină alfabetizarea informațională

și media, incluzând citarea corectă a surselor, respectarea drepturilor de autor și a eticii academice, precum și utilizarea responsabilă a instrumentelor digitale (inclusiv aplicații cu inteligență artificială) pentru documentare, notare bibliografică și verificare. Rezultatele sunt consemnate cu trasabilitatea surselor și integrate în proiecte/referate într-o formă clară, coerentă și conformă cerințelor curriculare.

- prezentarea informațiilor. Elevii pot prezenta rezultatele activităților în format electronic – în forme atractive, cu impact mare, ușor de înțeles și de transmis prin comunicare electronică.
- tehnoredactarea documentelor. Atunci când se consideră necesar, se poate solicita elevilor tehnoredactarea referatelor lucrărilor de laborator sau a referatelor teoretice și a proiectelor. Se recomandă ca tehnoredactarea acestor documente să se realizeze, cel puțin în parte, sub îndrumarea profesorului. Prin tehnoredactarea îndrumată se urmărește ca elevul să respecte structura standard (titlu, obiective/întrebări, metodă, rezultate, discuții, concluzii, bibliografie), citarea corectă a surselor, utilizarea reprezentărilor grafice corecte, utilizarea editorului de ecuații, scrierea corectă a simbolurilor mărimilor fizice și a unităților de măsură și revizuirea iterativă (auto/inter evaluare pe baza unor criterii de evaluare). Tehnoredactarea sprijină reflecția critică asupra calității produsului, corectarea și îmbunătățirea acestuia pe parcurs, precum și dezvoltarea competențelor digitale.

GRUP DE LUCRU

Nume și prenume	Funcție/Grad didactic/Titlu științific	Instituție de apartenență, localitate, județ
ALDESCU MIOARA	profesor gradul I	Liceul „Voievodul Mircea”, Târgoviște, Dâmbovița
ALEXANDRU GABRIELA	profesor gradul I	Colegiul Național „Grigore Moisiu”, București
AȘTILEAN SIMION	prof. univ. dr.	Academia Română
BĂDILĂ CORNELIA	profesor gradul I	Colegiul Național Militar „Dimitrie Cantemir”, Breaza, Prahova
BĂRAN VIRGIL	prof. univ. dr.	Universitatea din București, Facultatea de Fizică, București
BERCHEZ DANIELA	profesor gradul I	Colegiul Național „Emanuil Gojdu”, Oradea, Bihor
BOSTAN CARMEN	cercetător științific, dr.	Institutul de Științe ale Educației
BUNOIU MĂDĂLIN	conf. univ. dr.	Universitatea de Vest din Timișoara
OCTAVIAN		
BUTUȘINĂ FLORIN	profesor gradul I	Colegiul Național „Simion Bărnuțiu”, Șimleu Silvaniei, Sălaj
COREGA CONSTANTIN	profesor dr.	Colegiul Național „Emil Racoviță” Cluj-Napoca
DELIU GABRIELA	profesor dr.	Colegiul Național de Informatică „Grigore Moisiu”, Brașov
DOBROTĂ IONUȚ-COSTIN	profesor dr.	Colegiul Național „Dimitrie Cantemir”, Onești, Bacău
DRAGOMIR NICOLAE	profesor gradul I	Colegiul Național Militar „Tudor Vladimirescu”, Craiova, Dolj
ȚEPEȘ DANIELA	profesor gradul I	Liceul Teoretic „Ioan Cotovu”, Hârșova, Constanța
FLORIAN GABRIEL	profesor dr.	Colegiul Național „Carol I” Craiova, Dolj
GRUIA ION	conf. univ. dr.	Academia Tehnică Militară „Ferdinand I”, București
LAZĂR DANIEL	inspector școlar, dr.	Inspectoratul Școlar Județean Hunedoara, Deva
MAN TIBERIU	profesor gradul I	Colegiul Național „Grigore Moisiu”, Urziceni, Ialomița
MARIN CORINA	doctor	Ministerul Educației și Cercetării
MIHALCSIK ANETA	profesor gradul I	Liceul Teologic Baptist „Alexa Popovici”, Arad
AURELIA		
NECUȚĂ EMIL	profesor gradul I	Colegiul Național „Alexandru Odobescu” Pitești, Argeș
PASCU GABRIEL	lector dr.	Universitatea de Vest din Timișoara
RADOSLAVESCU ILEANA	profesor gradul I	Colegiul Național „Traian Doda” Caransebeș, Caraș Severin
RADU ADRIANA	inspector școlar, dr.	Inspectoratul Școlar Județean Prahova, Ploiești

Nume și prenume	Funcție/Grad didactic/Titlu științific	Instituție de apartenență, localitate, județ
RĂDUCANU LAURENȚIU VALENTIN	profesor gradul I	Colegiul Național „Grigore Moisiu”, Urziceni, Ialomița
ROTARU LIVIU DĂNUȚ	profesor gradul I	Colegiul Național „Mihai Eminescu”, Satu Mare
SOLSCHI VIOREL	profesor gradul I	Colegiul Național „Mihai Eminescu” Satu Mare
STOLERIU LAURENȚIU	prof. univ. dr. habil.	Universitatea „Alexandru Ioan Cuza” din Iași
ȘTEFĂNESCU MANUELA	profesor gradul I	Liceul Teoretic „Alexandru Ioan Cuza”, București
VASILESCU MIHAI	lector dr.	Universitatea Babeș-Bolyai, Facultatea de Fizică, Cluj-Napoca, Cluj

RESPONSABILI/COORDONATORI ȘTIINȚIFICI

Nume și prenume	Funcție/Titlu științific	Instituție de apartenență	Calitate
BĂRBULESCU FLORINA	consilier/profesor gradul I	Centrul Național pentru Curriculum și Evaluare	responsabil
BLANARIU LIVIU	consilier/profesor gradul I	Centrul Național pentru Curriculum și Evaluare	responsabil
POPESCU SEBASTIAN	conf. univ. dr.	Universitatea „Alexandru Ioan Cuza” din Iași, Facultatea de Fizică	coordonator științific

Anexa nr. 30.4
Programa școlară pentru disciplina Fizică, clasa a IX-a, trunchi comun (TC)

- *Filiera teoretică, profilul umanist, toate specializările*
- *Filiera tehnologică, toate profilurile, toate calificările profesionale*
- *Filiera vocațională, profilurile artistic, pedagogic, sportiv și teologic, toate specializările*

NOTĂ DE PREZENTARE

Fizica este disciplină de cultură științifică generală, studiată în trunchiul comun de toți elevii și, după caz, disciplină de specialitate în curriculumul de specialitate, contribuind la profilul de formare al absolventului și la dezvoltarea competențelor-cheie stabilite la nivel european și asumate în legislația națională (art. 91 din Legea învățământului preuniversitar nr. 198/2023). Programa contribuie la implementarea, la nivel curricular, a profilului de formare al absolventului aprobat prin OME nr. 6731/2023 și asigură coerența dintre predare-învățare-evaluare în logica dezvoltării competențelor. În acord cu aceste repere, fizica are un rol esențial în dezvoltarea competenței-cheie „Competența matematică și competența în științe, tehnologie și inginerie”, dar și la formarea celorlalte competențe-cheie, integrând valori precum curiozitatea intelectuală, rigoarea, spiritul critic și responsabilitatea față de mediu și societate. Aceste direcții sunt susținute de documentele de politică educațională europene și internaționale – Recomandarea Consiliului Uniunii Europene din 2018 privind competențele-cheie și OECD Learning Compass 2030, care promovează o viziune asupra educației ca proces continuu de anticipare, acțiune și reflecție.

Gradul ridicat de generalitate și de profunzime al legilor fizicii, structura conceptuală și aplicațiile din știință și tehnologie conferă Fizicii un rol central între științele naturii. Din perspectivă curriculară, alocările orare sunt stabilite prin planurile-cadru în vigoare. Acestea prevăd studiul disciplinei *FIZICĂ* într-un număr de 2 ore/săptămână în învățământul gimnazial, la clasele VI-VIII, în timp ce în învățământul liceal studiul disciplinei se parcurge într-un număr de ore diferit în funcție de filieră, profil și specializare. Programa se calibrează la bugetul efectiv de timp indicat de acestea, asigurând marja didactică necesară pentru diferențiere și evaluare formativă. În acest context, bugetul orar redus din trunchiul comun impune calibrarea realistă a așteptărilor curriculare și focalizarea pe obiective esențiale de alfabetizare științifică.

Prezenta programă școlară face parte din curriculumul pentru disciplina *FIZICĂ*, cu aplicare pentru clasele din învățământul liceal, *filiera teoretică, profilul umanist, toate specializările; filiera vocațională, profilul artistic, toate specializările; filiera vocațională, profilul pedagogic, toate specializările; filiera vocațională, profilul sportiv, toate specializările; filiera vocațională, profilul teologic, toate specializările; filiera tehnologică, profilul tehnic, toate domeniile și calificările; filiera tehnologică, profilul resurse naturale și protecția mediului, toate domeniile și calificările; filiera tehnologică, profilul servicii, toate domeniile și calificările*, forma cu frecvență zi, începând cu anul școlar 2026-2027. Pentru această categorie de clase, conform planurilor-cadru pentru învățământul liceal, forma cu frecvență zi, aprobate ca anexe la OMEC nr. 4350/2025, studiul disciplinei are următoarea alocare orară săptămânală, defalcată pe segmentul *trunchi comun (TC)*, respectiv pe segmentul *curriculum de specialitate (CS)*:

An de studiu	Clasa a IX-a		Clasa a X-a		Clasa a XI-a		Clasa a XII-a	
Tip segment curricular	TC	CS	TC	CS	TC	CS	TC	CS
Număr săptămânal de ore pentru clasele de la filiera teoretică, profilul umanist, toate specializările; filiera vocațională, profilul artistic, toate specializările; filiera vocațională, profilul pedagogic, toate specializările; filiera vocațională, profilul sportiv, toate specializările; filiera vocațională, profilul teologic, toate specializările; filiera tehnologică, profilul resurse naturale și protecția mediului, toate domeniile și calificările; filiera tehnologică, profilul servicii, toate domeniile și calificările	1	-	1	-	-	-	-	-
Număr săptămânal de ore pentru clasele de la filiera tehnologică, profilul tehnic, toate domeniile și calificările	1	-	1	-	-	1	-	1

Tabel 1 – Numărul de ore de fizică pe săptămână (planuri-cadru de învățământ în vigoare)

Studiul fizicii în liceu se construiește în mod firesc pe fundamentul solid al competențelor formate în gimnaziu, unde programa a introdus o serie de elemente de modernizare curriculară, precum accentul pe alfabetizarea științifică, pe investigarea fenomenelor și pe proiectarea unităților de învățare centrate pe competențe. La nivel gimnazial, elevii deprind modalitățile esențiale de explorare a realității fizice, realizarea de experimente orientative și interpretarea calitativă a unor procese fundamentale. Programa de liceu valorifică explicit achizițiile anterioare și propune un progres curricular coerent, trecând de la o înțelegere descriptivă și calitativă a fenomenelor la una cantitativă, analitică și modelatoare. Continuitatea este evidentă și în plan metodologic: gimnaziul a mutat accentul de pe conținuturi pe dezvoltarea competențelor, oferind profesorului flexibilitate în proiectarea activităților de învățare și în alegerea contextelor relevante pentru elevi — orientare curriculară menținută și amplificată în liceu. Investigația științifică, interpretarea critică a rezultatelor și reflecția asupra propriei învățări, introduse în gimnaziu, sunt consolidate și diversificate în liceu, unde elevii capătă autonomie mai mare și se confruntă cu situații problemă mai complexe. Introducerea sistematică a analizei erorilor, a reprezentărilor grafice, a relațiilor matematice și a experimentelor obligatorii în programa de liceu confirmă această progresie firească, transformând studiul fizicii într-o experiență intelectuală matură și aplicată.

În raport cu alte discipline, fizica își menține specificitatea epistemologică și metodologică, dar dezvoltă și o puternică dimensiune interdisciplinară. Prin caracterul său modelator, fizica oferă repere fundamentale pentru înțelegerea fenomenelor studiate în chimie, biologie sau geografie fizică, construind un limbaj comun al științelor naturii. Relația cu matematica este una organică: matematica oferă instrumentele formale necesare pentru exprimarea cantitativă a legilor fizicii, în timp ce fizica oferă sens, context și aplicabilitate conceptelor matematice. De asemenea, fizica susține în mod direct domeniile tehnologiei și informaticii: de la înțelegerea funcționării senzorilor și interpretarea semnalelor, la înțelegerea mecanicii, electricității sau opticii utilizate în dispozitivele digitale și industriale. Prin aceste conexiuni, disciplina se constituie într-un nod interdisciplinar, facilitând elevilor o înțelegere integrată a lumii și dezvoltarea competențelor de transfer — esențiale în formarea absolventului profilului liceal.

În baza profilului de formare și a competențelor-cheie sunt stabilite prin programele școlare competențele generale pentru fiecare nivel de învățământ. Pe baza competențelor generale sunt stabilite competențele specifice pentru fiecare disciplină și an școlar.

Conținutul curricular al disciplinei fizică este specificat în programele școlare. Acestea sunt documente obligatorii pentru toate cadrele didactice de specialitate, fiind instrumentul de bază pentru planificarea și realizarea procesului de predare-învățare la disciplina fizică, respectiv pentru evaluarea performanțelor elevilor. În realizarea programei școlare de fizică s-au avut în vedere coordonatele generale prezentate în această secțiune și relația cu alte discipline. S-a ținut cont, de asemenea, de

Programa școlară pentru disciplina Fizică, clasa a IX-a, trunchi comun (TC), filiera teoretică, profilul umanist, toate specializările; filiera tehnologică, toate profilurile, toate calificările profesionale; filiera vocațională, profilurile artistic, pedagogic, sportiv și teologic, toate specializările

experiența dobândită de elevi în viața de zi cu zi, de evoluțiile în cunoașterea științifică, de problemele lumii contemporane și de alte aspecte științifice și educaționale specifice. Astfel, programa școlară:

- a fost concepută ca document curricular reglator ce conține, într-o organizare coerentă, oferta educațională a disciplinei fizică;
- stabilește cadrul metodologic și operațional pentru activitatea didactică la fizică;
- favorizează identificarea temelor de interes interdisciplinar, posibilitățile de corelare multi-, inter- și transdisciplinară;
- reprezintă punctul de plecare și de referință în proiectarea, realizarea și evaluarea manualelor școlare, dar și al altor resurse curriculare și didactice.

Profilul general de formare al absolventului învățământului liceal, aprobat prin O.M.E. nr. 6731/2023, determină în mod direct curriculumul-nucleu (trunchiul comun), dar vizează indirect și curriculumul de specialitate și curriculumul la decizia elevului din oferta școlii. În acest cadru curricular și operațional, ancorarea în profilul de formare al absolventului devine axul de referință pentru definirea competențelor generale și a celor specifice.

Având în vedere aceste repere fundamentale, se urmărește formarea și dezvoltarea pe parcursul întregului învățământ liceal a unui set de competențe generale în domeniul fizicii, concepute ca fundament pentru o gândire de tip științific a unei persoane capabile să învețe în contexte formale, informale și non-formale pe tot parcursul vieții.

Pentru atingerea acestor obiective, autorii programei au acordat o atenție deosebită următoarelor elemente esențiale:

- Validitatea și accesibilitatea – prezentarea corectă din punct de vedere științific a conținuturilor, la un nivel adecvat vârstei elevilor, având în vedere rolul esențial al acestora în formarea și dezvoltarea competențelor. S-a urmărit structurarea logică a conținuturilor, utilitatea practică și modernitatea acestora, posibilitatea de prezentare sistematizată și esențializată. Totodată au fost stabilite corelații logice între programa școlară și structura generală a fizicii, ca știință fundamentală a naturii.
- Succesiunea – ordonarea corespunzătoare a conținuturilor și susținerea adecvată a acestora prin investigație științifică, rezolvare de probleme, informare autonomă, cu o atenție permanentă pentru respectarea normelor de sănătate și securitate și a principiilor protecției mediului, cu accent pe prevenție și comportamente responsabile.
- Abordarea în „spirală” a domeniilor – înțelegând revenirea la anumite domenii la diferite niveluri/clase. Abordarea în „spirală”, existentă și în structura actuală a programelor și întâlnită și în alte sisteme de învățământ, este bazată atât pe logica internă a științei, cât și pe principiul adaptării la stadiul evoluției psiho-somatice a elevilor. Prin revenirea asupra domeniilor studiate, la un alt nivel și într-o altă etapă a dezvoltării psiho-somatice, elevii vor remarca aspectele comune prin specificitate ale modelelor care descriu fenomenele naturale, iar prin înțelegerea dezvoltării acestora vor fi capabili să realizeze conexiuni atât între domeniile fizicii, cât și cu alte domenii ale științei.
- Relevanța – introducerea în procesul de predare-învățare a unui conținut minimal, reprezentativ pentru categoria de fenomene fizice studiate, stabilit în raport cu competențele specifice și generale urmărite.
- Valoarea formativă – selecția corespunzătoare a noțiunilor prezentate la fiecare temă în parte, precum și formarea, respectiv, dezvoltarea capacităților necesare activităților de cercetare și creație.
- Flexibilitatea – profesorul poate realiza cele mai potrivite asocieri între competențe și conținuturi, iar 25% din timpul alocat prin planul-cadru este lăsat la dispoziția cadrului didactic.

Fizica, știință fundamentală prin excelență, este cea mai cuprinzătoare dintre științele naturii, obiectul ei de studiu înglobând lumea materială de la nivelul microscopic al particulelor elementare până la scara cosmică a corpurilor cerești. În esență fizica este știința care stă la baza descrierii complexității lumii naturale, care contribuie la explicarea evoluției sistemelor și a proceselor din natură, care construiește modele pentru a le descrie și pe baza cărora se elaborează predicții. Fizica reprezintă totodată baza proiectării noilor tehnologii care rezolvă problemele lumii reale și conduce la îmbunătățirea calității vieții.

Nu toți elevii vor deveni oameni de știință sau ingineri, dar știința și tehnologiile ocupă un loc tot mai important în activitatea noastră zilnică. Ca cetățeni, trebuie să luăm decizii informate cu privire la chestiuni care implică din ce în ce mai mult știința și tehnologia. În ceea ce privește activitatea

viitorilor angajați, ocupațiile de pe piața muncii vor solicita din ce în ce mai mult competențe în științe și tehnologie.

Prin studiul fizicii, elevii dobândesc competențe relevante pentru activitatea zilnică. Studiul fizicii permite înțelegerea aplicațiilor practice din toate domeniile de activitate. Cu o bază solidă a cunoștințelor de fizică, elevii vor fi capabili să aprecieze rolul fizicii în dezvoltarea științei și tehnicii și să utilizeze competențele dezvoltate în toate domeniile activității profesionale, iar ca viitori absolvenți vor putea deveni eficienți într-o societate a cunoașterii globală și puternic tehnologizată.

Dinamica accelerată a descoperirilor științifice și tehnologice, atât ca amploare, cât și ca impact, reclamă o reconfigurare curriculară a predării fizicii. Ca disciplină de cultură științifică generală, Fizica furnizează infrastructura cognitivă pentru alfabetizarea științifică și pentru învățarea pe tot parcursul vieții, prin formarea de competențe transferabile și prin raportarea constantă la dovezi. Pentru a asigura standarde ridicate de calitate, demersul didactic se aliniază logicii științei (modele, ipoteze, date, valideri), valorifică sistematizarea conținuturilor, integrează metodologii de învățare activă (investigație, problematizare, modelare, utilizarea responsabilă a tehnologiilor digitale și a inteligenței artificiale) și promovează evaluarea formativă și echitatea. În acest cadru, disciplina *FIZICĂ* trebuie să aibă ca finalitate formarea capacității viitorilor absolvenți de:

- a folosi conceptele și teoriile importante din fizică și științe;
- a gândi științific, critic și creativ, folosind cunoștințele științifice pentru a lua decizii informate cu privire la probleme reale;
- a accesa cunoașterea prin cercetare și informare autonomă;
- a înțelege limbajul științific și a-l utiliza eficient în comunicarea ideilor și punctelor de vedere cu privire la subiecte din știință și tehnologie;
- a manifesta respect pentru unitatea, diversitatea și fragilitatea naturii.

Aceste finalități urmărite prin studiul disciplinei fizică sunt subsumate finalităților învățământului liceal, care propun formarea unui absolvent în măsură să decidă asupra propriei cariere, să contribuie la articularea propriilor trasee de dezvoltare intelectuală și profesională și să se integreze activ în viața socială și în muncă.

În tabelul 2 este prezentată corelarea dintre competențele generale ale disciplinei fizică (nivel liceal) și competențele-cheie, ca reper de proiectare și aliniere curriculară. Tabelul explicitează corespondențele competențe-cheie ↔ competențe generale, oferind un cadru de referință care asigură coerența curriculară și fundamentează continuitatea către competențele specifice, pe care se structurează activitățile de învățare.

Competențe-cheie	Competențe generale Disciplina <i>FIZICĂ</i> – învățământ liceal
Competența de citire, scriere și înțelegere a mesajului	CG4. Comunică eficient informații, raționamente și concluzii științifice, utilizând limbajul specific fizicii, pentru a susține decizii argumentate - în diferite contexte formale și informale, de învățare, profesionale, în viața de zi cu zi; - formulând o varietate de mesaje pentru a exprima opinii, idei, argumente, contraargumente în contexte formale și nonformale, folosind în mod corespunzător mărimi fizice și unități de măsură, legi, principii și teoreme; - analizând critic și interpretând o varietate de mesaje receptate în diverse situații de comunicare, inclusiv cele specifice fizicii.
Competența matematică și competența în științe, tehnologie și inginerie	CG1. Investighează științific structuri, stări și fenomene fizice pentru a formula concluzii bazate pe dovezi, în contexte variate - aplicând gândirea științifică prin cercetarea unor situații/probleme specifice științelor naturii și prin raportarea propriilor ipoteze la rezultatele experimentale validate; - utilizând în mod independent diferite metode de investigație și tehnologii moderne din domeniul științific și profesional, inclusiv în contexte practice și pentru realizarea de produse și

Competențe-cheie	Competențe generale Disciplina <i>FIZICĂ</i> – învățământ liceal
	servicii; - încadrând fenomenele descrise de probleme în domeniile și, după caz, în științele corespunzătoare; - utilizând mărimi fizice și unități de măsură, legi, principii și teoreme adecvate; - utilizând modele, simboluri și raționamente fizice și matematice și/sau algoritmi potriviți pentru a ajunge la rezultate; - exprimând și comunicând într-o formă adecvată rezultatele obținute. CG2 Explică științific fenomene fizice și aplicații ale acestora pentru a transfera cunoașterea în contexte reale - în diferite contexte formale și informale, de învățare, profesionale, în viața de zi cu zi; - folosind în mod corespunzător mărimi fizice și unități de măsură, legi, principii și teoreme; - utilizând, potrivit contextului dat, modele, simboluri și relații matematice; - evaluând constant validitatea unor raționamente științifice aplicate în contexte diverse, inclusiv profesionale. CG3 Rezolvă probleme și situații-problemă pentru a fundamenta soluții eficiente, sigure și sustenabile - construind demersul de rezolvare a problemelor pe care le identifică într-o varietate de contexte, inclusiv profesionale, prin aplicarea principiilor și legilor fizicii, precum și prin utilizarea noilor tehnologii; - utilizând și raportându-se critic la moduri de gândire și forme de prezentare specifice științelor (de exemplu: formule, modele, grafice), inclusiv în relație cu întrebări relevante pentru viața reală și pentru diferite contexte profesionale.
Competența digitală, inclusiv de siguranță pe internet și securitate cibernetică	CG1 Investighează științific structuri, stări și fenomene fizice pentru a formula concluzii bazate pe dovezi, în contexte variate - manifestând interes pentru dezvoltarea de conținuturi digitale și utilizarea noilor tehnologii, inclusiv a celor care valorifică inteligența artificială, ca răspuns la nevoi de învățare specifice, inclusiv profesionale; - utilizând informații obținute din diferite surse și/sau informații obținute prin investigație științifică; - comunicând adecvat ca formă și conținut rezultatele obținute. CG3 Rezolvă probleme și situații-problemă pentru a fundamenta soluții eficiente, sigure și sustenabile - rezolvând creativ probleme care presupun organizarea datelor, a informațiilor și a conținutului digital, prin utilizarea unor dispozitive, aplicații digitale și rețele; - utilizând o varietate de surse de informare, inclusiv manuale școlare, cărți, articole, internet; - selectând critic, prelucrând și sistematizând date relevante pentru problematica studiată.
Competența personală, socială și a învăța să înveți Competența civică, juridică și de protejare a mediului	CG2 Explică științific fenomene fizice și aplicații ale acestora pentru a transfera cunoașterea în contexte reale - analizând situații sau probleme complexe, formulând și evaluând judecăți de valoare bazate pe puncte de vedere argumentate; - în diferite contexte de învățare, profesionale și în viața de zi cu zi;

Competențe-cheie	Competențe generale Disciplina <i>FIZICĂ</i> – învățământ liceal
	- înțelegând și prevăzând posibilele efecte ale unor fenomene fizice asupra organismelor vii și asupra mediului; - valorizând siguranța și sănătatea persoanei, precum și necesitatea protejării și conservării mediului. CG3 Rezolvă probleme și situații-problemă pentru a fundamenta soluții eficiente, sigure și sustenabile - raportându-se critic la fenomene și procese pentru a putea lua decizii pe bază de argumente, pentru a înțelege complexitatea și interacțiunea dintre fenomene și procese, pentru a proiecta soluții durabile. CG5 Evaluează impactul științei și tehnologiei asupra individului, societății și mediului pentru a adopta comportamente etice și responsabile - participând activ, în calitate de cetățean responsabil, la luarea deciziilor care îl privesc, la activități și proiecte care promovează valorile general-umane, echitatea, protecția naturii și lupta împotriva schimbărilor climatice.

Tabel 2 – Coerența curriculară: corespondența între competențele-cheie și competențele generale vizate de disciplina FIZICĂ în învățământul liceal

Programa școlară pentru clasa a IX-a se concentrează asupra unui concept fundamental în fizică și în general în științe – interacțiunea corpurilor. Această abordare la nivelul clasei a IX-a prezintă o serie de avantaje de natură educațională și științifică și contribuie semnificativ la formarea și dezvoltarea competențelor generale urmărite prin studiul fizicii.

Interacțiunea corpurilor este prezentă în toate domeniile particulare ale fizicii și în alte domenii ale cunoașterii – chimie, biologie, geografie etc. – precum și într-o mare varietate de aplicații tehnice. Înțelegerea timpurie și capacitatea de operare cu acest concept sunt premise fundamentale pentru descrierea și explicarea tuturor fenomenelor fizice – de la cea mai simplă mișcare mecanică, până la stabilitatea atomilor, reacții nucleare sau fenomene neliniare.

Mecanica newtoniană are avantajul simplității și coerenței interne foarte ridicate – deoarece explică o clasă foarte largă de fenomene cu un număr foarte mic de mărimi fundamentale și principii. În acest sens, concentrarea pe domeniul mecanicii newtoniene la nivelul clasei a IX-a, înseamnă în primul rând o adaptare la nivelul de dezvoltare al elevilor – oferindu-le acestora instrumente ușor de înțeles și de însușit pentru investigația științifică și rezolvarea de probleme. În al doilea rând, realizează premisele necesare pentru transferul abilităților și deprinderilor dobândite prin studiul unor fenomene simple, intuitive, întâlnite în viața de zi cu zi pentru studiul și înțelegerea unor fenomene fizice de complexitate mai ridicată.

Varietatea foarte ridicată de mișcări mecanice din natură și tehnică, interesul de factură științifică, economică, socială, militară etc. pentru mișcarea cu viteze ridicate, limitele biologice în privința accelerațiilor mari, stabilitatea și viitorul Pământului în raport cu satelitul său natural, precum și evoluția Sistemului Solar etc. – sunt numai câteva exemple care pot trezi și susține curiozitatea științifică și interesul elevilor. Deschiderea oferită de studiul la clasă în această privință, prin întregul proces de predare-învățare, este o oportunitate pentru încurajarea elevilor în privința informării autonome, materializată în proiecte/referate pe diverse teme.

Interacțiunea și mișcarea corpurilor sunt ușor de înțeles și în privința potențialelor efecte asupra organismelor vii. Apelarea la probleme comune – cum sunt circulația pe drumurile publice, siguranța în transportul de toate tipurile și chiar la probleme mai avansate, de exemplu accelerații mari etc. sunt la îndemâna profesorului și pe înțelesul elevilor. Pe baza acestora se poate sprijini dezvoltarea la elevi a unui sistem propriu de reguli, atitudini, comportamente care să le confere siguranță și protecție în viața de zi cu zi și, în perspectivă, în muncă.

În baza acestor argumente, studiul interacțiunii corpurilor și ale efectelor mecanice ale acestora este propus prin următoarele domenii de conținut:

1. Noțiuni introductive și metode de lucru în fizică
2. Elemente de cinematică

3. Principiile mecanicii newtoniene și aplicarea acestora

4. Energia mecanică

5. Teme integratoare

Cinemática este prin excelență descrierea matematică a mișcării corpurilor, independent de cauzele care o produc. La nivelul mișcărilor simple, matematica necesară se reduce la funcția de gradul I și funcția de gradul al II-lea. În aceste condiții se urmărește realizarea unei legături mai puternice între fizică și matematică, concomitent cu lărgirea orizontului elevilor în privința aplicării matematicii în științe.

Principiile mecanicii newtoniene reprezintă fundația științifică pentru înțelegerea și operarea cu conceptul de interacțiune a corpurilor – atât în diferite domenii ale fizicii, cât și în alte domenii științifice și/sau aplicative. Structura logică internă foarte ridicată (numărul mic de mărimi fundamentale și principii, suficiente pentru o clasă foarte largă de fenomene), determinismul și cauzalitatea clară pentru fenomenele mecanice la viteze mici și accesibilitatea experimentelor și problemelor specifice domeniului – conferă acestui domeniu un potențial foarte ridicat de a crea la elevi fundamentele gândirii științifice, bazate pe metoda experimentală și pe raționamente de tip cauză-efect.

Domeniul de conținut „Energia mecanică” întregeste imaginea asupra fenomenelor mecanice și deschide științific și metodologic posibilități de a descrie, a explica, a investiga și a rezolva probleme din alte domenii, incluzând domenii ale fizicii, alte științe și aplicații tehnice. Utilizarea conceptului de energie traversează practic toate domeniile din fizică. Abordarea inițială a acestui concept trebuie realizată la nivelul fenomenelor mecanice – deoarece formalismul matematic este simplu, fenomenele sunt ușor de înțeles și există în permanență un sprijin intuitiv puternic venit din experiența de zi cu zi a elevilor. Se dezvoltă astfel în continuare gândirea științifică a elevilor și se realizează deschiderea necesară pentru abordarea în anii următori a unor fenomene de complexitate mai ridicată.

Autorii de manuale și resurse curriculare vor respecta în mod strict Sistemul internațional de unități (SI) pentru terminologie, simboluri, unități, prefixe și reguli de scriere, conform broșurii Bureau International des Poids et Mesures (2025), *Le Système international d'unités/The International System of Units* (ediția a 9-a), disponibilă la <https://doi.org/10.59161/AUEZ1291>. Pentru implementarea didactică a terminologiei referitoare la erorile și incertitudinile de măsurare, se va utiliza VIM (JCGM 200:2012) – *International Vocabulary of Metrology — Basic and general concepts and associated terms* (ediția a 3-a), disponibil la <https://doi.org/10.59161/JCGM200-2012>.

COMPETENȚE GENERALE (CG)

CG1	Investighează științific structuri, stări și fenomene fizice pentru a formula concluzii bazate pe dovezi, în contexte variate
CG2	Explică științific fenomene fizice și aplicații ale acestora pentru a transfera cunoașterea în contexte reale
CG3	Rezolvă probleme și situații-problemă pentru a fundamenta soluții eficiente, sigure și sustenabile
CG4	Comunică eficient informații, raționamente și concluzii științifice, utilizând limba-jul specific fizicii, pentru a susține decizii argumentate
CG5	Evaluează impactul științei și tehnologiei asupra individului, societății și mediului pentru a adopta comportamente etice și responsabile

Competența generală	Descriptori ai competențelor generale	
	Bazal	Superior
CG1. Investighează științific structuri, stări și fenomene fizice pentru a formula concluzii bazate pe dovezi, în contexte variate - utilizând ipoteze date sau formulând ipoteze adecvate; - utilizând metode și tehnici experimentale și raționamente deductive și inductive fizice și matematice; - exprimând argumentat și comunicând într-o formă adecvată concluzii în relație cu ipotezele.	Elevul este capabil să realizeze investigații științifice asistate a unor fenomene fizice simple și a unor aplicații tehnologice primare ale acestora - utilizând ipoteze date; - aplicând consecvent algoritmi dați; - formulând și comunicând anumite concluzii în relație cu ipotezele date.	Elevul este capabil să realizeze autonom investigații științifice ale unor fenomene fizice, inclusiv unele de complexitate ridicată, precum și ale unor aplicații tehnologice moderne ale acestora - formulând ipoteze adecvate; - identificând și aplicând metode și tehnici experimentale și raționamente deductive și inductive; - comunicând argumentat concluzii alternative pe baza ipotezelor formulate; - evaluând calitatea ipotezelor și propunând ipoteze pentru investigații ulterioare.
CG2. Explică științific fenomene fizice și aplicații ale acestora pentru a transfera cunoașterea în contexte reale - în diferite contexte formale și informale, de învățare, profesionale, în viața de zi cu zi; - folosind în mod corespunzător mărimi fizice și unități de măsură, legi, principii și teoreme;	Elevul este capabil să explice anumite fenomene fizice simple și unele aplicații tehnologice primare ale acestora - în contexte de învățare și în viața de zi cu zi; - folosind mărimi fizice și unități de măsură și, în mod limitat, legi, principii și teoreme adecvate.	Elevul este capabil să explice o clasă largă de fenomene fizice, inclusiv unele de complexitate ridicată, precum și aplicații tehnologice moderne ale acestora - în contexte formale și informale, de învățare, profesionale, în viața de zi cu zi; - utilizând toate mărimile fizice relevante (inclusiv estimări cantitative realiste) și legile, principiile și teoremele adecvate;

Competența generală	Descriptori ai competențelor generale	
	Bazal	Superior
- utilizând, potrivit contextului dat, modele, simboluri și relații matematice.		- utilizând, potrivit contextului dat, modele, simboluri și relații matematice.
CG3. Rezolvă probleme și situații-problemă pentru a fundamenta soluții eficiente, sigure și sustenabile - încadrând fenomenele descrise de probleme în domeniile și, după caz, științele corespunzătoare; - utilizând mărimi fizice și unități de măsură, legi, principii și teoreme adecvate; - utilizând modele, simboluri și raționamente fizice și matematice și/sau algoritmi potriviți pentru a ajunge la rezultate; - exprimând și comunicând într-o formă adecvată rezultatele obținute.	Elevul este capabil să rezolve probleme simple pe bază de algoritmi și/sau asistat - încadrând fenomenele descrise de probleme în domeniile corespunzătoare; - utilizând mărimi fizice și unități de măsură, legi, principii și teoreme indicate; - formulând și comunicând anumite concluzii în relație cu ipotezele date.	Elevul este capabil să rezolve probleme complexe prin metode proprii de abordare - identificând diferitele tipuri de fenomene descrise în probleme; - utilizând mărimi și unități de măsură, legi, principii și teoreme adecvate; - utilizând modele, simboluri și raționamente fizice și matematice; - formulând și comunicând argumentat rezultatele obținute; - identificând posibile variante de generalizare și/sau aplicare.
CG4. Comunică eficient informații, raționamente și concluzii științifice, utilizând limbajul specific fizicii, pentru a susține decizii argumentate - în diferite contexte formale și informale, de învățare, profesionale, în viața de zi cu zi; - folosind în mod corespunzător mărimi fizice și unități de măsură, legi, principii și teoreme; - utilizând, potrivit contextului dat, modele, simboluri și relații matematice.	Elevul este capabil să descrie anumite fenomene fizice simple și unele aplicații tehnologice primare ale acestora - în contexte de învățare și în viața de zi cu zi; - folosind mărimi fizice și unități de măsură și, în mod limitat, legi, principii și teoreme adecvate.	Elevul este capabil să descrie o clasă largă de fenomene fizice, inclusiv unele de complexitate ridicată, precum și aplicații moderne ale acestora - în contexte formale și informale, de învățare, profesionale, în viața de zi cu zi; - utilizând toate mărimile fizice relevante (inclusiv estimări cantitative realiste) și legile, principiile și teoremele adecvate; - utilizând, potrivit contextului dat, modele, simboluri și relații matematice.
CG5. Evaluează impactul științei și tehnologiei asupra individului, societății și mediului pentru a adopta comportamente etice și responsabile - utilizând o varietate de surse de informare,	Elevul este capabil să se informeze independent pe o temă dată - utilizând o listă de surse bibliografice oferită; - selectând anumite date din sursele de informație utilizate;	Elevul este capabil să se informeze autonom și/sau din proprie inițiativă pe o varietate de teme științifice - identificând și selectând surse de informare adecvate;

Competența generală	Descriptori ai competențelor generale	
	Bazal	Superior
inclusiv manuale școlare, cărți, articole, internet; - selectând critic, prelucrând și sistematizând date relevante pentru problematica studiată. - valorizând siguranța și sănătatea persoanei, precum și necesitatea protejării și conservării mediului.	- prelucrând și sistematizând asistat datele obținute. - respectând anumite prevederi regulamentare specifice domeniului de activitate; - înțelegând natura riscurilor implicate de nerespectarea regulilor cunoscute.	- selectând critic, prelucrând și sistematizând date relevante pentru problema studiată; - comunicând adecvat ca formă și conținut informațiile dobândite. - implicându-se conștient în acțiuni civice, democratice, de consultare etc. ce vizează luarea unor decizii în utilizarea pe scară largă a anumitor tehnologii și/sau aplicații practice.

CLASA a IX-a

COMPETENȚE SPECIFICE (CS)
ȘI
EXEMPLE DE ACTIVITĂȚI DE ÎNVĂȚARE (EAI)

CG.1 - Investighează științific structuri, stări și fenomene fizice pentru a formula concluzii bazate pe dovezi, în contexte variate.

IX.CS.1.1. Explorează proprietăți și fenomene fizice, în situații simple și controlabile, pentru a formula observații relevante și întrebări de investigat.

- Analizarea mișcării unui mobil (MRU/MRUV) prin determinarea și compararea pozițiilor succesive în timp ale acestuia, utilizând o secvență video cu cronometrare cadru cu cadru și formularea întrebărilor de investigat referitoare la relațiile dintre mărimile fizice relevante pentru descrierea mișcării.
- Observarea calitativă a efectelor frecării la alunecare și formularea întrebărilor de investigat despre influența forței de apăsare normală și a naturii suprafețelor, în cadrul unui experiment de alunecare a corpurilor pe plane acoperite cu materiale de natură diferită.
- Observarea deformărilor elastice ale unui resort produse de forțe cu valori diferite și formularea întrebărilor de investigat privind relația dintre forța aplicată, alungirea produsă și limitele domeniului elastic, în contextul unui experiment demonstrativ cu resort și mase etalon.

IX.CS.1.2. Proiectează investigații experimentale simple pentru a testa ipoteze cu privire la proprietăți și fenomene fizice.

- Stabilirea variabilelor (coordonată de poziție, timp), a modului de lucru (fixarea unor repere echidistante, numărul minim de măsurători, modul de organizare a datelor experimentale etc) și a criteriului de confirmare (liniaritatea graficului $x(t)$) pentru testarea experimentală a ipotezei că mișcarea unui cărucior pe o pistă cu frecare redusă poate fi modelată, pe intervale scurte, ca fiind MRU.
- Stabilirea variabilelor (forță de tracțiune, forță normală/unghi al planului), a modului de lucru (măsurarea forței orizontale de tracțiune care determină mișcarea uniformă a corpurilor aflate pe plan orizontal, respectiv a unghiului de frecare pentru corpurile aflate pe planul înclinat, numărul minim de măsurători, modul de organizare a datelor experimentale etc) și a criteriului de confirmare (concordanța dintre valorile obținute din relațiile $\mu = F/N$ și $\mu = \tan \varphi$) pentru testarea ipotezei cu privire la constanța valorii coeficientului de frecare la alunecare pentru aceeași pereche de suprafețe de contact.
- Definirea variabilelor (forță deformatoare, alungire), a modului de lucru (măsurarea forțelor deformatoare și a alungirilor produse asupra unui resort suspendat vertical, numărul minim de măsurători, modul de organizare a datelor experimentale etc) și a criteriului de confirmare (liniaritate $F - \Delta L$ cu panta aproximativ constantă; trecere prin origine în limitele abaterii admise; revenire elastică la încetarea acțiunii forței) pentru testarea ipotezei că deformarea elastică este direct proporțională cu forța deformatoare.

IX.CS.1.3. Realizează experimente, utilizând instrumente și procedee corespunzătoare, pentru a colecta și organiza date experimentale.

- Măsurarea coordonatelor de poziție în diferite momente de timp pentru un mobil aflat în mișcare rectilinie pe o pistă prevăzută cu repere metrice, utilizând instrumente de măsură adecvate (riglă, cronometru) și organizarea datelor într-un tabel $x-t$ cu precizarea unităților de măsură.
- Măsurarea forței orizontale de tracțiune care determină mișcarea uniformă a corpurilor aflate pe plan orizontal, respectiv a unghiului de frecare pentru corpurile aflate pe planul înclinat, pentru perechi de suprafețe de contact din materiale diferite și înscrierea valorilor într-un tabel „pereche de materiale – $F/N - \tan \varphi$ ”.
- Măsurarea alungirilor unui resort suspendat vertical, generate prin adăugarea treptată de mase etalon la capătul liber al resortului și organizarea datelor într-un tabel „ $m - F - \Delta L$ ”, cu precizarea unităților de măsură.

IX.CS.1.4. Prelucreză dirijat date obținute din investigații experimentale simple pentru a formula concluzii pertinente.

- Prelucrarea datelor experimentale pentru mișcarea rectilinie a unui cărucior pe o pistă cu frecare redusă (transformări de unități de măsură, rotunjiri cu cifre semnificative, trasarea graficului $x(t)$, calculul vitezelor medii pe subintervale) și analizarea graficului trasat din perspectiva liniarității (pante aproximativ egale), în vederea formulării concluziei privind modelarea mișcării căruciorului ca fiind MRU, în condițiile experimentului.
- Calcularea valorilor individuale, a valorilor medii și a incertitudinilor relative ale coeficientului de frecare la alunecare pentru două perechi de materiale, urmată de compararea rezultatelor și formularea concluziilor privind diferențele observate, precum și a condițiilor de aplicabilitate.
- Reprezentarea grafică a dependenței alungirii unui resort de forța deformatoare, determinarea constantei elastice k din panta graficului, verificarea trecerii aproximative a graficului prin origine, identificarea devierilor de la liniaritate pentru forțe care depășesc domeniul de elasticitate al resortului și formularea concluziei privind proporționalitatea alungire-forță deformatoare în domeniul elastic.

CG.2 - Explică științific fenomene fizice și aplicații ale acestora pentru a transfera cunoașterea în contexte reale.

IX.CS.2.1. Evidențiază condiții de producere a fenomenelor observate pentru a identifica relații cauzale între mărimi fizice.

- Analizarea fenomenologică bazată pe observație, simulare sau exemplificare concretă pentru stabilirea relațiilor de cauzalitate dintre mărimile fizice implicate într-un fenomen mecanic (ex. mișcare rectilinie uniformă, mișcare rectilinie uniform variată, deformarea unui resort elastic) prin identificarea mărimilor cauză, respectiv efect și organizarea lor într-o hartă conceptuală.
- Analizarea influenței condițiilor inițiale (viteză, poziție) și a interacțiunilor asupra evoluției în timp a unui sistem mecanic, cu realizarea unor corelații cauză-efect.
- Identificarea relației cauză-efect dintre distanța față de centrul Pământului și valoarea accelerației gravitaționale (g) prin explorarea unor hărți gravitaționale interactive reale, utilizate pentru compararea valorilor lui g în diferite puncte de pe glob (nivelul mării, vârf de munte, ecuator, poli), cu realizarea unei fișe de sinteză care evidențiază variația accelerației gravitaționale în funcție de altitudine și latitudine.

IX.CS.2.2. Aplică legi și principii fizice pentru a descrie fenomenele fizice studiate.

- Aplicarea principiului al III-lea al dinamicii în analiza unor tipuri de interacțiuni (ciocniri, sprinjin, tracțiune, propulsie) cu identificarea perechilor de forțe acțiune-reacțiune și descrierea efectelor acestora asupra corpurilor aflate în interacțiune.
- Explicarea variației forței de apăsare exercitate de un pasager pe podeaua unui ascensor aflat în mișcare accelerată (urcare sau coborâre), prin aplicarea principiilor dinamicii.
- Aplicarea teoremei variației energiei cinetice în descrierea mișcării unui corp supus acțiunii unor forțe, în diferite condiții de deplasare.

IX.CS.2.3. Utilizează reprezentări calitative/cantitative pentru a descrie fenomenele fizice studiate.

- Reprezentarea traiectoriei unui mobil în raport cu un sistem de referință, prin prelucrarea datelor reale (distanță-timp) obținute din aplicații digitale, cu evidențierea distincției dintre mărimea vectorului deplasare și distanța parcursă.
- Descrierea mișcării corpurilor pe baza reprezentărilor grafice coordonată de poziție-timp și viteză-timp, cu evidențierea corelației dintre forma graficului și tipul mișcării.
- Reprezentarea forțelor care acționează asupra corpurilor dintr-un sistem mecanic (ex: fire, scripete, plan înclinat, corpuri cuplate), pentru a descrie starea de mișcare a acestuia.

IX.CS.2.4. Identifică fenomene fizice studiate care sunt relevante pentru explicarea unor evenimente din contexte reale.

- Descrierea modului în care consumul energetic la deplasarea unor obiecte de mobilier pe podea depinde de orientarea forței de tracțiune și de natura suprafețelor în contact.
- Identificarea cauzelor care determină pierderi de energie în timpul unui proces mecanic, prin analiza transformării energiei mecanice dintr-o formă în alta, pentru a explica evoluția mișcării în situații concrete (schior pe pârtie, minge în timpul unui joc de baschet).
- Identificarea fenomenelor fizice care apar în timpul deplasării unui vehicul (la pornire, virare, frânare sau oprire bruscă), pentru a explica efectele inerției asupra mișcării acestuia.

CG.3 - Rezolvă probleme și situații-problemă pentru a fundamenta soluții eficiente, sigure și sustenabile.

IX.CS.3.1. Identifică informațiile relevante dintr-o problemă definită pentru a descrie situația de rezolvat.
- Selectarea datelor relevante privind mărimile fizice (viteză, distanță, timp, masă, forță, energie mecanică, lucru mecanic, putere mecanică etc.) dintr-o problemă definită, pentru a le organiza pe categorii (mărimi cunoscute/necunoscute; condiții). - Analizarea calitativă a situației descrise într-o problemă definită (accelerarea/frânarea unui vehicul, alunecarea pe o suprafață, mișcarea unui corp pe un plan înclinat etc.), pentru a stabili corelații între mărimile fizice relevante. - Identificarea tipului de mișcare și/sau a forțelor implicate într-o situație descrisă de o problemă definită, pentru a recunoaște elemente care susțin utilizarea unor legi/ principii/teoreme.
IX.CS.3.2. Utilizează scheme, tabele sau reprezentări grafice pentru a evidenția conexiunile dintre datele problemei.
- Reprezentarea prin schițe ilustrative a situației fizice descrise în problemă (ex: diagrama mișcării, traiectoria, schema planului înclinat, diagrama corpului liber – diagrama forțelor). - Transpunerea datelor problemei în grafice (poziție-timp, viteză-timp, deformare-forță, energie-deplasare), pentru a evidenția dependențe între mărimile fizice. - Utilizarea unor tabele de date pentru identificarea relațiilor dintre mărimile fizice implicate.
IX.CS.3.3. Aplică principii, legi și teoreme ale fizicii pentru a rezolva probleme definite în contexte cunoscute.
- Aplicarea legilor mișcării rectilinii uniforme și rectilinii uniform variate, pentru a rezolva probleme de cinematică ale căror enunțuri conțin grafice sau tabele de date. - Aplicarea principiului fundamental al dinamicii pentru determinarea accelerației cu care se deplasează un sistem de corpuri pe un plan orizontal, cu sau fără frecare. - Utilizarea legii conservării energiei mecanice pentru determinarea vitezei unui corp lansat în câmp gravitațional, cunoscând parametrii din momentul lansării.
IX.CS.3.4. Analizează rezultatele obținute în urma rezolvării problemelor pentru a le valida.
- Compararea rezultatului numeric obținut cu ordinul de mărime realist al mărimilor fizice (viteză, forță etc.), pentru a aprecia dacă soluția este plauzibilă. - Analizarea relațiilor utilizate în rezolvarea problemei pentru a verifica omogenitatea dimensională a formulelor (ex: probleme ce implică lucrul mecanic, puterea mecanică, energia mecanică). - Testarea rezultatului obținut în cazuri limită (ex: absența frecării, raportul a două mase tinde la 0 sau la ∞, valori particulare cunoscute) pentru a-l valida/justifica.

CG.4 - Comunică eficient informații, raționamente și concluzii științifice, utilizând limbajul specific fizicii, pentru a susține decizii argumentate

IX.CS.4.1. Utilizează limbajul specific fizicii și convențiile internaționale pentru a exprima corect informații și rezultate teoretice sau experimentale.
- Standardizarea scrierii mărimilor și unităților SI într-un tabel de date experimentale, prin completarea antetelor cu simbol și unitate (ex.: x/m, t/s, $v/(m/s)$) și verificarea coerenței dimensionale a calculelor. - Transpunerea într-o formă simbolică a unui text științific scurt (despre mișcări, forțe, lucru mecanic, energie), respectând convențiile internaționale (SI, simboluri, diagrame). - Formatarea rezultatelor experimentale cu cifre semnificative și notație științifică (ex.: $v = 8,4 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$, nu 8,42156), incluzând incertitudinea: (ex. $v = (8,4 \pm 0,3) \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$), conform convențiilor de raportare. - Redactarea concluziilor teoretice/experimentale sub formă de enunțuri științifice corecte.
IX.CS.4.2. Reprezintă date experimentale prin tabele și grafice pentru a susține comunicarea clară a concluziilor.
- Compararea unor reprezentări diferite (tabel/grafic) ale aceleiași situații, pentru a evidenția modul în care fiecare contribuie la comunicarea clară și corectă a concluziilor. - Utilizarea unui instrument digital pentru a genera grafice dinamice în vederea evidențierii dependențelor fizice.

- Reprezentarea unui grafic (ex.: $x(t)$, $v(t)$, deformare în funcție de forță deformatoare) cu unități de măsură/axe de coordonate/legendă/scări/culori pentru a comunica informații relevante.
IX.CS.4.3. Redactează rapoarte de laborator simple pentru a structura observațiile, metodele și concluziile investigațiilor.
- Completarea unei fișe de laborator în care descrie succint materialele, metoda, măsurările și rezultatele. - Redactarea unui raport scurt pentru o lucrare experimentală obligatorie (ex.: determinarea constantei elastice a unui resort), incluzând tabelul, graficul și concluzia. - Redactarea unui mini-raport tip „poster științific”, care include titlu, scop, date, grafic și o concluzie succintă.
IX.CS.4.4. Prezintă oral sau în scris raționamente pentru a susține soluții la probleme definite.
- Prezentarea rezolvării unei probleme definite, explicând pas cu pas etapele de rezolvare și alegerea formulelor. - Realizarea unei scurte prezentări pentru a justifica soluția unei probleme definite, folosind limbajul specific fizicii. - Realizarea unui text argumentativ scurt în care compară două metode de rezolvare, alegând varianta eficientă.

CG.5 - Evaluează impactul științei și tehnologiei asupra individului, societății și mediului pentru a adopta comportamente etice și responsabile

IX.CS.5.1. Identifică aplicații ale științei și tehnologiei utilizate în viața cotidiană pentru a recunoaște efectele acestora asupra individului, societății și mediului.
- Analizarea dispozitivelor de siguranță rutieră (centuri de siguranță, airbag-uri), prezentate în secvențe video sau imagini, pentru recunoașterea și explicarea rolului acestora în protejarea pasagerilor la impact. - Compararea frânării cu și fără ABS în termeni calitativi (exploatarea optimă a μ), cu evidențierea avantajului tehnologic al ABS — menținerea aderenței și a controlului direcției — pentru a evidenția creșterea siguranței rutiere. - Analizarea tehnologiilor moderne de navigație bazate pe GPS (aplicații digitale) pentru a recunoaște rolul acestora în decizii cotidiene (estimarea timpului de sosire, alegerea rutei, calcularea distanței).
IX.CS.5.2. Recunoaște influența științei și tehnologiei asupra vieții sociale pentru a conștientiza responsabilitatea individuală și colectivă.
- Explicarea modificării distanței de frânare a unui vehicul în condiții de ploaie sau zăpadă, prin corelarea valorii coeficientului de frecare la alunecare cu evoluția mișcării, pentru fundamentarea deciziei responsabile de reducere a vitezei în trafic. - Evaluarea compromisurilor între beneficiile stațiilor orbitale și/sau ale sateliților artificiali și riscurile de poluare orbitală, pe baza analizei unor documente și rapoarte oficiale, pentru înțelegerea echilibrului dintre progresul tehnologic și protecția mediului, în contextul dezvoltării activităților spațiale. - Compararea modului de valorificare a energiei potențiale a apei și a energiei cinetice a vântului în producerea de energie electrică, prin analizarea unor date cu privire la randamentul instalațiilor hidroelectrice/eoliene și a efectelor pe care le au asupra mediului, pentru conștientizarea responsabilității colective în alegerea surselor de energie durabilă.

Descrierea competențelor specifice

CG.1 - Investighează științific structuri, stări și fenomene fizice pentru a formula concluzii bazate pe dovezi, în contexte variate.

Competența specifică	Abilități	Cunoștințe (factice, conceptuale și procedurale)	Atitudini
IX.CS.1.1. Explorează proprietăți și fenomene fizice, în situații simple și controlabile, pentru a formula observații relevante și întrebări de investigat.	observă sistematic; identifică variabile; formulează întrebări/ipoteze de investigat; diferențiază fapte de opinii	Noțiuni: mărime fizică, unitate de măsură SI, ordin de mărime, instrument de măsură, citirea pe scală. Principii: norme de securitate și sănătate în muncă. Proceduri: citirea corectă a indicațiilor instrumentelor; estimarea rezoluției; reprezentarea datelor în tabele simple; schițarea schemei de montaj.	rigoare și onestitate științifică; responsabilitate pentru siguranță; curiozitate și deschidere spre întrebări; colaborare și respectarea rolurilor în micro-echipă
IX.CS.1.2. Proiectează investigații experimentale simple pentru a testa ipoteze cu privire la proprietăți și fenomene fizice.	formulează ipoteze; selectează variabile (independentă, dependentă, controlate); planifică pașii/condițiile; alege instrumente adecvate	Noțiuni: eroare sistematică/aleatoare; incertitudine. Principii: norme de securitate și sănătate în muncă. Proceduri: schițarea planului de experiment; stabilirea intervalului de măsurare și a numărului de repetiții; elaborarea unei fișe de lucru.	perseverență în planificare; responsabilitate pentru resurse; utilizare critică a TIC (senzori/aplicații de achiziție de date); orientare spre calitate
IX.CS.1.3. Realizează experimente, utilizând instrumente și procedee corespunzătoare, pentru a colecta și organiza date experimentale.	execută operații experimentale; măsoară; notează; etichetează; organizează date în tabele	Principii: norme de securitate și sănătate în muncă. Proceduri: montaj corect; calibrare elementară; citirea instrumentelor; înregistrarea seriilor de date.	disciplină operațională; respectarea normelor PSI/PSM; muncă în echipă; atenție la detaliu
IX.CS.1.4. Prelucreează dirijat date obținute din investigații experimentale simple pentru a formula concluzii pertinente.	calculează valori medii; estimează incertitudini; construiește grafice; deduce relații calitative/cantitative; argumentează concluzii	Proceduri: verificarea și eliminarea valorilor atipice; aplicarea regulilor de cifre semnificative la calcule; compararea cu relația teoretică; raport scurt (scop–metodă–rezultate–concluzii). Algoritmi: calculul mediei din serii de măsurări; estimarea incertitudinii din măsurări repetate; calcul pantă pe grafic; interpolare simplă; regresie liniară elementară (manuală).	respect față de dovezi; acceptarea și corectarea erorilor; integritate academică; deschidere la feedback

CG.2 - Explică științific fenomene fizice și aplicații ale acestora pentru a transfera cunoașterea în contexte reale.

Competența specifică	Abilități	Cunoștințe (factice, concep-tuale și procedurale)	Atitudini
IX.CS.2.1. Evidențiază condiții de producere a fenomenelor observate pentru a identifica relații cauzale între mărimi fizice.	identifică condiții inițiale; clasifică fenomene; atribuie cauze/efecte	Noțiuni: sistem de referință; traiectorie; poziție/deplasare; viteză/acelerație (medie/instantanee); tipuri de mișcare (MRU, MRUV); greutatea; forțe de contact (normală, frecare, forța elastică, tensiune); lucru mecanic; putere; energie potențială gravitațională; energie potențială elastică; impulsul mecanic. Principii/legi: principiile dinamicii; legea atracției gravitaționale; legea lui Hooke; legile frecării; teorema variației energiei cinetice; conservarea energiei mecanice. Modele: mobil; punct material; câmp gravitațional; fluid ideal	gândire cauzală; rigoare conceptuală; respect pentru explicația bazată pe date
IX.CS.2.2. Aplică legi și principii fizice pentru a descrie fenomenele fizice studiate.	aplică; deduce; verifică limitele modelelor		aprecierea limitelor modelelor; transfer responsabil la situații reale
IX.CS.2.3. Utilizează reprezentări calitative/cantitative pentru a descrie fenomenele fizice studiate.	reprezintă grafic dependențe între mărimi fizice; etichetează forțe în diagrame; explică verbal și în scris	Reprezentări: tabele de date (cifre semnificative, unități SI); reprezentări grafice ale dependențelor (pante, arii, interpretări); diagrama corpului liber (diagrama forțelor); hărți conceptuale; notare vectorială standardizată. Algoritmi: transformări de unități de măsură cu păstrarea numărului de cifre semnificative; stabilirea scalei axelor; determinarea pantei/intersecției cu axa; folosirea relațiilor funcționale, ex: $x(t)$, $v(t)$, $a(t)$; transformarea reprezentărilor (tabel $\rightarrow$ grafic, text $\rightarrow$ diagramă).	claritate, coerență și acuratețe în interpretarea reprezentărilor
IX.CS.2.4. Identifică fenomene fizice studiate care sunt relevante pentru explicarea unor evenimente din contexte reale.	identifică fenomene/legi relevante pentru explicarea situației; argumentează prin legi; corelează domenii	Noțiuni: lista de la IX.CS.2.1. Principii/legi: lista de la IX.CS.2.1. Proceduri: identifică fenomene și mărimi în descrieri reale; schițează diagrame; asociază legi relevante; argumentează explicația în limbaj științific (lege $\rightarrow$ aplicare $\rightarrow$ concluzie).	judecată informată bazată pe dovezi; responsabilitate civică; raportare critică la tehnologie și siguranță personală

CG.3 - Rezolvă probleme și situații-problemă pentru a fundamenta soluții eficiente, sigure și sustenabile.

Competența specifică	Abilități	Cunoștințe (factice, conceptuale și procedurale)	Atitudini
IX.CS.3.1. Identifică informațiile relevante dintr-o problemă definită pentru a descrie situația de rezolvat.	extrage date; realizează schițe; alege sistemul de referință; explicitează condițiile de lucru (inițiale, la limită, constrângeri) și aproximările/idealizările modelului (neglijări, valori utilizate pentru constante, domeniu de valabilitate)	Noțiuni: lista de la IX.CS.3.3. Principii/legi: lista de la IX.CS.3.3. Proceduri: analiza enunțului; transformări de unități de măsură; identificarea mărimilor date/necunoscute; explicarea ipotezelor/idealizărilor.	onestitate în formularea ipotezelor; rigoare în notații/consemnări; autonomie
IX.CS.3.2. Utilizează scheme, tabele sau reprezentări grafice pentru a evidenția conexiunile dintre datele problemei.	construiește diagrama corpului liber (forțe), schițe ilustrative, grafice care descriu dependențe; transformă reprezentări; interpretează pante/arii	Noțiuni: lista de la IX.CS.3.3. Principii/legi: lista de la IX.CS.3.3. Proceduri: interpretări de puncte/pante/arii pe grafic; transpunere tabel → grafic și invers; diagrame.	orientare spre eficiența rezolvării; rigoare în alegerea reprezentărilor utile
IX.CS.3.3. Aplică principii, legi și teoreme ale fizicii pentru a rezolva probleme definite în contexte cunoscute.	selectează relații; combină ecuații; determină expresia analitică; calculează numeric	Noțiuni: sistem de referință; traiectorie; poziție/deplasare; viteză/acelerație (medie/instantanee); tipuri de mișcare (MRU, MRUV); greutatea; forțe de contact (normală, frecare, forța elastică, tensiune); lucru mecanic; putere; energie potențială gravitațională; energie potențială elastică; impulsul mecanic; presiune; presiune hidrostatică; presiune dinamică; presiune de poziție; debit. Principii/legi: principiile dinamicii; legea atracției gravitaționale; legea lui Hooke; legile frecării la alunecare; teorema variației energiei cinetice; conservarea energiei mecanice. Modele: mobil; punct material; câmp gravitațional; fluid ideal	rigoare și acuratețe; eficiență și siguranță în alegerea metodelor
IX.CS.3.4. Analizează rezultatele obținute în urma rezolvării problemelor pentru a le valida.	verifică plauzibilitatea; verifică unități de măsură/consistență dimensională; testează limite/condiții; compară soluții	Proceduri: analiză dimensională; comparare cu valori de referință; verificare în cazuri limită ($v \rightarrow 0$, $\mu \rightarrow 0$ etc.); sensibilitate la variația parametrilor; raport de validare concis.	etică a calității; spirit critic și autocritic; flexibilitate în revizuirea soluțiilor

CG.4 - Comunică eficient informații, raționamente și concluzii științifice, utilizând limbajul specific fizicii, pentru a susține decizii argumentate

Competența specifică	Abilități	Cunoștințe (factice, conceptuale și procedurale)	Atitudini
IX.CS.4.1. Utilizează limbajul specific fizicii și convențiile internaționale pentru a exprima corect informații și rezultate teoretice sau experimentale.	definește concepte; folosește simboluri și notații standard; utilizează unități SI adecvate; formulează enunțuri științifice clare	Noțiuni: unități de măsură din sistemul internațional de unități; prefixe și notație științifică; mărimi fizice scalare și vectoriale; cifre semnificative; rotunjiri. Proceduri: transformări de unități; scrierea corectă a rezultatelor: (valoare $\pm$ incertitudine) unitate de măsură; utilizarea simbolurilor SI pentru mărimi și constante; citarea surselor de date; aplicarea normelor/criteriilor de exprimare clară (enunțuri precise, evitarea ambiguităților; diferențierea între observații, interpretări și concluzii).	acuratețe și rigoare; responsabilitate în folosirea convențiilor; integritate academică; respect pentru proprietatea intelectuală
IX.CS.4.2. Reprezintă date experimentale prin tabele și grafice pentru a susține comunicarea clară a concluziilor.	selectează tipul de prezentare; construiește tabele/grafice lizibile; etichetează corect axele; explică tendințe	Proceduri: configurarea tabelelor (antete cu mărime fizică, simbol, unitate de măsură; ordonare; completarea valorilor lipsă; coloane derivate (ex. medii, diferențe); verificare dimensională); realizarea graficelor (tipuri uzuale ($x-t$, $v-t$, $a-t$; $F-x$); alegerea scării, citirea pantei/intersecției cu axa, estimarea ariei.	claritate și concizie; estetică a prezentării; deschidere la feedback
IX.CS.4.3. Redactează rapoarte de laborator simple pentru a structura observațiile, metodele și concluziile investigațiilor.	structurează pe secțiuni; descrie metoda și materialele; integrează tabele/grafice; formulează concluzii susținute de date	Structură recomandată: scop, ipoteză, metoda și materialele necesare, dispozitiv experimental, mod de lucru, rezultate experimentale (tabele/grafice), analiză/discuție, surse de erori, concluzii; Proceduri de redactare: stil obiectiv și concis; numerotarea figurilor și tabelelor; trimitere la anexe; raportarea incertitudinilor (în forma valoare $\pm$ incertitudine); Model: jurnal de laborator; fișă de lucru standardizată.	integritate și onestitate în raportare; responsabilitate pentru siguranță (menționarea riscurilor și măsurilor de protecție); respectarea convențiilor de citare
IX.CS.4.4. Prezintă oral sau în scris raționamente pentru a susține soluții la probleme definite.	elaborează argumente logice; explică pas cu pas; anticipează întrebări; utilizează exemple relevante	Noțiuni de argumentare: structură afirmație-dovadă-concluzie; criterii de validitate; Proceduri: structurarea prezentării (introducere, idee centrală, pași, concluzie), gestionarea întrebărilor, utilizarea corectă a simbolurilor și unităților de măsură.	respect și ascultare activă; claritate și responsabilitate în susținerea opiniilor; etică a comunicării

CG.5 - Evaluează impactul științei și tehnologiei asupra individului, societății și mediului pentru a adopta comportamente etice și responsabile

Competența specifică	Abilități	Cunoștințe (factice, conceptuale și procedurale)	Atitudini
IX.CS.5.1. Identifică aplicații ale științei și tehnologiei utilizate în viața cotidiană pentru a recunoaște efectele acestora asupra individului, societății și mediului.	inventariază aplicații; clasifică efecte; diferențiază beneficii/riscuri	Aplicații ancorate în conținuturi: siguranță rutieră (frânare, aderență, stabilitate în viraj; rolul frecării, impulsului); sisteme de protecție (centuri, airbaguri – impuls și forță medie) Noțiuni transversale: eficiență energetică, pierderi prin frecare, întreținere și siguranță.	responsabilitate față de sine și față de ceilalți; interes pentru utilizarea în siguranță a tehnologiilor; grijă pentru resurse; deschidere către învățare continuă
IX.CS.5.2. Recunoaște influența științei și tehnologiei asupra vieții sociale pentru a conștientiza responsabilitatea individuală și colectivă.	analizează impacturi; evaluează compromisuri; argumentează decizii informate; propune măsuri de prevenție	Cadru de evaluare: analiză risc-beneficiu; cost de oportunitate; criterii de decizie (siguranță, eficiență, cost, impact asupra mediului); domeniu de valabilitate al modelelor și incertitudini; Aplicații: comportamente sigure în trafic (distanță de oprire, echipamente de protecție), alegerea mijloacelor de deplasare, economisirea energiei în activități cotidiene. Proceduri: construirea unei matrice decizionale simple; elaborare scenariu „ce se întâmplă dacă”; comunicarea riscului.	judicioasă informată bazată pe dovezi; evaluarea riscurilor și beneficiilor; orientare spre prevenție și siguranță; responsabilitate individuală și colectivă; sustenabilitate

CLASA a IX-a

CONȚINUTURI ALE ÎNVĂȚĂRII

Domenii de conținut	Conținuturi	Concepte-cheie
1. Noțiuni introductive și metode de lucru în fizică	1.1. Măsurări în fizică. Mărimi fizice și unități de măsură	- mărime fizică; unitate de măsură; Sistemul internațional de unități (SI); ordine de mărime; instrument de măsură; citirea scalei; eroare de măsurare; transformări de unități de măsură; valoare în notație științifică; număr de cifre semnificative
	1.2. Tipuri de erori. Incertitudinea măsurării	- eroare sistematică; eroare aleatoare; valori atipice (reguli de identificare și eliminare a „erorilor grosolane”); incertitudine a măsurării
2. Elemente de cinematică	2.1. Descrierea mișcării corpurilor	- sistem de referință; traiectorie; vector de poziție; vector deplasare; distanța parcursă; mobil; modelul punctului material; lege de mișcare
	2.2. Viteza și accelerația	- viteză; vector viteză; accelerație; vector accelerație; valori medii și valori instantanee
	2.3. Tipuri de mișcări	- clasificarea mișcării corpurilor (după forma traiectoriei, după variația vitezei)
	2.3.1. Mișcarea rectilinie uniformă	- legea mișcării; reprezentarea grafică a mărimilor care descriu mișcarea
	2.3.2. Mișcarea rectilinie uniform variată	- legea mișcării; legea vitezei
3. Principiile mecanicii newtoniene și aplicarea acestora	3.1. Principiile dinamicii newtoniene	- principiul inerției; principiul fundamental al mecanicii newtoniene; principiul acțiunilor reciproce; inerție; masă; forță; impuls
	3.2. Interacțiuni prin contact	
	3.2.1. Forțe de apăsare, forțe de frecare	- forță de apăsare normală; forțe de frecare: frecarea statică/ la alunecare; coeficient de frecare la alunecare; legile frecării la alunecare,
	3.2.2. Forța deformatoare. Legea lui Hooke. Forța elastică. Tensiunea mecanică	- tensiune în fir; forță deformatoare; forță elastică; constantă elastică; deformare absolută; modul de elasticitate; legea lui Hooke
	3.3. Interacțiuni prin câmpuri: interacțiunea gravitațională	- legea atracției gravitaționale; constanta atracției gravitaționale; câmp gravitațional; variația lui g cu altitudinea (calitativ); câmp uniform
4. Energia mecanică	4.1. Lucrul mecanic	- lucrul mecanic - mărime fizică de proces
	4.2. Lucrul mecanic efectuat de diferite forțe	- lucrul mecanic efectuat de greutate în câmp gravitațional uniform; lucrul mecanic efectuat de forța de frecare la alunecare

Domenii de conținut	Conținuturi	Concepte-cheie
	4.3. Puterea mecanică. Randamentul	- puterea mecanică; randament
	4.4. Energia cinetică. Teorema variației energiei cinetice	- energia cinetică a punctului material; teorema variației energiei cinetice a punctului material
	4.5. Energia potențială gravitațională și energia potențială elastică	- energia potențială gravitațională (câmp uniform); energia potențială elastică
	4.6. Energia mecanică. Legea conservării energiei mecanice	- energia mecanică; legea conservării energiei mecanice
5. Temă integratoare	5. Elemente de siguranță rutieră (timp de reacție, distanță de frânare, rază de viraj)	- timp de reacție; distanță de frânare; distanță de oprire; rază de viraj; aderență (frecare statică); frecare dinamică; măsuri de siguranță la impact; stabilitate în viraj

Lucrări experimentale obligatorii:

1. Determinarea vitezei medii a unui corp aflat în mișcare rectilinie.
2. Determinarea constantei elastice a unui resort.
3. Verificarea legilor frecării la alunecare.
4. Verificarea teoremei variației energiei cinetice/mecanice a unui corp.
5. Determinarea randamentului ridicării uniforme a unui corp pe un plan înclinat.

SUGESTII METODOLOGICE

Predarea fizicii la clasa a IX-a urmărește formarea competențelor prin activități centrate pe înțelegerea fenomenelor reale și pe aplicarea conceptelor în situații variate. Este recomandată o abordare progresivă, în care elevii observă, descriu, modelează și explică fenomenele studiate, înainte de aplicarea formală a relațiilor matematice.

Programa școlară cuprinde **competențele generale** - sunt definite la nivelul fiecărei discipline și se formează pe parcursul studierii disciplinei, în cadrul fiecărui nivel de învățământ. Având un grad ridicat de generalitate și de complexitate, competențele generale sunt elaborate plecând de la profilul de formare al absolventului. Competențele generale au, în acest fel, un dublu rol: pe de o parte, reflectă contribuția disciplinei la profilul de formare al absolventului și, prin aceasta, la dezvoltarea competențelor-cheie; pe de altă parte, structurează disciplina din perspectiva profilului de formare (ceea ce înseamnă limitarea la ceea ce este cu adevărat relevant, necesar și util prin raportare la profilul de formare). Având rolul de a orienta demersul didactic pe parcursul învățării disciplinei, competențele generale evidențiază achizițiile finale ale elevului în urma studierii disciplinei respective.

Competențele specifice sunt derivate din competențele generale și reprezintă etape în dobândirea acestora, fiind formate/dezvoltate pe parcursul unui an școlar. Competențele specifice au în vedere o structurare fină a etapelor unui proces de învățare. În raport cu acestea, în proiectarea didactică trebuie prevăzute activități și sarcini de învățare adaptate nivelului elevilor, astfel încât fiecare elev să realizeze progrese reale.

În clasa a IX-a, demersul didactic trebuie să se focalizeze pe observarea dirijată și explorarea ghidată a situațiilor de mișcare, a interacțiunilor și a efectelor acestora. Secvențele pornesc de la întrebări clar formulate, continuă cu colectarea informațiilor prin măsurători directe sau prin simulări accesibile și se încheie cu formularea de concluzii explicite, urmate de o scurtă stabilizare conceptuală. Progresul este susținut prin sarcini gradate: de la identificarea mărimilor relevante și citirea corectă a graficelor, la folosirea pantei sau a ariei pentru estimarea accelerației ori a lucrului mecanic. Accentul cade pe înțelegerea și pe aplicarea conceptelor studiate în contexte familiare, cu atenție la estimări, ordine de mărime și la veridicitatea rezultatelor.

Investigațiile experimentale au un rol central. Este recomandată integrarea frecventă a experimentelor simple și sigure, realizate cu materiale accesibile, care permit măsurarea timpului, distanței, masei, forței, deformării elastice etc. Aceste activități dezvoltă competențele investigative ale elevilor prin formularea de întrebări și ipoteze, colectarea și prelucrarea datelor, estimarea incertitudinilor, reprezentarea grafică a rezultatelor, formularea și validarea concluziilor. Rapoartele de laborator realizate de elevi trebuie să fie concise, axate pe descrierea obiectivă a metodei, a datelor și a interpretării fizice.

Pentru a construi înțelegerea profundă a conceptelor fizice și explicarea fenomenelor fizice, se recomandă utilizarea reprezentărilor multiple – text, schemă, grafic, tabel, ecuație. În studiul mișcărilor, interacțiunilor, echilibrului mecanic sau transformărilor energetice, elevii pot utiliza diagrame ale forțelor, grafice $x = x(t)$, $v = v(t)$, scheme ale sistemelor fizice, modele intuitive și instrumente digitale pentru generarea de reprezentări dinamice.

Tehnologia digitală poate fi integrată în mod natural în activitățile de predare-învățare. Aplicații precum Phyphox, simulările PhET, instrumente grafice (Desmos, GeoGebra) sau aplicații pentru video-analiză pot susține înțelegerea relațiilor dintre mărimi, contribuind semnificativ la îmbunătățirea preciziei măsurărilor și facilitarea vizualizării fenomenelor fizice.

Rezolvarea problemelor definite poate fi realizată prin selectarea datelor relevante, utilizarea schemelor și graficelor, justificarea formulelor alese, efectuarea calculelor corecte și validarea rezultatelor prin estimări și ordine de mărime. Elevii vor fi încurajați să verifice realismul soluțiilor, să compare metode diferite de rezolvare și să argumenteze deciziile luate. Pentru a crește relevanța învățării, problemele definite propuse pot include contexte autentice (siguranță rutieră, sport, mecanisme simple, aplicații tehnice).

Comunicarea științifică poate fi dezvoltată prin activități de prezentare orală, explicații scrise, discuții argumentate și utilizarea corectă a limbajului specific fizicii. Elevii pot formula întrebări, pot descrie raționamente, pot explica fenomene în cuvinte proprii și pot utiliza simboluri, grafice și convenții internaționale pentru a exprima rezultate și concluzii.

Pentru a dezvolta raționamente responsabile, argumentate și orientate spre decizii etice și sustenabile, se recomandă integrarea unor studii de caz și activități aplicative prin care elevii analizează impactul descoperirilor științifice și al tehnologiilor moderne asupra societății și mediului.

Abordarea interdisciplinară poate fi încurajată, de exemplu, în relație cu matematica (funcții, grafice, proporționalitate), TIC (modelare, prelucrări digitale), educația tehnologică (mecanisme, echilibru, energie), geografia (greutatea, câmpul gravitațional) ș.a. Proiectele scurte sau investigațiile integrate pot susține înțelegerea aplicată a conceptelor.

Instruirea diferențiată a elevilor în procesul de predare-învățare-evaluarea la disciplina fizică se realizează pe același traseu de învățare, nu prin trasee paralele; ținta rămâne comună, iar reglajele vizează nivelul de sprijin și complexitatea sarcinii de lucru. Pentru consolidare se utilizează șabloane de tabele, ghidaj minimal de calcul și seturi de date prestabilite; pentru extensie se utilizează variabile deschise (de exemplu: alegerea intervalului de măsurare, compararea a două modele). Produsele obținute prin rezolvarea sarcinii de lucru pot fi variate (tabel, grafic, mini-eseu explicativ), în timp ce criteriile de evaluare rămân comune și transparente.

Demersul didactic va include, în special, situații cotidiene, experimente simple, exerciții și probleme cu complexitate progresivă și interpretări de grafice care conduc la decizii sustenabile (siguranță rutieră, eficiență energetică, utilizarea unor dispozitive uzuale).

Proiectarea unei unități de învățare începe întotdeauna cu o diagnoză a achizițiilor anterioare. Rezultatele acesteia au rolul de a oferi profesorului o imagine a nivelului de pregătire al elevilor: ce își amintesc, ce reprezentări au despre fenomenele și conceptele studiate, dar și ce preconcepții/neclarități/lacune au. Această diagnoză este fundamentul deciziilor pedagogice ulterioare (selectarea competențelor, conținuturilor, strategiilor didactice care vor structura unitatea de învățare).

În programa de fizică, lista de conținuturi este explicit formulată, iar competențele specifice sunt enunțate, în acord cu paradigma curriculară actuală. Corelarea între conținuturi și competențe este, însă, la latitudinea și în responsabilitatea profesorului, aceasta nefiind impusă de programă. Procesul de selecție și corelare presupune analiză profesională și discernământ didactic. Plecând de la tema unității de învățare și pe baza diagnozei, profesorul selectează competențele specifice care pot fi dezvoltate eficient prin intermediul acestei unități de învățare și identifică acele conținuturi care sunt relevante pentru tema respectivă. În acest fel, conținuturile nu devin simple teme de parcurs, ci adevărate vehicule pentru dezvoltarea competențelor, iar competențele oferă finalitatea și direcția întregului demers didactic.



Figura 1 – Proiectarea unității de învățare

În următoarea etapă profesorul identifică acele comportamente care descriu concret „ce trebuie să facă elevul” pentru a demonstra progresul spre competența vizată (de exemplu: observarea fenomenelor, realizarea investigațiilor, analiza datelor, formularea explicațiilor, argumentarea concluziilor, aplicarea conceptelor în situații noi). Aceste comportamente devin „firul roșu” al unității de învățare. Pe baza lor, profesorul proiectează activitățile de învățare pentru a oferi un context autentic în care elevii pot exersa comportamentele vizate. Activitățile pot include explorări, investigații, discuții ghidate, experimente, rezolvări de probleme/situații problemă, aplicații în contexte reale sau transfer în situații noi.

Pe parcursul acestor activități, profesorul integrează evaluarea formativă, desfășurată continuu. Aceasta include întrebări de sprijin, observație sistematică, feedback imediat, scurte sarcini de verificare sau reflecții ale elevilor. Rolul său este de a regla procesul de învățare, de a semnaliza neclaritățile și de a ghida elevii către înțelegere profundă.

La finalul unității de învățare, profesorul realizează evaluarea sumativă care verifică, în mod coerent și echitabil, comportamentele exersate. Această evaluare oferă o imagine de ansamblu a progresului elevilor, dar nu înlocuiește evaluarea formativă, ci o completează.

Dacă rezultatele — fie formative, fie sumative — indică faptul că unii elevi întâmpină dificultăți sau nu manifestă comportamentele vizate, profesorul proiectează activități remediale. Acestea sunt adaptate nevoilor identificate și vizează consolidarea conceptelor, reconstruirea înțelegerii acolo unde aceasta este fragilă. Remedierea este, în acest caz, o continuare firească a parcursului didactic, pentru a asigura tuturor elevilor șansa de a atinge competențele vizate.

Prin urmare, o unitate de învățare este o construcție coerentă, în care diagnoza, selectarea competențelor și conținuturilor, identificarea comportamentelor (asociate competențelor specifice și conținuturilor selectate), activitățile de învățare, evaluările formative și sumative și remedierea (dacă este cazul) se succed într-un demers integrat. Fiecare etapă se sprijină pe etapa anterioară și pregătește terenul pentru următoarea, transformând procesul de predare-învățare într-un traseu logic, adaptat elevilor și orientat către dezvoltarea autentică a competențelor.

Evaluarea reprezintă o componentă organică a procesului didactic, conceput ca proces de predare-învățare-evaluare. Evaluarea trebuie să fie variată și centrată pe competențe.

Rezultatele concrete ale învățării se exprimă prin cunoștințe specifice dobândite și deprinderi/abilități exersate în cadrul activităților de învățare. Desfășurate în contexte variate, acestea contribuie la formarea și dezvoltarea treptată a competențelor propuse. În programa de fizică sunt prezentate exemple de activități de învățare corelate cu competențele specifice, având ca scop ghidarea profesorilor pentru a construi noi activități adaptate specificului claselor de elevi.

Din perspectiva demersului educațional centrat pe competențe, se recomandă:

- utilizarea cu preponderență a evaluării continue, formative;
- utilizarea unor metode și instrumente complementare alături de formele și instrumentele clasice de evaluare;
- corelarea rezultatelor evaluării cu competențele specifice vizate de programa școlară;
- analizarea progresului școlar al fiecărui elev pe baza rezultatelor evaluării.

Evaluarea trebuie să ofere elevilor feedback clar privind raționamentul, coerența soluției și utilizarea corectă a limbajului fizicii.

În funcție de specificul fiecărui domeniu de conținut, se recomandă următoarele metode și instrumente de evaluare:

- Evaluări formative:
 - Observarea
 - Conversația
 - Chestionarea
 - Autoevaluarea
 - Fișe de lucru teoretice/experimentale
 - Analiza produselor activității elevilor (rapoarte de investigație, hărți conceptuale etc.)
- Evaluări sumative:
 - Probă practică (experiment)
 - Proiect de investigație științifică
 - Test cu tipuri variate de itemi

Dezvoltarea unui mediu educațional incluziv

În vederea asigurării echității și egalității șanselor la educație pentru toți elevii, aplicarea programei școlare la clasă se realizează cu respectarea următoarelor principii:

A1. Stabilirea unor sarcini de învățare adaptate nivelului elevilor

Fiecare elev are dreptul la reușită școlară prin formarea/dezvoltarea competențelor prevăzute de programă.

Pentru elevii care necesită învățare remedială, profesorii organizează activități de învățare diferențiate, adaptând programa școlară la ritmul de învățare al acestora. În cazul constatării unor decalaje majore față de competențele/achizițiile prevăzute în anii anteriori, prioritatea o reprezintă recuperarea planificată a acestor rămânări în urmă (activități remediale dedicate). O abordare similară se aplică elevilor cu școlarizare întreruptă sau cu absențe prelungite din motive medicale ori familiale, inclusiv copiilor lucrătorilor migranți, elevilor refugiați, celor din comunități cu mobilitate sezonieră și elevilor cu probleme medicale cronice sau de lungă durată.

Pentru elevii cu ritm înalt de învățare, profesorii stabilesc sarcini de învățare de nivel ridicat care să le asigure progresul. În acest sens, profesorii iau în considerare posibilitatea aprofundării și/sau extinderii tematicilor din programa școlară (de exemplu: includerea unor conținuturi suplimentare din tematica dată, diversificarea problemelor teoretice și practice, abordarea unor teme prevăzute pentru anii de studiu următori).

A2. Adaptarea la nevoile individuale de învățare ale elevilor

Activitățile de învățare trebuie stabilite, organizate și desfășurate astfel încât să ofere posibilități reale de progres pentru toți elevii, fără discriminare, având în vedere că educația din familie, experiența de viață, interesele și zestrea culturală influențează modul de învățare al fiecărui elev.

În acest sens, procesul de predare-învățare- evaluare trebuie să asigure participarea deplină și eficientă a tuturor elevilor, răspunzând nevoilor individuale de învățare prin:

- diferențiere pe același traseu de învățare (sprijin, complexitatea datelor, deschiderea sarcinii);
- adaptări rezonabile și accesibilizare (instrucțiuni etapizate, timp suplimentar, materiale în formate accesibile, tehnologii suport);
- utilizarea principiilor UDL – Universal Design for Learning (multiple modalități de reprezentare, exprimare și implicare);
- sprijin lingvistic pentru elevii reveniți din migrație sau pentru cei care au nevoie de ajutor suplimentar pentru a înțelege limba de predare;
- evaluare flexibilă și criterii transparente, cu accent pe progres;
- feedback descriptiv și reglator, cu oportunități de corectare și îmbunătățire;
- colaborare școală-familie-servicii de sprijin (consiliere psihopedagogică, mediator școlar, ONG-uri comunitare, agenți economici) pentru continuitatea învățării;
- climat sigur și nediscriminatoriu, care valorizează diversitatea culturală și previne stereotipurile.

Profesorii trebuie să asigure participarea deplină și eficientă în timpul activităților școlare a fiecărui elev, răspunzând nevoilor de învățare individuale ale acestora prin:

- Dezvoltarea unui mediu de învățare eficient în care:
 - contribuția fiecărui elev este valorizată, toți elevii se simt în siguranță și sunt capabili să contribuie la procesul de predare-învățare-evaluare;
 - prejudecățile care conduc la discriminare, precum și toate formele de hărțuire sunt combătute activ, elevii învățând să devină toleranți;
 - elevii sunt învățați să își asume responsabilitatea acțiunilor și a conduitei lor, atât în școală cât și în comunitate.
- Dezvoltarea motivației și a capacității de concentrare prin:
 - utilizarea metodelor didactice adaptate specificului vârstei, capacității de concentrare și utilizarea, după caz, a activităților individuale și pe grupe pentru a răspunde diferitelor nevoi de învățare;
 - abordarea flexibilă a conținuturilor și utilizarea unor metode didactice diverse pentru a răspunde diferitelor nevoi de învățare ale elevilor, valorificând interesele și experiențele lor;
 - proiectarea, planificarea și monitorizarea unor activități de învățare astfel încât să asigure fiecărui elev șansa de a învăța eficient în ritmul individual de

învăţare şi de a avea progres şcolar, inclusiv elevilor care absentează din diferite motive pentru perioade mai lungi de timp.

- Asigurarea egalităţii şanselor prin:
 - combaterea prejudecăţilor şi discriminărilor în organizarea elevilor în grupe, stabilirea sarcinilor de lucru şi asigurarea accesului la mijloacele didactice;
 - crearea condiţiilor necesare pentru participarea eficientă şi obţinerea progresului şcolar a elevilor cu cerinţe educaţionale speciale.
- Asigurarea echităţii în evaluare prin:
 - utilizarea metodelor şi instrumentelor de evaluare adecvate, care asigură fiecărui elev şansa de a demonstra formarea/dezvoltarea competenţelor dobândite;
 - utilizarea unor instrumente de evaluare familiare elevilor;
 - utilizarea unor materiale în evaluare care să nu conducă la discriminare;
 - informarea clară şi fără ambiguităţi a elevilor referitoare la rezultatele evaluării în scopul sprijinirii învăţării ulterioare.

Utilizarea tehnologiilor digitale în predarea-învăţarea fizicii

Utilizarea tehnologiilor digitale în predarea-învăţarea fizicii vizează în esenţă următoarele obiective:

B1. Creşterea eficienţei activităţilor de învăţare prin:

- modelarea unor fenomene fizice şi a funcţionării unor dispozitive. În cazurile în care este posibil, fenomenele şi dispozitivele vor fi mai întâi prezentate în laborator sau studiate prin observaţii directe în natură, respectiv în practică.
- realizarea de investigaţii ştiinţifice şi experimente în laboratoare virtuale. Laboratoarele virtuale constituie resurse alternative sau complementare în studiul experimental şi/sau investigaţia ştiinţifică. Se recomandă utilizarea laboratoarelor virtuale în următoarele situaţii:
 - realizarea investigaţiei/experimentului în laboratorul virtual urmează realizării efective a acestora şi permite elevilor controlul asupra unui număr mai mare de factori care influenţează fenomenul studiat;
 - resursele existente nu permit realizarea efectivă a unor investigaţii/experimente necesare înţelegerii fenomenelor studiate;
 - prin investigaţia/experimentul în laboratorul virtual este facilitată înţelegerea fenomenului şi de către elevii cu dizabilităţi;
 - realizarea efectivă a investigaţiei/experimentului poate pune în pericol sănătatea elevilor (de exemplu electrizări la potenţial foarte ridicat, mişcări cu viteze mari, fenomene termice la temperaturi foarte înalte, studiul radioactivităţii etc.).
- prelucrarea datelor experimentale. Datele obţinute din observaţii în natură sau prin realizarea unor investigaţii/experimente pot fi prelucrate conform scopului propus prin utilizarea unor instrumente şi resurse digitale (foi de calcul, aplicaţii de achiziţie de date, software specific). Prelucrarea datelor experimentale poate să includă realizarea unor calcule, calculul erorilor, reprezentări grafice etc. Se poate realiza astfel o reducere a timpului afectat unor operaţiuni simple, repetitive în favoarea unor activităţi de învăţare care să implice abilităţi de nivel cognitiv superior. În acelaşi timp, prin utilizarea instrumentelor şi resurselor digitale pentru prelucrarea datelor experimentale, elevii îşi exersează competenţele digitale în contexte de învăţare variate.

B2. Sprijin pentru comunicare, informare autonomă şi elaborare de proiecte/referate prin

- colectarea şi selectarea informaţiilor. În funcţie de resursele disponibile, poate fi valorificată o varietate de surse şi resurse digitale (biblioteci şi arhive online, baze de date ştiinţifice, enciclopedii, resurse educaţionale deschise, documentaţii tehnice, pagini web instituţionale). Elevii formulează solicitări de căutare adecvate, aplică criterii de credibilitate (autorat/afiliere, dată, referinţe, acurateţe), realizează sinteza informaţiilor în raport cu scopul propus. Aceste activităţi sprijină alfabetizarea informaţională şi media, incluzând citarea corectă a surselor, respectarea drepturilor de autor şi a eticii academice, precum şi utilizarea responsabilă a instrumentelor digitale (inclusiv

aplicații cu inteligență artificială) pentru documentare, notare bibliografică și verificare. Rezultatele sunt consemnate cu trasabilitatea surselor și integrate în proiecte/referate într-o formă clară, coerentă și conformă cerințelor curriculare.

- prezentarea informațiilor. Elevii pot prezenta rezultatele activităților în format electronic – în forme atractive, cu impact mare, ușor de înțeles și de transmis prin comunicare electronică.
- tehnoredactarea documentelor. Atunci când se consideră necesar, se poate solicita elevilor tehnoredactarea referatelor lucrărilor de laborator sau a referatelor teoretice și a proiectelor. Se recomandă ca tehnoredactarea acestor documente să se realizeze, cel puțin în parte, sub îndrumarea profesorului. Prin tehnoredactarea îndrumată se urmărește ca elevul să respecte structura standard (titlu, obiective/întrebări, metodă, rezultate, discuții, concluzii, bibliografie), citarea corectă a surselor, utilizarea reprezentărilor grafice corecte, utilizarea editorului de ecuații, scrierea corectă a simbolurilor mărimilor fizice și a unităților de măsură și revizuirea iterativă (auto/inter evaluare pe baza unor criterii de evaluare). Tehnoredactarea sprijină reflecția critică asupra calității produsului, corectarea și îmbunătățirea acestuia pe parcurs, precum și dezvoltarea competențelor digitale.

GRUP DE LUCRU

Nume și prenume	Funcție/Grad didactic/Titlu științific	Instituție de apartenență, localitate, județ
ALDESCU MIOARA	profesor gradul I	Liceul „Voievodul Mircea”, Târgoviște, Dâmbovița
ALEXANDRU GABRIELA	profesor gradul I	Colegiul Național „Grigore Moisil”, București
ANIȚA LAURA-IULIA	lector dr.	Universitatea „Alexandru Ioan Cuza” din Iași
AȘTILEAN SIMION	prof. univ. dr.	Academia Română
BABAN CRISTIAN-IOAN	conf. univ. dr.	Universitatea „Alexandru Ioan Cuza” din Iași
BĂDILĂ CORNELIA	profesor gradul I	Colegiul Național Militar „Dimitrie Cantemir”, Breaza, Prahova
BĂRAN VIRGIL	prof. univ. dr.	Universitatea din București, Facultatea de Fizică, București
BERCHEZ DANIELA	profesor gradul I	Colegiul Național „Emanuil Gojdu”, Oradea, Bihor
BOSTAN CARMEN	cercetător științific, dr.	Institutul de Științe ale Educației
BRÎNZĂ FLORIN	conf. univ. dr.	Universitatea „Alexandru Ioan Cuza” din Iași
BUNOIU MĂDĂLIN OCTAVIAN	conf. univ. dr.	Universitatea de Vest din Timișoara
BUTUȘINĂ FLORIN	profesor gradul I	Colegiul Național „Simion Bărnuțiu”, Șimleu Silvaniei, Sălaj
CORCOVEANU MARIA	profesor gradul I	Colegiul Național „Radu Greceanu”, Slatina, Olt
COREGA CONSTANTIN	profesor dr.	Colegiul Național „Emil Racoviță” Cluj-Napoca
DELIU GABRIELA	profesor dr.	Colegiul Național de Informatică „Grigore Moisil”, Brașov
DOBROTĂ IONUȚ-COSTIN	profesor dr.	Colegiul Național „Dimitrie Cantemir”, Onești, Bacău
DRAGOMIR NICOLAE	profesor gradul I	Colegiul Național Militar „Tudor Vladimirescu”, Craiova, Dolj
FLORIAN GABRIEL	profesor dr.	Colegiul Național „Carol I” Craiova, Dolj
GRUIA ION	conf. univ. dr.	Academia Tehnică Militară „Ferdinand I”, București
HARABAGIU CORNELIA ANCA	profesor dr.	Colegiul Național „Andrei Mureșanu”, Brașov
LAZĂR DANIEL	inspector școlar, dr.	Inspectoratul Școlar Județean Hunedoara, Deva
LEOPOLD NICOLAE	prof. univ. dr.	Universitatea Babeș-Bolyai, Facultatea de Fizică, Cluj-Napoca, Cluj
MAN TIBERIU	profesor gradul I	Colegiul Național „Grigore Moisil”, Urziceni, Ialomița
MARIN BADEA LAURENȚIU	profesor gradul I	Liceul Sanitar „Antim Ivireanu” Râmnicu Vâlcea, Vâlcea

Nume și prenume	Funcție/Grad didactic/Titlu științific	Instituție de apartenență, localitate, județ
MARIN CORINA	doctor	Ministerul Educației și Cercetării
MIHALCSIK ANETA AURELIA	profesor gradul I	Liceul Teologic Baptist „Alexa Popovici”, Arad
NECUȚĂ EMIL	profesor gradul I	Colegiul Național „Alexandru Odobescu” Pitești, Argeș
PINTEA MONICA IOANA	profesor gradul I	Colegiul Național „Andrei Mureșanu”, Dej, Cluj
PASCU GABRIEL	lector dr.	Universitatea de Vest din Timișoara
PÎRGHIE CRISTIAN	lector dr.	Universitatea „Ștefan cel Mare” din Suceava
RADOSLAVESCU ILEANA	profesor gradul I	Colegiul Național „Traian Doda” Caransebeș, Caraș Severin
RADU ADRIANA	inspector școlar, dr.	Inspectoratul Școlar Județean Prahova, Ploiești
RADU ADRIAN	conf. univ. dr.	Universitatea din București, Facultatea de Fizică, București
RĂDUCANU LAURENȚIU VALENTIN	profesor gradul I	Colegiul Național „Grigore Moisiu”, Urziceni, Ialomița
ROTARU LIVIU DĂNUȚ	profesor gradul I	Colegiul Național „Mihai Eminescu”, Satu Mare
SOLSCHI VIOREL	profesor gradul I	Colegiul Național „Mihai Eminescu” Satu Mare
STOLERIU LAURENȚIU	prof. univ. dr. habil.	Universitatea „Alexandru Ioan Cuza” din Iași
ȘTEFĂNESCU MANUELA	profesor gradul I	Liceul Teoretic „Alexandru Ioan Cuza”, București
ȚEPEȘ DANIELA	profesor gradul I	Liceul Teoretic „Ioan Cotovu”, Hârșova, Constanța
VASILESCU MIHAI	lector dr.	Universitatea Babeș-Bolyai, Facultatea de Fizică, Cluj-Napoca, Cluj

RESPONSABILI/COORDONATORI ȘTIINȚIFICI

Nume și prenume	Funcție/Titlu științific	Instituție de apartenență	Calitate
BĂRBULESCU FLORINA	consilier/profesor gradul I	Centrul Național pentru Curriculum și Evaluare	responsabil
BLANARIU LIVIU	consilier/profesor gradul I	Centrul Național pentru Curriculum și Evaluare	responsabil
POPESCU SEBASTIAN	conf. univ. dr.	Universitatea „Alexandru Ioan Cuza” din Iași, Facultatea de Fizică	coordonator științific

Anexa nr. 31

Programe școlare
pentru disciplina

Chimie

Clasele a IX-a – a XII-a

Trunchi comun și curriculum de specialitate (TC+CS)

*Filiera teoretică, profilul real,
specializarea matematică-informatică*

Învățământ liceal

- 2025 -

Anexa nr. 31**Programa școlară pentru disciplina *Chimie*, clasele a IX-a - a XII-a, trunchi comun și curriculum de specialitate (TC+CS)**

- *Filiera teoretică, profilul real, specializarea matematică-informatică*

NOTĂ DE PREZENTARE

Prezentele programe școlare completează curriculumul pentru disciplina *Chimie*, cu aplicare pentru clasele din învățământul liceal **filiera teoretică, profilul real, specializarea matematică-informatică**, forma cu frecvență zi, începând cu anul școlar 2026-2027.

Pentru această categorie de clase, conform planurilor-cadru pentru învățământul liceal, forma cu frecvență zi, aprobate prin OMEC nr. 4350/2025, anexa 2, studiul disciplinei are următoarea alocare orară săptămânală, defalcată pe segmentul *trunchi comun* (TC) și *curriculum de specialitate* (CS):

An de studiu	Clasa a IX-a		Clasa a X-a		Clasa a XI-a		Clasa a XII-a	
Tip segment curricular	TC	CS	TC	CS	TC	CS	TC	CS
Nr. săptămânal de ore	1	1	1	1	-	1	-	1

Chimia este o știință a naturii care nu se rezumă doar la studiul compoziției și proprietăților substanțelor chimice și al reacțiilor dintre acestea, ci este un domeniu de cunoaștere, care se bazează pe observație riguroasă, gândire logică, modelare teoretică și obținere de date experimentale care validează ipoteze de studiu, având rolul de a oferi cadrul de reflecție privind utilizarea substanțelor în diferite contexte. Substanțele chimice, transformările lor și legile care le guvernează – sunt studiate de chimiști în concordanță cu direcțiile de dezvoltare a societății, precum și cu nevoile și interesele oamenilor pentru înțelegerea și facilitarea unor activități antropologice, dar și pentru rezolvarea unor provocări de natură practică sau teoretică. Chimia nu descrie doar materia, ci o transformă într-un limbaj universal – de la hrană, medicamente la materiale care redefinesc tehnologia. Chimia este o călătorie spre esența lumii vizibile și invizibile, având caracter deschis, prin natura cercetărilor și investigației materiei. În timp, rezolvarea unora dintre acestea a condus la domenii noi de cercetare și a accelerat progresul în probleme conexe ale medicinei, ecologiei sau științei materialelor.

Totodată, Chimia contribuie decisiv la înțelegerea realității subiective a propriei persoane, spre exemplu prin biochimia emoțiilor dar și a realității obiective a mediului înconjurător, prin studiul unor compuși chimici naturali sau a circuitelor unor substanțe în natură, dar și prin studiul poluanților.

Studiul chimiei ca disciplină în învățământul liceal este susținut de un sistem complex de documente: de la standardele naționale de calificare, la cadrele europene de recunoaștere și mobilitate, până la standardele mondiale de nomenclatură și metodologie stabilite de IUPAC sau de alte organisme internaționale. Reglementări precum REACH/ CLP ale Uniunii Europene, programele de finanțare precum Erasmus+ și Horizon Europa, resursele societăților științifice American Chemical Society (ACS) și Royal Society of Chemistry (RSC) și baze de date precum SciFinder sau Reaxys, completează acest cadru esențial pentru educație, cercetare și inovare în chimie la toate nivelurile.

Constituind cel mai important document care reglează activitatea profesorului la clasă, semnificația programei școlare este în legătură cu această activitate. Acesta este și temeiul aprecierii programei școlare ca instrument de lucru al cadrului didactic.

Programa școlară reprezintă un document de tip reglator, care stabilește, pentru fiecare disciplină, oferta educațională corelată cu bugetul de timp și cu statutul precizat prin planul-cadru.

În acest context, **programele școlare de chimie pentru clasele IX-XII, trunchi comun (TC) și curriculum de specialitate (CS)**, reprezintă componente esențiale ale curriculumului național, în acord cu **Planul-cadru de învățământ pentru învățământul liceal, aprobat prin OMEC nr. 4350/20.06.2025**, urmărind respectarea caracteristicilor ciclurilor de dezvoltare cognitivă a elevului și utilizarea eficientă a resurselor didactice disponibile, pentru specializarea științe ale naturii.

Trunchiul comun (TC) reprezintă oferta educațională stabilită la nivel central și pune accent pe formarea competențelor de bază, accesibile tuturor elevilor și durabile în timp asigurând incluziunea și echitatea.

Curriculumul de specialitate (CS) reprezintă oferta educațională stabilită la nivel central, constituită din discipline obligatorii pentru toți elevii din cadrul unei specializări profesionale. Pune accent pe formarea competențelor proprii unui profil și unei specializări, de asemenea contribuind și la dezvoltarea competențelor-cheie.

Curriculumul de specialitate este în relație directă cu profilul specific, are pondere crescută în clasele a XI-a și a XII-a, oferind profunzime și specificitate.

Disciplina chimie este inclusă în aria curriculară **Matematică și științe ale naturii** și este o componentă fundamentală a formării științifice a elevilor.

În procesul de proiectare curriculară a programei s-au avut în vedere:

- profilul de formare al absolventului de liceu;
- competențele-cheie pentru învățarea pe tot parcursul vieții din cadrul european de referință;
- principiile de proiectare curriculară;
- programele școlare pentru ciclul gimnazial la disciplina Chimie;
- rezultatele înregistrate la evaluările naționale, dar și internaționale pentru învățământul gimnazial.

La fel ca și în cazul planurilor-cadru, profilul de formare al absolventului de liceu constituie reperul fundamental al elaborării programei școlare pentru o disciplină de studiu. Profilul de formare al absolventului are rol reglator dintr-o dublă perspectivă:

- pe de o parte, structurează contribuția disciplinei la profilul de formare și, prin aceasta, la formarea competențelor-cheie;
- pe de altă parte, structurează conținutul curricular al disciplinei, ceea ce înseamnă îndeplinirea unui rol de limitare la ceea ce este necesar și relevant din perspectiva dobândirii de către elevi a competențelor aferente acestui profil.

Competențele-cheie sunt cele de care are nevoie fiecare persoană pentru împlinirea și dezvoltarea personală, pentru angajare, incluziune socială, pentru un stil de viață sustenabil, pentru o viață de succes în societăți pașnice, pentru gestionarea unei vieți sănătoase și pentru cetățenie activă. Toate competențele-cheie sunt considerate în mod egal importante; fiecare dintre ele contribuie la o viață de succes în societate. [...] Ele se întrepătrund și se conectează; aspecte considerate esențiale într-un domeniu vor sprijini dezvoltarea competenței într-un alt domeniu. (*Official Journal of the EU*, 4.6.2018, C 189/7)

Procesul de proiectare curriculară a programelor școlare de chimie s-a realizat ținând cont de asigurarea unei tranziții optime de la ciclul de învățământ gimnazial la cel liceal, dar și de la un an de studiu la altul, de adaptare a curriculumului la realitățile sistemului de învățământ, având ca obiectiv pregătirea elevului pentru profesie și viață. **Programa școlară a fost proiectată astfel încât să poată fi parcursă în 75% din bugetul de timp alocat orelor de chimie, conform planului-cadru, restul de 25% din bugetul de timp fiind la dispoziția profesorului pentru activități remediale, de fixare sau de progres.**

Structura programei școlare include, pe lângă **Nota de prezentare**, următoarele elemente:

- **Competențe generale**
- **Competențe specifice și exemple de activități de învățare**
- **Domenii/Elemente de conținut**
- **Standarde naționale de evaluare**
- **Sugestii metodologice**

Competențele generale vizate la nivelul disciplinei, încadrează achizițiile de cunoaștere și de comportament ale elevului, fiind comune întregului ciclu de învățământ liceal și redând, într-un mod particularizat pentru această disciplină, orientarea generală a procesului educațional.

Competențele generale:

- sunt competențele disciplinei pentru durata în care aceasta este studiată, pe nivel de învățământ;
- reflectă profilul de formare al absolventului și specificul domeniului care fundamentează disciplina de studiu;
- au un grad ridicat de generalitate și complexitate;

- au rolul de a orienta demersul didactic către achizițiile finale pe care elevul urmează să le dobândească prin studiul disciplinei.

Competențe specifice și exemple de activități de învățare

Competențele specifice

- sunt derivate din competențele generale;
- sunt competențele disciplinei pe an de studiu, fiind formate pe parcursul unui an școlar, ca etape în formarea/dezvoltarea/dobândirea competențelor generale: relația de derivare a competențelor specifice din competențele generale are în vedere specificul procesului de învățare, realizat pe etape, astfel încât la finalul studiului unei discipline elevii să dobândească competențele generale din care sunt derivate.
- au formulări distincte pentru ani de studiu diferiți, fiind în progresie de la un an de studiu la altul: formulările distincte ale competențelor specifice pentru ani de studiu diferiți sunt în legătură cu evidențierea progresiei competențelor specifice pe ani de studiu succesivi pentru a forma competența generală din care sunt derivate.
- formularea competențelor specifice este realizată cu ajutorul unor verbe acționale, evaluabile;
- sunt prezentate împreună cu exemple de activități de învățare.

Din punct de vedere conceptual, complexitatea formării de către profesor a competențelor specifice la elevi/ complexitatea dobândirii de către elevi a unor competențe specifice, are în vedere chiar semnificația conceptului de competență.

Competența are trei componente: cunoștințe, abilități, atitudini (formate în jurul unor valori).

	cunoștințe	<i>a ști</i> (pe baza unor cunoștințe însușite)
Competența	abilități	<i>a ști să faci</i> (prin aplicarea unor cunoștințe însușite)
	atitudini	<i>a te raporta într-un anume fel la ceea ce constituie obiect al învățării</i> (pe baza unor valori)

Deconstruind o prejudecată, competența nu se reduce la cunoștințe respectiv numai la una dintre componente și, prin urmare, nici doar la *a ști*. Deconstruirea acestei prejudecăți și clarificarea semnificației conceptului de competență are implicații și pentru activitatea didactică a profesorului și pentru activitatea de învățare a elevului. Și profesorul și elevul operează cu același înțeles dat conceptului de competență. Identificarea componentelor structurale ale competenței are consecințe și pentru formarea competențelor de către profesor și pentru dobândirea acestora de către elevi.

Din perspectiva profesorului, în măsura în care semnificația cunoștințelor nu mai este supraestimată (prin identificarea competenței cu una dintre componente), nici formarea de competențe nu se poate reduce la simpla predare de cunoștințe.

pentru profesor	a forma/dezvolta o competență	- un demers didactic care are în vedere toate cele trei componente ale competenței; presupune elaborarea unei activități de învățare pentru implicarea elevilor în formarea, exersarea, dezvoltarea unei competențe - demers didactic axat pe pregătirea elevilor prin și pentru viață, pentru a face față unor situații noi; demersul valorifică rolul competenței în transferul și mobilizarea cunoștințelor și a abilităților în situații noi

Din perspectiva elevului, învățarea nu se mai poate reduce la învățarea despre cunoștințe, accentul pe dobândirea de competențe fiind legat de învățarea pe tot parcursul vieții.

pentru elev	a dobândi o competență	- un demers de învățare care are în vedere toate cele trei componente ale competenței; dobândirea unei competențe presupune implicarea elevilor într-o activitate de învățare, prin care își formează, exersează, își dezvoltă competența - un demers bazat pe înțelegerea rolului învățării prin și pentru viață (datorită înțelegerii scopului pentru care se învață)

Exemple de activități de învățare

- reprezintă sarcini de lucru contextualizate, cu caracter de recomandare, care permit formarea, exersarea și dezvoltarea competențelor specifice la elevi;
- sunt recomandări, ceea ce rezultă și din prezentarea acestora ca exemple de activități de învățare;
- au rolul de a-i orienta pe profesori în formarea, exersarea și dezvoltarea competențelor specifice la elevi;
- vizează activitatea elevului, nu a profesorului, îi implică pe elevi, sunt formulate din perspectiva elevilor;
- sunt în legătură cu demersul de învățare parcurs de elev pentru dezvoltarea competenței specifice vizate, stimulând participarea acestuia la propria învățare;
- sunt caracterizate printr-o anumită complexitate, prin varietate și prin reflectarea metodologiei didactice moderne.

Exemplele de activități de învățare, recomandate de programele școlare de chimie, permit contextualizarea achizițiilor în situații relevante pentru viața reală; accentul a fost pus pe propunerea unor cazuri care au o anumită complexitate, varietate. Exemplele oferite la care urmează să se raporteze profesorii de chimie, sunt diverse și pot să încurajeze practici didactice inovative. În egală măsură, cadrul didactic poate proiecta parcursuri de învățare personalizate, pornind de la specificul elevilor cu care lucrează; demersul este facilitat de modul de înțelegere a activității de învățare. Profesorul are libertatea de a utiliza exemplele de activități de învățare pe care le propune programa școlară sau de a le modifica/ dezvolta/ completa. Are, de asemenea, libertatea de a le înlocui, de a propune alte activități de învățare având *ca bază de operare conținuturi exclusiv din respectiva programă*, astfel încât acestea să asigure un demers didactic coerent și adecvat situației concrete de la clasă.

Relația între competențele specifice și exemplele de activități de învățare îi vizează pe elevi. De aceea, în programa școlară, competențele specifice sunt corelate cu exemple de activități de învățare, ceea ce face explicit rolul activităților de învățare în formarea de competențe. Activitatea de învățare constituie, astfel, un element inovativ al programelor școlare, în egală măsură, structural și funcțional, prin crearea *cadrului* de formare și dezvoltare a competențelor.

Conținuturile reprezintă decupaje didactice relevante pentru disciplina chimie, structurate și abordate astfel încât să fie accesibile elevilor. Ele sunt mijloace informaționale prin care se formează și se dezvoltă competențele specifice. Conținuturile au fost selectate pe baza principiului continuității și al coerenței și sunt puternic interconectate, astfel încât, după parcurgerea lor integrală, elevul să fie capabil să realizeze conexiuni între idei, texte, formule de calcul sau reprezentări grafice, în scopul rezolvării unor probleme diverse, de natură teoretică sau practic-aplicativă, să dezvolte gândirea critică și totodată să dezvolte un limbaj adecvat prin folosirea termenilor specifici chimiei în contextul unor activități cotidiene.

Standardele naționale de evaluare

Standardele naționale de evaluare sunt stabilite prin cadrul legislativ și normativ al ministerului educației. Ele au ca scop **asigurarea obiectivității, transparenței și unității în evaluarea elevilor** în toate unitățile de învățământ din țară, garantând astfel că fiecare elev este evaluat corespunzător potențialului său, în condiții egale.

Principiile generale ale acestora sunt:

- obiectivitatea: evaluarea se bazează pe criterii clare, aplicabile în mod egal tuturor elevilor.
- continuitatea: are loc pe tot parcursul anului școlar.
- transparența: elevii și părinții sunt informați despre criteriile de notare.
- funcția formativă: identifică punctele slabe pentru remediare, nu presupune doar notarea.

Sugestiile metodologice reprezintă o componentă a programei care propune modalități și mijloace pentru realizarea demersului didactic. Sugestiile metodologice sunt recomandări (ceea ce rezultă chiar din denumirea acestora), având rolul de a sprijini cadrul didactic în aplicarea programei școlare în activitatea la clasă. Relevanța acestor recomandări este legată de mai multe aspecte:

- oferirea unor exemple care țin cont de particularitățile de vârstă ale elevilor;
- vizează diferitele aspecte de pregătire și de realizare la clasă a activității de predare-învățare-evaluare în concordanță cu specificul disciplinei, precum:
 - proiectarea demersului didactic;

- promovarea unor strategii didactice care contribuie predominant la realizarea competențelor;
- aplicarea unor strategii și metode care pun accent pe proactivitate și pe metodologia interactivă;
- oferirea unor repere pentru o învățare centrată în mod real pe elev, pe dobândirea de competențe;
- modalități de adaptare curriculară;
- modalități de realizare a evaluării în corelație cu centrarea demersului didactic pe competențe.

Relația dintre competențele specifice, exemplele de activități de învățare, conținuturi și sugestiile metodologice este realizată de profesor prin demersul didactic propriu - de la proiectarea didactică până la punerea în practică a acesteia.

Astfel, în scopul formării unei competențe specifice la elevi, profesorul propune o activitate de învățare. Pentru a forma o competență specifică, conținuturile sunt o bază de operare, nu un scop în sine. Corelarea dintre competențele specifice și conținuturi îi permite profesorului să realizeze conexiunea explicită între ce se învață și scopul pentru care se învață. Relația dintre competențele specifice și conținuturile învățării pune în evidență semnificația de organizator pe care o au competențele specifice în selectarea conținuturilor învățării.

Tot din perspectiva unei competenței specifice care trebuie formată, profesorul inițiază (valorificând sugestiile metodologice) un demers didactic realizat într-un anumit context, în anumite condiții, cu anumite resurse, inclusiv de timp. Sugestiile metodologice reprezintă, astfel, un conținut didactic cu rol de a activa conținutul academic.

COMPETENȚE GENERALE (CG)

CG1	Identificarea unor substanțe, fenomene chimice, procese întâlnite în viața de zi cu zi
CG2	Explicarea comportării unor substanțe chimice sau sisteme chimice în funcție de structura lor
CG3	Utilizarea conceptelor și a algoritmilor specifici în formularea explicațiilor, în rezolvarea de probleme, în conducerea investigațiilor și în raportarea de rezultate
CG4	Exprimarea informațiilor, concluziilor și demersurilor de rezolvare pentru o situație dată, în limbajul specific chimiei
CG5	Rezolvarea de probleme în scopul stabilirii unor corelații relevante, demonstrând raționamente deductive și inductive
CG6	Propunerea unor măsuri de prevenire a consecințelor proceselor și acțiunii produselor chimice asupra propriei persoane și asupra mediului, pentru dezvoltare durabilă și sustenabilă

COMPETENȚE SPECIFICE (CS)
ȘI
EXEMPLE DE ACTIVITĂȚI DE ÎNVĂȚARE (EAI)

CG 1 Identificarea unor substanțe, fenomene chimice, procese întâlnite în viața de zi cu zi

Clasa a IX-a
IX. CS. 1.1 Identificarea tipului unei reacții chimice după unul sau mai multe criterii de clasificare
- recunoașterea, în activități experimentale de laborator realizate pe grupe, a unor reacții exoterme/ endoterme după efectele termice care le însoțesc (de exemplu: reacția de neutralizare, descompunerea cloratului de potasiu/ reacția zincului cu acidul clorhidric/ arderea magneziului etc.); - realizarea unui portofoliu digital cu imagini/ clipuri despre reacții redox întâlnite în natură sau în industrie, individual; - realizarea unui poster despre un anumit catalizator (de exemplu catalizatorul de platină din mașinile electrice), individual, folosind informații din diferite surse;
IX. CS. 1.2 Recunoașterea unor reacții cu modificarea numărului de oxidare întâlnite în procese naturale sau tehnologice/ industriale
- identificarea proceselor de oxidare și de reducere care au loc în timpul funcționării pilelor electrice într-o simulare digitală (pila Daniell, acumulatorul cu plumb), individual; - identificarea variației N.O al elementelor chimice, în diferite procese (de exemplu: arderea combustibililor (cărbune, gaz metan)/ colorarea flăcării unei surse de încălzire de către pulberi metalice (aluminiiu, cupru, zinc, fier)/ obținerea focurilor de artificii, într-o activitate frontală; - recunoașterea unor reacții cu modificarea N.O. în procese geochimice (de exemplu: formarea mineralelor (oxidarea sulfului din pirită/ reducerea azotului la amoniac de bacteriile fixatoare de azot/ formarea metanului sub acțiunea bacteriilor metanogene) în urma unei activități de documentare, utilizând diferite surse, în echipă;
IX. CS. 1.3 Recunoașterea unor proprietăți ale elementelor în funcție de configurația electronică
- compararea razei atomice cu raza ionică pentru un anumit element chimic, pornind de la configurația electronică a atomului/ ionului, într-o activitate frontală; - compararea reactivității halogenilor pe baza observațiilor din timpul reacțiilor dintre clor și bromura de sodiu/ iodura de potasiu într-o activitate experimentală, efectuată la nișa de profesor; - ordonarea unor elemente chimice după valorile electronegativității, având în vedere configurațiile electronice ale atomilor respectivi, într-o fișă de lucru, individual;
IX. CS. 1.4 Identificarea tipurilor legăturilor chimice/ interacțiunilor intermoleculare în diferite specii chimice
- identificarea interacțiunilor intermoleculare în funcție de tipul moleculei (polară/ nepolară), în exerciții dintr-o fișă de lucru, individual; - recunoașterea substanțelor între moleculele cărora se stabilesc legături de hidrogen/ legături dipol-dipol/ forțe London dintr-un șir de formule chimice, într-o activitate frontală; - identificarea legăturilor de hidrogen care se stabilesc între moleculele unor substanțe cu acțiune biologică (acizi nucleici/ hormoni), individual, pe baza unor formule de structură ale acestora/ simulări/ videoclipuri educaționale;
IX. CS. 1.5 Identificarea domeniilor de utilizare a unor soluții în contexte cotidiene, având în vedere proprietățile acestora
- identificarea domeniilor de utilizare a unor soluții apoase uzuale (oțet/ soluție salină/ detergenți/ apă de var/ soluție de zahăr etc.) pe baza proprietăților lor, individual; - identificarea unei utilizări a procesului de dizolvare a unei substanțe în apă, având în vedere efectul termic care însoțește dizolvarea (obținerea amestecurilor răcitoare etc.), într-o activitate experimentală, pe grupe de elevi; - participarea la o investigație cu tema „Depinde culoarea florilor unei plante de pH-ul solului?” în care elevii se documentează din diferite surse, individual;
IX. CS. 1.6 Identificarea modului în care proprietățile gazelor influențează diverse fenomene din viața de zi cu zi
- interpretarea unui grafic în care este prezentată dependența presiunii aerului dintr-un pneu auto de temperatura mediului exterior, într-o fișă de lucru, individual;

- utilizarea unei simulări interactive pentru studiul mișcării particulelor de gaz în scopul explicării fenomenelor din viața cotidiană în care sunt implicate gaze, într-o activitate frontală;
- participarea la o discuție ghidată „Ce se întâmplă când comprimăm aerul?” (discuție despre pneuri, frâne pneumatice, sistemul respirator etc.), într-o activitate frontală;

CG 2 - Explicarea comportării unor substanțe chimice sau sisteme chimice în funcție de structura lor

IX. CS. 2.1 Compararea reacțiilor în funcție de caracteristicile lor

- utilizarea unui set de fișe cu reacții chimice (10–15) pentru a le clasifica/ regrupa în funcție de un anumit criteriu (lente/ rapide, exoterme/ endoterme, reversibile/ ireversibile), individual;
- completarea unui jurnal al unei reacții chimice după o structură dată, individual, prin observarea unei reacții într-o activitate experimentală;
- recunoașterea unor reacții chimice pe baza unor descrieri/ ghicitori care oferă indicii despre tipul reacției, produși, efect vizibil sau despre aplicații practice ale acestora, individual;

IX. CS. 2.2 Reprezentarea proceselor chimice care au loc în reacții cu modificarea numărului de oxidare

- reprezentarea grafică a proceselor care au loc la electrozi în timpul funcționării acumulatorului cu plumb, într-o fișă de lucru, individual;
- evidențierea acțiunii oxidante dicromatului de potasiu, în mediu acid, față de ionul Fe^{2+} , prin reprezentarea proceselor de oxidare/ reducere care au loc, într-o activitate experimentală, pe grupe;
- reprezentarea proceselor de oxidare și de reducere care au loc în timpul funcționării pilei Daniell, folosind un laborator virtual, în echipă;

IX. CS. 2.3 Explicarea unor proprietăți ale substanțelor pe baza structurii învelișului electronic al elementelor chimice

- utilizarea unor simulări interactive sau a unor experimente demonstrative/ videoclipuri educaționale pentru compararea reactivității chimice a unor elemente din aceeași perioadă a Tabelului periodic (F, O, N), într-o activitate frontală;
- explicarea variației razei atomice, pe baza poziției elementului chimic în Tabelul periodic, individual;
- explicarea, pe baza configurației electronice a atomilor respectivi, a comportamentului elementelor chimice în procesul de formare a unor compuși, individual;

IX. CS. 2.4 Explicarea proprietăților/ comportării substanțelor în funcție de natura legăturii chimice/ interacțiunii intermoleculare

- participarea la un studiu de caz cu tema: “Comportamentul unor substanțe din viața cotidiană, în timpul procesului de dizolvare, având în vedere natura legăturii dintre speciile chimice din compoziția solvatului și a solventului”, într-o activitate frontală;
- analizarea interacțiunilor intermoleculare (legături de hidrogen/ forțe London) în scopul explicării efectului lor asupra temperaturii de fierbere a unor substanțe (apă/ etanol/ hidrogen/ azot/ clor), într-o activitate frontală;
- explicarea stărilor de agregare diferite a clorului/ bromului/ iodului, în condiții standard, pe baza interacțiunilor intermoleculare, individual;

IX. CS. 2.5 Explicarea proceselor care au loc la dizolvare și a factorilor care influențează solubilitatea unei substanțe

- observarea procesului de dizolvare a unor substanțe solide și lichide (zahăr/ sare/ ulei etc.) în apă și compararea rezultatelor, într-o activitate experimentală, realizată în echipă;
- investigarea influenței solventului și a temperaturii asupra solubilității substanțelor, într-o activitate experimentală realizată pe grupe de elevi;
- utilizarea modelelor 3D ale unor molecule/ simulări pentru a ilustra legăturile de hidrogen care se stabilesc între moleculele de etanol și moleculele de apă, explicând principiul: substanțele se dizolvă în substanțe cu structură asemănătoare, individual;

IX. CS. 2.6 Explicarea variației parametrilor de stare a unui gaz la modificarea valorii unuia dintre aceștia

- explicarea relației de interdependență între cantitatea de substanță, masa molară, volumul molar și numărul lui Avogadro, într-o activitate frontală;
- simularea interactivă a comportamentului în aer a baloanelor umplute cu diferite gaze/ amestecuri de gaze, într-o activitate realizată pe grupe;

CG 3 - Utilizarea conceptelor și a algoritmilor specifici în formularea explicațiilor, în rezolvarea de probleme, în conducerea investigațiilor și în raportarea de rezultate

IX. CS. 3.1 Utilizarea algoritmilor de stabilire a numărului de oxidare și a coeficienților stoechiometrici ai ecuației unei reacții
- utilizarea regulilor de determinare a numerelor de oxidare, pentru elemente chimice din anumite substanțe, într-un joc interactiv; - determinarea numărului de oxidare al aceluiași element chimic, în compuși diferiți, într-o activitate frontală; - stabilirea coeficienților ecuațiilor unor reacții redox printr-un joc realizat în echipă;
IX. CS. 3.2 Utilizarea conceptelor specifice și a algoritmilor în activități experimentale în care sunt implicate reacții cu modificarea numărului de oxidare
- realizarea unei activități în echipă, cu tema: "Asemănări și deosebiri între procesele de transformare a energiei chimice - funcționarea unei pile electrice și procesul de electroliză a topiturii de clorură de sodiu", utilizând concepte specifice; - explicarea transferului de electroni pe baza observațiilor făcute în urma vizionării unei simulări digitale a unui experiment, utilizând concepte specifice, într-o activitate frontală; - construirea pilei Daniell, într-o activitate experimentală, pe grupe, utilizând conceptele specifice pentru explicarea fenomenelor care au loc în timpul funcționării acesteia;
IX. CS. 3.3. Reprezentarea grafică a configurației electronice pentru diferite specii chimice utilizând notații specifice chimiei
- completarea cu electroni a orbitalilor atomici pentru atomii elementelor din perioada a doua, într-o activitate frontală; - participarea la jocul didactic: „Cartea de vizită a unui atom” pentru ilustrarea structurii atomilor, cu ajutorul unei aplicații digitale interactive, utilizând notații specifice; - stabilirea numărului atomic al unui element chimic pe baza configurației electronice a acestuia, în exerciții dintr-o fișă de lucru, individual;
IX. CS. 3.4 Utilizarea modelelor/ algoritmilor pentru reprezentarea formării ionilor/ moleculelor și pentru denumirea substanțelor
- modelarea procesului de ionizare a atomilor unor elemente din perioada a 2-a a Tabelului periodic, utilizând simboluri Lewis, într-o activitate frontală; - reprezentarea legăturilor covalente în diferite molecule, cu punerea în evidență a electronilor neparticipanți la formarea acestora, într-o activitate individuală; - modelarea formării legăturilor chimice în molecule de apă/ amoniac/ acid clorhidric/ metanol/ metilamină, utilizând simbolurile elementelor chimice și puncte pentru reprezentarea electronilor;
IX. CS. 3.5. Utilizarea conceptelor/ algoritmilor în realizarea unor experimente pentru prepararea unor soluții de diferite concentrații
- prepararea unor soluții în vederea investigării efectelor termice care însoțesc dizolvarea în apă a unor substanțe, într-o activitate experimentală, pe grupe; - realizarea unor activități experimentale, pe grupe, pentru obținerea unei soluții saturate la o anumită temperatură, utilizând coeficientul de solubilitate și algoritmul de calcul a masei de solvat/ solvent; - utilizarea conceptelor specifice pentru realizarea unor activități experimentale, pe grupe, care implică concentrarea/ diluarea unei soluții până la o concentrație dată;
IX. CS. 3.6. Utilizarea conceptelor specifice chimiei pentru caracterizarea stării gazoase
- calcularea masei/ presiunii/ volumului unui gaz din ecuația de stare a gazului ideal utilizând concepte specifice, într-o activitate frontală; - realizarea unei simulări interactive pentru observarea comportamentului particulelor unui gaz în funcție de modificarea parametrilor de stare și notarea concluziilor, utilizând concepte specifice;

CG 4 - Exprimarea informațiilor, concluziilor și demersurilor de rezolvare pentru o situație dată, în limbajul specific chimiei

IX. CS. 4.1 Explicarea caracteristicilor unei reacții chimice în limbaj specific
- explicarea modificărilor de culoare care apar la deshidratarea unor cristalohidrați, într-o activitate experimentală, utilizând limbajul specific; - explicarea modificărilor vizibile care apar în reacția clorului cu metalele, într-o activitate experimentală efectuată de profesor la nișă, utilizând limbajul specific;

- participarea la un studiu de caz cu tema: „Rolul catalizatorilor în desfășurarea unor reacții chimice”, într-o activitate frontală;
IX. CS. 4.2 Formularea, în termeni specifici chimiei, a explicațiilor și concluziilor privind desfășurarea reacțiilor cu modificarea numărului de oxidare
- completarea unui rebus (creat cu o aplicație digitală) cu termeni specifici chimiei, în care elevii găsesc pe verticală denumirea particulei transferate în reacțiile redox, individual;
- reprezentarea, printr-un desen, a pilei Daniell, cu precizarea anodului/ catodului și a sensului în care are loc transferul de electroni, în termeni specifici chimiei;
- realizarea unui portofoliu digital, folosind tehnologii cu AI, în echipă, pentru generarea de imagini și clipuri video, cu tema „Reacții redox întâlnite în natură sau industrie”, utilizând termeni specifici în formularea explicațiilor;
IX. CS. 4.3 Elaborarea concluziilor, utilizând terminologia specifică, după analiza și soluționarea unei situații- problemă
- investigarea variației caracterului metalic al sodiului, magneziului și aluminiului în reacție cu apa, într-o activitate experimentală demonstrativă realizată de profesor, utilizând terminologia specifică în formularea explicațiilor;
- participarea la studiul de caz cu tema: „De ce un solvent poate dizolva o substanță, iar altul nu? ”, într-o activitate frontală, utilizând terminologia specifică în formularea explicațiilor;
- participarea la o discuție ghidată cu tema: „Cuprul și aluminiul – metale cu multiple utilizări” având în vedere proprietățile fizice ale acestora, utilizând terminologia specifică, într-o activitate frontală;
IX. CS. 4.4 Utilizarea limbajului specific în studiul proprietăților/ comportării unei substanțe în funcție de tipul de legătură chimică/ interacțiune intermoleculară
- explicarea unor proprietăți fizice ale apei, având în vedere legăturile de hidrogen dintre moleculele acesteia, utilizând o resursă educațională deschisă;
- identificarea polarității moleculelor unor substanțe folosind valorile electronegativității atomilor componenți, într-o activitate frontală;
IX. CS. 4.5 Formularea concluziilor rezultate din date experimentale/ dintr-un demers investigativ în care sunt implicate soluții, în limbajul specific
- desfășurarea unei activități de cercetare cu tema „Laboratorul din supermarket”, cu etapele: citirea etichetelor unor produse din supermarket (de exemplu apă de gură/ șampon/ lichid de spălat vase/ soluții anticalcar), identificarea substanțelor componente și stabilirea rolului acestora, utilizând limbajul specific chimiei;
- realizarea unui document colaborativ ca produs al cercetării cu titlul „Soluții din toată lumea”: soluții specifice unor culturi/ tradiții: ceaiuri tradiționale (pH, compoziție)/ oțet balsamic/ de vin/ de orez/ de mere/ soluții naturale de curățare, utilizând limbajului specific;
- conceperea unei benzi animate, utilizând tehnologii cu AI, în scopul conștientizării colectării ecologice a soluțiilor reziduale rezultate din experimentele de laborator, folosind limbajul specific;
IX. CS. 4.6 Exprimarea, în limbaj chimic, a ecuației de stare a gazului ideal și a relațiilor dintre parametrii de stare în rezolvarea problemelor care descriu comportarea gazelor
- determinarea masei molare medii a unui amestec gazos în funcție de compoziția procentuală volumetrică a gazelor componente și descrierea etapelor de rezolvare în limbaj chimic într-o activitate frontală;
- exprimarea în limbaj specific a concluziilor rezultate în urma corelării parametrilor de stare a unui gaz/ amestec gazos, cu observații cotidiene (un balon umplut cu aer/ o minge, la diferite temperaturi/ un pahar cu apă carbogazoasă ținut la soare etc.);

CG 5 Rezolvarea de probleme în scopul stabilirii unor corelații relevante, demonstrând raționamente deductive și inductive

IX. CS. 5.1 Aplicarea algoritmilor în rezolvarea unor probleme de calcul stoechiometric pe baza ecuației unei reacții chimice
- aplicarea algoritmilor specifici pentru rezolvarea unor probleme de calcul a concentrației procentuale a unei soluții saturate, la o temperatură dată, într-o activitate frontală;
- aplicarea algoritmilor specifici pentru rezolvarea unor probleme de calcul stoechiometric folosind puritatea substanțelor, pentru reacția de descompunere a unui carbonat/ azotat, într-o activitate frontală;

- aplicarea algoritmilor specifici pentru rezolvarea unor probleme de calcul a concentrației molare a soluțiilor, într-o reacție de neutralizare, individual;
IX. CS. 5.2 Rezolvarea problemelor de calcul stoechiometric pe baza ecuației unei reacții redox
- rezolvarea unor probleme de calcul stoechiometric pe baza ecuației reacției globale care are loc în timpul funcționării acumulatorului cu plumb;
- rezolvarea unor probleme de calcul stoechiometric pe baza ecuației unei reacții redox într-o activitate, în echipă, cu titlul „Atelierul de calcule”;
IX. CS. 5.3 Rezolvarea unor situații-problemă având în vedere corelația dintre structura substanțelor și unele proprietăți ale acestora
- rezolvarea unei situații-problemă cu titlul: „De ce, la temperatură standard, oxigenul/ acidul clorhidric este gaz și apa este lichidă?”, într-o activitate frontală;
- rezolvarea unei situații-problemă cu titlul: „De ce temperatura de topire a oxidului de magneziu este mai mare decât a fluorurii de sodiu?”, într-o activitate frontală;
IX. CS. 5.4 Justificarea comportamentului chimic/ proprietăților substanțelor, în funcție de tipul de legătură chimică/ interacțiune intermoleculară
- justificarea conductibilității electrice diferite a compușilor ionici în stare solidă/ soluție, într-o activitate experimentală, în echipă;
- participarea la jocul, pe echipe, cu tema „Escape Room – Tipuri de legături” în care elevii primesc o serie de „misiuni digitale” care pot fi soluționate cu răspunsuri la întrebări despre legături chimice/ interacțiuni intermoleculare din diferiți compuși;
- rezolvarea unor exerciții în care elevii justifică alegerea substanței cu cel mai ridicat punct de fierbere/ topire dintr-un șir de substanțe date, într-o activitate individuală;
IX. CS. 5.5 Integrarea relațiilor matematice în rezolvarea unor probleme de calcul referitoare la concentrația molară, coeficientul de solubilitate, pH-ul soluțiilor apoase de acizi și baze tari
- calcularea pH-ului unor soluții de acizi și baze tari, de concentrație dată, în exerciții dintr-o fișă de lucru, individual;
- rezolvarea individual/ în perechi a unor probleme de calcul cu grad de dificultate progresiv, dintr-o fișă de lucru;
- rezolvarea unor probleme de calcul referitoare la concentrația molară cu ajutorul unor platforme digitale, individual;
IX. CS. 5.6 Rezolvarea de probleme în care sunt implicate transformări de stare ale gazelor
- calcularea unuia dintre parametrii de stare din ecuația de stare a gazului ideal, într-o fișă de lucru, individual;
- rezolvarea de probleme referitoare la densitatea unui gaz aflat în diferite condiții de temperatură și de presiune, într-o activitate frontală;
- participarea la un joc cu întrebări referitoare la transformările de stare ale unui gaz, în echipă;

CG 6 - Propunerea unor măsuri de prevenire a consecințelor proceselor și acțiunii produselor chimice asupra propriei persoane și asupra mediului, pentru dezvoltare durabilă și sustenabilă

IX. CS. 6.1 Evaluarea efectelor unor reacții chimice care pot avea loc între diferite substanțe utilizate frecvent în viața cotidiană
- realizarea unui document colaborativ utilizând aplicații digitale pentru studiul efectelor unor reacții chimice care pot avea loc între diferite substanțe utilizate în viața de zi cu zi;
- participarea la o dezbatere cu tema „Substanțele cu caracter oxidant/ reducător pot să influențeze mediul și viața?” (de exemplu: monoxidul de carbon-hemoglobina/ intoxicații/ poluare);
- participarea la o discuție ghidată pe baza unui studiu de caz: „Ploile acide. Efecte asupra sănătății umane și asupra mediului.”, într-o activitate frontală;
IX. CS. 6.2. Propunerea unor soluții pentru diminuarea impactului unor produse chimice asupra mediului
- realizarea unui afiș/ videoclip educațional despre reciclarea responsabilă a substanțelor chimice folosind metoda educațională service-learning;
- realizarea unui portofoliu digital, în echipă, cu tema: „Substanțe ionice-prieteni sau inamici ai mediului?” (de exemplu azotatul de potasiu ca îngrășământ);
- realizarea unor afișe informative/ materiale video cu tema „Impactul poluării asupra mediului”, folosind tehnologii cu AI;

IX. CS. 6.3 Evaluarea riscurilor asociate utilizării necorespunzătoare a unor produse chimice
- participarea la o discuție ghidată cu tema: „Ce facem cu reziduurile chimice rezultate într-o activitate experimentală de laborator?”; - redactarea unor articole având ca temă accidente domestice cauzate de folosirea necorespunzătoare a produselor chimice și publicarea acestora în revista școlii; - crearea unui test care conține întrebări despre: clasificarea substanțelor chimice, simbolurile de pericol, căile de pătrundere în organism a substanțelor toxice, procedurile de urgență care se aplică în cazul eventualelor accidente, folosind aplicații interactive, în echipă;
IX. CS. 6.4 Justificarea implicațiilor pe care le are apa asupra vieții, prin proprietățile sale determinate de interacțiunile intermoleculare
- organizarea unei expoziții tematice de fotografii însoțite de explicații științifice, care să evidențieze importanța apei pentru viața pe Pământ; - participarea la un studiu de caz cu tema „Structura gheții – consecință a legăturilor de hidrogen care se realizează între moleculele apei, într-o activitate frontală”;
IX. CS. 6.5 Justificarea implicațiilor pe care le are apa asupra vieții, prin proprietățile sale determinate de interacțiunile intermoleculare
- măsurarea pH-ului unor mostre de apă (pluvială, de la robinet, de lac, de izvor etc.), într-o activitate experimentală, pe grupe; - participarea la un studiu de caz cu tema: „Evaluarea consecințelor ecologice și economice ale utilizării necontrolate a soluțiilor acide (de exemplu: soluții de acid sulfuric/ clorhidric) și bazice (de exemplu: soluții de hidroxid de sodiu/ amoniac)”, într-o activitate frontală; - realizarea unui proiect cu titlul „Impactul ploilor acide asupra mediului”, utilizând tehnologii cu AI, în echipă;
IX. CS. 6.6 Elaborarea unor măsuri pentru prevenirea accidentelor care pot apărea în timpul utilizării substanțelor gazoase
- participarea la un concurs de mini-proiecte animate cu tema „Măsuri pentru prevenirea accidentelor cauzate de utilizarea substanțelor gazoase”, realizate cu ajutorul unor aplicații digitale de animație; - realizarea unui ghid cu măsuri de siguranță cu titlul: „Cum ne protejăm când lucrăm cu gaze periculoase”, utilizând diferite surse de documentare, inclusiv tehnologii cu AI; - participarea la o discuție ghidată cu tema „Cum prevenim scurgerile de gaz în locuință?”, pentru stabilirea unor reguli de comportament și a unor măsuri de intervenție, într-o activitate frontală.

CONȚINUTURI ALE ÎNVĂȚĂRII

Clasa a IX-a

Domenii de conținut	Conținuturi
Clasificarea reacțiilor în chimia anorganică	Reacții fără/ cu modificarea numărului de oxidare Număr de oxidare Reguli de determinare a numărului de oxidare Reacții exoterme și reacții endoterme Reacții lente, reacții rapide; catalizatori Reacții ireversibile, reacții reversibile
Reacții fără/cu modificarea numărului de oxidare	Oxidare, reducere; agent reducător, agent oxidant Stabilirea coeficienților ecuației unei reacții redox Aplicații: pile electrice (pila Daniell, acumulatorul cu plumb, bateria litium-ion) – construcție și funcționare; reprezentarea convențională a pilei Daniell Electroliza topiturii de clorură de sodiu
Învelișul de electroni al atomului Caracter metalic Caracter nemetalic	Orbitali, substraturi; ocuparea cu electroni a straturilor și substraturilor Configurația electronică a elementelor chimice din perioadele 1, 2 și 3 ale Tabelului periodic Corelații între configurația electronică a elementelor chimice din perioadele 1, 2 și 3 și poziția acestora în Tabelul periodic Rază atomică; variația razei atomice pentru elementele chimice din grupele principale Rază ionică; comparație cu raza atomului din care provine ionul respectiv (pentru elemente chimice din grupele principale) Caracter metalic; variația caracterului metalic (sodiu, magneziu, aluminiu) Caracter nemetalic; variația caracterului nemetalic în grupă și perioadă (pentru clor, brom, iod și pentru azot, oxigen, fluor)
Legături chimice	Clasificarea legăturilor chimice Legătura ionică Compuși ionici – formarea compușilor: fluorură de sodiu, fluorură de calciu, clorură de sodiu, oxid de sodiu, oxid de calciu Proprietățile substanțelor ionice: stare de agregare, temperatură de topire, variația temperaturilor de topire pentru: - fluorură de sodiu, clorură de sodiu - fluorură de sodiu, fluorură de potasiu - fluorură de sodiu, oxid de magneziu - fluorură de sodiu, fluorură de magneziu, fluorură de aluminiu Cristalul de clorură de sodiu: caracterizare Proprietăți fizice ale clorurii de sodiu: stare de agregare, temperatură de topire, conductibilitate electrică, comportare la lovire Legătura covalentă Legătura covalentă nepolară; molecule de hidrogen, de clor și de azot Electronegativitatea Legătura covalentă polară; molecule de acid clorhidric, de apă, de amoniac, de metan, de dioxid de carbon, de clorometan, de metilamină și de metanol Molecule nepolare: molecula de hidrogen, de clor, de azot, de dioxid de carbon și de tetraclorură de carbon Molecule polare: molecula de acid clorhidric, de apă, de amoniac, de metanol și de metilamină Legătura covalentă-coordinativă: formarea ionilor hidroniu și amoniu

Domenii de conținut	Conținuturi
	Combinatii complexe: reactivul Tollens, reactivul Schweizer, tetrahidroxozincatul de sodiu (structură, denumire și obținere) Legătura metalică Influența delocalizării electronilor asupra proprietăților fizice ale metalelor: conductibilitatea electrică și termică, maleabilitatea și ductilitatea
Interacțiuni intermoleculare	Legătură dipol-dipol, legătură de hidrogen, forțe London Influența interacțiunilor intermoleculare asupra temperaturii de topire, temperaturii de fierbere și asupra solubilității Proprietăți fizice ale apei
Soluții	Soluții apoase utilizate în viața cotidiană Efecte termice la dizolvare în apă Dizolvarea substanțelor ionice în apă Dizolvarea substanțelor cu molecule polare în apă Solvenți polari și solvenți nepolari Solubilitatea unei substanțe Factori care influențează solubilitatea unei substanțe Concentrația molară a unei soluții Ionizarea în soluție apoasă a acizilor monoprotici tari și a bazelor monoprotice tari; produsul ionic al apei Calculul pH -ul soluțiilor apoase ale acizilor tari monoprotici și baze tari monoprotice Prepararea unor soluții apoase cu anumite concentrații procentuale și molare
Starea gazoasă	Caracterizarea stării gazoase Parametri de stare Ecuația de stare a gazului ideal Fracție molară, masă molară medie Densitatea gazelor: densitate absolută și densitate relativă; calcule

NOTĂ:

- la domeniul de conținut: *Clasificarea reacțiilor în chimia anorganică* se va prezenta clasificarea reacțiilor după criteriile date, iar pentru fiecare tip de reacție se vor prezenta diferite exemple de reacții chimice. La conținutul *Reacții exoterme și reacții endoterme* se vor prezenta ca exemple și reacții de descompunere a unor azotați și carbonați.

- se vor efectua calcule stoechiometrice: pe baza formulei chimice, pe baza ecuației unei reacții chimice folosind puritatea, randamentul, excesul unui reactant, concentrația procentuală de masă și concentrația molară a soluțiilor.

COMPETENȚE SPECIFICE (CS)
ȘI
EXEMPLE DE ACTIVITĂȚI DE ÎNVĂȚARE (EAI)

CG 1 - Identificarea unor substanțe, fenomene chimice, procese, procedee întâlnite în viața de zi cu zi

Clasa a X-a	
X. CS 1.1 Recunoașterea unor fenomene chimice din viața cotidiană, în care sunt care implicate substanțe organice	- identificarea aditivilor organici de pe etichetele alimentelor (de exemplu: acid citric, benzoat de sodiu, sorbat de potasiu) prin completarea unui tabel; - identificarea unor compuși organici de pe prospectele unor medicamente (de exemplu: paracetamol, ibuprofen, aspirină), activitate realizată pe grupe; - identificarea fenomenelor exoterme la care pot participa compușii organici în viața cotidiană (de exemplu: arderea gazului metan, arderea combustibili), într-o activitate frontală;
X. CS 1.2 Recunoașterea principalelor particularități de structură ale unui compus organic	- recunoașterea legăturilor covalente simple, duble și triple dintre atomii de carbon, dintr-o serie de formule de structură ale unor compuși organici, utilizând o fișă de lucru, individual; - identificarea grupelor funcționale din formulele de structură ale unor compuși organici cu funcțiuni simple, utilizând o fișă de lucru, individual; - identificarea clasei de compuși organici cu funcțiuni simple căreia îi aparțin, în funcție de grupa funcțională din molecula acestora, utilizând o fișă de lucru, individual;
X. CS 1.3 Identificarea în viața cotidiană a unor substanțe organice solubile/ insolubile în apă/ solvenți organici	- identificarea compușilor organici dintr-o listă de compuși chimici (organici și anorganici) care sunt dizolvați în diferite soluții (de exemplu: oțet, băuturi carbogazoase, spirt medicinal), pe baza compoziției chimice a acestora, individual; - identificarea unor compuși organici dizolvați în lichidele intra/ intercelulare din corpul uman, într-o activitate frontală; - realizarea unei prezentări/ unui poster, în echipă, cu substanțe organice din viața cotidiană, grupate după solubilitate;
X. CS 1.4 Identificarea tipului unei reacții chimice din chimia organică după unul sau mai multe criterii de clasificare	- identificarea tipului de reacție, substituție/ adiție/ transpoziție/ eliminare, dintr-o serie de reacții, comparând numărul de reactanți cu cel al produșilor de reacție, într-o activitate frontală; - identificarea dintr-o listă de ecuații chimice (scrise cu formule de structură) a unor reacții de substituție/ adiție/ transpoziție/ eliminare, într-o activitate frontală; - identificarea produșilor de reacție în reacții de oxidare ale compușilor organici cu diferiți agenți oxidanți (reactiv Baeyer/ soluție de permanganat de potasiu acidulată cu acid sulfuric/ soluție de dicromat de potasiu acidulată cu acid sulfuric), utilizând fișe de lucru, într-o activitate frontală;
X. CS 1.5 Identificarea grupelor funcționale din structura unor compuși organici de uz cotidian	- identificarea grupelor funcționale din structura unor compuși organici utilizând fișe de lucru, individual; - identificarea unui compus cu funcțiuni mixte dintr-o listă de compuși cu funcțiuni simple și mixte; - recunoașterea grupelor funcționale din formulele de structură ale unor compuși cu importanță biologică, folosind aplicații digitale 3D în care sunt prezentate structurile spațiale ale acestora;

CG 2 - Explicarea comportării unor substanțe chimice sau sisteme chimice în funcție de structura lor

Clasa a X-a	
X. CS 2.1 Explicarea apartenenței unui compus organic unei anumite clase de compuși, după diferite criterii	- compararea catenelor de atomi de carbon ale diferitelor hidrocarburi, pentru explicarea apartenenței fiecăreia la clasa căreia aparține, utilizând fișe de lucru, individual; - explicarea tipului de hibridizare a atomilor de carbon în funcție de numărul legăturilor σ/π pe care le realizează un atom de carbon, într-o activitate frontală;

Clasa a X-a
- explicarea particularităților de structură a unor compuși în funcție valoarea nesaturării echivalente, într-o activitate frontală;
X. CS 2.2 Compararea valorilor unor proprietăți fizice ale termenilor din aceeași serie omoloagă/ din clase diferite de compuși organici
- asocierea formulei de structură a unui compus cu temperatura sa de fierbere, folosind o fișă de lucru, individual;
- ordonarea unor compuși în funcție de valoarea temperaturii de fierbere, pe baza formulei de structură, folosind o fișă de lucru, individual;
- utilizarea datelor experimentale pentru compararea temperaturilor de fierbere ale unor compuși cu mase molare apropiate (propan-etanol), justificând diferențele de valori prin natura legăturilor intermoleculare;
X. CS 2.3 Explicarea influenței structurii unui compus organic asupra solubilității în diferiți solvenți
- investigarea experimentală, într-o activitate pe grupe, a solubilității unor compuși organici (etanol/ glicerină/ acid acetic/ glucoză) în apă pentru explicarea influenței structurii acestora asupra solubilității;
- separarea unor amestecuri de substanțe prin metoda extracției cu solvent selectiv, într-o activitate experimentală, pe grupe;
- asocierea formulei de structură a unei substanțe organice cu formula de structură a unui solvent potrivit, utilizând fișe de lucru, individual;
X. CS 2.4 Descrierea caracteristicilor reacțiilor specifice compușilor organici studiați
- evidențierea legăturilor chimice care se scindează/ se formează într-o reacție, în scopul identificării reacțiilor de adiție/ substituție/ eliminare/ transpoziție, într-o fișă de lucru, individual;
- recunoașterea unor reacții în funcție de unele observații experimentale (decolorarea soluției de brom/ decolorarea soluției de permanganat de potasiu/ obținerea unui precipitat alb-gălbui/ precipitat brun etc.), într-o activitate frontală;
- descrierea ecuațiilor reacțiilor de substituție/ adiție în scopul generalizării acestora, într-o activitate frontală;
X. CS 2.5 Explicarea importanței unor compuși organici studiați în viața de zi cu zi
- participarea la studiul de caz cu tema „De ce o dietă fără grăsimi poate duce la deficiențe de vitamine A, D, E, K?” într-o activitate frontală;
- realizarea unui panou/ padlet/ tabel comparativ cu sursele naturale, proprietățile și utilizările glucidelor, proteinelor, grăsimilor și vitaminelor, în echipă;
- participarea la studiul de caz cu tema „James Lind și primul test clinic” pentru explicarea importanței vitaminei C în alimentație, într-o activitate frontală;

CG 3 - Utilizarea conceptelor și a algoritmilor specifici în formularea explicațiilor, în rezolvarea de probleme, în conducerea investigațiilor și în raportarea de rezultate

Clasa a X-a
X. CS 3.1 Utilizarea algoritmilor de stabilire a formulelor procentuale, brute, moleculare și de structură a compușilor organici
- determinarea formulei procentuale/ brute a unui compus organic care conține carbon, hidrogen, azot și oxigen în moleculă, în exerciții din manual/ auxiliare didactice, individual;
- determinarea formulei moleculare din formula procentuală/ raportul de masă în exerciții din manual/ auxiliare didactice, individual;
- determinarea formulelor moleculare, pe baza datelor furnizate de analiza elementală, individual sau în echipă;
X. CS 3.2 Utilizarea algoritmilor de stabilire a denumirii compușilor organici
- scrierea formulelor de structură a hidrocarburilor și compușilor cu funcțiuni a căror denumire științifică IUPAC este dată, folosind fișe de lucru, individual;
- completarea unui tabel cu denumirea științifică, formula moleculară și formula structurală a unui compus organic, când se cunoaște una dintre acestea, folosind fișe de lucru, individual;
- utilizarea algoritmilor de nomenclatură IUPAC pentru a denumi structurile unor compuși izomeri, într-o activitate frontală;

Clasa a X-a
X. CS 3.3 Utilizarea conceptelor referitoare la solubilitatea compușilor organici în prezentarea rezultatelor activităților experimentale/ referatelor/ proiectelor
- prezentarea rezultatelor unei investigații experimentale legată de solubilitatea diferită în apă a vitaminelor C și D, utilizând concepte specifice, într-o activitate în echipă; - întocmirea unui referat despre solubilitatea unor compuși organici cu importanță biologică în diferiți solvenți, într-o activitate în echipă; - realizarea unui potofoliu digital referitor la influența structurii asupra solubilității compușilor organici în apă/ solvenți organici, individual;
X. CS 3.4 Utilizarea conceptelor specifice în descrierea reacțiilor la care poate participa un compus organic
- completarea unor ecuații lacunare a unor reacții de substituție/ adiție la care participă diferite hidrocarburi, folosind fișe de lucru, individual; - simularea unor reacții chimice de substituție/ adiție/ ardere utilizând aplicații digitale, într-o activitate frontală; - realizarea unei prezentări despre importanța practică a unor produși obținuți în reacția de halogenare a metanului, în echipă;
X. CS 3.5 Utilizarea conceptelor specifice pentru caracterizarea unor compuși organici cu importanță biologică
- compararea caracteristicilor grăsimilor prin completarea unei diagrame Venn cu titlul „Grăsimi saturate versus grăsimi nesaturate” în care se utilizează concepte specifice (de exemplu: prezența/ absența legăturilor duble carbon-carbon/ a stereizomerilor geometrici/ starea de agregare în condiții standard, compoziție, surse de proveniență), într-o activitate pe grupe; - realizarea unui proiect, în echipă, despre procesul de denaturare a proteinelor: factori de natură fizică/ chimică/ biologică care conduc la denaturări ireversibile/reversibile (de exemplu: gătitul ouălor/ obținerea bezei din albușul de ou, adăugarea de suc de lămâie/ oțetului în lapte, digestia alimentelor/ sterilizarea instrumentelor medicale/ îndreptarea părului cu placa/ dezinfectarea cu alcool/ intoxicația cu metale grele (mercur sau plumb); - participarea la studiul de caz cu tema: „Analizarea implicațiilor biologice ale excesului/ carenței unor compuși organici în alimentație”, într-o activitate frontală;

CG 4 - Exprimarea informațiilor, concluziilor și demersurilor de rezolvare pentru o situație dată, în limbajul specific chimiei

Clasa a X-a
X. CS 4.1 Descrierea anumitor caracteristici de structură ale unui compus organic în limbaj specific chimiei
- recunoașterea clasei de compuși (alcani/ alchene/ alchine/ arene/ alcooli/ acizi carboxilici) dintr-o listă de compuși, cunoscând formula de structură a acestora, folosind o fișă de lucru, individual; - scrierea formulei de structură a unui compus organic cunoscând anumite caracteristici structurale (catena aciclică/ liniară/ ramificată/ saturată/ nesaturată, număr de atomi de carbon primar/ secundar/ terțiar/ cuaternar), folosind o fișă de lucru, individual; - evaluarea în perechi: elevii descriu structura unui compus organic, iar colegii trebuie să scrie formula de structură și denumirea acestuia, după descriere;
X. CS 4.2 Exprimarea în limbaj specific chimiei a comportării compușilor organici studiați, în diferite contexte
- participarea la studiul de caz cu tema: „Comportarea metanului în prezența oxigenului, în diferite condiții de reacție (oxidare, ardere completă/ incompletă)”, într-o activitate pe echipe; - participarea la studiul de caz cu tema: „Efectele acumulării de gaz metan în imobile/ analiza riscurilor asociate prezenței gazului grizu în minele de cărbune – situații reale” (explozii în locuințe/ accidente miniere) și măsuri de protecție, discuție frontală; - participarea la studiul de caz cu tema: „Cifra octanică, structura alcanilor și calitatea unui combustibil”, într-o activitate frontală;

Clasa a X-a
X. CS 4.3 Descrierea solubilității unui compus organic într-un anumit solvent în limbaj specific chimiei - realizarea unui experiment, pe grupe, pentru separarea unor componente din coloranții alimentari utilizând tehnici specifice cromatografiei în strat subțire; - separarea, prin extracție, a unui compus organic într-o activitate experimentală pe grupe, utilizând solvenți organici potriviți; - compararea solubilității unor compuși organici în funcție de structură (de exemplu alcoolii versus hidrocarburi) într-o activitate experimentală, pe grupe;
X. CS 4.4 Exprimarea în limbaj specific a corelației dintre tipul de reacție chimică la care poate participa un compus organic și structura acestuia - scrierea ecuației unei reacții cunoscând denumirile reactanților și ale produșilor de reacție, într-o fișă de lucru, individual; - completarea unor fișe de lucru cu itemi lacunari care conțin informații necesare descrierii anumitor reacții chimice, utilizând limbaj specific, individual; - descrierea unui anumit tip de reacție chimică utilizând limbajul specific chimiei, într-o activitate frontală;
X. CS 4.5 Prezentarea unor proiecte/ referate despre compușii organici cu importanță biologică utilizând limbaj specific chimiei - întocmirea unui portofoliu digital, în echipă, cu tema „Tirozina, promotorul puterii de concentrare și al motivației”, având ca repere: formula de moleculară/ de structură, tipul de aminoacid, funcție în organism/ impact asupra organismului, exemple de alimente care conțin tirozină, riscuri la administrarea necontrolată de suplimente de tirozină, concluzie, citarea surselor de documentare; - exersarea abilităților de comunicare și de utilizare a conceptelor specifice într-o prezentare cu tema: „Compuși macromoleculari naturali: celuloză/ amidon/ glicogen/ proteine”; - evaluarea în perechi a proiectelor/ referatelor colegilor despre unii compuși cu importanță biologică, cu accent pe utilizarea limbajului științific și pe claritatea informației;

CG 5 - Rezolvarea de probleme în scopul stabilirii unor corelații relevante, demonstrând raționamente deductive și inductive

Clasa a X-a
X. CS 5.1 Aplicarea algoritmilor de stabilire a formulei moleculare/ structurii unui compus organic pentru rezolvarea unor probleme - aplicarea algoritmului de rezolvare a unei probleme de calcul stoechiometric pentru determinarea formulei brute/ moleculare a unui compus organic, cunoscând date de analiză elementală, folosind o fișă de lucru, individual; - aplicarea algoritmului de determinare a formulei moleculare a unui compus organic, cunoscând clasa din care face parte și date precum raport de masă/ formulă procentuală/ numărul atomilor dintr-o moleculă într-o activitate frontală; - aplicarea algoritmului de stabilire a izomerilor de catenă/ poziție/ stereoizomeri geometrici cunoscând formula moleculară a acestora, într-o activitate frontală;
X. CS 5.2 Aplicarea algoritmilor de stabilire a izomerilor unui compus organic - aplicarea algoritmului de stabilire a izomerilor de catenă pentru un compus organic, activitate frontală urmată de o activitate individuală; - aplicarea algoritmului de stabilire a izomerilor de poziție pentru hidrocarburi nesaturate/ compuși cu funcțiuni, activitate frontală urmată de o activitate individuală; - aplicarea algoritmului de denumire/ scriere a formulelor de structură a izomerilor geometrici, activitate frontală urmată de o activitate individuală;
X. CS 5.3. Justificarea alegerii unui solvent pentru dizolvarea unui anumit compus organic în cadrul unui experiment/ în viața cotidiană - prepararea unor extracte din plante utilizând apa pentru extractul apos și etanolul pentru tincturi cu evidențierea diferențelor de solubilitate a diversilor compuși organici prezenți în preparatele respective, într-o activitate experimentală, pe grupe; - participarea la studiul de caz cu tema: „Alegerea solventului necesar desfășurării unei anumite reacții”, într-o activitate frontală;

Clasa a X-a
- separarea unei substanțe organice dintr-un amestec prin extracție, justificând alegerea solventului într-o activitate experimentală, pe grupe;
X. CS 5.4 Rezolvarea unor probleme de calcul stoechiometric pe baza ecuației fiecărui tip de reacție studiată
- rezolvarea unor probleme de calcul stoechiometric pe baza ecuației reacției de substituție/ adiție/, utilizând fișe de lucru;
- rezolvarea unor probleme de calcul stoechiometric care implică randamentul unei reacții, într-o activitate frontală;
- rezolvarea unor probleme de calcul stoechiometric pe baza ecuației reacției de ardere a unui combustibil, într-o activitate frontală;
X. CS 5.5 Rezolvarea unor situații-problemă referitoare la procesele de fermentație în viața cotidiană
- prezentarea avantajelor/ dezavantajelor utilizării fermentației pentru conservarea alimentelor, într-o activitate frontală;
- punerea în evidență a fermentației alcoolice a glucozei, folosind drojdie de bere și zahăr, prin identificarea dioxidului de carbon format, într-o activitate experimentală;
- participarea la studiul de caz cu tema: „Avantaje/ dezavantaje ale consumului de produse fermentate (de exemplu: iaurt, murături) în alimentația zilnică”, într-o activitate frontală;

CG 6 - Propunerea unor măsuri de prevenire a consecințelor proceselor și acțiunii produselor chimice asupra propriei persoane și asupra mediului, pentru dezvoltare durabilă și sustenabilă

Clasa a X-a
X. CS 6.1 Crearea unor portofolii/ referate/ proiecte/ studii de caz în care sunt evidențiate efectele unor compuși organici rezultați din industria farmaceutică/ alimentară/ chimică/ textilă asupra organismului uman și a mediului înconjurător
- participarea la studiul de caz cu tema: „Impactul glucozei/ zaharurilor asupra sănătății”, într-o activitate frontală;
- participarea la studiul de caz cu tema: „Benzina, motorina și gazele de eșapament - efectele cancerigene ale hidrocarburilor aromatice din compoziția acestora asupra organismelor vii”, într-o activitate frontală;
- participarea la studiul de caz cu tema: „Bioplastic versus materiale plastice convenționale – alternativă pentru dezvoltare durabilă”, într-o activitate frontală;
X. CS 6.2. Propunerea unor alternative legate de utilizarea combustibililor fosili pentru asigurarea dezvoltării durabile
- participarea la studiul de caz cu tema: „Analiza diferențelor dintre sursele de energie regenerabilă și neregenerabilă/ surse fosile”, într-o activitate frontală;
- participarea la o dezbatere cu tema: „Vehicule electrice versus vehicule alimentate de combustibili fosili”, într-o activitate frontală;
- realizarea unui referat cu tema: „Despre avantajele utilizării biogazului - combustibil obținut din deșeuri organice”, în scopul dezvoltării sustenabile și durabile, individual;
X. CS 6.3 Propunerea unor soluții pentru reducerea poluării cauzate de utilizarea solvenților organici
- documentarea, din diferite surse, despre modalitatea de colectare a solvenților înainte ca aceștia să ajungă în mediu, într-o activitate de echipă;
- participarea la studiul de caz cu tema: „Comparație între acțiunea asupra mediului a vopselelor pe bază de solvenți organici volatili și a vopselelor pe bază de apă”, într-o activitate frontală;
- realizarea unui proiect, în echipă, cu tema: „Colectarea de informații, din diferite surse, legate de utilizarea cu succes a unor reacții fără solvent sau efectuate în solvenți mai puțin toxici”;
X. CS 6.4 Evaluarea consecințelor reacțiilor de ardere/ polimerizare/ substituție asupra organismelor vii și asupra mediului
- elaborarea unui referat cu tema „Cum afectează microplasticul – sănătatea oamenilor și a viețuitoarelor”, individual;
- participarea la o dezbatere cu tema „Alternative ecologice pentru combustibili sau polimeri” (de exemplu: biocombustibili, bioplastice), după o activitate de documentare, în echipă;
- investigarea, în echipă, a unui caz de poluare cu materiale plastice a unei ape curgătoare și propunerea unor soluții pentru refacerea mediului;
X. CS 6.5 Promovarea unui stil de viață sănătos având în vedere consumul de glucide/ grăsimi/ proteine/ vitamine/ medicamente

Clasa a X-a

- participarea la un studiu de caz cu tema: "Putem avea o viață sănătoasă fără suplimente alimentare?" într-o activitate frontală;
- participarea la o dezbatere cu tema: "Rolul vitaminelor în menținerea unui stil de viață sănătos-între echilibru, deficit și surplus", într-o activitate frontală;
- realizarea unui poster, în echipă, pe tema utilizării responsabile a medicamentelor, care să conțină un slogan și trei mesaje.

CONȚINUTURI ALE ÎNVĂȚĂRII

Clasa a X-a

Domenii de conținut	Conținuturi
INTRODUCERE ÎN STUDIUL CHIMIEI ORGANICE	Elemente organogene; valența elementelor organogene în compuși organici Legătura covalentă simplă: C-H, C-C, C-N, C-O, C-Cl, O-H Legătura covalentă multiplă: C=C, C=O, C≡C, C≡N Catene; clasificare: catene aciclice și ciclice, catene liniare și ramificate, catene saturate și nesaturate Tipul atomilor de carbon în funcție de numărul de legături covalente pe care le realizează cu alți atomi de carbon Heterocatene Hibridizare: tipuri de hibridizare a atomilor de carbon, de azot și de oxigen Geometria moleculelor (inclusiv lungimi de legături și valori ale unghiurilor) pentru metan, etan, etenă și etină Polaritatea legăturilor covalente din compuși organici Formula procentuală masică, formula brută, formula moleculară și formula de structură (plană restrânsă) a unui compus organic Nesaturarea echivalentă Determinare prin calcul din formula moleculară a unei substanțe Relația dintre valoarea nesaturării echivalente și formula de structură a unei substanțe Determinarea nesaturării echivalente din formula de structură Izomerie de constituție Stereoizomerie: izomerie geometrică (cis-trans) Clasificarea compușilor organici: hidrocarburi - saturate, nesaturate, arene compuși organici cu funcțiuni (simple și mixte) - compuși halogenați, compuși hidroxilici, compuși carbonilici, compuși carboxilici, aminoacizi, zaharide
HIDROCARBURI	Surse naturale de hidrocarburi: petrolul și gazele naturale Obținerea acetilenei din carbid Alcani: denumirea IUPAC a alcanilor C₁-C₁₀, serie omoloagă, formulă generală, radicali monovalenți pentru C₁-C₄, radicali divalenți pentru C₁-C₂, izomerie de catenă, proprietăți fizice: stare de agregare, variația temperaturilor de fierbere în seria omoloagă, miros (pentru alcanii gazoși) Alchene și alchine: denumirea IUPAC a alchenelor și alchinelor, radicali monovalenți (vinil și alil), serie omoloagă, formulă generală, izomerie de catenă și de poziție, proprietăți fizice: stare de agregare, izomeria geometrică a alchenelor (cis-trans) Arene mononucleare: benzenul, toluenul, stirenul: denumire, formulă de structură, radicali monovalenți: fenil, benzil, radicali divalenți: benziliden, radicali trivalenți: benzilidin; formulă de structură, stare de agregare, utilizări
COMPUȘI ORGANICI CU FUNCȚIUNI	Structura grupelor funcționale: grupa halogeno, grupa hidroxil, grupa amino, grupa carbonil, grupa carboxil, grupa eterică (zaharoza), grupa esterică (trigliceride), grupa amidică (legătură peptidică) Compuși organici cu funcțiuni simple: compuși monohalogenați cu 1 și 2 atomi de carbon în moleculă, denumire; compuși monohidroxilici saturați (C₁-C₃), glicerina și fenolul, denumire, acțiunea biologică a metanolului și etanolului Compuși carbonilici saturați: formaldehida, aldehida acetică, acetona formule de structură, denumire, utilizări

Domenii de conținut	Conținuturi
	Compuși carboxilici: acidul acetic formulă de structură, denumire, utilizări Compuși organici cu funcțiuni mixte: acidul salicilic: formulă de structură, denumire, utilizări Aminoacizi: formulă generală pentru aminoacizii monoaminomonocarboxilici, cazuri particulare - glicină, alanină, leucină, tirozină: formule de structură, acțiune biologică Glucoza: formulă de structură aciclică
SOLUBILITATEA COMPUȘILOR ORGANICI PE BAZA ASEMĂNĂRII STRUCTURALE SOLVENT-SOLVAT	Solvenți organici; substanțe organice solubile în apă Solubilitatea în apă și în solvenți organici a hidrocarburilor C₁-C₄, a benzenului, metanolului, etanolului, glicerinei, acidului acetic, formalhidei, aldehidei acetice, acetonei, glucozei și a aminoacizilor
REAȚII ALE HIDROCARBURILOR	Reacția de substituție - reacție caracteristică hidrocarburilor saturate: clorurarea metanului cu obținere de clorometan, diclorometan, cloroform și tetraclorură de carbon, halogenarea propanului (cu clor și brom) cu obținere de compuși monohalogați, halogenarea benzenului, a toluenului (la nucleu și la catena laterală), alchilarea cu compuși halogați a benzenului, nitrarea benzenului, nitrarea toluenului Orientarea la nucleul aromatic; substituenți de ordinul I și de ordinul II - nitrarea fenolului și a acidului benzoic Reacția de transpoziție: reacția de izomerizare a <i>n</i>-butanului Reacția de adiție – reacție caracteristică hidrocarburilor nesaturate: adiția hidrogenului la alchenele C₂-C₄, adiția hidrogenului la acetilenă (hidrogenare totală), adiția bromului la alchenele C₂-C₃; adiția acidului clorhidric și a apei la alchenele C₂-C₄; regula lui Markovnikov; adiția acidului clorhidric la acetilenă cu obținerea clorurii de vinil, adiția acidului cianhidric la acetilenă cu obținerea acrilonitrilului Reacția de polimerizare pentru obținerea polietenei, polistirenului, policlorurii de vinil și poliacrilonitrilului Reacția de eliminare: deshidratarea etanolului și dehidrohalogenarea cloroetanului Descompunerea termică a alcanilor C₂-C₄ Reacții de oxidare a hidrocarburilor: reacția de ardere a alcanilor C₁-C₅, a acetilenei; reacții de oxidare ale alchenelor - oxidare blândă și oxidare energetică; reacția de oxidare a benzenului, reacția de oxidare a toluenului la catena laterală Putere calorică; combustibili
COMPUȘI ORGANICI ÎN VIAȚA DE ZI CU ZI	Surse naturale, proprietăți fizice, utilizări și importanță, pentru: glucoză, fructoză, zaharoză, amidon, celuloză, glicogen Fermentația alcoolică a glucozei: ecuația reacției, importanță Fermentația acetică a etanolului: ecuația reacției, importanță Fermentația lactică De la aminoacizi la proteine; surse naturale de proteine; denaturarea proteinelor; importanță Grăsimi: clasificare, surse naturale de grăsimi, importanță Săpunuri: palmitatul de sodiu, palmitatul de potasiu: formulă de structură; acțiunea de spălare a săpunurilor Vitamina C și vitamina D: corelație structură – solubilitate, surse naturale, importanță

Domenii de conținut	Conținuturi
	Medicamente: aspirină, paracetamol, ibuprofen - grupe funcționale din structura acestora, importanță

NOTĂ:

- se vor efectua calcule stoechiometrice: pe baza formulei chimice, pe baza ecuației unei reacții chimice folosind puritatea, randamentul, concentrația procentuală de masă, concentrația molară a soluțiilor și ecuația de stare a gazului ideal.

COMPETENȚE SPECIFICE (CS)
ȘI
EXEMPLE DE ACTIVITĂȚI DE ÎNVĂȚARE (EAI)

CG 1 - Identificarea unor substanțe, fenomene chimice, procese, procedee întâlnite în viața de zi cu zi

Clasa a XI-a
XI. CS 1.1 Recunoașterea compușilor organici pe baza caracteristicilor structurale și a tipurilor de izomerie - observarea unor modele moleculare (fizice sau virtuale) pentru identificarea tipurilor de izomerie la compuși organici din viața cotidiană (de exemplu: izomerie de catenă, de poziție, de funcțiune); - realizarea, în echipă, a unei investigații pentru identificarea atomilor de carbon asimetric din moleculele substanțelor din compoziția unor medicamente; - utilizarea tehnologiilor cu AI pentru a genera izomerii unui compus organic, în scopul comparării lor cu izomerii identificați de elevi;
XI. CS 1.2 Identificarea tipurilor de reacții la care pot participa compușii organici cu funcțiuni simple - simularea unor reacții chimice ale compușilor organici cu funcțiuni simple cu ajutorul modelelor moleculare/ a unor aplicații digitale; - observarea etapelor unei scheme de sinteză a unui compus organic pentru identificarea tipului de reacție specific fiecărei transformări din proces; - elaborarea unui organizator grafic (hartă conceptuală/ diagramă), utilizând tehnologii cu AI, pentru corelarea clasei de compuși organici cu tipuri de reacții caracteristice;
XI. CS 1.3 Recunoașterea particularităților structurale ale principalelor clase de compuși cu importanță biologică - recunoașterea grupelor funcționale din formulele de structură ale unor compuși organici cu importanță biologică, într-o activitate individuală; - identificarea atomilor de carbon asimetric în structura moleculelor unor compuși organici cu importanță biologică și calculul numărului de stereoizomeri, într-o activitate frontală; - utilizarea, în echipă, a tehnologiilor cu AI pentru a genera structuri ale unor compuși cu importanță biologică în scopul observării și identificării caracteristicilor de structură ale acestora;

CG 2 - Explicarea comportării unor substanțe chimice sau sisteme chimice în funcție de structura lor

Clasa a XI-a
XI. CS 2.1 Explicarea unor proprietăți fizice ale izomerilor unui compus în funcție de particularitățile de structură - determinarea experimentală a unor constante fizice ale izomerilor unui compus organic (punct de fierbere/ topire/ solubilitate (de exemplu: 1-butanol/ izobutanol/ dietileter, acid maleic/ acid fumaric, acid butiric/ acetat de etil) și corelarea valorilor obținute cu particularitățile de structură ale acestora; - participarea la un joc de rol în care fiecare elev „reprezintă” un izomer corespunzător unei formule moleculare și își prezintă „proprietățile” colegilor (de exemplu: punct de fierbere/ solubilitate), justificându-le pe baza structurii izomerului respectiv; - utilizarea tehnologiilor cu AI cu posibilitate de modelare moleculară pentru a vizualiza și a explica polaritatea moleculelor/ diferența dintre structurile 3D ale unor izomeri, dar și influența acestora asupra proprietăților fizice;
XI. CS 2.2 Descrierea comportamentului chimic al compușilor organici având în vedere natura grupei funcționale - demonstrarea caracterului acido-bazic al acidului etanoic pe baza reacțiilor cu metale active/ oxizi metalici/ baze (hidroxizi)/ carbonați acizi/ neutri, într-o activitate experimentală, pe grupe; - completarea unor ecuații chimice lacunare ale reacțiilor caracteristice diferitelor grupe funcționale, într-o fișă de lucru, individual; - stabilirea unor corelații proprietăți chimice ale unor compuși organici cu funcțiuni simple - clasa de compuși căreia aparțin, utilizând fișe de lucru, individual;

Clasa a XI-a
XI. CS 2.3. Descrierea comportamentului chimic al unor compuși organici cu importanță biologică în funcție de diferiți factori
- descrierea fenomenului de denaturare a proteinelor (reversibilă/ ireversibilă) în funcție de diferiți factori (de natură chimică/ fizică), într-o activitate experimentală pe grupe; - descrierea procesului de carbonizare a zaharozei, într-o activitate experimentală, pe grupe;

CG 3 - Utilizarea conceptelor și a algoritmilor specifici în formularea explicațiilor, în rezolvarea de probleme, în conducerea investigațiilor și în raportarea de rezultate

Clasa a XI-a
XI. CS 3.1. Aplicarea regulilor de denumire științifică IUPAC a compușilor organici
- rezolvarea unor exerciții pentru aplicarea algoritmului de denumire IUPAC a unui compus organic cu structuri dată/ de modelare a structurii unui compus organic, pe baza denumirii IUPAC, individual/ în echipă; - participarea la un concurs, pe echipe, pentru rezolvarea unor situații-problemă referitoare la nomenclatura IUPAC a diferitelor clase de compuși organici utilizând algoritmi și concepte specifice; - evaluarea în perechi pentru denumirea științifică IUPAC a unui compus organic când se cunoaște formula de structură a acestuia;
XI. CS 3.2. Aplicarea algoritmilor pentru rezolvarea unor probleme teoretice/ experimentale în care sunt implicați compuși organici cu funcțiuni simple
- aplicarea algoritmilor de determinare a formulelor brute/ moleculare a unor compuși organici cu funcțiuni simple din date de analiză cantitativă, utilizând fișe de lucru; - aplicarea algoritmilor de calcul stoechiometric pe baza ecuațiilor reacțiilor caracteristice compușilor organici cu funcțiuni simple, utilizând fișe de lucru; - aplicarea algoritmului de calcul a randamentului unor reacții caracteristice compușilor organici cu funcțiuni simple, utilizând fișe de lucru;
XI. CS 3.3. Utilizarea unor reacții specifice pentru identificarea/ evidențierea proprietăților unor compuși cu importanță biologică, în activități experimentale
- punerea în evidență a caracterului reducător al glucozei față de fructoză, la tratare cu reactivul Tollens într-o activitate experimentală, pe grupe; - identificarea prezenței amidonului în diferite produse alimentare, pe baza colorației la tratare cu iod, într-o activitate experimentală, pe grupe;

CG 4 – Exprimarea informațiilor, concluziilor și demersurilor de rezolvare pentru o situație dată, în limbajul specific chimiei

Clasa a XI-a
XI. CS 4.1 Caracterizarea în limbajul specific chimiei a structurii unui compus organic
- caracterizarea unui compus organic studiat în „Fișa de identitate a unui compus studiat”, (de exemplu: structură, denumire IUPAC, grupe funcționale, tipuri de izomerie), folosind terminologia specifică, individual sau în perechi; - prezentarea caracteristicilor unui compus organic cu structură complexă (de exemplu o zaharidă sau un aminoacid) cu ajutorul unui software pentru prezentări ș.a, folosind terminologia specifică;
XI. CS 4.2 Formularea, în limbaj specific, a unor explicații/ concluzii obținute în diferite activități experimentale referitoare la proprietățile fizice/ chimice ale compușilor organici cu funcțiuni simple
- prezentarea rezultatelor obținute în urma unui demers investigativ, referitoare la proprietățile fizice/ chimice ale compușilor organici cu funcțiuni simple, în activități de tip proiect, folosind terminologia științifică; - formularea unor ipoteze despre relația dintre natura grupei funcționale - proprietățile fizice observate experimental, utilizând limbajul specific; - formularea concluziilor referitoare la factorii care influențează solubilitatea în apă a unor compuși organici (de exemplu: etanol, acid etanoic, acetat de etil, anilină etc.) în urma unor activități experimentale, folosind terminologia științifică;
XI. CS 4.3. Organizarea concluziilor/ rezultatelor obținute prin investigație experimentală/ cercetare documentară, a relației structură - importanță biologică a unor compuși organici

Clasa a XI-a
- formularea concluziilor referitoare la caracterul amfoter al aminoacizilor și la importanța biologică a acestora, în urma unei activități pe grupe de elevi; - descrierea, în limbaj specific, a structurii zaharozei comparativ cu structura glucozei și fructozei, într-o activitate frontală;

CG 5 - Rezolvarea de probleme în scopul stabilirii unor corelații relevante, demonstrând raționamente deductive și inductive

Clasa a XI-a
XI. CS 5.1 Rezolvarea de situații-problemă referitoare la corelația structură-izomerie pentru un compus organic
- rezolvarea unor probleme pentru identificarea izomerilor unei substanțe cu formulă moleculară cunoscută, individual; - participarea unui studiu de caz despre influența fenomenului de izomerie asupra rolului biologic al substanței active dintr-un medicament (de exemplu cazul talidomidei), urmată de o dezbatere despre importanța cunoașterii stereochemiei substanței respective; - rezolvarea unor probleme legate de izomeria de constituție la compuși cu funcțiuni simple (de exemplu izomerii de constituție cu formula moleculară $C_4H_8O_2$), într-o activitate frontală;
XI. CS 5.2 Rezolvarea de probleme pentru explicarea/ interpretarea fenomenelor/ proceselor chimice în care sunt implicați compuși organici cu funcțiuni simple
- realizarea unei activități experimentale, pe grupe, cu titlul: "Detectivul aromelor" – identificarea prezenței unor compuși carbonilici în produse naturale (de exemplu citronelalul în uleiul de lămâie/ aldehida cinamică în uleiul de scorțișoară); - participarea la o discuție ghidată referitoare la utilizările trinitratului de glicerină, într-o activitate frontală;
XI. CS 5.3 Rezolvarea de probleme pentru explicarea/ interpretarea fenomenelor/ proceselor chimice în care sunt implicați compuși organici cu importanță biologică
- explicarea procesului de carbonizare a zaharozei, într-o activitate experimentală, pe grupe; - exemplificarea în diferite situații, a procesului de denaturare a proteinelor, într-o activitate frontală;

CG 6 - Propunerea unor măsuri de prevenire a consecințelor proceselor și acțiunii produselor chimice asupra propriei persoane și asupra mediului, pentru dezvoltare durabilă și sustenabilă

Clasa a XI-a
XI. CS 6.1 Crearea unor postere/ pliante cu informații legate de efectele pe care le pot avea unii izomeri asupra organismului uman
- realizarea unui material informativ (de exemplu: poster, broșură, pliant, prezentare digitală, pagină web) prin documentare în echipă, care să prezinte comparativ acțiunea biologică/ efectele asupra mediului ale izomerilor de constituție/ enantiomerilor unui compus (de exemplu: un pesticid, ibuprofen, dopamină etc.); - organizarea unei campanii de conștientizare în clasă/ școală, referitoare la importanța izomeriei în industria farmaceutică/ alimentară etc.; - utilizarea unui instrument de design asistat de AI pentru obținerea unor imagini care să ilustreze acțiunea diferită a izomerilor unui compus asupra organismului, într-o activitate individuală;
XI. CS 6.2 Propunerea unor soluții sustenabile pentru diminuarea impactului substanțelor organice cu funcțiuni simple asupra mediului
- propunerea unor alternative la utilizarea formolului pentru conservarea preparatelor anatomice, având în vedere toxicitatea formaldehidei; - realizarea unei documentări, din diferite surse, individual, despre alternativele sustenabile implementate la nivel mondial pentru diminuarea acțiunii freonilor asupra stratului de ozon; - participarea la studiul de caz cu tema: „Biodieselul – combustibilul verde – despre beneficiile/ limitele utilizării biodieselului ca alternativă sustenabilă la utilizarea combustibililor fosili”, într-o activitate frontală;
XI. CS 6.3 Elaborarea unui studiu despre rolul compușilor organici în nutriție/ sănătate pentru fundamentarea unor opțiuni alimentare responsabile
- realizarea unor calcule energetice și a unor echivalențe nutriționale pornind de la date înscrise pe etichetele alimentelor, pentru a evalua aportul zilnic de substanțe organice esențiale, individual;

Clasa a XI-a

- prezentarea unor argumente științifice privind influența diferitelor regimuri alimentare asupra metabolismului și sănătății, după o activitate de documentare, din diferite surse, în echipă;
- conectarea demersului educativ la Obiectivele de Dezvoltare Durabilă – SDG 3: Sănătate și bunăstare și SDG 12: Consum și producție responsabile – promovând ideea de echilibru între știință, etică și sustenabilitate, într-o activitate frontală.

CONȚINUTURI ALE ÎNVĂȚĂRII**Clasa a XI-a**

Domenii de conținut	Conținuturi
DENUMIREA, CLASIFICAREA ȘI IZOMERIA COMPUȘILOR ORGANICI	Clasificarea și nomenclatura IUPAC a compușilor organici Izomeria compușilor organici: izomerie de constituție Stereoizomerie, chiralitate, izomeri optici: atom de carbon asimetric, enantiomeri, amestec racemic Importanța și acțiunea unor compuși chirali asupra organismelor
COMPUȘI ORGANICI CU FUNCȚIUNI SIMPLE	Compuși halogenați - clasificare: după natura halogenului, după numărul atomilor de halogen și după natura radicalului hidrocarbonat, denumire, izomerie, reacția de hidroliză cu formare de alcooli, compuși carbonilici și acizi carboxilici Reprezentanți: clorometanul, triclorometanul, tetraclorura de carbon, tetrafluoroetena și freonul; utilizări
	Alcooli - clasificare: după natura atomului de carbon, după numărul grupelor hidroxil, denumire, izomeria alcoolilor cu catenă aciclică saturată (C₂-C₄), deshidratarea intramoleculară a 2-butanolului, reacția de ardere a alcoolilor, oxidarea blândă a alcoolilor, oxidarea energetică a alcoolilor primari Nitrarea glicerinei; importanță Reprezentanți: metanolul, etanolul, izopropanolul, glicerina, mentolul; utilizări
	Amine - clasificare: după numărul radicalilor hidrocarbonați legați de atomul de azot, denumire, amine alifactice saturate (C₁-C₄), amine aromatice: anilina, bazicitatea aminelor alifactice primare și secundare, bazicitatea anilinei; reacții datorate bazicității aminelor: reacția cu acidul clorhidric; acilarea aminelor cu cloruri acide Reprezentanți: metilamina, trimetilamina, anilina, nicotina și histamina; utilizări; acțiunea biologică a nicotinei și histaminei
	Compuși carbonilici - clasificare: după natura grupei carbonil, după natura radicalului hidrocarbonat, denumire, reducerea compușilor carbonilici; oxidarea aldehydelor cu reactivul Tollens și cu reactivul Fehling Reprezentanți: metanalul, etanalul, aldehida benzoică și acetona; utilizări; acțiunea biologică a metanalului
	Compuși carboxilici - clasificare: după natura radicalului hidrocarbonat și după numărul grupelor carboxil din moleculă, denumire; aciditatea compușilor monocarboxilici, ionizarea acizilor monocarboxilici (C₁-C₃) în soluție apoasă, constanta de aciditate; reacții datorate acidității: reacția acizilor monocarboxilici saturați (C₁-C₄): cu metalele active (sodiu, calciu, zinc), cu oxizii metalici, cu bazele, cu carbonații neutri și acizi; reacția de esterificare Reacția de echilibru, K_c Principiul lui Le Chatelier Reprezentanți: acidul metanoic, acidul etanoic, acidul butanoic, acidul benzoic, acidul oxalic; utilizări
COMPUȘI ORGANICI CU IMPORTANȚĂ BIOLOGICĂ	Aminoacizi – clasificare; reprezentanți: glicina, α-alanina, valina, serina, cisteina, acidul asparagic, lisina, leucina și tirozina, denumire IUPAC și denumire biochimică, formule de structură; izomerie; reacția de ionizare, reacția cu acidul clorhidric, reacția cu hidroxidul de sodiu; caracter amfoter; condensarea aminoacizilor cu obținerea de peptide Structura peptidelor; clasificarea peptidelor; hidroliza peptidelor Proteine: clasificare, denaturarea proteinelor, importanță biologică

Domenii de conținut	Conținuturi
COMPUȘI ORGANICI CU IMPORTANȚĂ BIOLOGICĂ	Zaharide – clasificare: monozaharide: glucoză, fructoză, formula de structură aciclică; reacția de oxidare a glucozei cu reactivul Tollens și reactivul Fehling Oligozaharide: zaharoza - formulă de structură, proprietăți fizice, acțiune biologică Polizaharide: amidon, celuloză - stare naturală, proprietăți fizice, importanță; identificarea amidonului

NOTĂ:

- se vor efectua calcule stoechiometrice: pe baza formulei chimice, pe baza ecuației unei reacții chimice folosind puritatea, randamentul, concentrația procentuală de masă, concentrația molară a soluțiilor și ecuația de stare a gazului ideal.

COMPETENȚE SPECIFICE (CS)
ȘI
EXEMPLE DE ACTIVITĂȚI DE ÎNVĂȚARE (EAI)

CG 1 - Identificarea unor substanțe, fenomene chimice, procese, procedee întâlnite în viața de zi cu zi

Clasa a XII-a
XII. CS 1.1 Identificarea unor fenomene fizice/ chimice/ biochimice care au loc cu efect termic, în contexte cunoscute
- recunoașterea unor procese exoterme sau endoterme din viața de zi cu zi (de exemplu: arderea gazului metan/ fierberea apei/ topirea gheții/ arderea unei lumânări etc.), într-o activitate frontală; - analizarea unor imagini pentru recunoașterea unor procese care au loc cu schimb de căldură cu mediul exterior (de exemplu: motoare cu ardere internă/ procesul de fotosinteză/ respirația celulară etc.), într-o activitate frontală; - identificarea unui proces exoterm/ endoterm analizând un grafic care prezintă variația entalpiei standard, într-o fișă de lucru, individual;
XII. CS 1.2 Recunoașterea unor reacții lente/ rapide în viața de zi cu zi
- identificarea unor reacții lente/ rapide întâlnite în viața de zi cu zi (de exemplu: fermentația lactică/ fermentația acetică/ ruginirea fierului/ descompunerea apei oxigenate etc.) într-o activitate frontală; - vizionarea unor experimente virtuale pentru identificarea unor reacții lente/ rapide, într-o activitate frontală; - generarea, cu ajutorul tehnologiilor cu AI, a unor reacții chimice rapide care nu pot fi studiate în condiții de laborator, într-o activitate în echipă;
XII. CS 1.3 Recunoașterea proceselor de oxidare și de reducere în contexte date
- recunoașterea proceselor de oxidare și de reducere care au loc la electroliza soluției de clorură de sodiu/ apei acidulate, într-o activitate frontală; - identificarea proceselor care au loc la electrozi, la electroliza soluției de clorură de sodiu și a apei acidulate, într-o activitate experimentală, pe grupe; - descrierea procesului global care are loc la electroliza soluției de clorură de sodiu și a apei acidulate, într-o activitate experimentală, pe grupe;
XII. CS 1.4. Recunoașterea, pe baza criteriilor studiate, a unor acizi și baze
- recunoașterea unor acizi și baze pe etichetele unor produse alimentare/ cosmetice/ medicamente/ produse de curățenie, într-o activitate practică pe grupe; - determinarea caracterului acid, bazic sau neutru al unor soluții, folosind indicatori acido- bazici, în urma observațiilor dintr-o activitate experimentală, pe grupe; - identificarea unor amfoliți acido-bazici într-o activitate experimentală, pe grupe;
XII. CS 1.5. Identificarea unor combinații complexe și a unor compuși greu solubili
- observarea unor precipitate și identificarea acestora (de exemplu: culoare, aspect, stabilitate etc.) în activități practice de laborator și completarea unor fișe; - identificarea unor cationi și anioni prin reacții de precipitare, într-o activitate experimentală, pe grupe; - observarea unor combinații complexe pentru identificarea caracteristicilor acestora (de exemplu: culoare, aspect, stabilitate etc.) în activități practice și completarea unei fișe;

CG 2 - Explicarea comportării unor substanțe chimice sau sisteme chimice în funcție de structura lor

Clasa a XII-a
XII. CS 2.1 Descrierea unor procese care au loc cu schimb de căldură cu mediul exterior
- descrierea efectului termic al unor reacții chimice, la presiune constantă (de exemplu: arderea combustibililor/ descompunerea termică a carbonatului de calciu etc.), într-o activitate frontală; - explicarea schimbului de căldură care are loc la topirea/ solidificarea unor metale cu ajutorul diagramelor de energie, într-o activitate frontală; - compararea stabilității termodinamice a unor substanțe, în funcție de valoarea entalpiei de formare standard, individual, utilizând valori tabelate;

Clasa a XII-a
XII. CS 2.2. Descrierea caracteristicilor unei reacții chimice din punct de vedere cinetic (viteza de reacție/ molaritate/ ordin de reacție/ constantă de viteză)
- compararea vitezei de deplasare a unui mobil cu viteza unei reacții, utilizând concepte studiate la fizică și la chimie, pentru deducerea expresiei matematice a vitezei medii de reacție, într-o activitate frontală; - interpretarea unor grafice care reprezintă variația concentrației speciilor chimice dintr-o reacție chimică, în funcție de timp, într-o activitate frontală; - utilizarea unei resurse educaționale deschise pentru explicarea conceptelor de bază: reacții lente/ reacții rapide/ viteza de reacție/ molaritate/ ordin de reacție/ constantă de viteză, într-o activitate frontală;
XII. CS 2.3. Descrierea caracteristicilor unei reacții care are loc cu transfer de electroni
- explicarea proceselor care au loc la electrozi la electroliza soluției de clorură de sodiu și a apei acidulate, într-o activitate experimentală, pe grupe; - compararea volumelor de gaze obținute la electrozi, la electroliza apei acidulate, pentru diferite intensități ale curentului electric și aceeași durată a electrolizei și pentru aceeași intensitate a curentului electric și durate diferite ale procesului de electroliză într-o activitate experimentală, pe grupe;
XII. CS 2.4. Compararea tăriei acizilor și a bazelor având în vedere K_a/ K_b, pK_a/ pK_b
- determinarea constantei de aciditate/ bazicitate a unui compus, în exerciții dintr-o fișă de lucru, individual; - compararea tăriei unor acizi/ baze având în vedere valorile K_a/ pK_a și K_b/ pK_b, într-o activitate frontală;
XII. CS 2.5. Descrierea reacțiilor care au loc cu formare de combinații complexe/ compuși greu solubili
- consemnarea sistematică a observațiilor din timpul reacțiilor de precipitare și complexare într-o activitate experimentală, în echipă; - diferențierea unor precipitate sau combinații complexe care au aceeași culoare/ după aspect/ solubilitate/ stabilitate etc., într-o activitate experimentală, pe grupe; - realizarea unei scheme de reacții pentru obținerea unui compus greu solubil și transformarea sa ulterioară într-o combinație complexă, prin adăugarea unui nou reactant (de exemplu: formarea unui precipitat de $AgCl$ și „dizolvarea” lui ulterioară în exces de NH_3), într-o activitate frontală;

CG 3 - Utilizarea conceptelor și a algoritmilor specifici în formularea explicațiilor, în rezolvarea de probleme, în conducerea investigațiilor și în raportarea de rezultate

Clasa a XII-a
XII. CS 3.1. Utilizarea conceptelor referitoare la efectele termice studiate în formularea explicațiilor
- explicarea reprezentării unei diagrame simple de energie, pentru reacția de ardere a carbonului, într-o activitate frontală, utilizând concepte specifice; - explicarea termenilor căldură de combustie/ putere calorică/ eficiența energetică, utilizând exemple de combustibili (de exemplu: metan, benzină, cărbune), într-o activitate frontală; - explicarea stabilității relative a oxizilor carbonului, utilizând conceptul de entalpie de formare standard, într-o activitate frontală;
XII. CS 3.2. Utilizarea conceptelor referitoare la cinetica de reacție în formularea explicațiilor și în raportarea rezultatelor obținute în urma unei investigații
- utilizarea algoritmilor de calcul pentru viteza de reacție/ ordinul de reacție, individual, utilizând o fișă de lucru; - utilizarea conceptelor referitoare la cinetica chimică pentru sistematizarea și aprofundarea lor înaintea evaluării sumative, cu ajutorul unei mindmap; - utilizarea terminologiei specifice cineticii chimice pentru a formula explicații și concluzii în urma experimentului în care se descompune apă oxigenată, în prezența sau absența unui catalizator, într-o activitate pe grupe;
XII. CS 3.3. Utilizarea conceptelor referitoare la procese care au loc cu transfer de electroni în formularea explicațiilor și în raportarea rezultatelor obținute în urma unei investigații
- utilizarea ecuațiilor chimice pentru procesele care au loc la electrozi la electroliza soluției de clorură de sodiu/ a apei acidulate (procesele de oxidare, de reducere și ecuația reacției globale);

Clasa a XII-a
- demonstrarea legilor electrolizei pe baza rezultatelor obținute la activitatea experimentală, pe grupe, la electroliza apei acidulate (pentru diferite intensități ale curentului electric și pentru aceeași durată a electrolizei/ pentru aceeași intensitate a curentului electric și durate diferite ale procesului de electroliză); - redactarea unui raport de laborator la electroliza apei acidulate/ a soluției de clorură de sodiu, individual;
XII. CS 3.4. Utilizarea conceptelor referitoare la procese acido-bazice în formularea explicațiilor și în raportarea rezultatelor obținute în urma unei investigații
- determinarea K_a/ K_b, pK_a/ pK_b, pH-ul în exerciții dintr-o fișă de lucru, individual; - prezentarea rezultatelor unei investigații experimentale pentru determinarea pH-ului unor soluții, utilizând concepte specifice, într-o activitate frontală;
XII. CS 3.5. Utilizarea conceptelor referitoare la combinații complexe și la compuși greu solubili în formularea explicațiilor și în raportarea rezultatelor obținute în urma unei investigații
- identificarea unor ioni prin formare de combinații complexe și prezentarea rezultatelor, utilizând concepte specifice, într-o activitate pe grupe; - elaborarea unui fișe de lucru pentru prepararea în laborator a unei combinații complexe cu respectarea etapelor de lucru și utilizarea conceptelor specifice, în echipă;

CG 4 – Exprimarea informațiilor, concluziilor și demersurilor de rezolvare pentru o situație dată, în limbajul specific chimiei

Clasa a XII-a
XII. CS 4.1 Exprimarea în limbaj specific a demersurilor de rezolvare a problemelor legate de căldură de dizolvare, căldură de combustie, putere calorică, căldură de neutralizare
- exprimarea în limbaj specific a etapelor de rezolvare a unei probleme de calcul a energiei eliberate prin arderea unei cantități date dintr-un combustibil fosil, cunoscând puterea calorică a acestuia, într-o activitate frontală; - determinarea căldurii de dizolvare a hidroxidului de sodiu, pornind de la date experimentale obținute prin calorimetrie și prezentarea concluziilor în limbaj specific, într-o activitate în echipă; - realizarea unui glosar cu termeni specifici termochimiei, într-o activitate în echipă;
XII. CS 4.2 Exprimarea în limbaj specific a demersurilor de rezolvare a unor probleme legate de cinetica unei reacții
- prezentarea procesului de descompunere a apei oxigenate, cu și fără catalizator, utilizând limbajul specific, într-o activitate frontală; - formularea concluziilor în urma analizei unui grafic care ilustrează variația vitezei unei reacții în timp, folosind limbajul de specialitate, individual;
XII. CS 4.3. Exprimarea în limbaj specific a demersurilor de rezolvare a unor probleme legate de reacții cu transfer de electroni
- descrierea, folosind limbajul specific, a unui proces de electroliză (celulă de electroliză/ anod/ catod/ proces de oxidare/ proces de reducere/ ecuația reacției globale etc), într-o activitate frontală; - exprimarea într-un limbaj specific a concluziilor rezultate în urma procesului de electroliză a apei acidulate/ a soluției de clorură de sodiu, într-o activitate frontală;
XII. CS 4.4. Exprimarea, în limbaj specific, a demersurilor de rezolvare a unor probleme legate de reacții acido-bazice
- exprimarea, în limbaj specific chimiei, a concluziilor obținute în urma unei activități experimentale pentru studiul reacției de neutralizare dintre acidul clorhidric și hidroxidul de sodiu, într-o activitate frontală; - descrierea caracteristicilor soluțiilor tampon acid și tampon bazic, utilizând limbajul specific, într-o activitate frontală;
XII. CS 4.5. Exprimarea în limbaj specific a demersurilor de rezolvare a unor probleme referitoare la combinații complexe și compuși greu solubili
- denumirea unor combinații complexe conform regulilor IUPAC, într-o activitate frontală; - utilizarea limbajului specific în redactarea unui eseu structurat cu tema „Combinații complexe” utilizând termenii: ligand/ sferă de coordonare/ număr de coordonare, într-o activitate individuală; - redactarea fișei cu caracteristicile unui compus greu solubil sau a unei combinații complexe studiate, utilizând limbajul specific;

CG 5 - Rezolvarea de probleme în scopul stabilirii unor corelații relevante, demonstrând raționamente deductive și inductive

Clasa a XII-a
XII. CS 5.1 Rezolvarea de probleme referitoare la calculul entalpiei de reacție
- determinarea entalpiei de reacție pe baza entalpiilor standard de formare, utilizând date tabelare, într-o fișă de lucru, individual; - determinarea entalpiei unei reacții, aplicând legea lui Hess, folosind o fișă de lucru/ auxiliare didactice, individual; - determinarea entalpiei standard de formare a unui compus, având în vedere variația de entalpie a reacției la care participă și valorile entalpiilor standard de formare a celorlalte substanțe implicate, într-o activitate frontală;
XII. CS 5.2 Rezolvarea de probleme referitoare la cinetica de reacție
- rezolvarea de probleme care implică determinarea vitezei medii de reacție, pe baza informațiilor referitoare la variația concentrației reactanților/ produșilor de reacție în timp, într-o activitate frontală; - rezolvarea de probleme de calcul a ordinului de reacție și a molecularității, individual; - determinarea vitezei de reacție și a constantei de viteză aplicând legea vitezei, într-o activitate, pe grupe;
XII. CS 5.3 Rezolvarea de probleme referitoare la reacții cu transfer de electroni
- calcularea cantităților de substanță obținute la electrozi, folosind legile electrolizei, într-o activitate frontală; - calcularea intensității curentului electric pentru a obține o anumită cantitate de substanță prin electroliză, individual; - calcularea masei/ volumului unei anumite substanțe rezultate în procesul de electroliza soluției apoase de clorură de sodiu, într-o activitate frontală;
XII. CS 5.4 Rezolvarea de probleme referitoare la reacții acido-bazice
- calcularea K_a/ K_b, pK_a/ pK_b, pH-ului într-o fișă de lucru, individual; - aplicarea algoritmului de rezolvare a unei probleme de calcul stoichiometric pentru determinarea concentrației acidului/ bazei, într-o reacție de neutralizare, utilizând o fișă de lucru, individual;
XII. CS 5.5 Investigarea experimentală pentru identificarea unor anioni/ cationi și pentru prepararea unor combinații complexe
- realizarea unei activități experimentale, pe grupe, pentru identificarea unor cationi/ anioni dintr-o probă necunoscută, prin reacții de precipitare; - realizarea unei activități experimentale, pe grupe, pentru prepararea unor combinații complexe, după o fișă de activitate experimentală elaborată de elevi și prezentarea demersului experimental, într-o activitate frontală;

CG 6 - Propunerea unor măsuri de prevenire a consecințelor proceselor și acțiunii produselor chimice asupra propriei persoane și asupra mediului, pentru dezvoltare durabilă și sustenabilă

Clasa a XII-a
XII. CS 6.1 Formularea măsurilor de prevenire a consecințelor nedorite, asupra propriei persoane și a mediului, ale unor procese chimice ce au loc cu efect termic
- documentarea, din diferite surse, despre metode de reducere a emisiilor poluante, în procesele de ardere a combustibililor fosili, individual; - propunerea unor măsuri de prevenire a riscurilor asociate cu arderea combustibililor într-o cantitate insuficientă de oxigen (de exemplu formarea monoxidului de carbon), într-o activitate frontală; - conectarea demersului educativ la obiectivele Directivei 2003/87/CE, piatra de temelie a politicii UE de combatere a schimbărilor climatice, printr-o activitate de documentare, în echipă, despre măsurile de plafonare, prin această directivă, a emisiilor totale de gaze cu efect de seră din sectoarele cu consum intensiv de energie (producție de energie electrică, industria grea, aviația din spațiul economic european);

Clasa a XII-a
XII. CS 6.2 Propunerea unor soluții pentru controlul vitezei unei reacții/ unui proces care are loc în viața de zi cu zi
- propunerea unor măsuri pentru studierea în condiții de siguranță, în laborator, a unor reacții rapide (de exemplu reacția metalelor alcaline cu apa etc.), într-o activitate frontală; - participarea la studiul de caz cu tema „Rolul catalizatorilor utilizați la funcționarea automobilelor în reducerea poluării”, după activitate de documentare, în echipă; - documentarea despre politicile de prevenire a accidentelor majore care au loc din cauza utilizării necorespunzătoare a explozibililor, prevăzute în Directiva 2012/18/UE, într-o activitate în echipă;
XII. CS 6.3 Propunerea de măsuri pentru prevenirea efectelor nedorite ale unor procese de oxido-reducere
- propunerea unor măsuri de protecție personală în timpul desfășurării experimentale a electrolizei unor soluții, în laboratorul de chimie (lucrul cu surse de curent continuu, substanțe folosite la electroliză), într-o activitate frontală; - recomandarea unor măsuri pentru prevenirea acțiunii poluante a substanțelor obținute prin electroliză asupra mediului, într-o activitate frontală; - documentarea despre gestionarea impactului asupra mediului a proceselor care au loc în instalațiile de electroliză din UE, individual;
XII. CS 6.4 Evaluarea importanței valorii pH-ului pentru diferite sisteme (diferite lichide biologice/ soluții de săruri)
- participarea la studiul de caz cu tema „Viața depinde de o anumită valoare a pH-ului sângelui”, într-o activitate frontală; - participarea la studiul de caz cu tema „pH-ul gastric - esențial pentru digestie”, într-o activitate frontală; - participarea la studiul de caz cu tema „pH-ul apei potabile, determinant pentru prevenirea coroziunii conductelor”, într-o activitate frontală;
XII. CS 6.5 Evaluarea importanței unor ioni/ combinații complexe pentru diferite sisteme biologice
- realizarea unui colaj digital despre rolul ionilor metalici (Fe^{2+}, Mg^{2+}, Cu^{2+}, Co^{2+}) în sistemele vii, într-o activitate în echipă; - compararea structurii ionilor complecși din hemoglobină și clorofilă (atom central, liganzi, geometrie) folosind resurse digitale, într-o activitate frontală; - corelarea proprietăților unor substanțe cu aplicațiile practice ale acestora (de exemplu: identificarea unor cationi/ anioni din mediul înconjurător/ acțiunea biologică a unor combinații complexe studiate), într-o activitate frontală.

CONȚINUTURI ALE ÎNVĂȚĂRII

Clasa a XII-a

Domenii de conținut	Conținuturi
NOȚIUNI DE TERMOCHIMIE	Căldura și temperatura Fenomene fizice și reacții chimice exoterme și endoterme Entalpia de reacție Diagrame de energie Entalpia de formare standard Legea lui Hes Căldura de combustie; puterea calorică Căldura de dizolvare Căldura de neutralizare (acid tare-bază tare)
NOȚIUNI DE CINETICĂ CHIMICĂ	Reacții lente, reacții rapide Viteza de reacție Legea vitezei Molecularitate, ordin de reacție, constantă de viteză
REAȚII CU TRANSFER DE ELECTRONI	Electroliza Legile electrolizei Aplicațiile electrolizei (electroliza – metodă de obținere a metalelor (Na), a nemetalelor (H_2 , Cl_2) și a substanțelor compuse (electroliza topiturii de NaCl, obținerea NaOH prin electroliza soluției de NaCl) Electroliza apei în mediu acid
REAȚII ACIDO-BAZICE	Echilibre acido-bazice Tăria relativă a perechilor acid-bază conjugată pK_a , pK_b Amfoliți acido-bazici pH -ul soluțiilor de acizi tari monoprotici și baze tari monoprotice Indicatori acido-bazici Reacția de neutralizare Soluții tampon acid, soluții tampon bazic
REAȚII CU FORMARE DE COMPUȘI GREU SOLUBILI	Solubilitate Compuși greu solubili Identificarea unor cationi (Ca^{2+} , Ba^{2+} , Fe^{2+} , Fe^{3+} , Cu^{2+}) Identificarea unor anioni (Cl^- , S^{2-} , SO_4^{2-} , CO_3^{2-})
REAȚII CU FORMARE DE COMBINAȚII COMPLEXE	Combinații complexe Prepararea unor combinații complexe ($[Co(H_2O)_6]^{2+}$, $[CoCl_4]^{2-}$), $[Fe(CN)_6]^{4-}$, $[Fe(CN)_6]^{3-}$, albastrul de Berlin)

NOTĂ:

- se vor efectua calcule stoechiometrice: pe baza formulei chimice, pe baza ecuației unei reacții chimice folosind puritatea, randamentul, concentrația procentuală de masă, concentrația molară a soluțiilor și ecuația de stare a gazului ideal.

SUGESTII METODOLOGICE

Proiectarea demersului didactic - premisă a aplicării programei școlare la clasă

Activitatea desfășurată de profesor cu elevii în clasă presupune transferarea curriculumului oficial în învățare efectivă la nivelul unui grup de elevi; acest lucru presupune raportarea profesorului la prevederile programei și la spiritul acestor prevederi.

Profesorul este cel care proiectează organizarea activității în clasă. Documentul de referință pentru realizarea proiectării didactice este programa școlară, nu manualul. Programa școlară poate influența fundamental achizițiile dobândite de către elevi la nivelul proiectării demersului didactic și în realizarea unor schimbări reale la nivelul demersului și practicilor didactice în sensul formării, exersării și dezvoltării competențelor la elevi.

Proiectarea demersului didactic este o premisă a aplicării programei școlare la clasă, fiind anterioară desfășurării propriu-zise a acestei activități. Proiectarea didactică presupune anticiparea activității didactice desfășurate cu elevii pentru a găsi, din perspectiva elevilor cu care lucrează profesorul, parcursul de învățare de calitate prin care rezultatele învățării, așa cum sunt acestea incluse în programe, să devină reale în cazul fiecărui elev. Proiectarea poate fi privită și din perspectiva egalității de șanse: curriculumul oficial este bazat pe egalitate de șanse (aceleași rezultate așteptate pentru întreaga cohortă), iar asigurarea egalității de șanse presupune centrarea pe elev, exprimată în dreptul profesorului (dublat de responsabilitatea care îi revine) de a alege modul de a parcurge etapele de învățare, contextele și resursele potrivite, de adaptare la grupul țintă, la experiențele elevilor.

Proiectarea demersului didactic constituie, astfel, o activitate prin care profesorul își propune etape și acțiuni de parcurs și de realizat în predare-învățare-evaluare. Proiectarea demersului didactic presupune:

- lectura integrală a programei școlare;
- elaborarea planificării calendaristice;
- proiectarea unităților de învățare.

Lectura personalizată și contextualizarea programei școlare

Lectura programei școlare precede planificarea și proiectarea demersului didactic, fiind o condiție obligatorie a realizării acestora. În acest sens, sunt necesare:

- lectura integrală și atentă a programei școlare, pentru a-i înțelege structura și logica internă; cu referire la structură, de exemplu: este necesară înțelegerea semnificației și rolului componentelor în relație cu ceea ce urmează să-și propună și să realizeze un profesor la clasă;
- modul în care trebuie să se realizeze lectura programei școlare presupune și deconstruirea unor prejudecăți.

Lectura programei nu presupune parcurgerea exclusiv a conținuturilor; lectura conținuturilor trebuie făcută din perspectiva a ceea ce sunt acestea în modelul de proiectare pe competențe: o componentă a competenței (alături de abilități și atitudini), mijloace informaționale prin care se urmărește formarea competențelor la elevi.

Lectura integrală și atentă a programei școlare nu poate duce la aprecieri de tipul *programa este încărcată, stufoasă*; o lectură integrală și atentă a programei școlare permite înțelegerea caracterului de recomandare al unor componente (exemple de activități de învățare, sugestii metodologice); nefiind obligatorii, acestea sunt oferite (așa cum le spune și denumirea) ca exemple, sugestii, recomandări având rolul de a orienta cadrul didactic în utilizarea programei școlare.

Lectura programei nu presupune îngrădirea profesorului în proiectarea demersului didactic (idee reflectată în formulări de tipul *profesorul este obligat de programă, profesorul nu poate proceda altfel din cauza programei școlare*). În fapt, profesorul are libertatea contextualizării programei școlare și proiectării unor parcursuri de învățare personalizate; de exemplu, profesorul are întreaga libertate în a stabili activitățile de învățare (preluând exemplele oferite de programă, modificându-le sau stabilind altele), astfel încât acestea să asigure un demers didactic adecvat situației concrete de la clasă. De asemenea, programele școlare centrate pe competențe nu au caracter prescriptiv pentru succesiunea conținuturilor și nu indică alocări orare asociate conținuturilor. Profesorul este cel care hotărăște cum organizează activitatea la clasă.

Unitatea de învățare

În realizarea unui demers didactic personalizat este utilizată unitatea de învățare, care este o structură didactică flexibilă cu următoarele caracteristici:

- este unitară din punct de vedere tematic;
- permite formarea la elevi a unui comportament specific prin formarea unor competențe specifice;
- este realizată într-o perioadă de timp determinată;
- se finalizează prin evaluare.

Planificarea calendaristică

Planificarea calendaristică este un document proiectiv care permite asocierea elementelor programei (competențe specifice și conținuturi), în cadrul unităților de învățare. Generarea planificării calendaristice este realizată de unitățile de învățare. Acestea le sunt alocate unități de timp (număr de ore și săptămâni) pe care profesorul le consideră optime pe parcursul unui an școlar. Planificarea calendaristică se realizează cu respectarea structurii anului școlar aprobată prin ordin al ministrului educației.

Documentul de referință pentru elaborarea planificării calendaristice este programa școlară. Precizarea este de natură să contribuie la deconstruirea altor prejudecăți: **planificarea calendaristică nu se realizează având ca referință cuprinsul manualului școlar; manualul școlar este instrumentul de lucru al elevului.**

Elaborarea planificării calendaristice presupune parcurgerea următoarelor etape:

- asocierea competențelor specifice și a conținuturilor incluse în programa școlară;
- stabilirea unităților de învățare;
- stabilirea succesiunii în care sunt parcurse unitățile de învățare;
- alocarea bugetului de timp pentru fiecare unitate de învățare.

Planificarea calendaristică poate fi realizată potrivit formatului din tabelul prezentat mai jos.

Unități de învățare	Competențe specifice	Conținuturi	Număr de ore alocate	Săptămâna	Observații
[se notează titluri/teme]	[se notează numărul criterial al competențelor specifice din programa școlară]	[din conținuturile programei școlare]	[stabilite de cadrul didactic]	[se notează săptămâna sau săptămânile]	[se menționează intervalul de cursuri și modificări în urma realizării activității didactice la clasă]
...					

Proiectarea unei unități de învățare – repere de proiectare

Relația dintre unitatea de învățare și lecție

Proiectarea unei unități de învățare parcurge mai multe etape, potrivit succesiunii logice a abordării procesului didactic.

Proiectul unei unități de învățare poate fi realizat potrivit formatului din tabelul prezentat mai jos.

Conținuturi	Competențe specifice	Activități de învățare	Resurse	Evaluare
[se menționează detalieri de conținut care explicitează anumite parcursuri]	[se precizează numărul criterial al competențelor specifice din programa școlară]	[vizate/recomandate de programa școlară sau altele adecvate pentru formarea competențelor specifice]	[se precizează resurse de timp, de loc, material didactic, forme de organizare a clasei]	[se menționează metodele, instrumentele sau modalitățile de evaluare]

Forma de prezentare a proiectului unei unități de învățare nu este obligatorie. Reperele menționate pentru realizarea proiectului unei unități de învățare (conținuturi, competențe specifice, activități de învățare, resurse, evaluare) pot să aibă o altă formă de prezentare decât cea tabelară.

Proiectarea unei unități de învățare pornește de la planificarea calendaristică al cărei element generator este unitatea de învățare; este necesar să fie în concordanță cu planificarea calendaristică anuală, în ceea ce privește:

- denumirea unității de învățare care urmează să fie proiectată
- numărul de ore de curs alocate unității de învățare
- competențele specifice vizate
- conținuturile.

Pentru realizarea proiectului, cadrul didactic va viza fiecare unitate de învățare din planificarea calendaristică și va avea în vedere următoarele:

- numărul de ore alocate fiecărei unități de învățare constituie, în proiect, numărul de ore de curs (lecții);
- competențele specifice, conținuturile aferente unității de învățare vor fi prezentate, în proiect, pe orizontală.

Fiecare competență specifică va fi corelată cu o activitate de învățare; sunt menționate, pentru realizarea acestora, resurse necesare, și, după caz, aspecte specifice pentru realizarea evaluării.

Pentru fiecare oră de curs, prezentarea pe orizontală, în coloanele proiectului, va reflecta:

- corelația dintre componentele incluse în coloanele proiectului;
- succesiunea de derulare a activităților.

Proiectarea - proces de evaluat din perspectiva aplicării efective

Proiectarea demersului didactic este anticiparea unui demers concret. Modul de proiectare a unei secvențe de învățare poate fi contrazis în realizarea efectivă a respectivei secvențe. Diferențele dintre proiect și realitate necesită reflecția atentă a cadrului didactic; este necesar să fie luate în seamă la următoarea proiectare.

Relația dintre unitatea de învățare și lecție

În prezenta abordare, proiectarea demersului didactic se raportează la unitatea de învățare. Proiectarea tradițională este centrată pe lecție. Din această perspectivă, se pune problema relației dintre unitatea de învățare și lecție.

Potrivit caracterizării incluse în această secțiune, unitatea de învățare este o structură didactică complexă, organizată tematic, supraordonată lecției (acoperă mai multe ore de curs). Din perspectiva pedagogică, lecția este definită ca entitate didactică de bază.

Prin componentele pe care le include, proiectul unei unități de învățare oferă o imagine de ansamblu, asupra temei, dar și asupra fiecărei lecții/ ore de curs. În proiectul unității de învățare prezentat, de exemplu: sub formă de tabel, lecțiile/ orele de curs pot fi delimitate prin linii orizontale. În acest fel, urmărind, în proiectul unității de învățare, spațiul pe orizontală (delimitat prin linii orizontale) se pot identifica pentru fiecare lecție: elemente de conținut, competențe specifice vizate, activități de învățare, resurse, instrumente de evaluare.

Mai jos este urmărită relația dintre unitatea de învățare și lecție, din perspectiva proiectului unității de învățare.

	Unitatea de învățare	Lecția
Ce este?	- este o structură didactică complexă, organizată tematic, supraordonată lecției (acoperă mai multe ore de curs)	- este o componentă a unității de învățare (o secvență subordonată unității de învățare, acoperă o oră de curs)
Ce perspectivă oferă asupra procesului de predare-învățare-evaluare?	- oferă o perspectivă strategică	- oferă o perspectivă operativă, pe termen scurt
Prin ce se caracterizează proiectul unității de învățare la cele două niveluri pe care le implică?	- oferă atât o imagine de ansamblu (asupra temei) cât și asupra fiecărei ore de curs	- este componentă structurală a unității de învățare (răspunde la întrebarea <i>Cu ce?</i>), funcțională (răspunde la întrebarea <i>De ce?</i>), operațională (răspunde la întrebarea <i>Cum?</i>)

Proiectarea demersului didactic pe baza unității de învățare are avantaje și pentru profesor și pentru elevi:

- **pentru profesor**, proiectul unității de învățare devine un instrument util de lucru, prin depășirea unor cerințe formale; relevanța proiectului are în vedere:
 - imaginea coerentă dobândită asupra programei școlare pe care trebuie să o aplice pe parcursul unui an școlar;
 - imaginea cuprinzătoare asupra fiecărei unități de învățare (care valorifică potențialul lecției prin integrare în unitatea de învățare); relația dintre lecții devine neliniară (lecțiile sunt integrate în diferite secvențe ale unității de învățare);
 - posibilitatea unor abordări diferențiate, individualizarea învățării în raport cu ritmul de învățare pe care îl au elevii, fiind vizat, de exemplu: un interval mai mare de timp pentru o temă majoră;
- **pentru elevi**, învățarea dobândește un plus de coerență prin chiar modul în care este proiectată învățarea pe termen mediu și lung.

Integrarea inteligenței artificiale în procesul de predare-învățare

Inteligența Artificială (AI) este un domeniu interdisciplinar al informaticii care se ocupă cu crearea de sisteme capabile să realizeze sarcini care ar necesita inteligență umană dacă ar fi efectuate de oameni. Aceste sarcini includ recunoașterea vorbirii, învățarea, înțelegerea limbajului natural, percepția vizuală, luarea deciziilor și învățarea din experiență.

Cadrele didactice au început să exploreze modul în care AI poate contribui la îmbunătățirea procesului de predare-învățare, rolul tehnologiei fiind acela de a asista procesul de învățare. AI nu înlocuiește complet profesorii, ci îi ajută pe aceștia să ofere recomandări de învățare personalizată și feedback fiecărui elev.

Și în procesul de predare-învățare-evaluare la chimie, integrarea AI poate să aducă îmbunătățiri, deoarece poate fi aplicată într-o varietate de moduri în contexte educaționale:

- chatboți educaționali: aceștia sunt roboți de conversație specializați în educație, care pot oferi suport pentru învățare diferențiată.
- asistenți virtuali pentru profesori: pot fi utilizați atât pentru pregătirea orelor, cât și pentru crearea de teste. Astfel, profesorul poate îmbina metode tradiționale de predare cu tehnologii moderne, creând un mediu de învățare interactiv și adaptabil.
- sisteme de analiză a datelor de învățare: instrumente care colectează informații despre performanța elevilor și oferă feedback personalizat și recomandări de îmbunătățire a performanței. Pot fi utilizate pentru a monitoriza progresul elevilor.
- jocuri educaționale bazate pe inteligență artificială: jocurile pot fi utilizate pentru a face învățarea mai interactivă și distractivă, menținând elevii implicați și motivați.

De exemplu, AI poate ghida elevii prin scenarii educaționale personalizate, cum ar fi explorarea unor concepte specifice chimiei prin realitate augmentată: crearea unor experimente virtuale, utile pentru înțelegerea unor fenomene care nu pot fi reproduse în laborator și nu numai.

Inteligența artificială oferă multiple oportunități de inovare în procesul didactic din învățământul primar. Prin personalizarea învățării, oferirea de feedback instantaneu și stimularea interactivității, AI transformă sala de clasă într-un mediu de învățare dinamic. AI contribuie la dezvoltarea abilităților de colaborare, gândire critică și creativitate, pregătindu-i pe elevi pentru o lume în continuă schimbare.

Deși **avantajele** utilizării inteligenței artificiale în educație evidențiază posibilități interesante, este importantă și **abordarea dezavantajelor** inteligenței artificiale și provocările semnificative care vin odată cu adoptarea sa. Înțelegerea acestor riscuri trebuie să îi ajute pe profesori să stabilească un echilibru între noutate și prudență în ceea ce privește:

1. riscuri legate de confidențialitatea și securitatea datelor

- sistemele de inteligență artificială se bazează pe colectarea, stocarea și analizarea unor informații personale ale elevilor. Una dintre cele mai presante probleme este gestionarea informațiilor sensibile. Acest lucru ridică îngrijorări cu privire la încălcări de date, acces neautorizat și utilizare abuzivă a informațiilor, probleme ce ar putea pune în pericol confidențialitatea.

2. provocări la adresa integrității academice

- pe măsură ce elevii au acces la instrumente de inteligență artificială, menținerea integrității academice devine o preocupare serioasă, mai ales în ceea ce privește utilizarea AI la rezolvarea temelor pentru acasă, pentru copiere sau plagiat.

3. probleme de acces

- multe unități de învățământ nu dispun de resurse necesare pentru a implementa sisteme de inteligență artificială, ceea ce ar putea adânci decalajele existente în ceea ce privește calitatea și echitatea educației.

4. dependența excesivă de inteligența artificială

- dependența excesivă de instrumentele de inteligență artificială poate limita oportunitățile de mentorat față în față și cultivarea empatiei, pe care doar profesorii le pot oferi.

Inteligența artificială (AI) poate interveni eficient, la disciplina **chimie**, în toate cele trei etape ale procesului educațional: proiectare, predare și evaluare.

AI poate fi folosită pentru:

- selectarea și adaptarea resurselor: recomandă materiale (video, simulări, fișe) în funcție de tema lecției;
- a crea materiale diferențiate pentru elevi cu niveluri diferite de învățare;
- propunerea unor activități prin care să fie dezvoltate competențe precum gândirea critică, colaborarea, sau utilizarea tehnologiei;
- utilizarea în activitatea de predare a unor explicații interactive și adaptative: elevii pot interacționa cu un chatbot educațional pentru a înțelege mai bine concepte chimice;
- a răspunde la întrebări în timp real, oferind explicații personalizate;
- simulări de laborator virtual: elevii pot folosi simulări AI pentru a "vedea" reacții chimice fără a fi nevoie de laborator fizic (ideal pentru școli fără dotări complete);
- vizualizarea unor concepte abstracte – AI poate genera modele 3D ale moleculelor, grafice ale reacțiilor sau animații ale unor procese chimice;
- evaluare: AI poate transforma modul în sunt evaluați elevii, prin generarea automată de teste/ fișe de evaluare, oferind explicații pentru fiecare răspuns;
- evaluarea rapidă și obiectivă: platformele AI pot evalua teste cu itemi obiectivi de tip alegere multiplă, în timp real, elevii primind explicații pentru greșeli, iar profesorul poate vedea rapid unde greșește majoritatea clasei și poate ajusta predarea;
- evaluarea formativă: AI poate urmări progresul în timp și poate genera rapoarte despre evoluția elevilor.

GRUP DE LUCRU

Nume și prenume	Funcție/Titlu științific	Instituție de apartenență, localitate, județ
Argeșanu Carmen	profesor doctor	Colegiul Național „Nichita Stănescu”, Ploiești, județul Prahova
Băruță Rodica	profesor gradul I	Colegiul Național „Horea, Cloșca și Crișan”, Alba-Iulia, Alba
Bogdan Daniela	profesor doctor	Colegiul Național „Sfântul Sava”, București
Cerăceanu Cornelia	profesor gradul I	Colegiul Național „Frații Buzești”, Craiova, județul Dolj
Costeniuc Iuliana	profesor gradul I	Colegiul Național „Grigore Moisil”, București
Crăciunoiu Cornelia	profesor gradul I	Colegiul Național Militar „Tudor Vladimirescu”, Craiova, județul Dolj
Dejanu Mariana	profesor gradul I	Liceul Teoretic „Ion Mihalache”, Topoloveni, județul Argeș
Gheorghe Carmen Luiza	profesor doctor	Liceul Teoretic de Informatică „Alexandru Marghiloman”, Buzău, județul Buzău
Gheorghe Costel	profesor gradul I	Colegiul Național „Vlaicu-Vodă”, Curtea de Argeș, județul Argeș
Guceanu Constantin	profesor gradul I	Colegiul Național „Mihai Eminescu”, Botoșani, județul Botoșani
Ianculescu Florina	profesor gradul I	Colegiul Național Bănățean, Timișoara, județul Timiș
Ignat Iuliana	profesor doctor	Colegiul Național Pedagogic „D. P. Perpessicius”, Brăila, județul Brăila
Ionescu Andra	profesor gradul I	Colegiul Național „Costache Negri”, Galați
Ionescu Rodica	profesor doctor	Liceul Teoretic Videle, județul Teleorman
Marinescu Alexandra Gabriela	profesor gradul I	Colegiul Național „Ion Luca Caragiale”, Moreni, județul Dâmbovița
Micu Gabriela	profesor gradul I	Colegiul Național Militar „Al. I. Cuza”, Constanța, județul Constanța
Morcovescu Mihaela Veronica	profesor gradul I	Colegiul Național „Mihai Viteazul”, Ploiești, județul Prahova
Mureșan Lavinia	profesor doctor	Colegiul Național „Gheorghe Șincai”, Cluj-Napoca, județul Cluj
Niculae Anca	profesor gradul I	Colegiul Național „Preparandia-Dimitrie Țichindeal”, Arad
Pop Corina Virginia	profesor gradul I	Liceul Teoretic „Onisifor Ghibu”, Cluj-Napoca, județul Cluj
Popescu Irina	profesor doctor	Colegiul Național „Ion Luca Caragiale”, Ploiești, județul Prahova
Sava Alexandru	profesor definitiv	Colegiul Tehnic „Ferdinand I”, Curtea de Argeș, județul Argeș
Shajaani Iuliana	profesor gradul I	Colegiul Național „Matei Basarab”, București
Sorohan Vasile	profesor gradul I	Colegiul Național „Costache Negruzzi”, Iași, județul Iași
Trifan Iuliana	profesor gradul I	Colegiul Național „Vasile Alecsandri”, Galați, județul Galați

RESPONSABILI/ COORDONATORI ȘTIINȚIFICI

Nume și prenume	Funcție/Titlu științific	Instituție de apartenență	Calitate
Constantin Maria-Cristina	consilier	Centrul Național pentru Curriculum și Evaluare	Responsabil
Andruh Marius	academician	Academia Română	Coordonator științific
Belei Dalila	conferențiar universitar doctor	Universitatea „Alexandru Ioan Cuza”, Iași	Coordonator științific
Chiriac Vlad	conferențiar universitar doctor	Universitatea de Vest, Timișoara	Coordonator științific
Matache Mihaela	conferențiar universitar doctor habil	Universitatea București	Coordonator științific
Mircea Cornelia	profesor universitar doctor habil	Universitatea de Medicină și Farmacie „Grigore T. Popa”, Facultatea de Farmacie, Iași	Coordonator științific
Silvestru Cristian-Sorin	academician	Universitatea „Babes-Bolyai”, Cluj-Napoca	Coordonator științific

Programe școlare
pentru disciplina

Chimie

Clasele a IX-a – a XII-a

Trunchi comun și curriculum de specialitate (TC+CS)

Filiera teoretică, profilul real, specializarea științe ale naturii

Învățământ liceal

Anexa nr. 32
Programa școlară pentru disciplina *Chimie*, clasele a IX-a - a XII-a,
trunchi comun și curriculum de specialitate (TC+CS)

- *Filiera teoretică, profilul real, specializarea științe ale naturii*

NOTĂ DE PREZENTARE

Prezentele programe școlare completează curriculumul pentru disciplina *Chimie*, cu aplicare pentru clasele din învățământul liceal, **filiera teoretică, profilul real, specializarea științe ale naturii**, forma cu **frecvență zi**, începând cu anul școlar 2026-2027.

Pentru această categorie de clase, conform planurilor-cadru pentru învățământul liceal, forma cu frecvență zi, aprobate prin OMEC nr. 4350/ 2025, anexa nr. 3, studiul disciplinei are următoarea alocare orară săptămânală, defalcată pe segmentele *trunchi comun* (TC) și *curriculum de specialitate* (CS):

FR	Clasa a IX-a		Clasa a X-a		Clasa a XI-a	Clasa a XII-a
Tip segment curricular	TC	CS	TC	CS	CS	CS
Nr. săptămânal de ore	1	2	1	2	3	3

Chimia este o știință a naturii care nu se rezumă doar la studiul compoziției și proprietăților substanțelor chimice și al reacțiilor dintre acestea, ci este un domeniu de cunoaștere, care se bazează pe observație riguroasă, gândire logică, modelare teoretică și obținere de date experimentale care validează ipoteze de studiu, având rolul de a oferi cadrul de reflecție privind utilizarea substanțelor în diferite contexte. Substanțele chimice, transformările lor și legile care le guvernează – sunt studiate de chimiști în concordanță cu direcțiile de dezvoltare a societății, precum și cu nevoile și interesele oamenilor pentru înțelegerea și facilitarea unor activități antropologice, dar și pentru rezolvarea unor provocări de natură practică sau teoretică. Chimia nu descrie doar materia, ci o transformă într-un limbaj universal – de la hrană, medicamente la materiale care redefinesc tehnologia. Chimia este o călătorie spre esența lumii vizibile și invizibile, având caracter deschis, prin natura cercetărilor și investigației materiei. În timp, rezolvarea unora dintre acestea a condus la domenii noi de cercetare și a accelerat progresul în probleme conexe ale medicinei, ecologiei sau științei materialelor.

Totodată, Chimia contribuie decisiv la înțelegerea realității subiective a propriei persoane, spre exemplu prin biochimia emoțiilor dar și a realității obiective a mediului înconjurător, prin studiul unor compuși chimici naturali sau a circuitelor unor substanțe în natură, dar și prin studiul poluanților.

Studiul chimiei ca disciplină în învățământul liceal este susținut de un sistem complex de documente: de la standardele naționale de calificare, la cadrele europene de recunoaștere și mobilitate, până la standardele mondiale de nomenclatură și metodologie stabilite de IUPAC sau de alte organisme internaționale. Reglementări precum REACH/ CLP ale Uniunii Europene, programele de finanțare precum Erasmus+ și Horizon Europa, resursele societăților științifice American Chemical Society (ACS) și Royal Society of Chemistry (RSC) și baze de date precum SciFinder sau Reaxys, completează acest cadru esențial pentru educație, cercetare și inovare în chimie la toate nivelurile.

Constituind cel mai important document care reglează activitatea profesorului la clasă, semnificația programei școlare este în legătură cu această activitate. Acesta este și temeiul aprecierii programei școlare ca instrument de lucru al cadrului didactic.

Programa școlară reprezintă un document de tip reglator, care stabilește, pentru fiecare disciplină, oferta educațională corelată cu bugetul de timp și cu statutul precizat prin planul-cadru.

În acest context, **programele școlare de chimie pentru clasele IX-XII, trunchi comun (TC) și curriculum de specialitate (CS)**, reprezintă componente esențiale ale curriculumului național, în acord cu **Planul-cadru de învățământ pentru învățământul liceal, aprobat prin OMEC nr. 4350/20.06.2025**, urmărind respectarea caracteristicilor ciclurilor de dezvoltare cognitivă a elevului și utilizarea eficientă a resurselor didactice disponibile, pentru specializarea științe ale naturii.

Trunchiul comun (TC) reprezintă oferta educațională stabilită la nivel central și pune accent pe formarea competențelor de bază, accesibile tuturor elevilor și durabile în timp asigurând incluziunea și echitatea.

Curriculumul de specialitate (CS) reprezintă oferta educațională stabilită la nivel central, constituită din discipline obligatorii pentru toți elevii din cadrul unei specializări profesionale. Pune

accent pe formarea competențelor proprii unui profil și unei specializări, de asemenea contribuind și la dezvoltarea competențelor-cheie.

Curriculumul de specialitate este în relație directă cu profilul specific, are pondere crescută în clasele a XI-a și a XII-a, oferind profunzime și specificitate.

Disciplina chimie este inclusă în aria curriculară **Matematică și științe ale naturii** și este o componentă fundamentală a formării științifice a elevilor.

În procesul de proiectare curriculară a programei s-au avut în vedere:

- profilul de formare al absolventului de liceu;
- competențele-cheie pentru învățarea pe tot parcursul vieții din cadrul european de referință;
- principiile de proiectare curriculară;
- programele școlare pentru ciclul gimnazial la disciplina Chimie;
- rezultatele înregistrate la evaluările naționale, dar și internaționale pentru învățământul gimnazial.

La fel ca și în cazul planurilor-cadru, profilul de formare al absolventului de liceu constituie reperul fundamental al elaborării programei școlare pentru o disciplină de studiu. Profilul de formare al absolventului are rol reglator dintr-o dublă perspectivă:

- pe de o parte, structurează contribuția disciplinei la profilul de formare și, prin aceasta, la formarea competențelor-cheie;
- pe de altă parte, structurează conținutul curricular al disciplinei, ceea ce înseamnă îndeplinirea unui rol de limitare la ceea ce este necesar și relevant din perspectiva dobândirii de către elevi a competențelor aferente acestui profil.

Competențele-cheie sunt cele de care are nevoie fiecare persoană pentru împlinirea și dezvoltarea personală, pentru angajare, incluziune socială, pentru un stil de viață sustenabil, pentru o viață de succes în societăți pașnice, pentru gestionarea unei vieți sănătoase și pentru cetățenie activă. Toate competențele-cheie sunt considerate în mod egal importante; fiecare dintre ele contribuie la o viață de succes în societate. [...] Ele se întrepătrund și se conectează; aspecte considerate esențiale într-un domeniu vor sprijini dezvoltarea competenței într-un alt domeniu. (*Official Journal of the EU*, 4.6.2018, C 189/7)

Procesul de proiectare curriculară a programelor școlare de chimie s-a realizat ținând cont de asigurarea unei tranziții optime de la ciclul de învățământ gimnazial la cel liceal, dar și de la un an de studiu la altul, de adaptare a curriculumului la realitățile sistemului de învățământ, având ca obiectiv pregătirea elevului pentru profesie și viață. **Programa școlară a fost proiectată astfel încât să poată fi parcursă în 75% din bugetul de timp alocat orelor de chimie, conform planului-cadru, restul de 25% din bugetul de timp fiind la dispoziția profesorului pentru activități remediale, de fixare sau de progres.**

Structura programei școlare include, pe lângă **Nota de prezentare**, următoarele elemente:

- **Competențe generale**
- **Competențe specifice și exemple de activități de învățare**
- **Domenii/Elemente de conținut**
- **Standarde naționale de evaluare**
- **Sugestii metodologice**

Competențele generale vizate la nivelul disciplinei, încadrează achizițiile de cunoaștere și de comportament ale elevului, fiind comune întregului ciclu de învățământ liceal și redând, într-un mod particularizat pentru această disciplină, orientarea generală a procesului educațional.

Competențele generale:

- sunt competențele disciplinei pentru durata în care aceasta este studiată, pe nivel de învățământ;
- reflectă profilul de formare al absolventului și specificul domeniului care fundamentează disciplina de studiu;
- au un grad ridicat de generalitate și complexitate;
- au rolul de a orienta demersul didactic către achizițiile finale pe care elevul urmează să le dobândească prin studiul disciplinei.

Competențe specifice și exemple de activități de învățare

Competențele specifice

- sunt derivate din competențele generale;
- sunt competențele disciplinei pe an de studiu, fiind formate pe parcursul unui an școlar, ca etape în formarea/dezvoltarea/dobândirea competențelor generale: relația de derivare a competențelor specifice

din competențele generale are în vedere specificul procesului de învățare, realizat pe etape, astfel încât la finalul studiului unei discipline elevii să dobândească competențele generale din care sunt derivate.

- au formulări distincte pentru ani de studiu diferiți, fiind în progresie de la un an de studiu la altul: formulările distincte ale competențelor specifice pentru ani de studiu diferiți sunt în legătură cu evidențierea progresiei competențelor specifice pe ani de studiu succesivi pentru a forma competența generală din care sunt derivate.

- formularea competențelor specifice este realizată cu ajutorul unor verbe acționale, evaluabile;

- sunt prezentate împreună cu exemple de activități de învățare.

Din punct de vedere conceptual, complexitatea formării de către profesor a competențelor specifice la elevi/ complexitatea dobândirii de către elevi a unor competențe specifice, are în vedere chiar semnificația conceptului de competență.

Competența are trei componente: cunoștințe, abilități, atitudini (formate în jurul unor valori).

Competența	cunoștințe	<i>a ști</i> (pe baza unor cunoștințe însușite)
	abilități	<i>a ști să faci</i> (prin aplicarea unor cunoștințe însușite)
	atitudini	<i>a te raporta într-un anume fel la ceea ce constituie obiect al învățării</i> (pe baza unor valori)

Deconstruind o prejudecată, competența nu se reduce la cunoștințe respectiv numai la una dintre componente și, prin urmare, nici doar la *a ști*. Deconstruirea acestei prejudecăți și clarificarea semnificației conceptului de competență are implicații și pentru activitatea didactică a profesorului și pentru activitatea de învățare a elevului. Și profesorul și elevul operează cu același înțeles dat conceptului de competență. Identificarea componentelor structurale ale competenței are consecințe și pentru formarea competențelor de către profesor și pentru dobândirea acestora de către elevi.

Din perspectiva profesorului, în măsura în care semnificația cunoștințelor nu mai este supraestimată (prin identificarea competenței cu una dintre componente), nici formarea de competențe nu se poate reduce la simpla predare de cunoștințe.

pentru profesor a forma/dezvolta o competență

- un demers didactic care are în vedere toate cele trei componente ale competenței; presupune elaborarea unei activități de învățare pentru implicarea elevilor în formarea, exersarea, dezvoltarea unei competențe

- demers didactic axat pe pregătirea elevilor prin și pentru viață, pentru a face față unor situații noi; demersul valorifică rolul competenței în transferul și mobilizarea cunoștințelor și a abilităților în situații noi

Din perspectiva elevului, învățarea nu se mai poate reduce la învățarea despre cunoștințe, accentul pe dobândirea de competențe fiind legat de învățarea pe tot parcursul vieții.

pentru elev a dobândi o competență

- un demers de învățare care are în vedere toate cele trei componente ale competenței; dobândirea unei competențe presupune implicarea elevilor într-o activitate de învățare, prin care își formează, exersează, își dezvoltă competența

- un demers bazat pe înțelegerea rolului învățării prin și pentru viață (datorită înțelegerii scopului pentru care se învață)

Exemple de activități de învățare

- reprezintă sarcini de lucru contextualizate, cu caracter de recomandare, care permit formarea, exersarea și dezvoltarea competențelor specifice la elevi;

- sunt recomandări, ceea ce rezultă și din prezentarea acestora ca exemple de activități de învățare;

- au rolul de a-i orienta pe profesori în formarea, exersarea și dezvoltarea competențelor specifice la elevi;

- vizează activitatea elevului, nu a profesorului, îi implică pe elevi, sunt formulate din perspectiva elevilor;

- sunt în legătură cu demersul de învățare parcurs de elev pentru dezvoltarea competenței specifice vizate, stimulând participarea acestuia la propria învățare;

- sunt caracterizate printr-o anumită complexitate, prin varietate și prin reflectarea metodologiei didactice moderne.

Exemplele de activități de învățare, recomandate de programele școlare de chimie, permit contextualizarea achizițiilor în situații relevante pentru viața reală; accentul a fost pus pe propunerea unor cazuri care au o anumită complexitate, varietate. Exemplele oferite la care urmează să se raporteze profesorii de chimie, sunt diverse și pot să încurajeze practici didactice inovative. În egală măsură, cadrul didactic poate proiecta parcursuri de învățare personalizate, pornind de la specificul elevilor cu care lucrează; demersul este facilitat de modul de înțelegere a activității de învățare. Profesorul are libertatea de a utiliza exemplele de activități de învățare pe care le propune programa școlară sau de a le modifica/ dezvoltă/ completa. Are, de asemenea, libertatea de a le înlocui, de a propune alte activități de învățare având *ca bază de operare conținuturi exclusiv din respectiva programă*, astfel încât acestea să asigure un demers didactic coerent și adecvat situației concrete de la clasă.

Relația între competențele specifice și exemplele de activități de învățare îi vizează pe elevi. De aceea, în programa școlară, competențele specifice sunt corelate cu exemple de activități de învățare, ceea ce face explicit rolul activităților de învățare în formarea de competențe. Activitatea de învățare constituie, astfel, un element inovativ al programelor școlare, în egală măsură, structural și funcțional, prin crearea cadrului de formare și dezvoltare a competențelor.

Conținuturile reprezintă decupaje didactice relevante pentru disciplina chimie, structurate și abordate astfel încât să fie accesibile elevilor. Ele sunt mijloace informaționale prin care se formează și se dezvoltă competențele specifice. Conținuturile au fost selectate pe baza principiului continuității și al coerenței și sunt puternic interconectate, astfel încât, după parcurgerea lor integrală, elevul să fie capabil să realizeze conexiuni între idei, texte, formule de calcul sau reprezentări grafice, în scopul rezolvării unor probleme diverse, de natură teoretică sau practic-aplicativă, să dezvolte gândirea critică și totodată să dezvolte un limbaj adecvat prin folosirea termenilor specifici chimiei în contextul unor activități cotidiene.

Standardele naționale de evaluare

Standardele naționale de evaluare sunt stabilite prin cadrul legislativ și normativ al ministerului educației. Ele au ca scop **asigurarea obiectivității, transparenței și unității în evaluarea elevilor** în toate unitățile de învățământ din țară, garantând astfel că fiecare elev este evaluat corespunzător potențialului său, în condiții egale.

Principiile generale ale acestora sunt:

- obiectivitatea: evaluarea se bazează pe criterii clare, aplicabile în mod egal tuturor elevilor.
- continuitatea: are loc pe tot parcursul anului școlar.
- transparența: elevii și părinții sunt informați despre criteriile de notare.
- funcția formativă: identifică punctele slabe pentru remediere, nu presupune doar notarea.

Sugestiile metodologice reprezintă o componentă a programei care propune modalități și mijloace pentru realizarea demersului didactic. Sugestiile metodologice sunt recomandări (ceea ce rezultă chiar din denumirea acestora), având rolul de a sprijini cadrul didactic în aplicarea programei școlare în activitatea la clasă. Relevanța acestor recomandări este legată de mai multe aspecte:

- oferirea unor exemple care țin cont de particularitățile de vârstă ale elevilor;
- vizează diferitele aspecte de pregătire și de realizare la clasă a activității de predare-învățare-evaluare în concordanță cu specificul disciplinei, precum:
 - proiectarea demersului didactic;
 - promovarea unor strategii didactice care contribuie predominant la realizarea competențelor;
 - aplicarea unor strategii și metode care pun accent pe proactivitate și pe metodologia interactivă;
 - oferirea unor repere pentru o învățare centrată în mod real pe elev, pe dobândirea de competențe;
 - modalități de adaptare curriculară;
 - modalități de realizare a evaluării în corelație cu centrarea demersului didactic pe competențe.

Relația dintre competențele specifice, exemplele de activități de învățare, conținuturi și sugestiile metodologice este realizată de profesor prin demersul didactic propriu - de la proiectarea didactică până la punerea în practică a acesteia.

Astfel, în scopul formării unei competențe specifice la elevi, profesorul propune o activitate de învățare. Pentru a forma o competență specifică, conținuturile sunt o bază de operare, nu un scop în sine. Corelarea dintre competențele specifice și conținuturi îi permite profesorului să realizeze conexiunea explicită între ce se învață și scopul pentru care se învață. Relația dintre competențele specifice și conținuturile învățării pune în evidență semnificația de organizator pe care o au competențele specifice în selectarea conținuturilor învățării.

Tot din perspectiva unei competenței specifice care trebuie formată, profesorul inițiază (valorificând sugestiile metodologice) un demers didactic realizat într-un anumit context, în anumite condiții, cu anumite resurse, inclusiv de timp. Sugestiile metodologice reprezintă, astfel, un conținut didactic cu rol de a activa conținutul academic.

COMPETENȚE GENERALE (CG)

CG1	Identificarea unor substanțe, fenomene chimice, procese întâlnite în viața de zi cu zi
CG2	Explicarea comportării unor substanțe chimice sau sisteme chimice în funcție de structura lor
CG3	Utilizarea conceptelor și a algoritmilor specifici în formularea explicațiilor, în rezolvarea de probleme, în conducerea investigațiilor și în raportarea de rezultate
CG4	Exprimarea informațiilor, concluziilor și demersurilor de rezolvare pentru o situație dată, în limbajul specific chimiei
CG5	Rezolvarea de probleme în scopul stabilirii unor corelații relevante, demonstrând raționamente deductive și inductive
CG6	Propunerea unor măsuri de prevenire a consecințelor proceselor și acțiunii produselor chimice asupra propriei persoane și asupra mediului, pentru dezvoltare durabilă și sustenabilă

COMPETENȚE SPECIFICE (CS)
ȘI
EXEMPLE DE ACTIVITĂȚI DE ÎNVĂȚARE (EAI)

CG 1- Identificarea unor substanțe, fenomene chimice, procese întâlnite în viața de zi cu zi

Clasa a IX-a
IX. CS 1.1 Identificarea tipului unei reacții chimice după unul sau mai multe criterii de clasificare
- identificarea, în activități experimentale, pe grupe, a unor factori care influențează viteza de desfășurare a unei reacții (descompunerea apei oxigenate în prezența diferiților catalizatori: dioxid de mangan/ iodură de potasiu/ biocatalizator, descompunerea cloratului de potasiu – temperatură/ catalizator); - identificarea rolului unui catalizator în activități experimentale, pe grupe (de exemplu descompunerea apei oxigenate cu și fără catalizator); - vizionarea unor imagini/ filme cu diferite procese din industria chimică (obținerea amoniacului, a fierului, descompunerea calcarului) în scopul clasificării, după anumite criterii, a reacțiilor chimice care au loc;
IX. CS 1.2 Recunoașterea unor reacții cu modificarea numărului de oxidare întâlnite în procese naturale sau tehnologice/ industriale
- observarea unor imagini cu un obiect care conține fier, înainte și după ruginire, pentru scrierea ecuației reacției care are loc și recunoașterea speciilor chimice care își modifică N.O. într-o activitate frontală; - recunoașterea modificării N.O. în reacții de descompunere termică a unor azotați: azotat de sodiu (oxidant în amestecuri pirotehnice), azotat de potasiu (oxidant în praful de pușcă, explozivi), azotat de amoniu (oxidant, exploziv în amestec cu materiale combustibile), în exercițiile dintr-o fișă de lucru, individual; - identificarea proceselor de oxidare și de reducere care au loc în procesul de electroliză a topiturii de clorură de sodiu, prezentat într-un film didactic, individual;
IX. CS 1.3 Recunoașterea unor proprietăți ale elementelor în funcție de configurația electronică
- stabilirea caracterului metalic/ nemetalic al unor elemente chimice după poziția acestora în Tabelul periodic/ configurația electronică, în exerciții dintr-o fișă de lucru, individual; - atribuirea valorii electronegativității fluorului, oxigenului, clorului, carbonului și azotului, dintr-un șir de valori date, având în vedere configurația electronică a atomilor acestora, în exerciții dintr-o fișă de lucru, individual; - ordonarea razelor atomice ale unor elemente chimice, având în vedere configurația electronică a acestora, în exerciții dintr-o fișă de lucru, individual;
IX. CS 1.4 Identificarea tipurilor legăturilor chimice/ interacțiunilor intermoleculare în diferite specii chimice
- identificarea legăturilor covalente simple/ duble/ triple în formulele de structură ale unor molecule după numărul perechilor de electroni puse în comun, în exercițiile dintr-o fișă de lucru, individual; - compararea polarității unor molecule în funcție de diferența de electronegativitate dintre elementele componente, folosind un tabel cu valori ale electronegativităților elementelor, într-o fișă de lucru, individual; - identificarea tipului de hibridizare a atomului de carbon în molecula etanului/ etenei/ etinei/ tetraclorurii de carbon folosind modele 3D ale acestor molecule (cu bile și tije/ aplicații digitale/ imagini), individual;
IX. CS 1.5 Identificarea domeniilor de utilizare a unor soluții în contexte cotidiene, având în vedere proprietățile acestora
- identificarea solventului potrivit pentru a îndepărta pete de pe haine (de grăsime/ cerneală/ cafea etc.), într-o activitate experimentală, pe grupe de elevi; - determinarea practică a caracterului acido-bazic a unor soluții pentru identificarea unor utilizări ale acestora (tablete antiacide care conțin hidroxid de magneziu/ bicarbonat de sodiu/ carbonat de calciu/ carbonat de magneziu, etc.) pe grupe de elevi; - discutarea, pe baza unui plan, a temei „Soluții utile în viața mea” (discuții despre compoziția, proprietățile, utilizările, riscurile de utilizare ale unor soluții), într-o activitate frontală;

X. CS 1.6 Identificarea modului în care proprietățile gazelor influențează diverse fenomene din viața de zi cu zi

- identificarea unor factori care contribuie la ascensiunea în atmosferă a baloanelor cu aer cald/ la scufundarea unui submarin, într-o activitate frontală, după o activitate de documentare din diferite surse;
- realizarea unui referat cu tema: „Influența presiunii asupra valorii temperaturii de fierbere a unei substanțe” (de exemplu oala de gătit sub presiune) într-o activitate în echipă;
- discutarea, pe baza unui plan, a mecanismului respirației pentru animale acvatice și terestre (de exemplu prezentarea unei animații despre: branhiile, plămâni și alveole), respectiv pentru plante, folosind platforme digitale;

CG 2 - Explicarea comportării unor substanțe chimice sau sisteme chimice în funcție de structura lor

Clasa a IX-a

IX. CS 2.1 Compararea reacțiilor în funcție de caracteristicile lor

- utilizarea simulărilor digitale, în echipă, pentru a observa diferențe între reacții lente/ rapide, exoterme/ endoterme, reversibile/ ireversibile;
- analiza comparativă a condițiilor în care au loc unele reacții lente/ rapide, exoterme/ endoterme, reversibile/ ireversibile, într-o activitate pe grupe;
- realizarea unei activități în echipă: „Descrierea unei reacții chimice” cu întrebări legate de caracteristicile acestora (de exemplu: reacția dintre acidul clorhidric și hidroxidul de sodiu/ descompunerea peroxidului de hidrogen/ oxidarea fierului);

IX. CS 2.2 Reprezentarea proceselor chimice care au loc în reacții cu modificarea numărului de oxidare

- reprezentarea grafică a proceselor care au loc la electrozi în timpul funcționării pilei Daniell, individual;
- evidențierea acțiunii oxidante a permanganatului de potasiu/ dicromatului de potasiu în mediu acid față de ionul Fe^{2+} , prin reprezentarea proceselor de oxidare/ reducere care au loc, într-o activitate, pe grupe;
- evidențierea acțiunii reducătoare a carbonului/ monoxidului de carbon în reacțiile cu oxizii unor metale, prin reprezentarea proceselor de oxidare/ reducere care au loc, în exerciții dintr-o fișă de lucru;

IX. CS 2.3 Explicarea unor proprietăți ale substanțelor pe baza structurii învelișului electronic al elementelor chimice

- utilizarea tehnologiilor cu AI pentru compararea reactivității chimice a unor elemente din aceeași grupă a Tabelului periodic (Cl, Br, I), individual;
- utilizarea tehnologiilor cu AI pentru compararea reactivității chimice a unor elemente din aceeași perioadă a Tabelului periodic (F, O, N), individual;
- explicarea diferenței dintre raza atomică și raza ionică pentru același element chimic, pe baza configurației electronice a atomului și a ionului, individual;

IX. CS 2.4 Explicarea proprietăților/ comportării substanțelor în funcție de natura legăturii chimice/ interacțiunii intermoleculare

- realizarea unui studiu de caz cu tema: „Comportamentul unor substanțe în contexte cotidiene (metanol/ etanol/ zaharoză), la dizolvare în apă”, având în vedere interacțiunile intermoleculare solvat-solvent, într-o activitate frontală;
- explicarea proprietăților fizice ale metalelor pe baza structurii interne a acestora, individual;
- identificarea polarității moleculelor unor substanțe, având în vedere valorile electronegativității atomilor constituenți și geometria moleculelor, într-o activitate frontală;

IX. CS 2.5 Explicarea proceselor care au loc la dizolvare și a factorilor care influențează solubilitatea unei substanțe

- explicarea proceselor care au loc la dizolvarea acidului clorhidric în apă, folosind simulări interactive, într-o activitate realizată în echipă;
- explicarea variației solubilității unor substanțe în funcție de temperatură, pe baza curbelor de solubilitate (de exemplu: azotat de potasiu, sulfat de cupru, iodură de potasiu, clorură de sodiu), într-o activitate frontală;
- explicarea modului în care presiunea influențează solubilitatea dioxidului de carbon în apă, într-o activitate experimentală demonstrativă;

IX. CS 2.6 Explicarea variației parametrilor de stare a unui gaz la modificarea valorii unuia dintre aceștia

- explicarea variației parametrilor unui gaz în funcție de modificarea valorii unuia dintre aceștia, utilizând ecuația de stare a gazului ideal, într-o activitate frontală;
- explicarea modificării valorii presiunii unui gaz în funcție de variația volumului incintei în care se află, în diferite situații din cotidian (de exemplu presiunea aerului într-o anvelopă/ într-un spray/ balon meteorologic), individual;
- simularea interactivă a comportamentului unor baloane umplute cu gaze/ amestecuri de gaze, în aer, într-o activitate realizată pe grupe de elevi;

CG 3 - Utilizarea conceptelor și a algoritmilor specifici în formularea explicațiilor, în rezolvarea de probleme, în conducerea investigațiilor și în raportarea de rezultate

Clasa a IX-a**IX. CS 3.1 Utilizarea algoritmilor de stabilire a numărului de oxidare și a coeficienților stoechiometrici ai ecuației unei reacții**

- aplicarea algoritmului de stabilire a coeficienților ecuațiilor unor reacții redox, în care apa oxigenată poate fi agent oxidant sau reducător (de exemplu: la restaurarea picturilor vechi - reacția cu sulfura de plumb, curățarea sticlăriei de laborator - reacția cu permanganatul de potasiu în mediu acid), într-o activitate frontală;
- stabilirea coeficienților unor reacții redox dintr-o fișă de activitate care conține câte un exemplu de reacție din diferite domenii (de exemplu: industrie – obținerea metalelor, tratarea apei potabile cu clor, domeniul medical – dezinfectarea rănilor) într-un concurs, pe echipe;
- stabilirea coeficienților unor reacții redox la care participă, ca agent reducător carbonul/ monoxidul de carbon/ hidrogenul, respectiv a unor reacții redox în care permanganatul de potasiu/ dicromatul de potasiu este agent oxidant), în exerciții dintr-o fișă de lucru;

IX. CS 3.2 Utilizarea conceptelor specifice și a algoritmilor în activități experimentale în care sunt implicate reacții cu modificarea numărului de oxidare

- explicarea procesului de ruginire a fierului, pe baza conceptelor de oxidare și reducere identificate în ecuația reacției chimice, într-o activitate frontală;
- interpretarea rezultatelor experimentale ale reacțiilor dintre permanganatul de potasiu și sulfatul de fier(II), desfășurate în mediu acid, neutru sau bazic, individual;
- explicarea procesului de ardere a metanului, sursă uzuală de energie termică, prin prisma variației numerelor de oxidare ale elementelor chimice din substanțele implicate, într-o activitate frontală;

IX. CS 3.3 Reprezentarea grafică a configurației electronice pentru diferite specii chimice utilizând notații specifice chimiei

- ilustrarea, într-o diagramă energetică, a ordinii de ocupare cu electroni a straturilor și substaturilor electronice pentru atomii unor elemente, într-o activitate individuală;
- reprezentarea procesului de ionizare pentru atomii unor elemente chimice, având în vedere configurația electronică a ionului și a atomului din care provine acesta, într-o activitate frontală;
- alegerea, dintr-un șir dat, a elementelor chimice ai căror atomi formează ioni cu configurația electronică a heliului/ neonului/ argonului, într-o activitate frontală;

IX. CS 3.4 Utilizarea modelelor/ algoritmilor pentru reprezentarea formării ionilor/ moleculelor și pentru denumirea substanțelor

- explicarea geometriei moleculei unei substanțe (de exemplu: pentru apă, amoniac, dioxid de carbon, metan) pe baza repulsiei perechilor de electroni din stratul de valență, utilizând tehnologii cu AI, într-o activitate frontală;
- modelarea moleculelor de metan, etenă și acetilenă cu scopul determinării numărului de legături σ (sigma)/ π (pi) dintre atomii acestora, folosind kituri de modele moleculare, individual;
- determinarea raportului dintre numărul ionilor de sodiu și numărul ionilor clorură din celula elementară a clorurii de sodiu, folosind reprezentarea tridimensională a acesteia, într-o activitate frontală;

IX. CS 3.5 Utilizarea conceptelor/ algoritmilor în realizarea unor experimente pentru prepararea unor soluții de diferite concentrații

- utilizarea conceptelor specifice într-o activitate experimentală, pe grupe, pentru prepararea a x g de soluție de sulfat de cupru (sau de soluții ale altor substanțe anhidre/ cristalohidrați) de concentrație $y\%$;
- utilizarea conceptelor specifice într-o activitate experimentală, pe grupe, pentru prepararea unei soluții de acid clorhidric/ hidroxid de sodiu de o anumită concentrație molară, folosind soluții de acid clorhidric/ hidroxid de sodiu pentru care se cunosc concentrația procentuală și densitatea;

- utilizarea conceptelor specifice în prezentarea rezultatelor activităților experimentale, care implică diluția unei soluții de concentrație cunoscută, individual;
IX. CS 3.6 Utilizarea conceptelor specifice chimiei pentru caracterizarea stării gazoase
- participarea la studiul de caz cu tema: „Efectele variației presiunii asupra volumului aerului din plămâni unui scafandru” (abordare interdisciplinară: chimie, fizică, biologie) prin documentare din diferite surse, utilizând concepte specifice, într-o activitate frontală;
- calcularea fracțiilor molare/ presiunilor parțiale/ maselor molare medii/ densității relative/ absolute, utilizând concepte specifice, într-o activitate frontală;

CG 4 - Exprimarea informațiilor, concluziilor și demersurilor de rezolvare pentru o situație dată, în limbajul specific chimiei

Clasa a IX-a
IX. CS 4.1 Explicarea caracteristicilor unei reacții chimice în limbaj specific
- descrierea, într-o activitate frontală, a unei reacții chimice utilizând conceptele „legături chimice scindate/ formate”;
- explicarea ghidată, verbală/ în scris, folosind termeni specifici (reactanți/ produși de reacție/ tip de reacție/ stări de agregare/ condiții de reacție/ observații vizibile) a unor transformări chimice în contexte reale de viață/ laborator (de exemplu: arderea metanului/ precipitarea clorurilor cu azotat de argint);
- explicarea modificărilor vizibile care apar în reacția clorului cu bromura de sodiu/ clorului cu iodura de potasiu, într-o activitate experimentală, pe grupe, utilizând limbajul specific chimiei;
IX. CS 4.2 Formularea, în termeni specifici chimiei, a explicațiilor și concluziilor privind desfășurarea reacțiilor cu modificarea numărului de oxidare
- realizarea practică a pilei Daniell, în scopul observării proceselor electrochimice care au loc la electrozi și a explicării acestora, într-o activitate experimentală, pe grupe;
- realizarea unui portofoliu digital cu tema „Bateria litiu-ion” folosind tehnologii cu AI și termeni specifici;
- explicarea proceselor care au loc la electrozi în timpul funcționării acumulatorului cu plumb, utilizând termeni specifici, într-o activitate frontală;
IX. CS. 4.3. Elaborarea concluziilor, utilizând terminologia specifică, după analiza și soluționarea unei situații-problemă
- rezolvarea unei situații-problemă referitoare la dizolvarea unui cristalohidrat, utilizând terminologia specifică, într-o activitate frontală;
- investigarea variației caracterului nemetalic al elementelor clor, brom și iod folosind videoclipuri educaționale, într-o activitate frontală;
IX. CS 4.4 Utilizarea limbajului specific în studiul proprietăților/ comportării unei substanțe în funcție de tipul de legătură chimică/ interacțiune intermoleculară
- utilizarea limbajului specific pentru explicarea efectului interacțiunilor intermoleculare asupra temperaturii de fierbere a unor substanțe (acid clorhidric, etanol, azot, acid bromhidric, metan), într-o activitate frontală;
- explicarea diferențelor între temperaturile de fierbere ale hidrogenului, clorului și acidului clorhidric folosind argumente legate de interacțiunile intermoleculare și limbajul specific, individual;
- identificarea substanței cu temperatura de fierbere cea mai ridicată dintr-un șir de compuși chimici, având în vedere tipul de legătură chimică/ interacțiune intermoleculară, utilizând limbajul specific, într-o activitate frontală;
IX. CS 4.5 Formularea concluziilor rezultate din date experimentale/ dintr-un demers investigativ în care sunt implicate soluții, în limbaj specific
- formularea concluziilor despre caracterul acido-bazic al unor soluții, în limbaj specific chimiei, după măsurarea pH-ului acestora, într-o activitate experimentală, pe grupe;
- prezentarea concluziilor unui experiment în care s-a studiat reacția de neutralizare, sub formă de raport științific structurat, utilizând limbajul de specialitate;
- utilizarea limbajului specific chimiei într-un demers investigativ cu titlul „Chimia la locul de muncă – soluții apoase utilizate în diferite domenii de activitate: sănătate, igienă, alimentație, agricultură” individual;
IX. CS 4.6 Exprimarea, în limbaj chimic, a ecuației de stare a gazului ideal și a relațiilor dintre parametrii de stare în rezolvarea problemelor care descriu comportarea gazelor
- exprimarea în limbaj specific a etapelor de rezolvare a problemelor referitoare la fracții molare/ legea presiunilor parțiale/ masă molară medie, într-o activitate frontală;

- exprimarea în limbaj specific a etapelor de rezolvare a unor probleme referitoare la determinarea masei molare medii a unui amestec gazos, în funcție de concentrațiile procentuale de volum ale gazelor din amestec, într-o activitate frontală;

CG 5 - Rezolvarea de probleme în scopul stabilirii unor corelații relevante, demonstrând raționamente deductive și inductive

Clasa a IX-a

IX. CS 5.1 Aplicarea algoritmilor în rezolvarea unor probleme de calcul stoechiometric pe baza ecuației unei reacții chimice

- aplicarea algoritmilor specifici pentru rezolvarea unor probleme pe baza ecuațiilor unor reacții redox cu importanță practică (aluminotermie/ pile electrice etc.);

- aplicarea algoritmilor specifici pentru rezolvarea unei situații-problemă în contexte reale de viață (de exemplu: determinarea cantității de peroxid de sodiu necesar pentru îmborsăritarea aerului dintr-o sală de clasă/ într-o navă aerospațială), într-o activitate frontală;

- realizarea unei activități, pe grupe, pentru prepararea unei soluții de cristalo hidrat de concentrație procentuală cunoscută, respectând etapele descrise în modul de lucru din fișa de activitate experimentală;

IX. CS 5.2 Rezolvarea problemelor de calcul stoechiometric pe baza ecuației unei reacții redox

- rezolvarea unor probleme de calcul stoechiometric pe baza ecuațiilor reacțiilor redox care au loc în procese industriale (de exemplu: obținerea fierului/ aluminiului), într-o activitate independentă;

- rezolvarea unor probleme de calcul stoechiometric, din manualul de chimie sau din auxiliare didactice, pe baza ecuațiilor reacțiilor care au loc în timpul funcționării unui element galvanic, într-o activitate frontală;

- rezolvarea unor probleme cu caracter practic, printr-o activitate, în echipă, cu tema „Chimist pentru o zi într-o stație de tratare a apei industriale” (de exemplu: pentru determinarea volumului de soluție acidă de permanganat de potasiu, de concentrație cunoscută, necesară pentru a calcula, într-un eșantion de apă contaminată, conținutul procentual masic de ioni Fe^{2+});

IX. CS 5.3 Rezolvarea unor situații-problemă având în vedere corelația dintre structura substanțelor și proprietăți ale acestora

- rezolvarea unei situații-problemă cu titlul: „Care dintre substanțele: fluorură de sodiu, fluorură de magneziu și fluorură de aluminiu are temperatura de topire mai mare?”, într-o activitate frontală;

- rezolvarea unei situații-problemă cu titlul: „De ce este folosit cuprul la fabricarea cablurilor electrice și fierul nu?”, într-o activitate frontală;

IX. CS 5.4 Justificarea comportamentului chimic/ proprietăților substanțelor, în funcție de tipul de legătură chimică/ interacțiune intermoleculară

- discutarea, pe baza unui plan, a conductibilității electrice a compușilor ionici în stare solidă/ soluție/ topitură, într-o activitate frontală;

- corelarea proprietăților fizice cu tipul legăturilor chimice/ interacțiunilor intermoleculare (de exemplu pentru: apă, metan, clorură de sodiu, dioxid de carbon, amoniac, iod), într-o discuție ghidată;

- justificarea influenței delocalizării electronilor asupra proprietăților fizice ale metalelor, într-o activitate frontală;

IX. CS 5.5 Integrarea relațiilor matematice în rezolvarea unor probleme de calcul referitoare la concentrația molară, coeficientul de solubilitate, pH-ul soluțiilor apoase de acizi și baze tari

- realizarea unor activități experimentale, pe grupe, cu tema „Rețetă de laborator” în care elevii prepară soluții de concentrații molare cunoscute, utilizând relații matematice de calcul a maselor/ volumelor/ cantităților necesare;

- realizarea unor activități în echipă „Escape Room” în care elevii rezolvă o serie de probleme de calcul pentru a „evada”/ a primi indiciul următor (de exemplu: calculul concentrației molare pentru a obține un cod numeric/ calculul unui pH care descifrează o locație ascunsă etc.);

- rezolvarea unor probleme de calcul pentru determinarea masei de substanță depusă la răcire/ care trebuie adăugată la încălzire pentru a obține o soluție saturată, utilizând curbe de solubilitate;

IX. CS 5.6 Rezolvarea de probleme în care sunt implicate transformări de stare ale gazelor

- rezolvarea unor probleme de calcul referitoare la parametri de stare/ ecuația de stare a gazului ideal într-o activitate cu titlul „Atelierul de probleme”, folosind o fișă de lucru;

- rezolvarea unor probleme, în perechi, referitoare la modificarea unui parametru de stare, când ceilalți parametri rămân constanți (spray lăsat la soare/ respirația/ ventilația artificială/ terapia hiperbară), prin documentare din diferite surse;

- rezolvarea unui rebus cu tema „Legile gazelor și relațiile dintre parametrii de stare”, într-o activitate în perechi;

CG 6 - Propunerea unor măsuri de prevenire a consecințelor proceselor și acțiunii produselor chimice asupra propriei persoane și asupra mediului, pentru dezvoltare durabilă și sustenabilă

Clasa a IX-a
IX. CS 6.1 Evaluarea efectelor unor reacții chimice care pot avea loc între diferite substanțe utilizate frecvent în viața cotidiană
- realizarea unui document colaborativ pentru studiul efectelor unor reacții chimice care pot avea loc între substanțe utilizate în contexte cotidiene, în echipă; - participarea la dezbaterile cu tema „Cum pot substanțele oxidante și reducătoare să influențeze mediul și viața?” (de exemplu: monoxid de carbon – hemoglobină/ intoxicații/ poluare); - participarea la o discuție ghidată, într-o activitate frontală, pe baza unui studiu de caz: „Ploile acide. Efecte asupra sănătății oamenilor și asupra mediului”;
IX. CS 6.2 Propunerea unor soluții pentru diminuarea impactului unor produse chimice asupra mediului
- realizarea unui afiș/ videoclip despre reciclarea responsabilă a substanțelor chimice folosind metoda educațională service-learning; - realizarea unui portofoliu digital: „Substanțe ionice – prieteni sau inamici ai mediului?” (de exemplu azotatul de potasiu utilizat ca îngrășământ chimic), individual, folosind diferite surse de informare; - realizarea unor afișe informative/ materiale video cu tema „Impactul poluării asupra mediului”, folosind tehnologii cu AI, în echipă;
IX. CS 6.3 Evaluarea riscurilor asociate utilizării necorespunzătoare a unor produse chimice
- participarea la discuția ghidată cu tema: „Ce facem cu reziduurile chimice?”, într-o activitate frontală; - redactarea unor articole având ca temă accidentele domestice cauzate de folosirea necorespunzătoare a produselor chimice și publicarea acestora în revista școlii; - crearea unui test, într-o activitate de echipă, cu întrebări despre: clasificarea substanțelor chimice, simbolurile de pericol, căile de pătrundere în organism a substanțelor toxice, proceduri de urgență în cazul eventualelor accidente, folosind aplicații digitale;
IX. CS 6.4 Justificarea implicațiilor pe care le are apa asupra vieții, prin proprietățile sale determinate de interacțiunile intermoleculare
- participarea la studii de caz pe diferite teme: „Tensiunea superficială a apei - Acul care plutește pe apă/ Insecte care se pot deplasa pe suprafața apei/ Formarea picăturilor de apă”, într-o activitate în echipă; - realizarea unei activități investigative, în echipă, pe teme precum: „Transpirația”/ „Formarea norilor”/ „Fierberea apei la altitudine”/ „Uscarea hainelor”;
IX. CS 6.5 Evaluarea impactului și efectelor utilizării soluțiilor acide/ bazice asupra mediului și sănătății
- măsurarea pH-ului unor mostre de apă (pluvială/ de la robinet/ de lac/ de izvor etc.), într-o activitate experimentală, pe grupe; - participarea la un studiu de caz cu tema: „Evaluarea consecințelor ecologice și economice ale utilizării necontrolate a soluțiilor acide (acid sulfuric, acid clorhidric) și bazice (hidroxid de sodiu, amoniac)”, într-o activitate frontală; - realizarea unui proiect cu titlul „Impactul ploilor acide asupra mediului”, utilizând tehnologii cu AI, în echipă;
IX. CS 6.6 Elaborarea unor măsuri pentru prevenirea accidentelor care pot apărea în timpul utilizării substanțelor gazoase
- participarea la un concurs de mini-proiecte animate cu tema „Măsuri pentru prevenirea accidentelor cauzate de utilizarea substanțelor gazoase”, realizat cu ajutorul unor aplicații digitale; - realizarea, în echipă, a unui ghid de siguranță cu titlul: „Cum procedăm când simțim scăpări de gaz metan în locuință?”, în care sunt propuse reguli de comportament și măsuri de intervenție în caz de un eventual dezastru, utilizând diferite surse de documentare, inclusiv tehnologii cu AI.

CONȚINUTURI ALE ÎNVĂȚĂRII

Clasa a IX-a

Domenii de conținut	Conținuturi
Clasificarea reacțiilor în chimia anorganică	Reacții fără/ cu modificarea numărului de oxidare Număr de oxidare Reguli de determinare a numărului de oxidare Reacții exoterme și reacții endoterme Reacții lente, reacții rapide; catalizatori Reacții ireversibile, reacții reversibile
Reacții cu modificarea numărului de oxidare	Oxidare, reducere Agent reducător, agent oxidant Stabilirea coeficienților ecuației unei reacții redox Caracterul oxidant al permanganatului de potasiu și al dicromatului de potasiu Caracterul reducător al carbonului, hidrogenului și monoxidului de carbon Aplicații: pile electrice (pila Daniell, acumulatorul cu plumb, bateria litiu-ion) – construcție și funcționare; reprezentarea convențională a pilei Daniell Electroliza topiturii de clorură de sodiu
Învelișul de electroni al atomului Caracter metalic Caracter nemetalic	Orbitali, substraturi; ocuparea cu electroni a straturilor și substraturilor; geometria orbitalilor s și p Configurația electronică a elementelor chimice din perioadele 1, 2, 3 și 4 ale Tabelului periodic Corelații între configurația electronică a elementelor chimice din perioadele 1, 2, 3 și 4 și poziția acestora în Tabelul periodic Rază atomică; variația razei atomice pentru elementele chimice din grupele principale Rază ionică; comparație cu raza atomului din care provine ionul respectiv (pentru elemente chimice din grupele principale) Caracter metalic; variația caracterului metalic (sodiu, magneziu, aluminiu) Caracter nemetalic; variația caracterului nemetalic în grupă și perioadă (pentru clor, brom, iod și pentru azot, oxigen, fluor)
Legături chimice	Clasificarea legăturilor chimice Legătura ionică Compuși ionici – formarea compușilor: fluorură de sodiu, fluorură de calciu, clorură de sodiu, oxid de sodiu, oxid de calciu Proprietățile substanțelor ionice: stare de agregare, temperatură de topire, variația temperaturilor de topire pentru: - fluorură de sodiu, clorură de sodiu - fluorură de sodiu, fluorură de potasiu - fluorură de sodiu, oxid de magneziu - fluorură de sodiu, fluorură de magneziu, fluorură de aluminiu Cristalul de clorură de sodiu: caracterizare Proprietăți fizice ale clorurii de sodiu: stare de agregare, temperatură de topire, conductibilitate electrică, comportare la lovire Legătura covalentă Legătura covalentă nepolară; molecule de hidrogen, de clor și de azot Electronegativitatea Legătura covalentă polară; molecule de acid clorhidric, de apă, de amoniac, de metan, de dioxid de carbon, de clorometan, de metilamină și de metanol Molecule nepolare: molecula de hidrogen, de clor, de azot, de dioxid de carbon și de tetraclorură de carbon Molecule polare: molecula de acid clorhidric, de apă, de amoniac, de metanol și de metilamină

Domenii de conținut	Conținuturi
	Noțiuni de stereochimie; modelul repulsiei perechilor de electroni din stratul de valență (VSEPR): BX_3, CX_4, apă, amoniac și dioxid de carbon Legături covalente simple, duble, triple; lungimile acestor legături Legătura covalentă sigma și legătura pi Moleculele de etan, de etenă, de acetilenă și de tetraclorură de carbon Hibridizarea atomului de carbon; tipuri de hibridizare Tipul de hibridizare în funcție de numărul de legături sigma și pi realizate de atomul de carbon Legătura covalentă-coordinativă: formarea ionilor hidroniu și amoniu Combinații complexe: reactivul Tollens, reactivul Schweizer, tetrahidroxozincatul de sodiu (structură, denumire și obținere) Legătura metalică Influența delocalizării electronilor asupra proprietăților fizice ale metalelor: conductibilitatea electrică și termică, maleabilitatea și ductilitatea
Interacțiuni intermoleculare	Legătură dipol-dipol, legătură de hidrogen, forțe London Influența interacțiunilor intermoleculare asupra temperaturii de topire, temperaturii de fierbere și asupra solubilității Solubilitatea metanolului, etanolului și a zaharozei în apă; proprietăți fizice ale apei
Soluții	Soluții apoase utilizate în viața cotidiană Efecte termice la dizolvare în apă Dizolvarea substanțelor ionice în apă Dizolvarea substanțelor cu molecule polare în apă Solvenți polari și solvenți nepolari Solubilitatea unei substanțe Factori care influențează solubilitatea unei substanțe; coeficient de solubilitate; calcule Concentrația molară a unei soluții Ionizarea în soluție apoasă a acizilor monoprotici tari și a bazelor monoprotice tari; produsul ionic al apei Calculul pH-ului soluțiilor apoase ale acizilor tari monoprotici și baze tari monoprotice Reacția de neutralizare dintre un acid tare monoprotic și o bază tare monoprotică Prepararea unor soluții apoase cu anumite concentrații procentuale și molare, inclusiv din cristalohidrați
Starea gazoasă	Caracterizarea stării gazoase Parametri de stare; legea presiunilor parțiale Ecuția de stare a gazului ideal Fracție molară, masă molară medie Densitatea gazelor: densitate absolută și densitate relativă; calcule

NOTĂ:

- la domeniul de conținut: *Clasificarea reacțiilor în chimia anorganică* se va prezenta clasificarea reacțiilor după criteriile date, iar pentru fiecare tip de reacție se vor prezenta diferite exemple de reacții chimice. La conținutul *Reacții exoterme și reacții endoterme* se vor prezenta ca exemple și reacții de descompunere a unor azotați și carbonați.

- se vor efectua calcule stoechiometrice: pe baza formulei chimice și pe baza ecuației unei reacții chimice folosind puritatea, randamentul, excesul unui reactant, concentrația procentuală de masă și concentrația molară a soluțiilor.

COMPETENȚE SPECIFICE (CS)
ȘI
EXEMPLE DE ACTIVITĂȚI DE ÎNVĂȚARE (EAI)

CG 1 - Identificarea unor substanțe, fenomene chimice, procese, procedee întâlnite în viața de zi cu zi

Clasa a X-a
X. CS 1.1 Recunoașterea unor fenomene chimice din viața cotidiană, în care sunt implicate substanțe organice - identificarea, într-o discuție dirijată, a alcoolilor de pe etichetele unor produse cosmetice (de exemplu: etanol, glicerină, propilenglicol), activitate individuală; - identificarea unor compuși organici de pe etichetele unor medicamente (de exemplu: paracetamol, ibuprofen, aspirină), activitate realizată pe grupe; - identificarea unor substanțe organice în fenomene chimice din viața cotidiană (de exemplu: arderea combustibililor, fermentarea mustului, oțetirea vinului, acirea laptelui) și a unor substanțe implicate în aceste fenomene (de exemplu: metan, etanol, glucoză, acid acetic, lactoză), utilizând o fișă de lucru, individual;
X. CS 1.2 Recunoașterea principalelor particularități de structură ale unui compus organic - identificarea tipului de hibridizare a atomilor de carbon, într-o serie de formule structurale ale unor compuși organici, utilizând o fișă de lucru, individual; - identificarea grupelor funcționale din formulele de structură ale unor compuși organici cu funcțiuni simple/ mixte utilizând o fișă de lucru, individual; - identificarea clasei de compuși organici cu funcțiuni simple/ mixte, în funcție de grupa/ grupele funcțională/ funcționale din molecula acestora, utilizând o fișă de lucru, individual;
X. CS 1.3 Identificarea în viața cotidiană a unor substanțe organice solubile/ insolubile în apă/ solvenți organici - analizarea unor amestecuri care au ca solvent apă/ un solvent nepolar și ca solvat un compus organic (de exemplu: glicerină, zaharoză, glucoză, etanal, metanal, acetona, fenol, etanol, metanol, benzen, aminoacizi) pentru ilustrarea solubilității acestora, individual; - identificarea părții hidrofile/ hidrofobe din structura unui compus organic (de exemplu: parfumuri, arome naturale, aditivi), într-o activitate frontală; - realizarea unei activități experimentale, pe grupe, cu tema „Detectivi ai solubilității”, pentru testarea solubilității unor compuși organici în diferiți solvenți (polari/ nepolari);
X. CS 1.4 Identificarea tipului unei reacții chimice din chimia organică după unul sau mai multe criterii de clasificare - identificarea tipului de reacție: substituție/ adiție/ transpoziție/ eliminare, dintr-o serie de reacții, comparând numărul de reactanți cu cel al produșilor de reacție, într-o activitate frontală; - identificarea dintr-o listă de ecuații chimice (scrise cu formule de structură) a unor reacții de substituție/ adiție/ transpoziție/ eliminare, într-o activitate pe grupe; - identificarea hidrocarburii nesaturate în funcție de produșii organici rezultați în reacții de oxidare cu diferiți agenți oxidanți (reactiv Baeyer/ soluție de permanganat de potasiu acidulată/ soluție de dicromat de potasiu acidulată), utilizând fișe de lucru, într-o activitate frontală;
X. CS 1.5 Identificarea grupelor funcționale din structura unor compuși organici de uz cotidian - identificarea grupelor funcționale din structura unor compuși organici utilizând fișe de lucru, individual; - identificarea unui compus cu funcțiuni mixte dintr-o listă de compuși cu funcțiuni simple și mixte, în exerciții dintr-o fișă de lucru, individual; - clasificarea unor compuși organici în funcție de natura grupei/grupelor funcționale, utilizând fișe de lucru, individual;

CG 2 - Explicarea comportării unor substanțe chimice sau sisteme chimice în funcție de structura lor

Clasa a X-a
X. CS 2.1 Explicarea apartenenței unui compus organic unei anumite clase de compuși, după diferite criterii - explicarea modalităților de legare a atomilor de elementelor organogene în compuși organici în funcție de starea de hibridizare a atomului de carbon, într-o activitate frontală;

Clasa a X-a
- explicarea particularităților de structură a unor compuși în funcție de valoarea nesaturării echivalente, într-o activitate frontală; - explicarea apartenenței unui compus organic la o clasă de compuși, pe baza particularităților de structură a acestuia, într-o activitate frontală;
X. CS 2.2 Compararea valorilor unor proprietăți fizice ale termenilor din aceeași serie omoloagă/ din clase diferite de compuși organici
- ordonarea unor compuși în funcție de valorile temperaturilor de fierbere, pe baza formulei de structură, folosind o fișă de lucru, individual; - utilizarea datelor experimentale pentru compararea temperaturilor de fierbere ale unor compuși cu mase molare apropiate (propan-etanol/ butan-acetonă), justificând diferențele prin natura legăturilor intermoleculare, individual; - trasarea graficului variației temperaturii de fierbere în funcție de numărul atomilor de carbon într-o serie omoloagă folosind tabele de date, hârtie milimetrică/ simulatoare online, individual;
X. CS 2.3 Explicarea influenței structurii unui compus organic asupra solubilității în diferiți solvenți
- asocierea formulei de structură a unei substanțe organice cu tipul de interacțiuni intermoleculare, pentru explicarea solubilității într-un anumit solvent, într-o fișă de lucru, individual; - separarea componentelor cernelii utilizând cromatografia pe hârtie, într-o activitate experimentală, în echipă; - separarea unor amestecuri de substanțe prin metoda extracției cu solvent selectiv, într-o activitate experimentală, pe grupe;
X. CS 2.4 Descrierea caracteristicilor reacțiilor specifice compușilor organici studiați
- evidențierea legăturilor chimice care se scindează/ se formează într-o reacție, în scopul identificării reacțiilor de adiție/ substituție/ eliminare/ transpoziție, într-o fișă de lucru, individual; - evidențierea substituției orientate la nucleul aromatic, într-o activitate independentă de analiză a ecuațiilor unor reacții de substituție; - utilizarea experimentelor virtuale pentru descrierea fenomenelor vizibile la adiția bromului la etenă, într-o activitate frontală;
X. CS 2.5 Explicarea importanței unor compuși organici studiați în viața de zi cu zi
- realizarea unui poster/ afiș care să conțină un slogan și trei mesaje cu privire la importanța vitaminelor pentru sănătatea organismului, în echipă; - realizarea unui studiu de caz cu tema: „Cât zahăr consumăm zilnic fără să știm?”, pentru comparații cu limitele admise, publicate de OMS, într-o activitate frontală; - realizarea unui portofoliu digital, într-o activitate în echipă, despre compuși macromoleculari naturali: amidon/ celuloză/ glicogen/ proteine;

CG 3 - Utilizarea conceptelor și a algoritmilor specifici în formularea explicațiilor, în rezolvarea de probleme, în conducerea investigațiilor și în raportarea de rezultate

Clasa a X-a
X. CS 3.1 Utilizarea algoritmilor de stabilire a formulelor procentuale, brute, moleculare și de structură a compușilor organici
- determinarea formulei procentuale/ brute a unui compus organic care conține carbon, hidrogen, azot, halogen și oxigen în moleculă, folosind manualul și auxiliare didactice, individual, în exerciții dintr-o fișă de lucru; - scrierea formulelor de structură posibile pentru o anumită formulă moleculară având în vedere și valoarea NE, folosind manualul și auxiliare didactice, individual; - rezolvarea unor exerciții de calcul stoechiometric, individual sau în echipă, pentru determinarea formulelor moleculare, pe baza datelor furnizate de analiza elementală;
X. CS 3.2 Utilizarea algoritmilor de stabilire a denumirii compușilor organici
- utilizarea algoritmilor de nomenclatură IUPAC pentru a denumi compuși organici cu mai multe grupe funcționale, folosind fișe de lucru, individual; - utilizarea algoritmilor de nomenclatură IUPAC pentru a denumi stereoizomeri geometrici (cis-trans/ Z-E), folosind fișe de lucru, individual; - participarea la concursul între grupe “Cine știe câștigă!” - pentru denumirea cât mai rapidă a unui compus a cărui formulă de structură este dată;

Clasa a X-a
X. CS 3.3 Utilizarea conceptelor referitoare la solubilitatea compușilor organici în prezentarea rezultatelor activităților experimentale/ referatelor/ proiectelor
- prezentarea rezultatelor unei investigații experimentale legată de solubilitatea diferită în apă a vitaminelor C și D, utilizând concepte specifice, într-o activitate în echipă; - întocmirea unui referat despre solubilitatea unor compuși organici cu importanță biologică în diferiți solvenți, într-o activitate în echipă; - realizarea unui portofoliu digital referitor la influența structurii asupra solubilității compușilor organici în apă/ solvenți organici într-o activitate individuală;
X. CS 3.4 Utilizarea conceptelor specifice în descrierea reacțiilor la care poate participa un compus organic
- completarea, în echipă, a unor scheme de reacții cu formulele de structură corespunzătoare compușilor implicați, de exemplu: etan → etenă → etanol/ etan → etenă → polietenă/ propan → propenă → 2-propanol/ benzen → toluen → p-nitrotoluen; - participarea la studiul de caz cu tema: „Asemănări și deosebiri între procesele de fermentație alcoolică și acetică, într-o activitate frontală”; - completarea, în fișe de lucru, a ecuațiilor lacunare ale unor reacții ale compușilor organici, individual;
X. CS 3.5 Utilizarea conceptelor specifice pentru caracterizarea unor compuși organici cu importanță biologică
- elaborarea, în echipă, a fișei de identitate a unei molecule de compus organic prin analiza formulelor structurale (pentru glucoză, zaharoză, amidon, celuloză, glicogen, grăsimi, vitamină) care să includă: grupe funcționale/ clasa de compuși/ proprietăți specifice (de exemplu: polaritate, solubilitate)/ utilizări/ funcție biologică; - participarea la studiul de caz cu tema: „Influența hipertermiei/ febrei asupra proteinelor/ enzimelor proteice din organism”, individual; - participarea la studiul de caz cu tema: „Analizarea efectelor excesului/ carenței unor compuși organici în alimentație asupra organismului” și discutarea într-o activitate frontală;

CG 4 - Exprimarea informațiilor, concluziilor și demersurilor de rezolvare pentru o situație dată, în limbajul specific chimiei

Clasa a X-a
X. CS 4.1 Descrierea anumitor caracteristici de structură ale unui compus organic în limbaj specific chimiei
- descrierea structurii unui compus organic, având în vedere tipul hibridizării atomilor componenți, folosind o fișă de lucru, individual; - completarea unui tabel cu formula moleculară/ formula structurală/ grupe funcționale, cunoscând denumirea compusului respectiv, într-o activitate individuală; - evaluarea în perechi: un elev descrie structura unui compus organic, iar colegul scrie denumirea acestuia, după descriere;
X. CS 4.2 Exprimarea în limbaj specific chimiei a comportării compușilor organici studiați, în diferite contexte
- participarea la studiul de caz cu tema: „Arderea acetilenei și aplicații ale reacției de ardere a acesteia”, într-o activitate frontală; - participarea la studiul de caz cu tema: „Efectele acumulării de gaz metan în imobile/ analiza riscurilor asociate prezenței gazului grizu în minele de cărbune – situații reale (explozii în locuințe/ accidente miniere) și măsuri de protecție”, într-o activitate frontală; - recunoașterea unui compus organic cu formulă moleculară dată, având ca indiciu comportarea față de anumit reactiv (decolorarea soluției de brom alchenă/ cicloalcan, reacția cu reactivul Tollens a 1-butinei/ 2-butinei etc.), utilizând fișe de lucru, individual;
X. CS 4.3 Descrierea solubilității unui compus organic într-un anumit solvent în limbaj specific chimiei
- completarea unei fișe de laborator cu valorile observate pentru factorul de retenție în urma efectuării unui experiment de separare prin cromatografie în strat subțire, în echipă; - realizarea unei activități experimentale pentru studiul solubilității policlorurii de vinil în diferiți solvenți, într-o activitate pe grupe; - separarea unui compus organic, prin extracție, utilizând solvenți organici accesibili, într-o activitate experimentală, pe grupe;

Clasa a X-a
X. CS 4.4 Exprimarea în limbaj specific a corelației dintre tipul de reacție chimică la care poate participa un compus organic și structura acestuia
- scrierea ecuației reacției pe baza denumirii reactanților și a produșilor de reacție, într-o fișă de lucru, individual; - completarea unor fișe de lucru cu itemi lacunari care conțin informații necesare descrierii anumitor reacții chimice, utilizând limbaj specific, individual; - descrierea reacției de substituție/ adiție utilizând limbajul specific chimiei, într-o activitate frontală;
X. CS 4.5 Prezentarea unor proiecte/ referate despre compușii organici cu importanță biologică utilizând limbaj specific chimiei
- redactarea, în echipă, a unui articol cu tema „Alimentația sănătoasă – cheia energiei și a performanței; - realizarea unui interviu cu un chimist pe tema produselor care pot fi obținute prin prelucrarea industrială a celulozei (hârtie/ mătase vâscoză/ nitrolacuri/ celofan etc.), într-un joc de rol; - redactarea recenziei unei lucrări/ unui articol științific care conține informații despre compuși organici cu importanță biologică, individual;

CG 5 - Rezolvarea de probleme în scopul stabilirii unor corelații relevante, demonstrând raționamente deductive și inductive

Clasa a X-a
X. CS 5.1 Aplicarea algoritmilor de stabilire a formulei moleculare/ structurii unui compus organic pentru rezolvarea unor probleme
- aplicarea algoritmului de rezolvare a unei probleme de calcul stoechiometric pentru determinarea formulei brute/ moleculare a unui compus organic cunoscând date de analiză elementală; - aplicarea algoritmului de determinare a formulei moleculare a unui compus organic, cunoscând formula generală a acestuia și date precum NE/ raport de masă/ formulă procentuală/ numărul atomilor dintr-o moleculă etc.; - stabilirea formulei structurale a unui compus pe baza unei descrieri (de exemplu: alcool secundar cu catenă aciclică saturată și cu patru atomi de carbon în moleculă), activitate individuală/ în perechi, folosind o fișă de lucru;
X. CS 5.2 Aplicarea algoritmilor de stabilire a izomerilor unui compus organic
- aplicarea algoritmului de stabilire a izomerilor de catenă pentru un compus organic, într-o activitate frontală, urmată de o activitate individuală; - aplicarea algoritmului de stabilire a izomerilor de poziție pentru hidrocarburi nesaturate/ compuși cu funcțiuni, într-o activitate frontală, urmată de o activitate individuală; - aplicarea algoritmului de scriere a formulelor de structură a stereoisomerilor geometrici/ izomerilor de funcțiune, activitate frontală, urmată de o activitate individuală;
X. CS 5.3. Justificarea alegerii unui solvent pentru dizolvarea unui anumit compus organic în cadrul unui experiment/ în viața cotidiană
- prepararea unor extracte din plante, utilizând apa pentru extractul apos și etanolul pentru tincturi, cu evidențierea diferențelor de solubilitate a diverșilor compuși organici prezenți în preparatele respective, într-o activitate experimentală, pe grupe; - participarea la dezbaterile cu tema: „Cum se alege un solvent necesar desfășurării unei anumite reacții?”, într-o activitate frontală; - separarea unei substanțe organice dintr-un amestec prin extracție, justificând alegerea solventului, într-o activitate experimentală, pe grupe;
X. CS 5.4 Rezolvarea unor probleme de calcul stoechiometric pe baza ecuației fiecărui tip de reacție studiată
- rezolvarea de probleme de calcul stoechiometric pe baza ecuațiilor reacțiilor chimice care implică randamentul/ puritatea/ excesul unui reactant, în fișe de lucru, individual; - rezolvarea de probleme în vederea determinării gradului de nesaturare al unui compus organic, având în vedere cantitatea de hidrogen/ volumul soluției de brom care se consumă în reacții de adiție, într-o activitate frontală;

Clasa a X-a
X. CS 5.5 Rezolvarea unor situații-problemă referitoare la procesele de fermentație în viața cotidiană
- participarea la studiul de caz cu tema: „Impactul proceselor de fermentație asupra sănătății și mediului” (conservarea alimentelor/ producția de lactate fermentate/ producția de biogaz și bioetanol/ producția de băuturi alcoolice, compostarea); - participarea la studiul de caz cu tema: „Fermentația: proces benefic sau dăunător?” (fermentația, proces natural, benefic pentru om sau potențial dăunător dacă nu este controlat); - formularea unor ipoteze privind influența factorilor de mediu asupra proceselor de fermentație (temperatură, pH), într-o activitate frontală;

CG 6 - Propunerea unor măsuri de prevenire a consecințelor proceselor și acțiunii produselor chimice asupra propriei persoane și asupra mediului, pentru dezvoltare durabilă și sustenabilă

Clasa a X-a
X. CS 6.1 Crearea unor portofolii/ referate/ proiecte/ studii de caz în care sunt evidențiate efectele unor compuși organici rezultați din industria farmaceutică/ alimentară/ chimică/ textilă asupra organismului uman și a mediului înconjurător
- realizarea unui proiect cu tema: „Produse cosmetice naturale versus produse sintetice - impact asupra sănătății”, individual; - realizarea unui portofoliu cu tema: „Bioplasticul și microplasticul - analiză comparativă: proveniență, proprietăți, acțiune asupra organismelor vii și asupra mediului”, individual; - participarea la dezbaterile cu tema: „Analiza critică a unor reclame la produse alimentare”, într-o activitate frontală;
X. CS 6.2. Propunerea unor alternative legate de utilizarea combustibililor fosili pentru asigurarea dezvoltării durabile
- crearea unui poster cu surse de energie, ierarhizate în funcție de eficiență și impact ecologic, în echipă; - realizarea unui referat cu tema: „Îngrășămintele biologice - alternativă ecologică la utilizarea îngrășămintelor chimice”, individual; - realizarea unui referat cu tema: „Avantaje/ limitări ale unor politici publice privind tranziția energetică de la combustibili fosili la cei regenerabili”, individual;
X. CS 6.3 Propunerea unor soluții pentru reducerea poluării cauzate de utilizarea solvenților organici
- documentarea, din diferite surse, despre modalitatea de colectare a solvenților înainte ca aceștia să ajungă în mediu, într-o activitate de echipă; - realizarea unui studiu de caz cu tema: „Comparație între acțiunea asupra mediului a vopselelor pe bază de solvenți organici volatili și a vopselelor pe bază de apă”, într-o activitate frontală; - realizarea unui proiect, în echipă, cu tema: „Colectarea de informații, din diferite surse, legate de utilizarea cu succes a unor reacții fără solvent sau efectuate în solvenți mai puțin toxici”;
X. CS 6.4 Evaluarea consecințelor reacțiilor de ardere/ polimerizare/ substituție asupra organismelor vii și asupra mediului
- realizarea unor proiecte despre degradarea lentă a polimerilor și modul în care aceștia afectează organismele vii, într-o activitate de documentare, în echipă; - participarea la o dezbatere pe tema alternativelor ecologice pentru combustibili sau polimeri (de exemplu: biocombustibili, bioplastice), după o activitate de documentare, în echipă; - realizarea unui proiect despre analiza calității aerului în localitatea de domiciliu, corelând-o cu traficul și activitățile industriale, în echipă;
X. CS 6.5 Promovarea unui stil de viață sănătos având în vedere consumul de glucide/ grăsimi/ proteine/ vitamine/ medicamente
- participarea la o discuție cu tema: „Rolul vitaminelor în organism – între deficiență și exces”, într-o activitate frontală; - participarea la o dezbatere cu tema: „Riscurile consumului de băuturi energizante”, într-o activitate frontală; - utilizarea tehnologiilor cu AI pentru a identifica posibile interacțiuni între medicamente și nutrienți, individual.

CONȚINUTURI ALE ÎNVĂȚĂRII

Clasa a X-a

Domenii de conținut	Conținuturi
INTRODUCERE ÎN STUDIUL CHIMIEI ORGANICE	Elemente organogene; valența elementelor organogene în compuși organici Legătura covalentă simplă: C-H, C-C, C-N, C-O, C-Cl, O-H Legătura covalentă multiplă: C=C, C=O, C≡C, C≡N Catene; clasificare: catene aciclice și ciclice, catene liniare și ramificate, catene saturate și nesaturate Tipul atomilor de carbon în funcție de numărul de legături covalente pe care le realizează cu alți atomi de carbon Heterocatene Hibridizare: tipuri de hibridizare a atomilor de carbon, de azot și de oxigen Geometria moleculelor (inclusiv lungimi de legături și valori ale unghiurilor) pentru metan, etan, etenă și etină Polaritatea legăturilor covalente din compuși organici Analiză elementală cantitativă prin combustie Cromatografia în strat subțire - metodă de separare a compușilor organici Formula procentuală masică, formula brută, formula moleculară și formula de structură a unui compus organic Nesaturarea echivalentă (N.E.) - determinare prin calcul din formula moleculară a unei substanțe Relația dintre valoarea nesaturării echivalente și formula de structură a unei substanțe Determinarea nesaturării echivalente din formula de structură Izomerie de constituție Stereoizomerie: izomerie geometrică Clasificarea compușilor organici: hidrocarburi - saturate, nesaturate, arene, compuși organici cu funcțiuni (simple și mixte) - compuși halogenați, compuși hidroxilici, compuși carbonilici, compuși carboxilici, aminoacizi, zaharide
HIDROCARBURI	Surse naturale de hidrocarburi: petrolul și gazele naturale Obținerea acetilenei din carbid Alcani: denumirea IUPAC a alcanilor C₁-C₁₀, serie omoloagă, formulă generală, radicali monovalenți pentru C₁-C₄, radicali divalenți pentru C₁-C₂, izomerie de catenă, proprietăți fizice: stare de agregare, variația temperaturilor de fierbere în seria omoloagă, miros (pentru alcanii gazoși) Cicloalcani C₃-C₆: denumire IUPAC, formulă de structură, formulă generală Alchene și alchine: denumirea IUPAC a alchenelor și alchinelor, radicali monovalenți (vinil și alil), serie omoloagă, formulă generală, izomerie de catenă și de poziție, proprietăți fizice: stare de agregare, izomeria geometrică a alchenelor (cis-trans, Z-E) Cicloalchenele C₅-C₆: denumire IUPAC, formulă de structură, formulă generală Dienele conjugate C₄-C₅: butadiena și izoprenul - denumire IUPAC, formulă de structură, formulă generală Izomeria de funcțiune: cicloalcani-alchene, alcadiene-alchine-cicloalchene Arene: clasificarea arenelor; caracter aromatic Arene mononucleare: benzenul, toluenul, stirenul, cumenul: denumire, formulă de structură, stare de agregare, utilizări

Domenii de conținut	Conținuturi
	Arene polinucleare: naftalina și difenilul - formulă de structură, stare de agregare, utilizări Radicali monovalenți: fenil, benzil, <i>o</i>-tolil, <i>m</i>-tolil, <i>p</i>-tolil, α-naftil și β-naftil, radicali divalenți: <i>o</i>-fenilen, <i>m</i>-fenilen și <i>p</i>-fenilen, benziliden, radicali trivalenți benzilidin
COMPUȘI ORGANICI CU FUNCȚIUNI	Structura grupelor funcționale: grupa halogeno, grupa hidroxil, grupa amino, grupa carbonil, grupa carboxil, grupa eterică (zaharoza), grupa esterică (trigliceride), grupa amidică (legătură peptidică) Compuși organici cu funcțiuni simple: compuși monohalogenati cu 1 și 2 atomi de carbon în moleculă: denumire compuși monohidroxilici saturați (C_1-C_3), glicerina și fenolul: denumire; acțiunea biologică a metanolului și etanolului compuși carbonilici saturați: formaldehida, aldehida acetică, acetona formule de structură, denumire, utilizări compuși carboxilici: acidul acetic - formulă de structură, denumire, utilizări Compuși organici cu funcțiuni mixte: acidul salicilic, formulă de structură, denumire, utilizări aminoacizi: formulă generală pentru aminoacizii monoaminomonocarboxilici, cazuri particulare-glicină, α-alanină, leucină, tirozină: formule de structură, acțiune biologică glucoza: formulă de structură aciclică
SOLUBILITATEA COMPUȘILOR ORGANICI PE BAZA ASEMĂNĂRII STRUCTURALE SOLVENT-SOLVAT	Solvenți organici Substanțe organice solubile în apă Solubilitatea în apă și în solvenți organici a hidrocarburilor C_1-C_4, a benzenului, metanolului, etanolului, glicerinei, acidului acetic, formaldehidei, aldehidei acetice, acetonei, glucozei și aminoacizilor
REAȚII ALE HIDROCARBURILOR	Reacția de substituție - reacție caracteristică hidrocarburilor saturate: clorurarea metanului cu obținere de clorometan, diclorometan, cloroform și tetraclorură de carbon halogenarea propanului (cu clor și brom) cu obținere de compuși monohalogenati Reacția de transpoziție: reacția de izomerizare a <i>n</i>-butanului Descompunerea termică a alcanilor C_2-C_4 Reacția de substituție la alchinele cu triplă legătură marginală: reacția etinei cu sodiul și cu reactivul Tollens Caracterul slab acid al alchinelor cu triplă legătură marginală Reacția de adiție - reacție caracteristică hidrocarburilor nesaturate: adiția hidrogenului la alchenele C_2-C_4, adiția hidrogenului la acetilenă (hidrogenare totală), adiția bromului la alchenele C_2-C_3, adiția acidului clorhidric și a apei la alchenele C_2-C_4 Regula lui Markovnikov adiția acidului clorhidric la acetilenă cu obținerea clorurii de vinil, adiția acidului cianhidric la acetilenă cu obținerea acrilonitrilului Reacția de polimerizare: obținerea polietenei, polistirenului, policlorurii de vinil și poliacrilonitrilului Reacții de adiție la dienele conjugate: adiția 1-4 la butadienă, adiția bromului Obținerea cauciucului poliizoprenic Cauciucul natural Reacția de eliminare – metodă de formare a legăturilor multiple carbon-carbon: deshidratarea etanolului și dehidrohalogenarea cloroetanului

Domenii de conținut	Conținuturi
	Reacții de oxidare a hidrocarburilor: reacția de ardere a alcanilor C₁-C₅, reacții de oxidare ale alchenelor: oxidare blândă și oxidare energetică, reacția de ardere a acetilenei, reacția de oxidare a benzenului, reacția de oxidare a toluenului la catena laterală Putere calorică. Combustibili. Reacții ale compușilor organici cu nucleu benzenic: halogenarea benzenului, a toluenului (la nucleu și la catena laterală), alchilarea cu compuși halogenați a benzenului, nitrarea benzenului, a toluenului, a fenolului și a nitrobenzenului, orientarea la nucleul aromatic: substituenți de ordinul I și de ordinul II Sulfonarea benzenului și a naftalinei cu obținere de compuși monosubstituiți
COMPUȘI ORGANICI ÎN VIAȚA DE ZI CU ZI	Surse naturale, proprietăți fizice, utilizări și importanță, pentru: glucoză, fructoză, zaharoză, amidon, celuloză, glicogen Fermentația alcoolică a glucozei: ecuația reacției, importanță Fermentația acetică a etanolului: ecuația reacției, importanță Fermentația lactică De la aminoacizi la proteine; surse naturale de proteine; denaturarea proteinelor; importanță Grăsimi: clasificare, surse naturale de grăsimi, importanță Săpunuri: palmitatul de sodiu, palmitatul de potasiu: formulă de structură; acțiunea de spălare a săpunurilor Vitamina C și vitamina D: corelație structură-solubilitate, surse naturale, importanță Medicamente: aspirină, paracetamol, ibuprofen: grupe funcționale din structura acestora, importanță

NOTĂ:

- se vor efectua calcule stoechiometrice: pe baza formulei chimice, pe baza ecuației unei reacții chimice folosind puritatea, randamentul, concentrația procentuală de masă a soluțiilor, concentrația molară a soluțiilor și ecuația de stare a gazului ideal.

COMPETENȚE SPECIFICE (CS)
ȘI
EXEMPLE DE ACTIVITĂȚI DE ÎNVĂȚARE (EAI)

CG 1 - Identificarea unor substanțe, fenomene chimice, procese, procedee întâlnite în viața de zi cu zi

Clasa a XI-a
XI. CS 1.1 Recunoașterea compușilor organici pe baza caracteristicilor structurale și a tipurilor de izomerie - identificarea clasei de compuși organici/ a tipului de izomerie pentru o substanță căreia i se cunoaște formula moleculară și valoarea nesaturării echivalente (NE), într-o activitate individuală; - participarea la studiul de caz cu tema: "Observarea structurii moleculelor unor vitamine/ substanțe active cu multiple centre chirale din diferite medicamente, pentru identificarea atomilor de carbon asimetric și notarea configurației acestora" (de exemplu: vitamina C, vitaminele B, ibuprofen etc.), într-o activitate frontală; - utilizarea, în echipă, a tehnologiilor cu AI pentru a genera structuri ale unor compuși polichirali în scopul observării structurii stereoizomerilor/ configurațiilor R/ S ale acestora;
XI. CS 1.2 Identificarea tipurilor de reacții la care pot participa compușii organici cu funcțiuni simple - vizionarea unor videoclipuri educaționale pentru identificarea diferitelor tipuri de reacții în chimia organică, în scopul completării unei fișe cu caracteristicile fiecărui tip de reacție, individual; - completarea unei hărți conceptuale cu tipurile de reacții caracteristice fiecărei clase de compuși organici, utilizând tehnologii cu AI, într-o activitate pe grupe;
XI. CS 1.3 Recunoașterea particularităților structurale ale principalelor clase de compuși cu importanță biologică - recunoașterea grupelor funcționale din formulele de structură ale unor compuși organici cu importanță biologică, într-o activitate individuală; - participarea la studiul de caz cu tema: „Observarea structurii moleculelor unor compuși organici cu importanță biologică, pentru identificarea atomilor de carbon asimetric și calculul numărului de stereoizomeri” (de exemplu: zaharide, aminoacizi), într-o activitate frontală; - utilizarea, în echipă, a tehnologiilor cu AI pentru a genera structuri ale unor compuși cu importanță biologică, în scopul observării caracteristicilor de structură ale acestora;

CG 2 - Explicarea comportării unor substanțe chimice sau sisteme chimice în funcție de structura lor

Clasa a XI-a
XI. CS 2.1 Explicarea unor proprietăți fizice ale izomerilor unui compus în funcție de particularitățile de structură - explicarea valorilor constantelor fizice (de exemplu: punct de fierbere/ topire/ solubilitate) pentru: 1-butanol/ izobutanol/ dietileter, acid maleic/ acid fumaric, acid butiric/ acetat de etil având în vedere legăturile de hidrogen intramoleculare sau intermoleculare, într-o activitate în echipă; - utilizarea simulărilor generate de tehnologii cu AI pentru investigarea experimentală a proprietăților fizice (punct de topire, solubilitate, activitate optică) pentru enantiomeri și diastereoizomeri ai aceluiași compus (de exemplu: acid tartric racemic, acid mezo-tartric: cristalizare diferențiată din apă și din etanol, solubilitate comparativă, temperatură de topire); - participarea la studiul de caz cu tema: „Investigarea proprietăților fizice și biologice ale diastereoizomerilor unor medicamente cu multiple centre de chiralitate” (de exemplu chinină versus quinidină), în scopul corelării proprietăților fizice ale acestora cu particularitățile de structură, într-o activitate frontală;
XI. CS 2.2 Descrierea comportamentului chimic al compușilor organici având în vedere natura grupei funcționale - verificarea experimentală a caracterului reducător al compușilor carbonilici în reacția cu reactivul Tollens, într-o activitate pe grupe pentru descrierea comportamentului chimic diferit al aldehydilor față de cetone în reacția respectivă; - descrierea obținerii unui ester în reacția de esterificare dintre un acid monocarboxilic și un alcool monohidroxilic (prin marcarea cu izotop radioactiv de oxigen), cu ajutorul simulărilor digitale pentru vizualizarea procesului, într-o activitate frontală; - utilizarea simulărilor digitale pentru explicarea sensului în care se deplasează echilibrul chimic în reacția de esterificare, sub acțiunea unui factor perturbator, într-o activitate frontală;

Clasa a XI-a
XI. CS 2.3. Descrierea comportamentului chimic al unor compuși organici cu importanță biologică în funcție de diferiți factori
- descrierea fenomenului de denaturare a proteinelor (reversibilă/ ireversibilă) în funcție de diferiți factori (de natură chimică/ fizică), într-o activitate experimentală, pe grupe; - descrierea procesului de carbonizare a zaharozei într-o activitate experimentală, pe grupe; - descrierea acțiunii de spălare a unor săpunuri și detergenți, individual;

CG 3 - Utilizarea conceptelor și a algoritmilor specifici în formularea explicațiilor, în rezolvarea de probleme, în conducerea investigațiilor și în raportarea de rezultate

Clasa a XI-a
XI. CS 3.1. Aplicarea regulilor de denumire științifică IUPAC a compușilor organici
- aplicarea algoritmilor specifici de atribuire a configurației R/ S a atomilor de carbon asimetric din molecule cu unul/ doi atomi de carbon asimetric, prin completarea unor fișe de lucru, individual; - rezolvarea unor situații-problemă care se referă la nomenclatura IUPAC/ tipul de izomerie a unor compuși cu multiple grupe funcționale, prin completarea unor fișe de lucru, individual; - completarea unor fișe de lucru pentru denumirea IUPAC a unor compuși naturali cu structură complexă și specificarea configurației pentru fiecare centru chiral (de exemplu acid tartric, glucoză), într-o activitate pe echipe;
XI. CS 3.2. Aplicarea algoritmilor pentru rezolvarea unor probleme teoretice/ experimentale în care sunt implicați compuși organici cu funcțiuni simple
- rezolvarea unor probleme de echilibru chimic în scopul determinării valorii constantei de echilibru, K_c, utilizând fișe de lucru sau auxiliare didactice, individual; - completarea unei scheme de reacții pentru sinteza PNA din metan, individual; - aplicarea algoritmului de determinare a randamentului diferitelor reacții chimice la care participă compuși cu funcțiuni simple;
XI. CS 3.3. Utilizarea unor reacții specifice pentru identificarea/ evidențierea proprietăților unor compuși cu importanță biologică, în activități experimentale
- identificarea experimentală a aminoacizilor prin reacție cu ninhidrina, într-o activitate pe grupe; - identificarea experimentală a proteinelor, prin reacția xantoproteică, într-o activitate pe grupe; - identificarea prezenței amidonului, în diferite produse alimentare, pe baza colorației la tratare cu iod, într-o activitate experimentală pe grupe;

CG 4 – Exprimarea informațiilor, concluziilor și demersurilor de rezolvare pentru o situație dată, în limbajul specific chimiei

Clasa a XI-a
XI. CS 4.1 Caracterizarea în limbajul specific chimiei a structurii unui compus organic
- completarea rubricilor din „Fișa de identitate a unui medicament chiral”, constând în caracterizarea acestuia (de exemplu: structură, denumire IUPAC, grupe funcționale, tipuri de izomerie), folosind terminologia specifică, individual sau în perechi; - prezentarea structurii unui medicament chiral sau a unei vitamine chirale (configurație R/ S, diastereoizomerie) utilizând limbajul specific, într-o activitate frontală; - interevaluarea pentru verificarea corectitudinii denumirii unui compus organic, având în vedere formula de structură a acestuia;
XI. CS 4.2 Formularea, în limbaj specific, a unor explicații/ concluzii obținute în diferite activități experimentale referitoare la proprietățile fizice/ chimice ale compușilor organici cu funcțiuni simple
- formularea concluziilor referitoare la factorii care influențează solubilitatea în apă a unor compuși organici (de exemplu: etanol, acid acetic, acetat de etil, anilină, fenol etc.) în urma unor activități experimentale, pe grupe; - descrierea, în limbaj specific, a comportării alcoolilor în reacția de oxidare blândă, într-o activitate experimentală, pe grupe; - prezentarea, în limbaj specific, a concluziilor referitoare la caracterul acido-bazic al unor soluții apoase de compuși organici, după determinarea pH-ului acestora, într-o activitate experimentală, pe grupe;
XI. CS 4.3. Organizarea concluziilor/ rezultatelor obținute prin investigație experimentală/ cercetare documentară, a relației structură - importanță biologică a unor compuși organici
- formularea concluziilor referitoare la structura acizilor nucleici și importanța biologică a acestora, în urma unei activități pe grupe de elevi;

Clasa a XI-a
- descrierea, în limbaj specific, a structurii zaharozei comparativ cu structura componentelor zahărului invertit, într-o activitate frontală;

CG 5 - Rezolvarea de probleme în scopul stabilirii unor corelații relevante, demonstrând raționamente deductive și inductive

Clasa a XI-a
XI. CS 5.1 Rezolvarea de situații-problemă referitoare la corelația structură-izomerie pentru un compus organic
- determinarea numărului de stereoisomeri pentru diferite molecule prin completarea unor fișe de lucru, individual;
- identificarea relației de izomerie între diferiți compuși a căror formulă de structură este dată (de exemplu: enantiomeri/ diastereoizomeri/ mezoforme), într-o activitate frontală;
- rezolvarea unor probleme de stereochemie, cu grade de dificultate diferite, într-o activitate frontală;
XI. CS 5.2 Rezolvarea de probleme pentru explicarea/ interpretarea fenomenelor/ proceselor chimice în care sunt implicați compuși organici cu funcțiuni simple
- participarea la studiul de caz cu tema „Alfred Nobel și dinamita”, într-o activitate frontală;
- explicarea capacității de spălare a săpunurilor și detergenților având în vedere formulele de structură ale acestora, într-o activitate frontală;
XI. CS 5.3 Rezolvarea de probleme pentru explicarea/ interpretarea fenomenelor/ proceselor chimice în care sunt implicați compuși organici cu importanță biologică
- realizarea unei activități experimentale, pe grupe, pentru identificarea unor aminoacizi;
- realizarea unei activități experimentale, pe grupe, pentru obținerea zahărului invertit și demonstrarea caracterului reducător al acestuia comparativ cu al zaharozei;
- participarea la studiul de caz cu tema: „Testul ADN - modalitate de a conecta trecutul cu prezentul” (utilizat, de exemplu: pentru reconstituirea arborelui genealogic, pentru stabilirea apartenenței la un grup etnic, la depistarea legăturilor familiale, în cercetări medicale, în studii istorice și antropologice);

CG 6 - Propunerea unor măsuri de prevenire a consecințelor proceselor și acțiunii produselor chimice asupra propriei persoane și asupra mediului, pentru dezvoltare durabilă și sustenabilă

Clasa a XI-a
XI. CS 6.1 Crearea unor postere/ pliante cu informații legate de efectele pe care le pot avea unii izomeri asupra organismului uman
- realizarea unei activități de documentare despre efectele biologice și ecologice ale izomerilor de constituție/ stereoizomerilor unui pesticid (de exemplu permethrin) pentru elaborarea unui portofoliu digital, individual;
- participarea la studiul de caz cu tema: „Analiza impactului diastereoizomerilor unui pesticid asupra mediului” și elaborarea unor recomandări pentru utilizarea selectivă a formei active;
- crearea, în echipă, de infografice/ materiale multimedia cu ajutorul tehnologiilor cu AI pentru a ilustra impactul diferit al izomerilor asupra organismului și mediului;
XI. CS 6.2 Propunerea unor soluții sustenabile pentru diminuarea impactului substanțelor organice cu funcțiuni simple asupra mediului
- elaborarea unui ghid informativ pentru utilizarea alternativelor ecologice la produse chimice de uz casnic prin compararea cu produse naturale: oțet/ bicarbonat de sodiu/ acid citric/ săpun natural, într-o activitate în echipă;
- studierea reglementărilor internaționale și propunerea unor soluții tehnologice alternative pentru reducerea emisiilor de substanțe care epuizează stratul de ozon (de exemplu freonii), într-o activitate de documentare, în echipă;
- realizarea unui proiect cu tema: „Sistem de colectare și valorificare a deșeurilor chimice organice (uleiuri uzate, grăsimi) la nivel comunitar” (identificarea surselor deșeurilor, propunerea metodelor de procesare și elaborarea unui plan de implementare cu strategii de conștientizare comunitară), într-o activitate în echipă;
XI. CS 6.3 Elaborarea unui studiu despre rolul compușilor organici în nutriție/ sănătate pentru fundamentarea unor opțiuni alimentare responsabile
- participarea la studiul de caz cu tema: „Ce înseamnă o aromă identic naturală?” după o activitate de documentare din diferite surse, individual;

Clasa a XI-a

- realizarea unor calcule energetice și echivalențe nutriționale pornind de la datele înscrise pe etichetele alimentelor, pentru a evalua aportul zilnic de substanțe organice esențiale, într-o activitate în echipă;
- prezentarea unor argumente științifice privind influența diferitelor regimuri alimentare asupra metabolismului și sănătății, după o activitate de documentare, din diferite surse, în echipă;
- realizarea unei activități de documentare, în echipă, pentru conectarea demersului educativ la Obiectivele de Dezvoltare Durabilă – SDG 3: Sănătate și bunăstare și SDG 12: Consum și producție responsabile – promovând ideea de echilibru între știință, etică și sustenabilitate.

CONȚINUTURI ALE ÎNVĂȚĂRII

Clasa a XI-a

Domenii de conținut	Conținuturi
DENUMIREA, CLASIFICAREA ȘI IZOMERIA COMPUȘILOR ORGANICI	Clasificarea și nomenclatura IUPAC a compușilor organici Izomeria compușilor organici: izomerie de constituție, stereooizomerie: chiralitate, izomeri optici: atom de carbon asimetric, enantiomeri, amestec racemic Compuși cu doi sau mai mulți atomi de carbon asimetric, mezoforme, diastereoizomeri optici Configurația R-S a izomerilor cu un atom de carbon asimetric în moleculă Importanța și acțiunea unor compuși chirali asupra organismelor
COMPUȘI ORGANICI CU FUNCȚIUNI SIMPLE	Compuși halogenați Clasificare: după natura halogenului, după numărul atomilor de halogen și după natura radicalului hidrocarbonat, izomerie, denumire Reacția de hidroliză cu formare de alcooli, compuși carbonilici și acizi carboxilici, reacția cu amoniacul, reacția cu cianurile alcaline, dehidrohalogenarea compușilor monohalogenați (C_2-C_5) cu obținere de alchene Reprezentanți: clorometanul, triclorometanul, tetraclorura de carbon, tetrafluoroetena și freonul; utilizări
	Alcooli: clasificare după natura atomului de carbon, după numărul grupelor hidroxil, denumire, izomeria alcoolilor cu catena aciclică saturată, deshidratarea intramoleculară a alcoolilor (C_2-C_5) cu obținere de alchene; aciditatea alcoolilor monohidroxilici, reacția cu metale alcaline; oxidarea blândă a alcoolilor, oxidarea energetică a alcoolilor primari; reacția de ardere a alcoolilor; nitrarea glicerinei, importanță Reprezentanți: metanolul, etanolul, izopropanolul, glicerina și mentolul; utilizări
	Fenoli: denumire, aciditatea fenolilor comparativ cu aciditatea alcoolilor (explicație pe baza delocalizării electronilor), reacții datorate acidității: ionizarea în soluție apoasă, reacția cu metale alcaline, cu hidroxizi alcalini, cu carbonatul de sodiu, reacția cu clorura de fier(III) Acidul acetilsalicilic: obținere, acțiune biologică Reprezentanți: fenolul, crezolii, timolul, eugenolul, hidrochinona și pirogalolul; utilizări
	Amine: clasificare - după numărul radicalilor hidrocarbonați legați de atomul de azot, după natura radicalului hidrocarbonat și după numărul grupelor amino din moleculă, denumire: amine alifactice saturate (C_1-C_4), amine aromatice (C_6H_7N, C_7H_9N); bazicitatea aminelor alifactice primare și secundare, comparația bazicității aminelor alifactice cu bazicitatea aminelor aromatice-explicație pe baza delocalizării electronilor; reacții datorate bazicității aminelor: ionizarea în soluție apoasă a metilaminei, reacțiile aminelor cu acidul clorhidric și cu acidul sulfuric, alchilarea aminelor, acilarea aminelor cu cloruri acide, diazotarea aminelor aromatice primare; obținerea coloranților azoici: caz particular - obținerea metiloranjului Reprezentanți: metilamina, trimetilamina, anilina, nicotina și histamina – utilizări; acțiunea biologică a nicotinei și a histaminei
	Compuși carbonilici: clasificare - după natura grupei carbonil și după natura radicalilor hidrocarbonați care se leagă de grupa carbonil, denumire, reducerea compușilor carbonilici, reacția compușilor carbonilici cu amine, reacția cu DNPH; oxidarea aldehidelor cu reactivul Tollens și cu reactivul Fehling Reprezentanți: metanalul, etanalul, aldehida benzoică și acetona; utilizări; acțiunea biologică a metanalului

Domenii de conținut	Conținuturi
	Compuși carboxilici: clasificare - după natura radicalului hidrocarbonat și după numărul grupelor carboxil din moleculă, denumire, aciditatea compușilor carboxilici, ionizarea acizilor monocarboxilici în soluție apoasă; reacții datorate acidității: reacțiile acizilor monocarboxilici cu catena saturată (C₁-C₄) cu metale active (sodiu, calciu, zinc), cu oxizi metalici, cu baze, cu carbonați neutri și acizi, reacția de esterificare Echilibrul chimic; constantă de echilibru, K_C, principiul lui Le Chatelier Echilibre de acizi și baze în soluții apoase: K_a, K_b, pK_a, pK_b pH-ul soluțiilor apoase de acizi monocarboxilici Reprezentanți: acidul metanoic, acidul etanoic, acidul butanoic, acidul benzoic, acidul salicilic, acidul lactic, acidul oxalic și acidul citric; utilizări Trigliceride; reacția de saponificare Săpunuri și detergenți - acțiuni de spălare și biodegradabilitate
COMPUȘI ORGANICI CU IMPORTANȚĂ BIOLOGICĂ	Aminoacizi: clasificare; reprezentanți: glicina, α-alanina, valina, serina, cisteina, acidul asparagic, lisina, leucina, tirozina: denumire IUPAC și denumire biochimică, formule de structură, izomerie; reacția de ionizare, reacția cu acidul clorhidric, reacția cu hidroxidul de sodiu; caracter amfoter; reacții cu formare de peptide; identificarea aminoacizilor Structura peptidelor; clasificarea peptidelor, hidroliza peptidelor Proteine: clasificare, denaturarea proteinelor, identificarea proteinelor, importanță biologică
	Zaharide Clasificare: monozaharide, oligozaharide, polizaharide; trioze, tetroze, pentoze, hexoze; aldaze, cetoză; seriile D și L Monozaharide - glucoză, fructoză: formula de structură aciclică, formula de structură ciclică plană (anomerie α și β pentru glucoză și fructoză), mutarotație Formula de structură Haworth (anomerii α și β ai glucozei și fructozei) Reacția de reducere a glucozei și fructozei Reacția de oxidare a glucozei cu reactiv Tollens și reactiv Fehling Oligozaharide: zaharoză și maltoză, formule de structură, proprietăți fizice, reacția de hidroliză: zahărul invertit, acțiunea biologică a zaharozei Polizaharide: amidon, celuloză - stare naturală, proprietăți fizice, importanță; reacția de hidroliză enzimatică; importanță; identificarea amidonului
	Acizi nucleici; baze azotate; structura acizilor nucleici; importanță biologică

NOTĂ:

- se vor efectua calcule stoechiometrice: pe baza formulei chimice, pe baza ecuației unei reacții chimice folosind puritatea, randamentul, concentrația procentuală de masă a soluțiilor, concentrația molară a soluțiilor și ecuația de stare a gazului ideal;

- la domeniul de conținut *Compuși organici cu importanță biologică*, conținuturile *Acizi nucleici; baze azotate; structura acizilor nucleici; importanță biologică* vor fi abordate integrat și aplicativ prin activități de proiect.

COMPETENȚE SPECIFICE (CS)
ȘI
EXEMPLE DE ACTIVITĂȚI DE ÎNVĂȚARE (EAI)

CG 1 - Identificarea unor substanțe, fenomene chimice, procese, procedee întâlnite în viața de zi cu zi

Clasa a XII-a
XII. CS 1.1 Identificarea unor fenomene fizice/ chimice/ biochimice care au loc cu efect termic, în contexte cunoscute
- identificarea tipului de efect termic la dizolvarea hidroxidului de sodiu/ în reacția de neutralizare a acidului clorhidric cu hidroxidul de sodiu, prin măsurarea temperaturii, într-o activitate experimentală, pe grupe; - identificarea formării ATP ca proces endoterm și a hidrolizei ATP ca proces exoterm, într-o activitate, pe grupe; - observarea, într-o activitate experimentală, a efectului termic în transformări de stare de agregare (de exemplu: condensare, sublimare);
XII. CS 1.2 Recunoașterea unor reacții lente/ rapide în viața de zi cu zi
- identificarea unor reacții lente/ rapide întâlnite în viața de zi cu zi (de exemplu: fermentația lactică, fermentația acetică, ruginirea fierului, descompunerea apei oxigenate etc.) într-o activitate frontală; - vizionarea unor experimente virtuale pentru identificarea unor reacții lente/ rapide, într-o activitate frontală; - generarea unor reacții chimice rapide, care nu pot fi studiate în condiții de laborator, cu ajutorul tehnologiilor cu AI, într-o activitate în echipă;
XII. CS 1.3 Recunoașterea proceselor de oxidare și de reducere în contexte date
- selectarea unor reacții care au loc cu transfer de electroni dintr-o serie de reacții date într-o fișă de lucru, individual; - descrierea unor procese redox din viața de zi cu zi: oțetirea vinului, arderea metanului, ruginirea fierului etc., într-o activitate frontală; - identificarea proceselor care au loc la electrozi, la electroliza soluției de clorură de sodiu/ a apei acidulate/ a soluției de iodură de potasiu/ a soluției de sulfat de cupru (cu electrozi inerti și cu anod de cupru), într-o activitate experimentală pe grupe;
XII. CS 1.4. Recunoașterea, pe baza criteriilor studiate, a unor acizi și baze
- selectarea echilibrilor acido-bazice/ a perechilor acid – bază conjugată/ a soluțiilor tampon în exerciții dintr-o fișă de lucru, individual; - identificarea caracterului acido – bazic a unor soluții/ substanțe din viața cotidiană (înțepături de albină, de viespe, ploi acide, medicamente antiacide etc.), într-o activitate frontală; - identificarea unor amfoliți acido-bazici într-o activitate experimentală, pe grupe;
XII. CS 1.5. Identificarea unor combinații complexe și a unor compuși greu solubili
- observarea unor precipitate/ combinații complexe și identificarea caracteristicilor acestora (de exemplu: culoare, aspect, stabilitate etc.) în activități practice și completarea unei fișe, individual; - analizarea unor proprietăți, în echipă, în scopul stabilirii asemănărilor și deosebirilor dintre unele combinații complexe (ale ionilor Co^{2+}, Fe^{2+} și Fe^{3+}) și completarea unei fișe, individual; - realizarea unui tabel cu săruri solubile și săruri greu solubile, folosind date experimentale sau tabele de solubilitate, individual;

CG 2 - Explicarea comportării unor substanțe chimice sau sisteme chimice în funcție de structura lor

Clasa a XII-a
XII. CS 2.1 Descrierea unor procese care au loc cu schimb de căldură cu mediul exterior
- compararea stabilității termodinamice a unor substanțe, în funcție de valoarea entalpiei molare de formare standard, individual, utilizând valori tabelate; - explicarea procesului de hidroliză a ATP ca reacție biochimică exotermă, într-o activitate frontală; - compararea energiei necesare ruperii legăturilor chimice din moleculele reactanților cu energia eliberată la formarea legăturilor în produșii de reacție, pentru reacția de ardere a metanului, într-o activitate frontală;

Clasa a XII-a
XII. CS 2.2 Descrierea caracteristicilor unei reacții chimice din punct de vedere cinetic (viteza de reacție/ molaritate/ ordin de reacție/ constantă de viteză)
- investigarea experimentală, pe grupe, a dependenței vitezei de reacție de concentrația reactanților, de temperatură și de prezența catalizatorilor; - interpretarea unor grafice care reprezintă variația concentrației reactanților în funcție de timp, într-o activitate frontală; - explicarea procedurii datării cu ^{14}C, utilizând tehnologii cu AI, într-o fișă de documentare, individual; - explicarea modului de desfășurare a unor reacții chimice studiate, având în vedere mecanismul acestora (de exemplu: sinteza acidului clorhidric, clorurarea metanului cu formare clorometan, clorurarea catalitică a benzenului etc.), într-o activitate frontală;
XII. CS 2.3. Descrierea caracteristicilor unei reacții care are loc cu transfer de electroni
- descrierea comportării cuplurilor redox în diferite reacții, pe baza potențialului standard de reducere al fiecărui cuplu redox, într-o fișă de lucru, individual; - compararea, pe baza potențialului de reducere standard, a puterii oxidante/ reducătoare a diferitelor specii chimice, într-o fișă de lucru, individual; - descrierea proceselor care au loc în timpul funcționării unor pile electrice (pila Leclanché, pila „nasture” pe bază de litiu), într-o activitate frontală;
XII. CS 2.4. Compararea tăriei acizilor și a bazelor având în vedere K_a/ K_b, pK_a/ pK_b
- realizarea unui studiu de caz cu tema: „Investigarea proprietăților biologice diferite ale unor acizi sau baze întâlnite în viața de zi cu zi” (de exemplu: acid formic, vitamina H, acid citric etc.), pe grupe de elevi; - explicarea importanței cunoașterii valorilor K_a/ K_b, pK_a/ pK_b (determinarea tăriei acizilor și bazelor, determinarea pH-ului, reglarea pH-ului sângelui etc.), într-o activitate individuală; - utilizarea valorilor K_a/ K_b, pK_a/ pK_b în reacția dintre un acid mai tare și sarea unui acid mai slab decât acesta, utilizând fișe de lucru, într-o activitate individuală;
XII. CS 2.5. Descrierea reacțiilor care au loc cu formare de combinații complexe/ compuși greu solubili
- utilizarea diagramelor de solubilitate pentru a prezenta formarea compușilor greu solubili/ solubilitatea molară, prin completarea unor fișe de lucru, individual; - întocmirea unei liste de reactivi necesari obținerii unor precipitate, individual; - descrierea etapelor procesului de obținere a unor combinații complexe, într-o activitate frontală;

CG 3 - Utilizarea conceptelor și a algoritmilor specifici în formularea explicațiilor, în rezolvarea de probleme, în conducerea investigațiilor și în raportarea de rezultate

Clasa a XII-a
XII. CS 3.1. Utilizarea conceptelor referitoare la efectele termice studiate în formularea explicațiilor
- estimarea semnului entalpiei standard de reacție a unui proces exoterm (de exemplu la arderea unui combustibil), într-o activitate frontală; - explicarea importanței ATP ca „monedă energetică” a celulei, utilizând conceptele specifice termochimiei pentru hidroliza/ sinteza ATP, într-o activitate frontală; - utilizarea conceptului de energie de legătură pentru explicarea faptului că reacția de descompunere a carbonatului de calciu este endotermă, într-o activitate pe grupe;
XII. CS 3.2. Utilizarea conceptelor referitoare la cinetica de reacție în formularea explicațiilor și în raportarea rezultatelor obținute în urma unei investigații
- realizarea unui studiu de caz cu tema: „Importanța biocatalizatorilor în desfășurarea proceselor chimice din corpul omenesc”, într-o activitate frontală; - utilizarea formulelor de calcul în vederea deducerii unității de măsură pentru constanta de viteză, individual; - explicarea etapelor mecanismului unei reacții chimice, utilizând concepte specifice, într-o activitate frontală;
XII. CS 3.3. Utilizarea conceptelor referitoare la procese care au loc cu transfer de electroni în formularea explicațiilor și în raportarea rezultatelor obținute în urma unei investigații
- utilizarea observațiilor experimentale și stabilirea concluziilor în procesul de electroliză a apei acidulate/ a soluției de clorură de sodiu, pentru redactarea unui raport de laborator, individual; - utilizarea ecuațiilor reacțiilor chimice pentru procesele care au loc la electrozi la electroliza soluției de clorură de sodiu/ a soluției de iodură de potasiu/ a soluției de sulfat de cupru cu electrozi

Clasa a XII-a
<i>inerți și cu anod activ/ a apei acidulate/ a apei alcalinizate/ a apei în mediu neutru (procesele de oxidare, de reducere și ecuația reacției globale), individual;</i> - demonstrarea legilor electrolizei pe baza rezultatelor obținute în activitatea experimentală, la electroliza apei acidulate (pentru diferite intensități ale curentului electric și aceeași durată a electrolizei și pentru aceeași intensitate a curentului electric și durate diferite ale procesului de electroliză), în echipă;
XII. CS 3.4. Utilizarea conceptelor referitoare la procese acido-bazice în formularea explicațiilor și în raportarea rezultatelor obținute în urma unei investigații - determinarea caracterului acido-bazic al unor soluții de săruri, într-o activitate experimentală, pe grupe; - realizarea unei prezentări despre rolul și importanța amfoteliilor acido – bazici, într-o activitate pe grupe; - prezentarea rezultatelor unei investigații experimentale pentru determinarea pH-ului unor soluții, utilizând concepte specifice, într-o activitate frontală;
XII. CS 3.5. Utilizarea conceptelor referitoare la combinații complexe și la compuși greu solubili în formularea explicațiilor și în raportarea rezultatelor obținute în urma unei investigații - argumentarea stabilității relative a combinațiilor complexe în funcție de natura liganzilor și de numărul de coordinare, utilizând concepte specifice, într-o activitate frontală; - explicarea diferenței dintre solubilitatea molară și produsul/ constanta de solubilitate în contextul reacțiilor studiate, într-o activitate frontală; - utilizarea conceptelor specifice pentru a argumenta rolul geometriei de coordinare în stabilitatea unui complex (de exemplu studiul comparativ al geometriei unor ioni complecși în care cationul metalic are număr de coordinare 2, 4 și 6), în echipă;

CG 4 – Expriarea informațiilor, concluziilor și demersurilor de rezolvare pentru o situație dată, în limbajul specific chimiei

Clasa a XII-a
XII. CS 4.1 Expriarea, în limbaj specific, a demersurilor de rezolvare a problemelor legate de căldură de dizolvare, căldură de combustie, putere calorică, căldură de neutralizare - expriarea, în limbaj specific, a etapelor de rezolvare a unei probleme de calcul a energiei eliberate prin arderea unei cantități date dintr-un combustibil fosil, cunoscând puterea calorică a acestuia, într-o activitate frontală; - determinarea căldurii de dizolvare a hidroxidului de sodiu, pornind de la date experimentale obținute prin calorimetrie și prezentarea concluziilor, în limbaj specific, într-o activitate în echipă; - realizarea unui glosar cu termeni specifici termochimiei, într-o activitate în echipă;
XII. CS 4.2 Expriarea, în limbaj specific, a demersurilor de rezolvare a unor probleme legate de cinetica unei reacții - prezentarea procesului de descompunere a apei oxigenate, cu și fără catalizator, utilizând limbajul specific, într-o activitate frontală; - formularea concluziilor în urma analizei unui grafic care ilustrează variația vitezei unei reacții în timp, folosind limbajul de specialitate, individual;
XII. CS 4.3. Expriarea, în limbaj specific, a demersurilor de rezolvare a unor probleme legate de reacții cu transfer de electroni - analizarea unei pile electrice și a unei celule de electroliză, folosind limbajul adecvat (anod, catod, semnul potențialelor electrice, oxidare reducere, ecuația reacției globale, semnul forței electromotoare etc.), într-o activitate frontală; - expriarea în limbaj specific chimiei a legilor electrolizei, pe baza rezultatelor obținute în activitatea experimentală realizată pe grupe;
XII. CS 4.4. Expriarea, în limbaj specific, a demersurilor de rezolvare a unor probleme legate de reacții acido-bazice - analizarea echilibrilor acido-bazice, folosind limbajul specific chimiei (cedare/ acceptare de proton, acid-bază conjugată, constanta de aciditate/ bazicitate, efectele la modificarea concentrației, etc.), individual; - stabilirea concluziilor pe baza determinărilor și observațiilor experimentale, folosind limbajul specific, la: reacția unui acid cu o bază și determinarea pH-ului (cantități stoechiometric necesare, exces de acid/ de bază)/ la titrarea unui acid monoprotic tare cu o bază monoprotică tare/ la verificarea pH-ului unei soluții tampon, într-o activitate pe grupe;

Clasa a XII-a
- exprimarea, în limbaj specific chimiei, a concluziilor obținute în studiul experimental al reacției de neutralizare dintre acidul clorhidric și hidroxidul de sodiu, într-o activitate frontală;
XII. CS 4.5. Exprimarea în limbaj specific a demersurilor de rezolvare a unor probleme referitoare la combinații complexe și compuși greu solubili
- realizarea unui glosar cu termeni specifici (de exemplu: număr de coordinare, ligand, stereochimia combinațiilor complexe etc.), în echipă;
- realizarea unor modele 3D pentru reprezentarea structurii unei combinații complexe, în echipă, și prezentarea acestora, utilizând limbajul specific;

CG 5 - Rezolvarea de probleme în scopul stabilirii unor corelații relevante, demonstrând raționamente deductive și inductive

Clasa a XII-a
XII. CS 5.1 Rezolvarea de probleme referitoare la calculul entalpiei de reacție
- determinarea entalpiei reacției de ardere a metanului, utilizând valorile energiilor de legătură, într-o activitate frontală;
- compararea rezultatelor obținute la calcularea entalpiei de reacție prin diferite metode (entalpii de formare standard/ energii de legătură) pentru reacția de ardere a n-butanului, într-o activitate frontală;
- calcularea cantității de substanță consumată/ obținută în funcție de cantitatea de căldură absorbită/ degajată, într-o activitate pe grupe;
XII. CS 5.2 Rezolvarea de probleme referitoare la cinetica de reacție
- rezolvarea de probleme care implică determinarea vitezei medii de reacție, pe baza informațiilor referitoare la variația concentrației reactanților/ produșilor de reacție în timp, într-o activitate frontală;
- rezolvarea unor probleme de calcul a ordinului de reacție și a molecularității, individual;
- determinarea vitezei de reacție și a constantei de viteză aplicând legea vitezei, într-o activitate, pe grupe;
XII. CS 5.3 Rezolvarea de probleme referitoare la reacții cu transfer de electroni
- calcularea forței electromotoare standard a unei pile electrice/ a cantităților de substanță obținute la electrozi, a intensității curentului electric sau a duratei electrolizei pentru a obține o cantitate dată de substanță la electrozi, într-o activitate frontală;
- aranjarea în ordine crescătoare/ descrescătoare a puterii oxidante/ reducătoare a unor specii chimice pe baza potențialelor de reducere standard, în exerciții dintr-o fișă de lucru, individual;
- determinarea cantitativă a fierului din sulfatul de fier(II) prin titrare cu o soluție de permanganat, într-o activitate experimentală, pe grupe;
XII. CS 5.4 Rezolvarea de probleme referitoare la reacții acido-bazice
- determinarea experimentală a concentrației soluției unei baze monoprotice tari, prin titrare cu soluția unui acid monoprotic, de concentrație cunoscută, într-o activitate pe grupe de elevi;
- determinarea experimentală a acidității unor sisteme întâlnite în viața cotidiană (sucuri, lactate, săpun, detergent), într-o activitate pe grupe;
- participarea la dezbaterile cu tema: „Beneficiile și riscurile dietei alcaline”, după o documentare din diferite surse, individual;
XII. CS 5.5 Investigarea experimentală pentru identificarea unor anioni/ cationi și pentru prepararea unor combinații complexe
- realizarea unei activități experimentale, pe grupe, pentru identificarea unor cationi/ anioni dintr-o probă necunoscută, prin reacții de precipitare;
- realizarea unei activități experimentale, pe grupe, pentru prepararea unor combinații complexe, după o fișă de activitate experimentală elaborată de elevi și prezentarea demersului experimental, într-o activitate frontală;

CG 6 - Propunerea unor măsuri de prevenire a consecințelor proceselor și acțiunii produselor chimice asupra propriei persoane și asupra mediului, pentru dezvoltare durabilă și sustenabilă

Clasa a XII-a
XII. CS 6.1 Formularea măsurilor de prevenire a consecințelor nedorite, asupra propriei persoane și a mediului, ale unor procese chimice ce au loc cu efect termic
- analizarea, în echipă, a impactului ecologic al arderii combustibililor fosili și propunerea unor surse de energie cu amprentă de carbon redusă;

Clasa a XII-a
- analizarea unui accident chimic real (de exemplu accidentul de la Mihăilești) cauzat de necunoașterea efectelor termice ale unor procese, pentru prevenirea unor situații similare, într-o activitate frontală; - conectarea demersului educativ la obiectivele Directivei 2003/87/CE, piatra de temelie a politicii UE de combatere a schimbărilor climatice, printr-o activitate de documentare, în echipă, despre măsurile de plafonare prin această directivă a emisiilor totale de gaze cu efect de seră din sectoarele cu consum intensiv de energie (producție de energie electrică, industria grea, aviația din spațiul economic european);
XII. CS 6.2 Propunerea unor soluții pentru controlul vitezei unei reacții/ unui proces care are loc în viața de zi cu zi
- propunerea unor măsuri pentru studierea în condiții de siguranță, în laborator, a unor reacții rapide (de exemplu reacția metalelor alcaline cu apa etc.), într-o activitate frontală; - participarea la studiul de caz cu tema „Rolul catalizatorilor utilizați la funcționarea automobilelor în reducerea poluării”, după activitate de documentare, în echipă; - realizarea unei analize a Directivei 2012/18/UE pentru identificarea politicilor de prevenire a accidentelor care au loc din cauza utilizării necorespunzătoare a explozibililor, într-o activitate în echipă;
XII. CS 6.3 Propunerea de măsuri pentru prevenirea efectelor nedorite ale unor procese de oxido-reducere
- recomandarea unor măsuri pentru prevenirea acțiunii poluante a substanțelor obținute prin electroliză, asupra mediului, într-o activitate frontală; - documentarea despre gestionarea impactului asupra mediului, a proceselor care au loc în instalațiile de electroliză din UE, individual; - propunerea unor măsuri de protecție personală în timpul desfășurării experimentale a electrolizei unor soluții, în laboratorul de chimie (lucrul cu surse de curent continuu, substanțe folosite la electroliză), într-o activitate frontală;
XII. CS 6.4 Evaluarea importanței valorii pH-ului pentru diferite sisteme (diferite lichide biologice/ soluții de săruri)
- participarea la studiul de caz cu tema „Controlul pH-ului conservelor – măsură esențială pentru siguranța alimentară”, într-o activitate frontală; - participarea la studiul de caz cu tema „Cultivarea plantelor în funcție de pH-ul solului – condiție pentru obținerea unor recolte optime”, într-o activitate frontală; - participarea la studiul de caz cu tema „Impactul asupra sănătății a valorii pH-ului apei potabile”, într-o activitate frontală;
XII. CS 6.5 Evaluarea importanței unor ioni/ combinații complexe pentru diferite sisteme biologice
- corelarea proprietăților unor substanțe cu aplicațiile practice ale acestora (de exemplu: identificarea unor cationi/ anioni din mediul înconjurător/ acțiunea biologică a unor combinații complexe studiate), într-o activitate frontală; - realizarea unui referat digital despre rolul ionilor metalici (Fe^{2+}, Mg^{2+}, Cu^{2+}, Co^{2+}) în sistemele vii, într-o activitate în echipă; - compararea structurii ionilor complecși din hemoglobină și clorofilă (atom central, liganzi, geometrie) folosind resurse digitale, într-o activitate frontală.

CONȚINUTURI ALE ÎNVĂȚĂRII

Clasa a XII-a

Domenii de conținut	Conținuturi
NOȚIUNI DE TERMOCHIMIE	Căldura și temperatura Fenomene fizice și reacții chimice exoterme și endoterme Entalpia de reacție Diagrame de energie Entalpia de formare standard Energia de legătură; calculul entalpiei de reacție din energii de legătură (formarea ATP din ADP, hidroliza ATP) Legea lui Hess Calorimetrie; reacția de neutralizare dintre un acid tare și o bază tare (acidul clorhidric și hidroxidul de sodiu) Căldura de combustie; puterea calorică Căldura de dizolvare Căldura de neutralizare (acid tare-bază tare)
NOȚIUNI DE CINETICĂ CHIMICĂ	Reacții lente, reacții rapide Viteza de reacție Legea vitezei, molecularitate, ordin de reacție, constantă de viteză Influența concentrației reactanților asupra vitezei de reacție Reacții simple de ordinul 1; unitatea de măsură pentru constanta de viteză Ecuatia cinetică integrală (pentru reacții simple de ordinul 1) Datarea fosilelor cu ^{14}C Influența temperaturii asupra vitezei de reacție Ecuatia lui Arrhenius; energie de activare; complex activat Efectul catalizatorilor asupra vitezei de reacție Enzimele-biocatalizatori Tipuri de reacții în chimia organică: substituție, adiție, eliminare, transpoziție; mecanisme de reacție; intermediari în reacțiile chimice: intermediari ionici și radicalici Substituție radicalică: mecanismul reacției de sinteză a acidului clorhidric, mecanismul reacției de clorurare a metanului cu formare de clorometan Substituție electrofilă: mecanismul reacției de clorurare catalitică a benzenului Adiția electrofilă: mecanismul reacției de adiție a acidului clorhidric la etenă Adiția nucleofilă: mecanismul reacției de adiție a acidului cianhidric la etanal
REAȚII CU TRANSFER DE ELECTRONI	Cupluri redox Potențialul standard de reducere al unui cuplu redox Seria potențialelor standard de reducere Pile electrice: tensiunea electromotoare standard a pilelor electrice Electroliza; legile electrolizei Aplicațiile electrolizei: electroliza – metodă de obținere a metalelor (Na), a nemetalelor (H_2, Cl_2) și a substanțelor compuse (electroliza topiturii de NaCl, obținerea NaOH prin electroliza soluției de NaCl) Electroliza apei în mediu acid și bazic Rafinarea cuprului, electroliza soluției de KI, electroliza soluției de CuSO_4 cu electrozi inerti și cu anod activ Titrrări redox: permanganometrie – dozarea fierului din sulfatul de fier(II) și a acidului oxalic
REAȚII ACIDO-BAZICE	Echilibre acido-bazice; acizi și baze Brønsted Tăria relativă a perechilor acid-bază conjugată K_a, K_b, pK_a, pK_b Amfoliți acido-bazici; indicatori acido-bazici; reacția de neutralizare pH-ul soluțiilor de acizi tari monoprotici și baze tari monoprotice

Domenii de conținut	Conținuturi
	pH-ul soluțiilor de acizi slabi monoprotici și baze slabe monoprotice Titrații acido-bazice: titrarea unei soluții de hidroxid de sodiu cu o soluție de acid clorhidric Soluții tampon acid, soluții tampon bazic; soluții tampon în sisteme biologice Hidroliza sărurilor care provin de la acizi monoprotici și baze monoprotice: caracterul acido-bazic al soluțiilor de săruri
REAȚII CU FORMARE DE COMPUȘI GREU SOLUBILI	Solubilitate; compuși greu solubili Identificarea unor cationi (Ca^{2+}, Ba^{2+}, Fe^{2+}, Fe^{3+}, Cu^{2+}) Identificarea unor anioni (Cl^-, S^{2-}, SO_4^{2-}, CO_3^{2-}) Produs de solubilitate pentru compuși (cation) : (anion) = 1 : 1 Solubilitate molară
REAȚII CU FORMARE DE COMBINAȚII COMPLEXE	Combinații complexe Prepararea unor combinații complexe ($[\text{Co}(\text{H}_2\text{O})_6]^{2+}$, $[\text{CoCl}_4]^{2-}$), $[\text{Fe}(\text{CN})_6]^{4-}$, $[\text{Fe}(\text{CN})_6]^{3-}$, albastrul de Berlin Numere și geometrii de coordonare în combinații complexe Geometria ionilor complecși în care cationul metalic are numărul de coordonare 2, 4 și 6: $[\text{Ag}(\text{CN})_2]^-$, $[\text{Ag}(\text{NH}_3)_2]^+$, $[\text{CoCl}_4]^{2-}$, $[\text{PtCl}_4]^{2-}$, $[\text{Fe}(\text{CN})_6]^{4-}$ Stereochimia combinațiilor complexe: ($[\text{Pt}(\text{NH}_3)_2\text{Cl}_2]$) Sfera de coordonare a unor ioni metalici în sisteme biologice (exemplificată în grupele funcționale din moleculele clorofilei și hemoglobinei)

NOTĂ:

- se vor efectua calcule stoechiometrice: pe baza formulei chimice, pe baza ecuației unei reacții chimice folosind puritatea, excesul unui reactant, randamentul, concentrația procentuală de masă, concentrația molară a soluțiilor și ecuația de stare a gazului ideal.

SUGESTII METODOLOGICE

Proiectarea demersului didactic - premisă a aplicării programei școlare la clasă

Activitatea desfășurată de profesor cu elevii în clasă presupune transferarea curriculumului oficial în învățare efectivă la nivelul unui grup de elevi; acest lucru presupune raportarea profesorului la prevederile programei și la spiritul acestor prevederi.

Profesorul este cel care proiectează organizarea activității în clasă. Documentul de referință pentru realizarea proiectării didactice este programa școlară, nu manualul. Programa școlară poate influența fundamental achizițiile dobândite de către elevi la nivelul proiectării demersului didactic și în realizarea unor schimbări reale la nivelul demersului și practicilor didactice în sensul formării, exersării și dezvoltării competențelor la elevi.

Proiectarea demersului didactic este o premisă a aplicării programei școlare la clasă, fiind anterioară desfășurării propriu-zise a acestei activități. Proiectarea didactică presupune anticiparea activității didactice desfășurate cu elevii pentru a găsi, din perspectiva elevilor cu care lucrează profesorul, parcursul de învățare de calitate prin care rezultatele învățării, așa cum sunt acestea incluse în programe, să devină reale în cazul fiecărui elev. Proiectarea poate fi privită și din perspectiva egalității de șanse: curriculumul oficial este bazat pe egalitate de șanse (aceleași rezultate așteptate pentru întreaga cohortă), iar asigurarea egalității de șanse presupune centrarea pe elev, exprimată în dreptul profesorului (dublat de responsabilitatea care îi revine) de a alege modul de a parcurge etapele de învățare, contextele și resursele potrivite, de adaptare la grupul țintă, la experiențele elevilor.

Proiectarea demersului didactic constituie, astfel, o activitate prin care profesorul își propune etape și acțiuni de parcurs și de realizat în predare-învățare-evaluare. Proiectarea demersului didactic presupune:

- lectura integrală a programei școlare;
- elaborarea planificării calendaristice;
- proiectarea unităților de învățare.

Lectura personalizată și contextualizarea programei școlare

Lectura programei școlare precede planificarea și proiectarea demersului didactic, fiind o condiție obligatorie a realizării acestora. În acest sens, sunt necesare:

- lectura integrală și atentă a programei școlare, pentru a-i înțelege structura și logica internă; cu referire la structură, de exemplu: este necesară înțelegerea semnificației și rolului componentelor în relație cu ceea ce urmează să-și propună și să realizeze un profesor la clasă;
- modul în care trebuie să se realizeze lectura programei școlare presupune și deconstruirea unor prejudecăți.

Lectura programei nu presupune parcurgerea exclusiv a conținuturilor; lectura conținuturilor trebuie făcută din perspectiva a ceea ce sunt acestea în modelul de proiectare pe competențe: o componentă a competenței (alături de abilități și atitudini), mijloace informaționale prin care se urmărește formarea competențelor la elevi.

Lectura integrală și atentă a programei școlare nu poate duce la aprecieri de tipul *programa este încărcată, stufoasă*; o lectură integrală și atentă a programei școlare permite înțelegerea caracterului de recomandare al unor componente (exemple de activități de învățare, sugestii metodologice); nefiind obligatorii, acestea sunt oferite (așa cum le spune și denumirea) ca exemple, sugestii, recomandări având rolul de a orienta cadrul didactic în utilizarea programei școlare.

Lectura programei nu presupune îngrădirea profesorului în proiectarea demersului didactic (idee reflectată în formulări de tipul *profesorul este obligat de programă, profesorul nu poate proceda altfel din cauza programei școlare*). În fapt, profesorul are libertatea contextualizării programei școlare și proiectării unor parcursuri de învățare personalizate; de exemplu, profesorul are întreaga libertate în a stabili activitățile de învățare (preluând exemplele oferite de programă, modificându-le sau stabilind altele), astfel încât acestea să asigure un demers didactic adecvat situației concrete de la clasă. De asemenea, programele școlare centrate pe competențe nu au caracter prescriptiv pentru succesiunea conținuturilor și nu indică alocări orare asociate conținuturilor. Profesorul este cel care hotărăște cum organizează activitatea la clasă.

Unitatea de învățare

În realizarea unui demers didactic personalizat este utilizată unitatea de învățare, care este o structură didactică flexibilă cu următoarele caracteristici:

- este unitară din punct de vedere tematic;
- permite formarea la elevi a unui comportament specific prin formarea unor competențe specifice;
- este realizată într-o perioadă de timp determinată;
- **se finalizează prin evaluare.**

Planificarea calendaristică

Planificarea calendaristică este un document proiectiv care permite asocierea elementelor programei (competențe specifice și conținuturi), în cadrul unităților de învățare. Generarea planificării calendaristice este realizată de unitățile de învățare. Acestea le sunt alocate unități de timp (număr de ore și săptămâni) pe care profesorul le consideră optime pe parcursul unui an școlar. Planificarea calendaristică se realizează cu respectarea structurii anului școlar aprobată prin ordin al ministrului educației.

Documentul de referință pentru elaborarea planificării calendaristice este programa școlară. Precizarea este de natură să contribuie la deconstruirea altor prejudecăți: **planificarea calendaristică nu se realizează având ca referință cuprinsul manualului școlar; manualul școlar este instrumentul de lucru al elevului.**

Elaborarea planificării calendaristice presupune parcurgerea următoarelor etape:

- asocierea competențelor specifice și a conținuturilor incluse în programa școlară;
- stabilirea unităților de învățare;
- stabilirea succesiunii în care sunt parcurse unitățile de învățare;
- alocarea bugetului de timp pentru fiecare unitate de învățare.

Planificarea calendaristică poate fi realizată potrivit formatului din tabelul prezentat mai jos.

Unități de învățare	Competențe specifice	Conținuturi	Număr de ore alocate	Săptămâna	Observații
[se notează titluri/teme]	[se notează numărul criterial al competențelor specifice din programa școlară]	[din conținuturile programei școlare]	[stabilite de cadrul didactic]	[se notează săptămâna sau săptămânile]	[se menționează intervalul de cursuri și modificări în urma realizării activității didactice la clasă]
...					

Proiectarea unei unități de învățare – repere de proiectare

Relația dintre unitatea de învățare și lecție

Proiectarea unei unități de învățare parcurge mai multe etape, potrivit succesiunii logice a abordării procesului didactic.

Proiectul unei unități de învățare poate fi realizat potrivit formatului din tabelul prezentat mai jos.

Conținuturi	Competențe specifice	Activități de învățare	Resurse	Evaluare
[se menționează detalieri de conținut care explicitează anumite parcursuri]	[se precizează numărul criterial al competențelor specifice din programa școlară]	[vizate/recomandate de programa școlară sau altele adecvate pentru formarea competențelor specifice]	[se precizează resurse de timp, de loc, material didactic, forme de organizare a clasei]	[se menționează metodele, instrumentele sau modalitățile de evaluare]

Forma de prezentare a proiectului unei unități de învățare nu este obligatorie. Reperele menționate pentru realizarea proiectului unei unități de învățare (conținuturi, competențe specifice, activități de învățare, resurse, evaluare) pot să aibă o altă formă de prezentare decât cea tabelară.

Proiectarea unei unități de învățare pornește de la planificarea calendaristică al cărei element generator este unitatea de învățare; este necesar să fie în concordanță cu planificarea calendaristică anuală, în ceea ce privește:

- denumirea unității de învățare care urmează să fie proiectată
- numărul de ore de curs alocate unității de învățare
- competențele specifice vizate
- conținuturile.

Pentru realizarea proiectului, cadrul didactic va viza fiecare unitate de învățare din planificarea calendaristică și va avea în vedere următoarele:

- numărul de ore alocate fiecărei unități de învățare constituie, în proiect, numărul de ore de curs (lecții);
- competențele specifice, conținuturile aferente unității de învățare vor fi prezentate, în proiect, pe orizontală.

Fiecare competență specifică va fi corelată cu o activitate de învățare; sunt menționate, pentru realizarea acestora, resurse necesare, și, după caz, aspecte specifice pentru realizarea evaluării.

Pentru fiecare oră de curs, prezentarea pe orizontală, în coloanele proiectului, va reflecta:

- corelația dintre componentele incluse în coloanele proiectului;
- succesiunea de derulare a activităților.

Proiectarea - proces de evaluat din perspectiva aplicării efective.

Proiectarea demersului didactic este anticiparea unui demers concret. Modul de proiectare a unei secvențe de învățare poate fi contrazis în realizarea efectivă a respectivei secvențe. Diferențele dintre proiect și realitate necesită reflecția atentă a cadrului didactic; este necesar să fie luate în seamă la următoarea proiectare.

Relația dintre unitatea de învățare și lecție

În prezenta abordare, proiectarea demersului didactic se raportează la unitatea de învățare. Proiectarea tradițională este centrată pe lecție. Din această perspectivă, se pune problema relației dintre unitatea de învățare și lecție.

Potrivit caracterizării incluse în această secțiune, unitatea de învățare este o structură didactică complexă, organizată tematic, supraordonată lecției (acoperă mai multe ore de curs). Din perspectiva pedagogică, lecția este definită ca entitate didactică de bază.

Prin componentele pe care le include, proiectul unei unități de învățare oferă o imagine de ansamblu, asupra temei, dar și asupra fiecărei lecții/ ore de curs. În proiectul unității de învățare prezentat, de exemplu:, sub formă de tabel, lecțiile/ orele de curs pot fi delimitate prin linii orizontale. În acest fel, urmărind, în proiectul unității de învățare, spațiul pe orizontală (delimitat prin linii orizontale) se pot identifica pentru fiecare lecție: elemente de conținut, competențe specifice vizate, activități de învățare, resurse, instrumente de evaluare.

Mai jos este urmărită relația dintre unitatea de învățare și lecție, din perspectiva proiectului unității de învățare.

	Unitatea de învățare	Lecția
Ce este?	- este o structură didactică complexă, organizată tematic, supraordonată lecției (acoperă mai multe ore de curs)	- este o componentă a unității de învățare (o secvență subordonată unității de învățare, acoperă o oră de curs)
Ce perspectivă oferă asupra procesului de predare-învățare-evaluare?	- oferă o perspectivă strategică	- oferă o perspectivă operativă, pe termen scurt
Prin ce se caracterizează proiectul unității de învățare la cele două niveluri pe care le implică?	- oferă atât o imagine de ansamblu (asupra temei) cât și asupra fiecărei ore de curs	- este componentă structurală a unității de învățare (răspunde la întrebarea <i>Cu ce?</i>), funcțională (răspunde la întrebarea <i>De ce?</i>), operațională (răspunde la întrebarea <i>Cum?</i>)

Proiectarea demersului didactic pe baza unității de învățare are avantaje și pentru profesor și pentru elevi:

- **pentru profesor**, proiectul unității de învățare devine un instrument util de lucru, prin depășirea unor cerințe formale; relevanța proiectului are în vedere:

- imaginea coerentă dobândită asupra programei școlare pe care trebuie să o aplice pe parcursul unui an școlar;
- imaginea cuprinzătoare asupra fiecărei unități de învățare (care valorifică potențialul lecției prin integrare în unitatea de învățare); relația dintre lecții devine neliniară (lecțiile sunt integrate în diferite secvențe ale unității de învățare);
- posibilitatea unor abordări diferențiate, individualizarea învățării în raport cu ritmul de învățare pe care îl au elevii, fiind vizat, de exemplu, un interval mai mare de timp pentru o temă majoră;
- **pentru elevi**, învățarea dobândește un plus de coerență prin chiar modul în care este proiectată învățarea pe termen mediu și lung.

Integrarea inteligenței artificiale în procesul de predare-învățare

Inteligența Artificială (AI) este un domeniu interdisciplinar al informaticii care se ocupă cu crearea de sisteme capabile să realizeze sarcini care ar necesita inteligență umană, dacă ar fi efectuate de oameni. Aceste sarcini includ recunoașterea vorbirii, învățarea, înțelegerea limbajului natural, percepția vizuală, luarea deciziilor și învățarea din experiență.

Cadrele didactice au început să exploreze modul în care AI poate contribui la îmbunătățirea procesului de predare-învățare, rolul tehnologiei fiind acela de a asista procesul de învățare. AI nu înlocuiește complet profesorii, ci îi ajută pe aceștia să ofere recomandări de învățare personalizată și feedback fiecărui elev.

Și în procesul de predare-învățare-evaluare la chimie, integrarea AI poate să aducă îmbunătățiri, deoarece poate fi aplicată într-o varietate de moduri în contexte educaționale:

- chatboti educaționali: aceștia sunt roboți de conversație specializați în educație, care pot oferi suport pentru învățare diferențiată.
- asistenți virtuali pentru profesori: pot fi utilizați atât pentru pregătirea orelor, cât și pentru crearea de teste. Astfel, profesorul poate îmbina metode tradiționale de predare cu tehnologii moderne, creând un mediu de învățare interactiv și adaptabil.
- sisteme de analiză a datelor de învățare: instrumente care colectează informații despre performanța elevilor și oferă feedback personalizat și recomandări de îmbunătățire a performanței. Pot fi utilizate pentru a monitoriza progresul elevilor.
- jocuri educaționale bazate pe inteligență artificială: jocurile pot fi utilizate pentru a face învățarea mai interactivă și distractivă, menținând elevii implicați și motivați.

De exemplu, AI poate ghida elevii prin scenarii educaționale personalizate, cum ar fi explorarea unor concepte specifice chimiei prin realitate augmentată: crearea unor experimente virtuale, utile pentru înțelegerea unor fenomene care nu pot fi reproduse în laborator și nu numai.

Inteligența artificială oferă multiple oportunități de inovare în procesul didactic din învățământul primar. Prin personalizarea învățării, oferirea de feedback instantaneu și stimularea interactivității, AI transformă sala de clasă într-un mediu de învățare dinamic. AI contribuie la dezvoltarea abilităților de colaborare, gândire critică și creativitate, pregătindu-i pe elevi pentru o lume în continuă schimbare.

Deși **avantajele** utilizării inteligenței artificiale în educație evidențiază posibilități interesante, este importantă și **abordarea dezavantajelor** inteligenței artificiale și provocările semnificative care vin odată cu adoptarea sa. Înțelegerea acestor riscuri trebuie să îi ajute pe profesori să stabilească un echilibru între noutate și prudență în ceea ce privește:

1. riscuri legate de confidențialitatea și securitatea datelor

- sistemele de inteligență artificială se bazează pe colectarea, stocarea și analizarea unor informații personale ale elevilor. Una dintre cele mai presante probleme este gestionarea informațiilor sensibile. Acest lucru ridică îngrijorări cu privire la încălcări de date, acces neautorizat și utilizare abuzivă a informațiilor, probleme ce ar putea pune în pericol confidențialitatea.

2. provocări la adresa integrității academice

- pe măsură ce elevii au acces la instrumente de inteligență artificială, menținerea integrității academice devine o preocupare serioasă, mai ales în ceea ce privește utilizarea AI la rezolvarea temelor pentru acasă, pentru copiere sau plagiat.

3. probleme de acces

- multe unități de învățământ nu dispun de resurse necesare pentru a implementa sisteme de inteligență artificială, ceea ce ar putea adânci decalajele existente în ceea ce privește calitatea și echitatea educației.

4. dependența excesivă de inteligența artificială

- dependența excesivă de instrumentele de inteligență artificială poate limita oportunitățile de mentorat față în față și cultivarea empatiei, pe care doar profesorii le pot oferi.

Inteligența artificială (AI) poate interveni eficient, la disciplina **chimie**, în toate cele trei etape ale procesului educațional: proiectare, predare și evaluare.

AI poate fi folosită pentru:

- selectarea și adaptarea resurselor: recomandă materiale (video, simulări, fișe) în funcție de tema lecției;
- a crea materiale diferențiate pentru elevi cu niveluri diferite de învățare;
- propunerea unor activități prin care să fie dezvoltate competențe precum gândirea critică, colaborarea, sau utilizarea tehnologiei;
- utilizarea în activitatea de predare a unor explicații interactive și adaptative: elevii pot interacționa cu un chatbot educațional pentru a înțelege mai bine concepte chimice;
- a răspunde la întrebări în timp real, oferind explicații personalizate;
- simulări de laborator virtual: elevii pot folosi simulări AI pentru a "vedea" reacții chimice fără a fi nevoie de laborator fizic (ideal pentru școli fără dotări complete);
- vizualizarea unor concepte abstracte – AI poate genera modele 3D ale moleculelor, grafice ale reacțiilor sau animații ale unor procese chimice;
- evaluare: AI poate transforma modul în sunt evaluați elevii, prin generarea automată de teste/ fișe de evaluare, oferind explicații pentru fiecare răspuns;
- evaluarea rapidă și obiectivă: platformele AI pot evalua teste cu itemi obiectivi de tip alegere multiplă, în timp real, elevii primind explicații pentru greșeli, iar profesorul poate vedea rapid unde greșește majoritatea clasei și poate ajusta predarea;
- evaluarea formativă: AI poate urmări progresul în timp și poate genera rapoarte despre evoluția elevilor.

GRUP DE LUCRU

Nume și prenume	Funcție/Titlu științific	Instituție de apartenență, localitate, județ
Argeșanu Carmen	profesor doctor	Colegiul Național „Nichita Stănescu”, Ploiești, județul Prahova
Băruță Rodica	profesor gradul I	Colegiul Național „Horea, Cloșca și Crișan”, Alba-Iulia, Alba
Bogdan Daniela	profesor doctor	Colegiul Național „Sfântul Sava”, București
Cerăceanu Cornelia	profesor gradul I	Colegiul Național „Frații Buzești”, Craiova, județul Dolj
Costeniuc Iuliana	profesor gradul I	Colegiul Național „Grigore Moisil”, București
Crăciunoiu Cornelia	profesor gradul I	Colegiul Național Militar „Tudor Vladimirescu”, Craiova, județul Dolj
Dejanu Mariana	profesor gradul I	Liceul Teoretic „Ion Mihalache”, Topoloveni, județul Argeș
Gheorghe Carmen Luiza	profesor doctor	Liceul Teoretic de Informatică „Alexandru Marghiloman”, Buzău, județul Buzău
Gheorghe Costel	profesor gradul I	Colegiul Național „Vlaicu-Vodă”, Curtea de Argeș, județul Argeș
Guceanu Constantin	profesor gradul I	Colegiul Național „Mihai Eminescu”, Botoșani, județul Botoșani
Ianculescu Florina	profesor gradul I	Colegiul Național Bănățean, Timișoara, județul Timiș
Ignat Iuliana	profesor doctor	Colegiul Național Pedagogic „D. P. Perpessicius”, Brăila, județul Brăila
Ionescu Andra	profesor gradul I	Colegiul Național „Costache Negri”, Galați
Ionescu Rodica	profesor doctor	Liceul Teoretic Videle, județul Teleorman
Marinescu Alexandra Gabriela	profesor gradul I	Colegiul Național „Ion Luca Caragiale”, Moreni, județul Dâmbovița
Micu Gabriela	profesor gradul I	Colegiul Național Militar „Al. I. Cuza”, Constanța, județul Constanța
Morcovescu Mihaela Veronica	profesor gradul I	Colegiul Național „Mihai Viteazul”, Ploiești, județul Prahova
Mureșan Lavinia	profesor doctor	Colegiul Național „Gheorghe Șincai”, Cluj-Napoca, județul Cluj
Niculae Anca	profesor gradul I	Colegiul Național „Preparandia-Dimitrie Țichindeal”, Arad
Pop Corina Virginia	profesor gradul I	Liceul Teoretic „Onisifor Ghibu”, Cluj-Napoca, județul Cluj
Popescu Irina	profesor doctor	Colegiul Național „Ion Luca Caragiale”, Ploiești, județul Prahova
Sava Alexandru	profesor definitiv	Colegiul Tehnic „Ferdinand I”, Curtea de Argeș, județul Argeș
Shajaani Iuliana	profesor gradul I	Colegiul Național „Matei Basarab”, București
Sorohan Vasile	profesor gradul I	Colegiul Național „Costache Negruzzi”, Iași, județul Iași
Trifan Iuliana	profesor gradul I	Colegiul Național „Vasile Alecsandri”, Galați, județul Galați

RESPONSABILI/ COORDONATORI ȘTIINȚIFICI

Nume și prenume	Funcție/Titlu științific	Instituție de apartenență	Calitate
Constantin Maria-Cristina	consilier	Centrul Național pentru Curriculum și Evaluare	Responsabil
Andruh Marius	academician	Academia Română	Coordonator științific
Belei Dalila	conferențiar universitar doctor	Universitatea „Alexandru Ioan Cuza”, Iași	Coordonator științific
Chiriac Vlad	conferențiar universitar doctor	Universitatea de Vest, Timișoara	Coordonator științific
Matache Mihaela	conferențiar universitar doctor habil	Universitatea București	Coordonator științific
Mircea Cornelia	profesor universitar doctor habil	Universitatea de Medicină și Farmacie „Grigore T. Popa”, Facultatea de Farmacie, Iași	Coordonator științific
Silvestru Cristian-Sorin	academician	Universitatea „Babes-Bolyai”, Cluj-Napoca	Coordonator științific

Anexa nr. 33

Programa școlară
pentru disciplina

Chimie

Clasele a IX-a – a XII-a

Trunchi comun și curriculum de specialitate (TC+CS)

*Filiera tehnologică
profilul tehnic, toate calificările profesionale
Filiera tehnologică,
profilul resurse naturale și protecția mediului,
toate calificările profesionale*

Învățământ liceal

- 2025 -

Anexa nr. 33**Programa școlară pentru disciplina *Chimie*, clasele a IX-a - a XII-a, trunchi comun și curriculumul de specialitate (TC+CS)**

- *Filiera tehnologică, profilul tehnic, toate calificările profesionale*
- *Filiera tehnologică, profilul resurse naturale și protecția mediului, toate calificările profesionale*

NOTĂ DE PREZENTARE

Prezentele programe școlare completează curriculumul pentru disciplina *Chimie*, cu aplicare pentru clasele din învățământul liceal, **filiera tehnologică, profilul tehnic, toate calificările profesionale**, respectiv pentru **filiera tehnologică, profilul resurse naturale și protecția mediului, toate calificările profesionale**, forma cu **frecvență zi**, începând cu anul școlar 2026-2027.

Pentru această categorie de clase, conform planurilor-cadru pentru învățământul liceal, forma cu frecvență zi, aprobate prin OMEC nr. 4350/ 2025, anexa nr. 6 și anexa nr. 7, studiul disciplinei are următoarea alocare orară săptămânală, defalcată pe segmentele *trunchi comun* (TC) și *curriculum de specialitate* (CS):

An de studiu	Clasa a IX-a	Clasa a X-a	Clasa a XI-a	Clasa a XII-a
Tip segment curricular	TC	TC	CS	CS
Nr. săptămânal de ore	1	1	1	1

Chimia este o știință a naturii care nu se rezumă doar la studiul compoziției și proprietăților substanțelor chimice și al reacțiilor dintre acestea, ci este un domeniu de cunoaștere, care se bazează pe observație riguroasă, gândire logică, modelare teoretică și obținere de date experimentale care validează ipoteze de studiu, având rolul de a oferi cadrul de reflecție privind utilizarea substanțelor în diferite contexte. Substanțele chimice, transformările lor și legile care le guvernează – sunt studiate de chimiști în concordanță cu direcțiile de dezvoltare a societății, precum și cu nevoile și interesele oamenilor pentru înțelegerea și facilitarea unor activități antropologice, dar și pentru rezolvarea unor provocări de natură practică sau teoretică. Chimia nu descrie doar materia, ci o transformă într-un limbaj universal – de la hrană, medicamente la materiale care redefinesc tehnologia. Chimia este o călătorie spre esența lumii vizibile și invizibile, având caracter deschis, prin natura cercetărilor și investigației materiei. În timp, rezolvarea unora dintre acestea a condus la domenii noi de cercetare și a accelerat progresul în probleme conexe ale medicinei, ecologiei sau științei materialelor.

Totodată, Chimia contribuie decisiv la înțelegerea realității subiective a propriei persoane, spre exemplu prin biochimia emoțiilor dar și a realității obiective a mediului înconjurător, prin studiul unor compuși chimici naturali sau a circuitelor unor substanțe în natură, dar și prin studiul poluanților.

Studiul chimiei ca disciplină în învățământul liceal este susținut de un sistem complex de documente: de la standardele naționale de calificare, la cadrele europene de recunoaștere și mobilitate, până la standardele mondiale de nomenclatură și metodologie stabilite de IUPAC sau de alte organisme internaționale. Reglementări precum REACH/ CLP ale Uniunii Europene, programele de finanțare precum Erasmus+ și Horizon Europa, resursele societăților științifice American Chemical Society (ACS) și Royal Society of Chemistry (RSC) și baze de date precum SciFinder sau Reaxys, completează acest cadru esențial pentru educație, cercetare și inovare în chimie la toate nivelurile.

Constituind cel mai important document care reglează activitatea profesorului la clasă, semnificația programei școlare este în legătură cu această activitate. Acesta este și temeiul aprecierii programei școlare ca instrument de lucru al cadrului didactic.

Programa școlară reprezintă un document de tip reglator, care stabilește, pentru fiecare disciplină, oferta educațională corelată cu bugetul de timp și cu statutul precizat prin planul-cadru.

În acest context, **programele școlare de chimie pentru clasele IX-XII, trunchi comun (TC) și curriculum de specialitate (CS)**, reprezintă componente esențiale ale curriculumului național, în acord cu **Planul-cadru de învățământ pentru învățământul liceal, aprobat prin OMEC nr. 4350/20.06.2025**, urmărind respectarea caracteristicilor ciclurilor de dezvoltare cognitivă a elevului și utilizarea eficientă a resurselor didactice disponibile, pentru specializarea științe ale naturii.

Disciplina chimie este inclusă în aria curriculară **Matematică și științe ale naturii** și este o componentă fundamentală a formării științifice a elevilor.

Trunchiul comun (TC) reprezintă oferta educațională stabilită la nivel central și pune accent pe formarea competențelor de bază, accesibile tuturor elevilor și durabile în timp asigurând incluziunea și echitatea.

Curriculumul de specialitate (CS) reprezintă oferta educațională stabilită la nivel central, constituită din discipline obligatorii pentru toți elevii din cadrul unei specializări/ calificări profesionale. Curriculumul de specialitate îmbină două scopuri fundamentale: formarea/ dezvoltarea competențelor profesionale specifice și formarea/ dezvoltarea competențelor cheie-transversale. Deși este axat pe specializare, curriculumul de specialitate contribuie indirect la formarea unor competențe esențiale pentru orice cetățean, cum ar fi:

- competența digitală - prin utilizarea tehnologiilor informaționale specifice domeniului;
- competența într-o limbă străină - pentru a comunica și a lucra eficient cu persoane din alte medii culturale, pentru utilizarea de documentații tehnice, prin redactarea de rapoarte sau comunicarea cu potențiali clienți;
- competența de a învăța pe tot parcursul vieții - prin formarea capacității de a se adapta la noile tehnologii și cerințe ale pieței muncii;
- competența matematică și în științe, tehnologii și inginerie - prin capacitatea de a dezvolta și aplica gândirea și viziunea matematică și principiile științifice, în rezolvarea problemelor practice.

Curriculumul de specialitate este în relație directă cu profilul specific, are pondere crescută în clasele a XI-a și a XII-a, oferind profunzime și specificitate.

În procesul de proiectare curriculară a programei s-au avut în vedere:

- profilul de formare al absolventului de liceu;
- competențele-cheie pentru învățarea pe tot parcursul vieții din cadrul european de referință;
- principiile de proiectare curriculară;
- programele școlare pentru ciclul gimnazial la disciplina Chimie;
- rezultatele înregistrate la evaluările naționale, dar și internaționale pentru învățământul gimnazial.

La fel ca și în cazul planurilor-cadru, profilul de formare al absolventului de liceu constituie reperul fundamental al elaborării programei școlare pentru o disciplină de studiu. Profilul de formare al absolventului are rol reglator dintr-o dublă perspectivă:

- pe de o parte, structurează contribuția disciplinei la profilul de formare și, prin aceasta, la formarea competențelor-cheie;
- pe de altă parte, structurează conținutul curricular al disciplinei, ceea ce înseamnă îndeplinirea unui rol de limitare la ceea ce este necesar și relevant din perspectiva dobândirii de către elevi a competențelor aferente acestui profil.

Competențele-cheie sunt cele de care are nevoie fiecare persoană pentru împlinirea și dezvoltarea personală, pentru angajare, incluziune socială, pentru un stil de viață sustenabil, pentru o viață de succes în societăți pașnice, pentru gestionarea unei vieți sănătoase și pentru cetățenie activă. Toate competențele-cheie sunt considerate în mod egal importante; fiecare dintre ele contribuie la o viață de succes în societate. [...] Ele se întrepătrund și se conectează; aspecte considerate esențiale într-un domeniu vor sprijini dezvoltarea competenței într-un alt domeniu. (*Official Journal of the EU*, 4.6.2018, C 189/7)

Procesul de proiectare curriculară a programelor școlare de chimie s-a realizat ținând cont de asigurarea unei tranziții optime de la ciclul de învățământ gimnazial la cel liceal, dar și de la un an de studiu la altul, de adaptare a curriculumului la realitățile sistemului de învățământ, având ca obiectiv pregătirea elevului pentru profesie și viață. **Programa școlară a fost proiectată astfel încât să poată fi parcursă în 75% din bugetul de timp alocat orelor de chimie, conform planului-cadru, restul de 25% din bugetul de timp fiind la dispoziția profesorului pentru activități remediale, de fixare sau de progres.**

Structura programei școlare include, pe lângă **Nota de prezentare**, următoarele elemente:

- **Competențe generale**
- **Competențe specifice și exemple de activități de învățare**
- **Domenii/Elemente de conținut**
- **Standarde naționale de evaluare**
- **Sugestii metodologice**

Competențele generale vizate la nivelul disciplinei, încadrează achizițiile de cunoaștere și de comportament ale elevului, fiind comune întregului ciclu de învățământ liceal și redând, într-un mod particularizat pentru această disciplină, orientarea generală a procesului educațional.

Competențele generale:

- sunt competențele disciplinei pentru durata în care aceasta este studiată, pe nivel de învățământ;
- reflectă profilul de formare al absolventului și specificul domeniului care fundamentează disciplina de studiu;
- au un grad ridicat de generalitate și complexitate;
- au rolul de a orienta demersul didactic către achizițiile finale pe care elevul urmează să le dobândească prin studiul disciplinei.

Competențe specifice și exemple de activități de învățare

Competențele specifice

- sunt derivate din competențele generale;
- sunt competențele disciplinei pe an de studiu, fiind formate pe parcursul unui an școlar, ca etape în formarea/dezvoltarea/dobândirea competențelor generale: relația de derivare a competențelor specifice din competențele generale are în vedere specificul procesului de învățare, realizat pe etape, astfel încât la finalul studiului unei discipline elevii să dobândească competențele generale din care sunt derivate.
- au formulări distincte pentru ani de studiu diferiți, fiind în progresie de la un an de studiu la altul: formulările distincte ale competențelor specifice pentru ani de studiu diferiți sunt în legătură cu evidențierea progresiei competențelor specifice pe ani de studiu succesivi pentru a forma competența generală din care sunt derivate.
- formularea competențelor specifice este realizată cu ajutorul unor verbe acționale, evaluabile;
- sunt prezentate împreună cu exemple de activități de învățare.

Din punct de vedere conceptual, complexitatea formării de către profesor a competențelor specifice la elevi/ complexitatea dobândirii de către elevi a unor competențe specifice, are în vedere chiar semnificația conceptului de competență.

Competența are trei componente: cunoștințe, abilități, atitudini (formate în jurul unor valori).

Competența	cunoștințe	<i>a ști</i> (pe baza unor cunoștințe însușite)
	abilități	<i>a ști să faci</i> (prin aplicarea unor cunoștințe însușite)
	atitudini	<i>a te raporta într-un anume fel la ceea ce constituie obiect al învățării</i> (pe baza unor valori)

Deconstruind o prejudecată, competența nu se reduce la cunoștințe respectiv numai la una dintre componente și, prin urmare, nici doar la *a ști*. Deconstruirea acestei prejudecăți și clarificarea semnificației conceptului de competență are implicații și pentru activitatea didactică a profesorului și pentru activitatea de învățare a elevului. Și profesorul și elevul operează cu același înțeles dat conceptului de competență. Identificarea componentelor structurale ale competenței are consecințe și pentru formarea competențelor de către profesor și pentru dobândirea acestora de către elevi.

Din perspectiva profesorului, în măsura în care semnificația cunoștințelor nu mai este supraestimată (prin identificarea competenței cu una dintre componente), nici formarea de competențe nu se poate reduce la simpla predare de cunoștințe.

pentru profesor	a forma/dezvolta o competență	- un demers didactic care are în vedere toate cele trei componente ale competenței; presupune elaborarea unei activități de învățare pentru implicarea elevilor în formarea, exersarea, dezvoltarea unei competențe
		- demers didactic axat pe pregătirea elevilor prin și pentru viață, pentru a face față unor situații noi; demersul valorifică rolul competenței în transferul și mobilizarea cunoștințelor și a abilităților în situații noi

Din perspectiva elevului, învățarea nu se mai poate reduce la învățarea despre cunoștințe, accentul pe dobândirea de competențe fiind legat de învățarea pe tot parcursul vieții.

pentru elev	a dobândi o competență	- un demers de învățare care are în vedere toate cele trei componente ale competenței; dobândirea unei competențe presupune implicarea elevilor

într-o activitate de învățare, prin care își formează, exersează, își dezvoltă competența
- un demers bazat pe înțelegerea rolului învățării prin și pentru viață (datorită înțelegerii scopului pentru care se învață)

Exemple de activități de învățare

- reprezintă sarcini de lucru contextualizate, cu caracter de recomandare, care permit formarea, exersarea și dezvoltarea competențelor specifice la elevi;
- sunt recomandări, ceea ce rezultă și din prezentarea acestora ca exemple de activități de învățare;
- au rolul de a-i orienta pe profesori în formarea, exersarea și dezvoltarea competențelor specifice la elevi;
- vizează activitatea elevului, nu a profesorului, îi implică pe elevi, sunt formulate din perspectiva elevilor;
- sunt în legătură cu demersul de învățare parcurs de elev pentru dezvoltarea competenței specifice vizate, stimulând participarea acestuia la propria învățare;
- sunt caracterizate printr-o anumită complexitate, prin varietate și prin reflectarea metodologiei didactice moderne.

Exemplele de activități de învățare recomandate de programele școlare de chimie, permit contextualizarea achizițiilor în situații relevante pentru viața reală; accentul a fost pus pe propunerea unor cazuri care au o anumită complexitate, varietate. Exemplele oferite la care urmează să se raporteze profesorii de chimie, sunt diverse și pot să încurajeze practici didactice inovative. În egală măsură, cadrul didactic poate proiecta parcursuri de învățare personalizate, pornind de la specificul elevilor cu care lucrează; demersul este facilitat de modul de înțelegere a activității de învățare. Profesorul are libertatea de a utiliza exemplele de activități de învățare pe care le propune programa școlară sau de a le modifica/ dezvolta/ completa. Are, de asemenea, libertatea de a le înlocui, de a propune alte activități de învățare având *ca bază de operare conținuturi exclusiv din respectiva programă*, astfel încât acestea să asigure un demers didactic coerent și adecvat situației concrete de la clasă.

Relația între competențele specifice și exemplele de activități de învățare îi vizează pe elevi. De aceea, în programa școlară, competențele specifice sunt corelate cu exemple de activități de învățare, ceea ce face explicit rolul activităților de învățare în formarea de competențe. Activitatea de învățare constituie, astfel, un element inovativ al programelor școlare, în egală măsură, structural și funcțional, prin crearea cadrului de formare și dezvoltare a competențelor.

Conținuturile reprezintă decupaje didactice relevante pentru disciplina chimie, structurate și abordate astfel încât să fie accesibile elevilor. Ele sunt mijloace informaționale prin care se formează și se dezvoltă competențele specifice. Conținuturile au fost selectate pe baza principiului continuității și al coerenței și sunt puternic interconectate, astfel încât, după parcurgerea lor integrală, elevul să fie capabil să realizeze conexiuni între idei, texte, formule de calcul sau reprezentări grafice, în scopul rezolvării unor probleme diverse, de natură teoretică sau practic-aplicativă, să dezvolte gândirea critică și totodată să dezvolte un limbaj adecvat prin folosirea termenilor specifici chimiei în contextul unor activități cotidiene.

Standardele naționale de evaluare

Standardele naționale de evaluare sunt stabilite prin cadrul legislativ și normativ al ministerului educației. Ele au ca scop **asigurarea obiectivității, transparenței și unității în evaluarea elevilor** în toate unitățile de învățământ din țară, garantând astfel că fiecare elev este evaluat corespunzător potențialului său, în condiții egale.

Principiile generale ale acestora sunt:

- obiectivitatea: evaluarea se bazează pe criterii clare, aplicabile în mod egal tuturor elevilor.
- continuitatea: are loc pe tot parcursul anului școlar.
- transparența: elevii și părinții sunt informați despre criteriile de notare.
- funcția formativă: identifică punctele slabe pentru remediare, nu presupune doar notarea.

Sugestiile metodologice reprezintă o componentă a programei care propune modalități și mijloace pentru realizarea demersului didactic. Sugestiile metodologice sunt recomandări (ceea ce rezultă chiar din denumirea acestora), având rolul de a sprijini cadrul didactic în aplicarea programei școlare în activitatea la clasă. Relevanța acestor recomandări este legată de mai multe aspecte:

- oferirea unor exemple care țin cont de particularitățile de vârstă ale elevilor;

- vizează diferitele aspecte de pregătire și de realizare la clasă a activității de predare-învățare-evaluare în concordanță cu specificul disciplinei, precum:

- proiectarea demersului didactic;
- promovarea unor strategii didactice care contribuie predominant la realizarea competențelor;
- aplicarea unor strategii și metode care pun accent pe proactivitate și pe metodologia interactivă;
- oferirea unor repere pentru o învățare centrată în mod real pe elev, pe dobândirea de competențe;
- modalități de adaptare curriculară;
- modalități de realizare a evaluării în corelație cu centrarea demersului didactic pe competențe.

Relația dintre competențele specifice, exemplele de activități de învățare, conținuturi și sugestiile metodologice este realizată de profesor prin demersul didactic propriu - de la proiectarea didactică până la punerea în practică a acesteia.

Astfel, în scopul formării unei competențe specifice la elevi, profesorul propune o activitate de învățare. Pentru a forma o competență specifică, conținuturile sunt o bază de operare, nu un scop în sine. Corelarea dintre competențele specifice și conținuturi îi permite profesorului să realizeze conexiunea explicită între ce se învață și scopul pentru care se învață. Relația dintre competențele specifice și conținuturile învățării pune în evidență semnificația de organizator pe care o au competențele specifice în selectarea conținuturilor învățării.

Tot din perspectiva unei competenței specifice care trebuie formată, profesorul inițiază (valorificând sugestiile metodologice) un demers didactic realizat într-un anumit context, în anumite condiții, cu anumite resurse, inclusiv de timp. Sugestiile metodologice reprezintă, astfel, un conținut didactic cu rol de a activa conținutul academic.

COMPETENȚE GENERALE (CG)

CG1	Identificarea unor substanțe, fenomene chimice, procese întâlnite în viața de zi cu zi
CG2	Explicarea comportării unor substanțe chimice sau sisteme chimice în funcție de structura lor
CG3	Utilizarea conceptelor și a algoritmilor specifici în formularea explicațiilor, în rezolvarea de probleme, în conducerea investigațiilor și în raportarea de rezultate
CG4	Exprimarea informațiilor, concluziilor și demersurilor de rezolvare pentru o situație dată, în limbajul specific chimiei
CG5	Rezolvarea de probleme în scopul stabilirii unor corelații relevante, demonstrând raționamente deductive și inductive
CG6	Propunerea unor măsuri de prevenire a consecințelor proceselor și acțiunii produselor chimice asupra propriei persoane și asupra mediului, pentru dezvoltare durabilă și sustenabilă

COMPETENȚE SPECIFICE (TC)
ȘI
EXEMPLE DE ACTIVITĂȚI DE ÎNVĂȚARE (EAI)

CG 1- Identificarea unor substanțe, fenomene chimice, procese întâlnite în viața de zi cu zi

Clasa a IX-a	
IX. CS 1.1 Identificarea tipului unei reacții chimice după unul sau mai multe criterii de clasificare	- identificarea unor reacții/ procese chimice în viața de zi cu zi (arderea metanului, ruginirea fierului, descompunerea acidului carbonic din apa minerală carbogazoasă etc.) sau în experimente de laborator (reacția dintre bicarbonatul de sodiu și acidul acetic din oțet, vulcanul chimic etc.), într-o activitate, pe grupe; - identificarea unor reacții care au loc cu modificarea N.O., într-o fișă de lucru cu diferite ecuații chimice; - realizarea în echipă a unui poster cu titlul „Reacții chimice din viața de zi cu zi: exoterme/ endoterme, lente/ rapide, reversibile/ ireversibile” folosind o fișă de documentare;
IX. CS 1.2 Recunoașterea unor reacții cu modificarea numărului de oxidare întâlnite în procese naturale sau tehnologice/ industriale	- recunoașterea unor reacții cu modificarea N.O. (reducerea unor compuși ai metalelor folosind agenți reducători: carbon, monoxid de carbon, hidrogen/ obținerea fierului din oxizii săi, obținerea plumbului din galenă, , obținerea cuprului din oxidul de cupru(II), obținerea aluminiului din bauxită/ alumină), în exerciții dintr-o fișă de lucru, frontal; - recunoașterea unor reacții cu modificarea N.O. folosind fișe de documentare (permanganatul de potasiu – în industria farmaceutică/ chimia analitică/ tratarea apei potabile/ eliminarea mirosurilor neplăcute, de exemplu: al acidului sulfuric), dintr-o fișă de lucru, individual; - identificare a proceselor de oxidare/ reducere care au loc în timpul funcționării pilei Daniell/ acumulatorului cu plumb, având în vedere ecuația reacției globale, individual;
IX. CS 1.3 Recunoașterea unor proprietăți ale elementelor în funcție de configurația electronică	- stabilirea caracterului metalic/ nemetalic al unor elemente chimice după poziția acestora în Tabelul periodic/ configurația electronică, în exerciții dintr-o fișă de lucru, individual; - completarea unui tabel cu rubricile: configurație electronică/ grupă și perioadă/ caracter chimic, având în vedere informații din Tabelul periodic al elementelor, individual; - compararea reactivității sodiului, magneziului și a aluminiului, în reacția cu oxigenul, pe baza observațiilor din activitățile experimentale realizate pe grupe de elevi;
IX. CS 1.4 Identificarea tipurilor legăturilor chimice/ interacțiunilor intermoleculare în diferite specii chimice	- modelarea moleculelor de apă/ amoniac/ metan/ dioxid de carbon folosind truse cu bile și tije/aplicații digitale, într-o activitate realizată în echipă; - modelarea grafică cu ajutorul simbolurilor Lewis a legăturilor dintre speciile chimice aflate în compoziția diferitelor substanțe, într-o fișă de lucru, individual; - corelarea unor proprietăți fizice observabile ale substanțelor (stare de agregare, conductibilitate electrică/ termică, solubilitate) cu tipul de legătură chimică din substanța respectivă, prin completarea unei fișe de lucru, individual;
IX. CS 1.5 Identificarea domeniilor de utilizare a unor soluții în contexte cotidiene, având în vedere proprietățile acestora	- enumerarea unor soluții apoase întâlnite în viața cotidiană (soluții pentru curățenie/ folosite în alimentație/ în medicină), într-o activitate frontală; - recunoașterea unor soluții solid-solid, lichid-lichid, gaz-gaz dintr-o serie de amestecuri omogene cu utilizări diverse (oțet, apă minerală, alamă, aer etc.), într-o activitate experimentală, pe grupe de elevi; - identificarea componentelor unor soluții din viața de zi cu zi (apă de gură/ soluții ale unor înghețăminte chimice/ tincturi etc.), pe baza informațiilor de pe eticheta produsului, individual;
IX. CS 1.6 Identificarea modului în care proprietățile gazelor influențează diverse fenomene din viața de zi cu zi	- realizarea unui studiu de caz cu tema „De ce mirosul unui parfum sau al amoniacului se răspândește ușor într-o încăpăre?”, într-o activitate frontală; - participarea la o discuție despre funcționarea seringilor/ pompelor/ spray-urilor/ pneurilor/ aragazului/ inhalatorului pentru astm etc. într-o activitate frontală;

- analiza modului în care presiunea atmosferică influențează starea vremii și fenomene precum apariția ploii/ vântului, într-o activitate, în echipe;

CG 2 - Explicarea comportării unor substanțe chimice sau sisteme chimice în funcție de structura lor

Clasa a IX-a
IX. CS 2.1 Compararea reacțiilor în funcție de caracteristicile lor
- analiza comparativă a unor reacții lente/ rapide, exoterme/ endoterme, reversibile/ ireversibile în activități experimentale, în echipă; - utilizarea unor simulări interactive, în echipă, pentru a observa diferențe între reacții lente/ rapide, exoterme/ endoterme, reversibile/ ireversibile; - realizarea unei activități în echipă: „Interviu cu o reacție chimică” cu un set de întrebări legate de caracteristicile acestora (de exemplu: reacția dintre acidul clorhidric și hidroxid de sodiu/ descompunerea peroxidului de hidrogen/ oxidarea fierului etc.);
IX. CS 2.2 Reprezentarea proceselor chimice care au loc în reacții cu modificarea numărului de oxidare
- crearea unui colaj/ poster (pe suport de hârtie/ digital) cu reprezentarea proceselor chimice care au loc în diferite reacții redox, cu accent pe modificările numerelor de oxidare, în echipă; - evidențierea acțiunii oxidante a permanganatului de potasiu, în mediu acid, față de ionul Fe^{2+}, prin reprezentarea proceselor de oxidare/ reducere care au loc, pe grupe, folosind o fișă lucru; - evidențierea acțiunii reducătoare a hidrogenului în reacții cu oxizii unor metale, prin reprezentarea proceselor de oxidare/ reducere care au loc, într-o fișă de lucru;
IX. CS 2.3 Explicarea unor proprietăți ale substanțelor pe baza structurii învelișului electronic al elementelor chimice
- participarea la o discuție referitoare la relația dintre configurația electronică și proprietățile chimice ale elementelor, într-o activitate frontală; - utilizarea unor simulări interactive/ a unor experimente demonstrative/ videoclipuri educaționale pentru explicarea reactivității chimice a unor elemente din aceeași perioadă a Tabelului periodic (Na, Mg, Al), într-o activitate frontală; - utilizarea unor simulări interactive/ a unor experimente demonstrative/ videoclipuri educaționale pentru compararea reactivității chimice a unor elemente din aceeași grupă a Tabelului periodic (Cl, Br, I), individual;
IX. CS 2.4 Explicarea proprietăților/ comportării substanțelor în funcție de natura legăturii chimice/ interacțiunii intermoleculare
- explicarea variației caracterului metalic al sodiului, magneziului și aluminului, în funcție de configurația electronică a atomilor respectivi, într-o activitate frontală; - participarea la o discuție cu tema: „Proprietățile fizice ale clorurii de sodiu”, într-o activitate frontală; - rezolvarea unor exerciții interactive, în echipă, referitoare la proprietățile fizice ale clorurii de sodiu, folosind tehnologii cu AI;
IX. CS 2.5 Explicarea proceselor care au loc la dizolvarea unei substanțe într-un anumit solvent
- realizarea unui experiment în care este pus în evidență efectul termic care are loc la dizolvarea în apă a unei substanțe, realizat în echipă; - explicarea proceselor care au loc la dizolvarea cristalului de clorură de sodiu în apă, folosind simulări interactive, într-o activitate realizată în echipă;
IX. CS 2.6 Explicarea variației parametrilor de stare a unui gaz la modificarea valorii unuia dintre aceștia
- realizarea unei simulări interactive pentru a testa influența unor parametri de stare (volumul/ temperatura) asupra presiunii unui gaz, individual; - participarea la o discuție despre variația presiunii aerului într-o anvelopă, la diferențe de temperatură ale aerului pentru explicarea necesității schimbării cauciucurilor (iarnă/ vară), realizată frontal; - explicarea relațiilor dintre parametrii de stare având în vedere ecuația de stare a gazului ideal, utilizând fișe de lucru;

CG 3 - Utilizarea conceptelor și a algoritmilor specifici în formularea explicațiilor, în rezolvarea de probleme, în conducerea investigațiilor și în raportarea de rezultate

Clasa a IX-a
IX. CS 3.1 Utilizarea algoritmilor de stabilire a numărului de oxidare și a coeficienților stoechiometrici ai ecuației unei reacții
- rezolvarea unor exerciții de determinare a numerelor de oxidare ale elementelor chimice în diferiți compuși, folosind algoritmul specific, individual, într-o fișă de lucru; - rezolvarea unor exerciții de completare a numărului de electroni transferați în procesele de oxidare/reducere pentru o reacție redox, într-o activitate frontală; - rezolvarea exercițiilor de determinare a numărului de oxidare al aceluiași element chimic în compuși diferiți, într-o activitate frontală;
IX. CS 3.2 Utilizarea conceptelor specifice și a algoritmilor în activități experimentale în care sunt implicate reacții cu modificarea numărului de oxidare
- construirea în laborator a unor pile galvanice folosind electrozi de metale și soluții de electroliți, într-o activitate pe grupe, utilizând limbajul specific; - realizarea într-o activitate experimentală pe grupe, a unor reacții redox (de exemplu: zinc și acid clorhidric, fier/ zinc și sulfat de cupru, cupru și azotat de argint) pentru evidențierea proceselor care au loc cu modificarea numărului de oxidare și notarea concluziilor, utilizând concepte specifice; - corelarea observațiilor experimentale la introducerea unei sârme de cupru într-o soluție de azotat de argint, cu poziția celor două metale în seria reactivității metalelor, utilizând concepte specifice;
IX. CS 3.3 Reprezentarea grafică a configurației electronice pentru diferite specii chimice utilizând notații specifice chimiei
- rezolvarea unor exerciții de reprezentare a distribuției electronilor pe straturi pentru primele 20 de elemente din Tabelul periodic, într-o activitate frontală; - rezolvarea unor exerciții de identificare, pe baza configurației electronice, a elementelor care fac parte din aceeași grupă/ aceeași perioadă a Tabelului periodic, individual; - rezolvarea unor exerciții de stabilire a poziției unui element în Tabelul periodic (grupă și perioadă), pe baza configurației electronice date;
IX. CS 3.4 Utilizarea modelelor/ algoritmilor pentru reprezentarea formării ionilor/ moleculelor și pentru denumirea substanțelor
- utilizarea simbolurilor elementelor chimice și a punctelor pentru reprezentarea electronilor, într-o activitate frontală de modelare a formării legăturii ionice în diferiți compuși chimici (de exemplu: fluorură de sodiu, fluorură de calciu, clorură de sodiu, oxid de sodiu, oxid de calciu); - utilizarea simbolurilor elementelor chimice și a punctelor pentru reprezentarea electronilor, într-o activitate frontală de modelare a formării legăturilor covalente în diferiți compuși chimici (de exemplu: moleculele hidrogen, clor, azot, acid clorhidric, apă, amoniac, dioxid de carbon, metan); - utilizarea simbolurilor Lewis pentru reprezentarea procesului de ionizare a atomilor unor elemente, individual;
IX. CS 3.5 Utilizarea conceptelor/ algoritmilor în realizarea unor experimente pentru prepararea unor soluții de diferite concentrații
- prepararea unei soluții de concentrație molară dată, folosind o soluție a aceleiași substanțe cu molaritate diferită, într-o activitate experimentală, pe grupe; - prepararea unor soluții apoase ale unor substanțe (de exemplu: acid sulfuric, hidroxid de sodiu, azotat de amoniu), pentru evidențierea efectelor termice care însoțesc dizolvarea acestora, într-o activitate experimentală, pe grupe; - prepararea unei soluții de clorură de sodiu, de concentrație procentuală dată, într-o activitate experimentală, pe grupe;
IX. CS 3.6 Utilizarea conceptelor specifice chimiei pentru caracterizarea stării gazoase
- calcularea masei, volumului sau presiunii unui gaz utilizând ecuația generală a gazului ideal, individual sau în perechi, în exerciții din manualul de chimie sau din auxiliare didactice; - realizarea unei simulări interactive, în echipă, utilizând tehnologii cu AI, pentru a evidenția modul în care variază un parametru de stare în raport cu ceilalți; - realizarea unui studiu de caz cu tema: „Cum se modifică volumul aerului din plămânii unui scafandru care coboară la o anumită adâncime?” și prezentarea acestuia într-o activitate frontală;

CG 4 - Exprimarea informațiilor, concluziilor și demersurilor de rezolvare pentru o situație dată, în limbajul specific chimiei

Clasa a IX-a
IX. CS 4.1 Explicarea caracteristicilor unei reacții chimice în limbaj specific
- participarea la jocul „Clasificarea reacțiilor chimice!”, folosind o platformă digitală pentru identificarea tipului unor reacții după un criteriu dat; - explicarea modificărilor vizibile care apar în reacția de ardere a magneziului, într-o activitate experimentală; - realizarea unui studiu de caz cu tema: „Rolul catalizatorilor în desfășurarea unor reacții chimice”, folosind experimente filmate/ videoclipuri educaționale și prezentarea acestuia într-o activitate frontală;
IX. CS 4.2 Formularea, în termeni specifici chimiei, a explicațiilor și concluziilor privind desfășurarea reacțiilor cu modificarea numărului de oxidare
- realizarea unei hărți conceptuale/ a unui infografic cu tema: „Avantajele și dezavantajele pilelor electrice”, utilizând termeni specifici, într-o activitate frontală; - realizarea unui portofoliu digital cu tema „Pile electrice”, într-o activitate în echipă; - completarea unor rebusuri despre reacțiile redox, utilizând termeni specifici, într-un concurs, pe echipe;
IX. CS. 4.3. Elaborarea concluziilor, utilizând terminologia specifică, după analiza și soluționarea unei situații-problemă
- prezentarea etapelor de preparare a unei soluții de concentrație molară dată, dintr-o soluție a aceleiași substanțe de concentrație procentuală masică cunoscută, utilizând terminologia specifică, într-o activitate pe grupe; - prezentarea observațiilor experimentale, utilizând terminologia specifică, la investigarea variației caracterului metalic al elementelor sodiu, magneziu și aluminiu în reacție cu apa, într-o activitate experimentală demonstrativă; - prezentarea concluziilor referitoare la variația caracterului nemetalic al elementelor clor, brom și iod, utilizând terminologia specifică;
IX. CS 4.4 Utilizarea limbajului specific în studiul proprietăților/ comportării unei substanțe în funcție de tipul de legătură chimică/ interacțiune intermoleculară
- formularea de aprecieri asupra conductibilității electrice a soluției apoase de clorură de sodiu, folosind limbaj specific chimiei; - formularea de aprecieri asupra temperaturii de topire ridicate și a comportării la lovire a clorurii de sodiu, folosind limbajul specific chimiei;
IX. CS 4.5 Formularea concluziilor rezultate din date experimentale/ dintr-un demers investigativ în care sunt implicate soluții, în limbajul specific
- realizarea unui demers investigativ cu titlul „Explorarea soluțiilor chimice din viața profesională”, asociind soluțiile cu meseria sau cu domeniul de utilizare (exemplu: stomatolog – fluorura de sodiu/ buclătar – sare/ agricultură – îngrășăminte chimice, soluții nutritive/ medicină – ser fiziologic, dezinfectanți); - elaborarea unui document colaborativ ca produs al cercetării cu titlul „Soluții din toată lumea”: în care sunt prezentate soluții specifice unor culturi/ tradiții (de exemplu: ceaiuri tradiționale/ soluții naturale de curățare etc.); - formularea concluziilor referitoare la efectele termice care au loc la dizolvarea în apă a unor substanțe (hidroxid de sodiu, azotat de amoniu, clorură de sodiu) în limbaj specific, pe baza unei activități experimentale;
IX. CS 4.6 Exprimarea, în limbaj chimic, a ecuației de stare a gazului ideal și a relațiilor dintre parametrii de stare în rezolvarea problemelor care descriu comportarea gazelor
- exprimarea în limbaj chimic a semnificației fiecărui simbol al parametrilor de stare (din ecuația de stare a gazului ideal); - elaborarea unui material vizual (schemă, poster, prezentare) care să ilustreze relațiile dintre parametrii de stare ai gazelor, folosind notațiile specifice;

CG 5 - Rezolvarea de probleme în scopul stabilirii unor corelații relevante, demonstrând raționamente deductive și inductive

Clasa a IX-a
IX. CS 5.1 Aplicarea algoritmilor în rezolvarea unor probleme de calcul stoechiometric pe baza ecuației unei reacții chimice
- aplicarea algoritmilor specifici pentru rezolvarea unor probleme de calcul stoechiometric, pe baza ecuațiilor diferitelor reacții; - aplicarea algoritmilor de rezolvare a problemelor de calcul stoechiometric folosind o fișă de lucru care-i ghidează pe elevi pas cu pas, într-o activitate remedială;
IX. CS 5.2 Rezolvarea problemelor de calcul stoechiometric pe baza ecuației unei reacții redox
- determinarea raportului molar carbon : azotat de potasiu într-un amestec exploziv, pe baza stoechiometriei reacției redox, într-o activitate frontală; - rezolvarea unor probleme de calcul stoechiometric pe baza ecuației reacției de obținere a fierului în procedeul de aluminotermie, într-o activitate frontală; - participarea la o activitate în perechi pentru rezolvarea unor probleme de calcul stoechiometric, pe baza unor reacții redox, dintr-o fișă de lucru;
IX. CS 5.3 Rezolvarea unor situații-problemă având în vedere corelația dintre structura substanțelor și proprietăți ale acestora
- explicarea caracterului metalic/ nemetalic a unor elemente chimice, pe baza configurației electronice și a poziției în Tabelul Periodic, într-o activitate frontală; - realizarea unui studiu de caz cu tema: „Proprietăți fizice ale clorurii de sodiu (stare de agregare, temperatura de topire, conductibilitate electrică, comportare la lovire)”, într-o activitate frontală;
IX. CS 5.4 Justificarea comportamentului chimic/ proprietăților substanțelor, în funcție de tipul de legătură chimică/ interacțiune intermoleculară
- justificarea conductibilității electrice diferite a compușilor ionici în stare solidă/ soluție, folosind tehnologii cu AI, într-o activitate în echipă; - participarea la discuția cu tema „Sarea – mai mult decât un condiment” în care sunt corelate proprietăți fizice cu tipul legăturii chimice din clorura de sodiu, într-o activitate frontală;
IX. CS 5.5 Integrarea relațiilor matematice în rezolvarea unor probleme de calcul referitoare la concentrația molară, coeficientul de solubilitate, pH-ul soluțiilor apoase de acizi și baze tari
- participarea la o activitate, în echipe, cu tema „Adevărat sau fals?” – pentru justificarea alegerii răspunsului în urma efectuării unor calcule; - rezolvarea unor probleme de determinare a raportului volumetric în care trebuie amestecate două soluții de concentrații diferite, ale aceleiași substanțe, pentru a obține o soluție de concentrație dată, individual;
IX. CS 5.6 Rezolvarea de probleme în care sunt implicate transformări de stare ale gazelor
- activitate, pe echipe, folosind o fișă de lucru pentru calculul volumului unui gaz, în anumite condiții de temperatură și de presiune, cunoscând cantitatea de gaz; - rezolvarea de probleme în care sunt implicate transformări de stare ale gazelor, în perechi, folosind o fișă de lucru;

CG 6 - Propunerea unor măsuri de prevenire a consecințelor proceselor și acțiunii produselor chimice asupra propriei persoane și asupra mediului, pentru dezvoltare durabilă și sustenabilă

Clasa a IX-a
IX. CS 6.1 Evaluarea efectelor unor reacții chimice care pot avea loc între diferite substanțe utilizate frecvent în viața cotidiană
- studierea etichetelor produselor de curățenie pentru identificarea substanțelor din compoziția lor, într-o activitate individuală/de echipă; - realizarea unui studiu de caz cu tema „Arsuri chimice” (având în vedere efectele biologice ale substanțelor cu caracter acid sau bazic și măsuri de prevenție/ prim ajutor); - organizarea/ desfășurarea unor activități de tip „TED la clasă” despre utilizarea conștientă a substanțelor de uz cotidian pentru a preveni accidente, în activități frontale;
IX. CS 6.2 Propunerea unor soluții pentru diminuarea impactului unor produse chimice asupra mediului
- realizarea unei investigații cu tema: „Identificarea unor surse de poluare chimică din comunitatea locală” într-o activitate de echipă; - realizarea unei activități de documentare cu tema: „Posibilități de reciclare folosite în localitatea mea/ România/ UE”, folosind surse de documentare diferite, individual;

IX. CS 6.3 Evaluarea riscurilor asociate utilizării necorespunzătoare a unor produse chimice
- explicarea semnificației pictogramelor de pericol de pe etichetele unor produse de uz casnic, într-o activitate în perechi; - studierea cazurilor reale de accidente domestice cu scopul de a conștientiza riscurile folosirii necorespunzătoare a unor produse chimice (de exemplu: inhalarea vaporilor toxici); - organizarea unei campanii online cu „reeluri” despre pericolele utilizării improprii a anumitor substanțe în viața cotidiană;
IX. CS 6.4 Justificarea implicațiilor pe care le are apa asupra vieții, prin proprietățile sale determinate de interacțiunile intermoleculare
- realizarea unui afiș/ poster digital cu titlul „Apa – substanță esențială pentru viața pe Pământ” care să evidențieze rolul apei în procesele biochimice, în echipă; - realizarea unui eseu structurat cu tema „Cum protejează gheața ecosistemele acvatice?” precizând sursele de documentare folosite, individual;
IX. CS 6.5 Evaluarea impactului și efectelor utilizării soluțiilor acide/ bazice asupra mediului și sănătății
- investigație cu tema: „Efectele ploilor acide asupra solului, vegetației și construcțiilor”, în echipă utilizând informații din diferite surse; - participarea la o discuție cu tema „Legătura între calitatea aerului și proprietățile apei de ploaie”, într-o activitate frontală;
IX. CS 6.6 Elaborarea unor măsuri pentru prevenirea accidentelor care pot apărea în timpul utilizării substanțelor gazoase
- activitate de elaborare, în echipă, a unor măsuri de manipulare a buteliilor, pentru evitarea unor posibile accidente; - elaborarea unui ghid de bune practici pentru prevenirea accidentelor cu substanțe gazoase, într-o activitate de cercetare cu tema „Ce măsuri de siguranță sunt esențiale într-un spațiu unde se folosesc gaze periculoase?”, individual;

CONȚINUTURI ALE ÎNVĂȚĂRII	
Clasa a IX-a	
Domenii de conținut	Conținuturi
Clasificarea reacțiilor în chimia anorganică	Reacții fără/ cu modificarea numărului de oxidare Număr de oxidare Reguli de determinare a numărului de oxidare Reacții exoterme și reacții endoterme Reacții lente, reacții rapide; catalizatori Reacții ireversibile, reacții reversibile
Reacții cu modificarea numărului de oxidare	Oxidare, reducere Aplicații: pile electrice (pila Daniell, acumulatorul cu plumb, bateria litium-ion) – construcție și ecuația reacției globale; reprezentarea convențională a pilei Daniell
Învelișul de electroni al atomului Caracter metalic Caracter nemetalic	Configurația electronică pe straturi a primelor 20 de elemente chimice din Tabelul periodic Corelații între configurația electronică a primelor 20 de elemente chimice și poziția acestora în Tabelul periodic Caracter metalic; variația caracterului metalic în perioadă (sodiu, magneziu, aluminiu) Caracter nemetalic; variația caracterului nemetalic în grupă și perioadă (pentru clor, brom, iod și pentru azot, oxigen, fluor)
Legături chimice	Legătura ionică Compuși ionici – formarea compușilor: fluorură de sodiu, fluorură de calciu, clorură de sodiu, oxid de sodiu, oxid de calciu Cristalul de clorură de sodiu – caracterizare Proprietăți fizice ale clorurii de sodiu: stare de agregare, temperatură de topire, conductibilitate electrică, comportare la lovire Legătura covalentă Molecule de hidrogen, de clor și de azot Molecule de acid clorhidric, de apă, de amoniac, de metan și de dioxid de carbon
Soluții	Soluții apoase utilizate în viața cotidiană Efecte termice la dizolvare în apă Concentrația molară a unei soluții Prepararea unor soluții apoase cu anumite concentrații procentuale și molare
Starea gazoasă	Caracterizarea stării gazoase; parametri de stare Ecuația de stare a gazului ideal; calcule

NOTĂ:

- la domeniul de conținut: *Clasificarea reacțiilor în chimia anorganică* se va prezenta clasificarea reacțiilor după criteriile date, iar pentru fiecare tip de reacție se vor prezenta diferite exemple de reacții chimice. La conținutul *Reacții exoterme și reacții endoterme* se vor prezenta ca exemple și reacții de descompunere a unor azotați și carbonați.

- se vor efectua calcule stoechiometrice: pe baza formulei chimice, pe baza ecuației unei reacții chimice folosind puritatea, randamentul, concentrația procentuală de masă și concentrația molară a soluțiilor.

COMPETENȚE SPECIFICE (CS)
ȘI
EXEMPLE DE ACTIVITĂȚI DE ÎNVĂȚARE (EAI)

CG 1 - Identificarea unor substanțe, fenomene chimice, procese, procedee întâlnite în viața de zi cu zi

Clasa a X-a
X. CS 1.1 Recunoașterea unor fenomene chimice din viața cotidiană, în care sunt care implicate substanțe organice - completarea unei fișe de lucru cu denumirea unor substanțe organice identificate pe etichetele produselor din gospodărie (de exemplu: alcool sanitar, benzină, oțet, parfum), individual; - identificarea unor fenomene chimice din viața cotidiană (de exemplu: arderea gazului metan în aragaz, fermentarea mustului în vin, oțetirea vinului, arderea benzinei în motor, oxidarea fructelor tăiate) în urma unei discuții dirijate, activitate frontală; - realizarea unui colaj foto cu obiecte din materiale organice (plastic, lemn, hârtie, bumbac), într-o activitate în echipă;
X. CS 1.2 Recunoașterea principalelor particularități de structură ale unui compus organic - identificarea elementelor organogene în formulele chimice ale unor compuși organici și anorganici, dintr-o fișă de lucru, individual; - identificarea tipului atomilor de carbon (primar, secundar, terțiar, cuaternar) într-o serie de formule structurale ale unor compuși organici, utilizând o fișă de lucru, individual; - recunoașterea grupelor funcționale din formulele de structură ale unor compuși organici, folosind culori: grupele funcționale sunt colorate diferit, elevii le asociază cu denumirile acestora, activitate individuală;
X. CS 1.3 Identificarea în viața cotidiană a unor substanțe organice solubile/ insolubile în apă/ solvenți organici - recunoașterea unor substanțe organice cu rol de solvent (de exemplu: acetonă, acetat de etil, etanol) din amestecurile de substanțe prezente în diferite produse comerciale, într-o activitate în echipă; - alcătuirea unei liste cu denumiri de hidrocarburi, separate din petrol, ce pot fi utilizate ca solvenți organici, individual; - identificarea unor substanțe active/ coloranți/ conservanți de pe etichetele diferitelor produse alimentare/ cosmetice sau medicamente, într-o activitate investigativă, în echipă;
X. CS 1.4 Identificarea tipului unei reacții chimice din chimia organică după unul sau mai multe criterii de clasificare - identificarea tipului de reacție (substituție/ adiție), dintr-o serie de reacții, comparând numărul de reactanți cu cel al produșilor de reacție, într-o fișă de lucru, individual; - identificarea într-o listă de ecuații chimice (scrise cu formule moleculare/ de structură) a unor reacții de substituție/ adiție, într-o fișă de lucru, individual; - clasificarea reacțiilor chimice după tipul legăturilor (σ / π) care se scindează în timpul desfășurării acestora, într-o activitate frontală;
X. CS 1.5 Identificarea grupelor funcționale din structura unor compuși organici de uz cotidian - identificarea grupelor funcționale din structura unor compuși prin marcare cu culori diferite a acestora pe o fișă de lucru, individual; - identificarea unui compus cu funcțiuni mixte dintr-o listă de compuși cu funcțiuni simple și mixte, într-o activitate frontală; - rezolvarea unor exerciții de asociere a formulei de structură a unei substanțe cu denumirea grupelor funcționale identificate, folosind fișe de lucru/ diverse platforme digitale, într-o activitate frontală;

CG 2 - Explicarea comportării unor substanțe chimice sau sisteme chimice în funcție de structura lor

Clasa a X-a
X. CS 2.1 Explicarea apartenenței unui compus organic unei anumite clase de compuși, după diferite criterii
- compararea catenelor de atomi de carbon, după diferite criterii, utilizând fișe de lucru, într-o activitate frontală; - clasificarea hidrocarburilor în funcție de numărul legăturilor covalente π din catenă, utilizând fișe de lucru, într-o activitate individuală; - utilizarea aplicațiilor digitale pentru asocierea formulei de structură cu clasa de compuși căreia îi aparține, într-o activitate frontală;
X. CS 2.2 Compararea valorilor unor proprietăți fizice ale termenilor din aceeași serie omoloagă/ din clase diferite de compuși organici
- compararea temperaturilor de fierbere a unor hidrocarburi dintr-o serie omoloagă în funcție de masa molară a acestora, folosind o fișă de lucru, într-o activitate individuală; - compararea temperaturilor de fierbere a unor alcani izomeri în funcție de tipul catenei, folosind o fișă de lucru, într-o activitate frontală; - utilizarea graficelor (n-alcan-punct de fierbere) pentru determinarea punctului de fierbere a unui anumit n-alcan, individual;
X. CS 2.3 Explicarea influenței structurii unui compus organic asupra solubilității în diferiți solvenți
- investigarea experimentală, într-o activitate pe grupe, a solubilității unor compuși organici (etanol, glicerină, acid acetic, glucoză) în apă pentru explicarea influenței structurii acestora asupra solubilității; - asocierea formulei de structură a unei substanțe organice cu formula de structură a unui solvent potrivit, utilizând fișe de lucru, individual;
X. CS 2.4 Descrierea caracteristicilor reacțiilor specifice compușilor organici studiați
- evidențierea legăturilor chimice care se scindează/ se formează într-o reacție, în scopul identificării reacțiilor de adiție/ substituție, într-o fișă de lucru, individual; - scrierea ecuațiilor unor reacții de substituție/ adiție pentru descrierea caracteristicilor acestora, într-o fișă de lucru, individual; - utilizarea tehnologiilor cu AI pentru descrierea fenomenelor vizibile care au loc la adiția bromului la etenă, într-o activitate frontală;
X. CS 2.5 Explicarea importanței unor compuși organici studiați în viața de zi cu zi
- participarea la un joc de rol „Cine sunt eu?” în care fiecare elev primește o „identitate” (de exemplu: glucoză/ amidon/ celuloză/ grăsime/ vitamină) și trebuie să se prezinte celorlalți prin diverse caracteristici: proveniență, proprietăți fizice, utilizări/ importanță, folosind exemple din viața de zi cu zi; - participarea la o dezbatere pe baza informațiilor dintr-un prospect medical: substanța activă și doza recomandată versus doza periculoasă, posibile efecte adverse și contraindicații (aspirină/ ibuprofen/ paracetamol), într-o activitate frontală; - participarea la o dezbatere pentru explicarea importanței săpunului în menținerea sănătății și igienei personale;

CG 3 - Utilizarea conceptelor și a algoritmilor specifici în formularea explicațiilor, în rezolvarea de probleme, în conducerea investigațiilor și în raportarea de rezultate

Clasa a X-a
X. CS 3.1 Utilizarea algoritmilor de stabilire a formulelor procentuale, brute, moleculare și de structură a compușilor organici
- rezolvarea unor exerciții de determinare a formulei procentuale/ brute a unui compus organic care conține carbon, hidrogen și oxigen în moleculă, folosind manualul/ fișe de lucru; - rezolvarea unor exerciții de determinare a formulei moleculare din formula procentuală/ raportul de masă folosind manualul/ fișe de lucru; - completarea unor tabele cu formula moleculară/ brută/ procentuală pentru compuși organici simpli, când se cunoaște una dintre acestea, utilizând fișe de lucru;
X. CS 3.2 Utilizarea algoritmilor de stabilire a denumirii compușilor organici
- denumirea n-alcanilor și n-alchenelor a căror formulă de structură este cunoscută, într-o activitate frontală;

Clasa a X-a
- completarea unui tabel cu denumirea, formula moleculară și formula structurală a unui compus organic, când se cunoaște una dintre acestea, folosind fișe de lucru, individual; - modelarea cu ajutorul trusei cu bile/ tije a moleculelor unor compuși organici cunoscând denumirea acestora;
X. CS 3.3 Utilizarea conceptelor referitoare la solubilitatea compușilor organici în prezentarea rezultatelor activităților experimentale/ referatelor/ proiectelor
- prezentarea rezultatelor unei investigații experimentale legată de solubilitatea diferită în apă a vitaminelor C și D, utilizând concepte specifice, într-o activitate în echipă; - întocmirea unui referat despre solubilitatea unor compuși organici cu importanță biologică în diferiți solvenți, într-o activitate în echipă; - realizarea unui portofoliu digital referitor la influența structurii asupra solubilității compușilor organici în apă/ solvenți organici, individual;
X. CS 3.4 Utilizarea conceptelor specifice în descrierea reacțiilor la care poate participa un compus organic
- completarea unor ecuații lacunare a unor reacții de substituție/ adiție la care participă diferite hidrocarburi, folosind fișe de lucru, individual; - simularea unor reacții chimice de substituție/ adiție/ ardere utilizând aplicații digitale, într-o activitate frontală; - realizarea unei prezentări despre importanța practică a unor produși obținuți în reacția de halogenare a metanului, în echipă;
X. CS 3.5 Utilizarea conceptelor specifice pentru caracterizarea unor compuși organici cu importanță biologică
- participarea la ateliere de lucru pentru investigarea experimentală a unor proprietăți fizice (stare de agregare, solubilitate) ale glucidelor/ grăsimilor/ proteinelor; - notarea observațiilor experimentale folosind concepte specifice, într-o activitate experimentală, pe grupe, pentru observarea procesului de denaturare a proteinelor (gătirea unui albuș de ou, adăugarea sucului de lămâie/ oțetului în lapte); - realizarea unui studiu de caz cu tema: „Importanța denaturării proteinelor în industria alimentară” (de exemplu la fabricarea brânzeturilor), într-o activitate frontală;

CG 4 - Exprimarea informațiilor, concluziilor și demersurilor de rezolvare pentru o situație dată, în limbajul specific chimiei

Clasa a X-a
X. CS 4.1 Descrierea anumitor caracteristici de structură ale unui compus organic în limbaj specific chimiei
- selectarea dintr-o listă dată a compușilor care conțin anumite grupe funcționale/ tipuri de legături chimice, individual; - recunoașterea clasei de hidrocarburi (alcani, alchene, alchine) din care face parte o hidrocarbură oarecare, cunoscând formula de structură a acesteia, folosind o fișă de lucru, individual; - scrierea formulei de structură a unui compus organic cunoscând anumite caracteristici structurale (catena aciclică/ liniară/ saturată/ nesaturată), folosind o fișă de lucru, individual;
X. CS 4.2 Exprimarea în limbaj specific chimiei a comportării compușilor organici studiați, în diferite contexte
- identificarea surselor naturale de hidrocarburi și discutarea importanței lor, utilizând diferite surse de documentare, individual; - realizarea unui studiu de caz cu tema: "Efectele acumulării de gaz metan în imobile/ analiza riscurilor asociate prezenței gazului grizu în minele de cărbune – situații reale (explozii în locuințe/ accidente miniere) și măsuri de protecție", într-o activitate frontală; - realizarea unui proiect cu tema: "Rolul unor compuși organici în organismul uman" (de exemplu: glucoza - combustibil în organism, acțiunea vitaminelor asupra sănătății, într-o activitate în echipă);
X. CS 4.3 Descrierea solubilității unui compus organic într-un anumit solvent în limbaj specific chimiei
- evidențierea densităților diferite ale unor soluții de zaharoză, într-o activitate experimentală, pe grupe folosind coloranți alimentari; - demonstrarea în cadrul unui experiment a solubilității extrem de reduse a unor polimeri într-o serie de solvenți din viața de zi cu zi, într-o activitate frontală; - realizarea unui referat digital cu tema „Structura unui compus organic influențează solubilitatea sa într-un anumit solvent”, individual;

Clasa a X-a
X. CS 4.4 Exprimarea în limbaj specific a corelației dintre tipul de reacție chimică la care poate participa un compus organic și structura acestuia
- completarea unor fișe de lucru cu propoziții lacunare care conțin informații necesare descrierii anumitor reacții chimice, utilizând limbaj specific, individual; - clasificarea reacțiilor chimice în funcție de substrat (substituții pentru hidrocarburi saturate, arene, adiții pentru hidrocarburi nesaturate) într-o activitate frontală; - prezentarea unui eseu cu titlul „Cartea de vizită a unui compus organic – reacții la care participă în funcție de structură” utilizând limbajul specific, într-o activitate frontală;
X. CS 4.5 Prezentarea unor proiecte/ referate despre compușii organici cu importanță biologică utilizând limbaj specific chimiei
- realizarea unei prezentări referitoare la utilizările industriale ale glucidelor (obținerea etanolului, oțetului etc.) cu ajutorul unor aplicații digitale; - întocmirea unei fișe pentru caracterizarea unui aminoacid (de exemplu:: glicină, alanină, leucină, tirozină) care să cuprindă formula de structură, acțiunea biologică, exemple de surse de proteine/ alimente care conțin aminoacizii respectivi, individual; - interevaluarea în perechi a proiectelor/ referatelor colegilor, cu accent pe utilizarea limbajului chimic și pe claritatea informației;

CG 5 - Rezolvarea de probleme în scopul stabilirii unor corelații relevante, demonstrând raționamente deductive și inductive

Clasa a X-a
X. CS 5.1 Aplicarea algoritmilor de stabilire a formulei moleculare/ structurii unui compus organic pentru rezolvarea unor probleme
- scrierea formulei structurale a unui compus organic cunoscând denumirea acestuia, folosind o fișă de lucru, individual; - scrierea formulei de structură a unei hidrocarburi cunoscând formula moleculară/ denumirea acesteia, folosind o fișă de lucru, individual; - determinarea formulei moleculare a unei hidrocarburi cunoscând clasa din care face parte și date precum: raport atomic/ de masă, procentajul unui element chimic din compoziția sa etc. pentru scrierea formulei de structură corespunzătoare, folosind o fișă de lucru, individual;
X. CS 5.2 Aplicarea algoritmilor de stabilire a izomerilor unui compus organic
- aplicarea algoritmului de stabilire a izomerilor de catenă pentru un alcan, într-o activitate frontală urmată de o activitate individuală; - aplicarea algoritmului de stabilire a izomerilor de poziție pentru hidrocarburi nesaturate/ compuși cu funcțiuni, într-o activitate frontală urmată de o activitate individuală; - completarea unui tabel cu formule de structură a unor izomeri de catenă/ poziție cunoscând denumirile acestora, într-o fișă de lucru;
X. CS 5.3. Justificarea alegerii unui solvent pentru dizolvarea unui anumit compus organic în cadrul unui experiment/ în viața cotidiană
- prepararea unor extracte din plante utilizând apa pentru extractul apos și etanolul pentru tincturi, cu evidențierea diferențelor de solubilitate a diversilor compuși organici prezenți în preparatele respective, într-o activitate experimentală, pe grupe; - efectuarea unui demers investigativ pentru identificarea solventului potrivit pentru fiecare substanță dintr-o listă dată, în echipă;
X. CS 5.4 Rezolvarea unor probleme de calcul stoechiometric pe baza ecuației fiecărui tip de reacție studiată
- rezolvarea unor probleme de calcul stoechiometric pe baza ecuației reacției de substituție/ adiție/ transpoziție/ eliminare, utilizând fișe de lucru; - rezolvarea unor probleme de calcul stoechiometric care implică randamentul unei reacții, într-o activitate frontală; - rezolvarea unor probleme de calcul stoechiometric pe baza ecuației reacției de ardere a unui combustibil, într-o activitate frontală;
X. CS 5.5 Rezolvarea unor situații-problemă referitoare la procesele de fermentație în viața cotidiană
- analizarea unei situații concrete din viața de zi cu zi (de exemplu dospirea aluatului) pentru a identifica tipul de fermentație și condițiile necesare, într-o activitate frontală; - compararea fermentației alcoolice cu fermentația lactică, pe baza unor exemple cotidiene (pâine, iaurt, vin, murături), într-o activitate frontală;

Clasa a X-a
- rezolvarea unei situații-problemă în care trebuie recomandate condiții optime pentru obținerea unui produs fermentat, într-o activitate frontală;

CG 6 - Propunerea unor măsuri de prevenire a consecințelor proceselor și acțiunii produselor chimice asupra propriei persoane și asupra mediului, pentru dezvoltare durabilă și sustenabilă

Clasa a X-a
X. CS 6.1 Crearea unor portofolii/ referate/ proiecte/ studii de caz în care sunt evidențiate efectele unor compuși organici rezultați din industria farmaceutică/ alimentară/ chimică/ textilă asupra organismului uman și a mediului înconjurător
- participarea la un studiu de caz cu tema: „Efectele nedorite ale utilizării antibioticelor fără prescripție medicală”, într-o activitate frontală; - realizarea unui referat cu tema „Zaharurile și îndulcitorii artificiali – prieteni sau dușmani?”, individual; - participarea la un studiu de caz despre efectele pe care le au substanțele chimice din compoziția medicamentelor expirate asupra mediului înconjurător cu tema: „Ce facem cu medicamentele expirate?”, într-o activitate frontală;
X. CS 6.2. Propunerea unor alternative legate de utilizarea combustibililor fosili pentru asigurarea dezvoltării durabile
- participarea la un studiu de caz cu tema : „Analiza diferențelor dintre surse de energie regenerabilă și neregenerabilă/ fosile”, într-o activitate frontală; - crearea unui poster cu imagini ale diferitelor surse alternative de energie, în echipă; - participarea la dezbateră cu tema: „Avantajele utilizării energiei solare/ eoliene în locul energiei generate de combustibili obținuți din petrol” într-o activitate frontală;
X. CS 6.3 Propunerea unor soluții pentru reducerea poluării cauzate de utilizarea solvenților organici
- documentarea, din diferite surse, despre modalitatea de colectare a solvenților reziduali, într-o activitate în echipă; - realizarea unui poster cu tema: „Solvenți organici prietenoși cu mediul versus solvenți organici toxici”, evidențiind alternative și măsuri de protecție, într-o activitate de echipă; - participarea la studiul de caz cu tema: „Comparație între acțiunea asupra mediului a vopselelor pe bază de solvenți organici volatili și a vopselelor pe bază de apă”, într-o activitate frontală;
X. CS 6.4 Evaluarea consecințelor reacțiilor de ardere/ polimerizare/ substituție asupra organismelor vii și asupra mediului
- realizarea unor proiecte despre degradarea lentă a polimerilor și modul în care aceștia afectează organismele vii, într-o activitate de documentare, în echipă; - elaborarea unui referat cu tema: „Probleme legate de modalitatea de reciclare a obiectelor confecționate din polimeri”, individual; - realizarea unui proiect despre analiza calității aerului în zonele urbane, corelând-o cu traficul și activitățile industriale, în echipă;
X. CS 6.5 Promovarea unui stil de viață sănătos având în vedere consumul de glucide/ grăsimi/ proteine/ vitamine/ medicamente
- realizarea unui studiu de caz cu tema: "Mit sau adevăr despre consumul suplimentelor alimentare", într-o activitate frontală; - participare la o dezbateră cu tema: "Grăsimi din alimente naturale versus grăsimi din alimente procesate" într-o activitate în echipă; - realizarea unei campanii cu tema „Alimente cu indice glicemic mare versus alimente cu indice glicemic scăzut”.

CONȚINUTURI ALE ÎNVĂȚĂRII	
Clasa a X-a	
Domenii de conținut	Conținuturi
INTRODUCERE ÎN STUDIUL CHIMIEI ORGANICE	Elemente organogene; valența elementelor organogene în compușii organici Legătura covalentă simplă: C-H, C-C, C-N, C-O, C-Cl, O-H Legătura covalentă multiplă: C=C, C=O, C≡C, C≡N Exemple de compuși organici care conțin în moleculă legături covalente simple și legături covalente multiple Catene; clasificare: catene aciclice și ciclice, catene liniare și ramificate, catene saturate și nesaturate Tipul atomilor de carbon în funcție de numărul de legături covalente pe care le realizează cu alți atomi de carbon Formula brută, moleculară și formula de structură (plană restrânsă) a unui compus organic Izomerie de constituție: izomerie de catenă, izomerie de poziție Clasificarea compușilor organici Hidrocarburi: saturate, nesaturate, arene Compuși organici cu funcțiuni (simple și mixte): compuși halogenați, compuși hidroxilici, compuși carbonilici, compuși carboxilici, aminoacizi, zaharide
HIDROCARBURI	Surse de hidrocarburi: petrolul și gazele naturale Alcani: denumirile <i>n</i>-alcanilor C₁-C₆, radicali monovalenți C₁-C₃, serie omoloagă, formulă generală, izomerie de catenă, proprietăți fizice: stare de agregare, variația temperaturilor de fierbere în seria omoloagă, miros (pentru alcanii gazoși) Alchene și alchine Denumiri (C₂-C₅), radicali monovalenți (vinil), serie omoloagă, formulă generală, izomerie de catenă și de poziție, proprietăți fizice: stare de agregare Arene: benzen, toluen, stiren: denumire, formulă de structură, stare de agregare, utilizări
COMPUȘI ORGANICI CU FUNCȚIUNI	Structura grupelor funcționale: grupa halogeno, grupa hidroxil, grupa amino, grupa carbonil, grupa carboxil, grupa eterică (zaharoza), grupa esterică (trigliceride), grupa amidică (legătură peptidică) Compuși organici cu funcțiuni simple: Compuși halogenați cu 1 și 2 atomi de carbon în moleculă: formule de structură, denumire, utilizări Compuși monohidroxilici saturați (C₁-C₃), glicerina și fenolul: formule de structură, denumire, utilizări, acțiunea biologică a metanolului și etanolului Compuși carbonilici saturați: formaldehida, aldehida acetică, acetona formule de structură, denumire, utilizări Compuși carboxilici: acidul acetic - formulă de structură, denumire, utilizări Compuși organici cu funcțiuni mixte: Acidul salicilic: formulă de structură, denumire, utilizări Aminoacizi: formulă generală pentru aminoacizii monoaminomonocarboxilici, cazuri particulare - glicină, alanină, leucină, tirozină: formule de structură, acțiune biologică Glucosa: formulă de structură aciclică
SOLUBILITATEA COMPUȘILOR ORGANICI PE BAZA ASEMĂNĂRII STRUCTURALE SOLVENT-SOLVAT	Solvenți organici; substanțe organice solubile în apă Solubilitatea în apă și în solvenți organici a hidrocarburilor C₁-C₄, a benzenului, metanolului, etanolului, glicerinei, acidului acetic, formaldehidei, aldehidei acetice, acetonei, glucozei și a aminoacizilor

Domenii de conținut	Conținuturi
REAȚII ALE HIDROCARBURILOR	Reacția de substituție - reacție caracteristică hidrocarburilor saturate: clorurarea metanului cu obținere de clorometan, diclorometan, cloroform și tetraclorură de carbon
	Reacția de adiție - reacție caracteristică hidrocarburilor nesaturate: adiția hidrogenului la alchenele C ₂ -C ₄ , adiția hidrogenului la acetilenă (hidrogenare totală), adiția bromului la alchenele C ₂ -C ₃ , adiția acidului clorhidric la acetilenă cu obținerea clorurii de vinil, adiția acidului cianhidric la acetilenă cu obținerea acrilonitrilului, adiția apei la etenă
	Reacția de polimerizare cu obținerea polietenei, polistirenului, policlorurii de vinil și poliacrilonitrilului
	Reacția de ardere a alcanilor C ₁ -C ₅ , a acetilenei, reacția de oxidare a benzenului, reacția de oxidare a toluenului la catena laterală Putere calorică. Combustibili
COMPUȘI ORGANICI ÎN VIAȚA DE ZI CU ZI	Surse naturale, proprietăți fizice, utilizări și importanță pentru: glucoză, fructoză, zaharoză, amidon, celuloză, glicogen, Fermentația alcoolică a glucozei: ecuația reacției, importanță Fermentația acetică a etanolului: ecuația reacției, importanță Fermentația lactică - importanță De la aminoacizi la proteine; surse naturale de proteine; denaturarea proteinelor; importanță Grăsimi: clasificare, surse naturale de grăsimi, importanță Săpunuri: palmitatul de sodiu, palmitatul de potasiu: formulă de structură; acțiunea de spălare a săpunurilor Vitamina C și vitamina D: grupe funcționale din structura acestora, surse naturale, importanță Medicamente: aspirină, paracetamol, ibuprofen: grupe funcționale din structura acestora, importanță

NOTĂ:

- se vor efectua calcule stoechiometrice: pe baza formulei chimice, pe baza ecuației unei reacții chimice folosind puritatea, randamentul, concentrația procentuală de masă, concentrația molară a soluțiilor și ecuația de stare a gazului ideal.

COMPETENȚE SPECIFICE (CS)
ȘI
EXEMPLE DE ACTIVITĂȚI DE ÎNVĂȚARE (EAI)

CG 1 - Identificarea unor substanțe, fenomene chimice, procese, procedee întâlnite în viața de zi cu zi

Clasa a XI-a
XI. CS 1.1 Recunoașterea compușilor organici pe baza caracteristicilor structurale și a tipurilor de izomerie
- identificarea clasei de compuși organici căreia îi aparțin, în funcție de natura grupei funcționale, într-o activitate frontală; - identificarea izomerilor de constituție (de catenă/ poziție/ funcțiune) ai unui compus organic, într-un șir de formule de structură, folosind fișe de lucru, individual; - identificarea tipurilor de legături chimice (simple/ duble, omogene/ eterogene), în exerciții dintr-o fișă de lucru, într-o activitate pe grupe;
XI. CS 1.2 Identificarea tipurilor de reacții la care pot participa compușii organici cu funcțiuni simple
- identificarea tipurilor de reacții chimice (substituție/ adiție/ eliminare) dintr-o serie de reacții date într-o fișă de lucru, individual; - recunoașterea tipului de reacții chimice (adiție/ substituție) pe baza unor criterii stabilite (numărul produșilor de reacție), într-o activitate de grup; - realizarea unor corelații între reactanți/ produși de reacție și identificarea tipului de reacție, pe baza unor fișe de lucru, individual;
XI. CS 1.3 Recunoașterea particularităților structurale ale principalelor clase de compuși cu importanță biologică
- modelarea structurilor unor compuși cu importanță biologică, într-o activitate frontală; - recunoașterea grupelor funcționale și încadrarea compușilor cu importanță biologică în clasele de compuși organici studiați, într-o activitate pe grupe; - analiza formulelor structurale (asemănări/ deosebiri) pentru glucoză/ fructoză, grăsimi saturate/ nesaturate, într-o activitate individuală;

CG 2 - Explicarea comportării unor substanțe chimice sau sisteme chimice în funcție de structura lor

Clasa a XI-a
XI. CS 2.1 Explicarea unor proprietăți fizice ale izomerilor unui compus în funcție de particularitățile de structură
- explicarea proprietăților fizice (punct de fierbere, solubilitate) ale izomerilor unor hidrocarburi, în funcție de particularitățile de structură, într-o activitate frontală; - compararea unor constante fizice ale izomerilor unui compus organic (de exemplu: temperatură de fierbere/ topire pentru 1-propanol/ 2-propanol/ etilmetileter), în funcție de particularitățile de structură ale acestora, într-o activitate frontală;
XI. CS 2.2 Descrierea comportamentului chimic al compușilor organici având în vedere natura grupei funcționale
- evidențierea caracterului acid al acidului etanoic în reacții cu magneziul/ oxidul de cupru(II)/ hidroxidul de sodiu/ hidrogenocarbonatul de sodiu, într-o activitate experimentală, pe grupe; - completarea unor ecuații chimice lacunare ale reacțiilor caracteristice diferitelor grupe funcționale, într-o fișă de lucru, individual; - stabilirea unor corelații între proprietățile chimice ale unor compuși organici cu funcțiuni simple și clasa de compuși căreia îi aparțin, utilizând o fișă de lucru, individual;
XI. CS 2.3. Descrierea comportamentului chimic al unor compuși organici cu importanță biologică în funcție de diferiți factori
- descrierea fenomenului de denaturare a proteinelor (reversibilă/ ireversibilă) în funcție de diferiți factori (de natură chimică/ fizică), într-o activitate experimentală, pe grupe; - descrierea procesului de carbonizare a zaharozei, într-o activitate experimentală, pe grupe;

CG 3 - Utilizarea conceptelor și a algoritmilor specifici în formularea explicațiilor, în rezolvarea de probleme, în conducerea investigațiilor și în raportarea de rezultate

Clasa a XI-a
XI. CS 3.1. Aplicarea regulilor de denumire științifică IUPAC a compușilor organici
- aplicarea regulilor de denumire IUPAC pentru un compus organic cu structură dată, prin exerciții/ jocuri didactice, într-o activitate pe grupe; - realizarea unui tabel cu denumiri IUPAC/ denumiri uzuale/ formule de structură, într-o activitate frontală; - crearea unor teste interactive, cu ajutorul tehnologiilor cu AI, despre structura unui compus organic și denumirea IUPAC a acestuia, într-o activitate individuală;
XI. CS 3.2. Aplicarea algoritmilor pentru rezolvarea unor probleme teoretice/ experimentale în care sunt implicați compuși organici cu funcțiuni simple
- aplicarea algoritmilor de determinare a formulelor brute/ moleculare a unor compuși organici cu funcțiuni simple din date de analiză cantitativă, utilizând fișe de lucru; - aplicarea algoritmilor de calcul stoechiometric pe baza ecuațiilor reacțiilor caracteristice compușilor organici cu funcțiuni simple, utilizând fișe de lucru, într-o activitate frontală; - rezolvarea unor probleme de calcul stoechiometric care implică randamentul unei reacții, într-o activitate frontală;
XI. CS 3.3. Utilizarea unor reacții specifice pentru identificarea/ evidențierea proprietăților unor compuși cu importanță biologică, în activități experimentale
- punerea în evidență a caracterului reducător al glucozei față de fructoză, la tratare cu reactivul Tollens, într-o activitate experimentală, pe grupe; - identificarea prezenței amidonului în diferite produse alimentare, pe baza colorației la tratare cu iod, într-o activitate experimentală, pe grupe;

CG 4 – Exprimarea informațiilor, concluziilor și demersurilor de rezolvare pentru o situație dată în limbajul specific chimiei

Clasa a XI-a
XI. CS 4.1 Caracterizarea în limbajul specific chimiei a structurii unui compus organic
- caracterizarea unui compus organic în „Fișa de identitate a unui compus studiat”, (de exemplu: structură, denumire IUPAC, grupe funcționale, tipuri de izomerie), folosind terminologia specifică, individual sau în perechi; - prezentarea caracteristicilor de structură unui compus organic (de exemplu: o trigliceridă, o monozaharidă, un aminoacid) cu ajutorul unui software pentru prezentări, folosind terminologia specifică; - interevaluarea prezentărilor caracteristicilor de structură unui compus organic, având în vedere acuratețea limbajului științific de specialitate;
XI. CS 4.2 Formularea, în limbaj specific, a unor explicații/ concluzii obținute în diferite activități experimentale referitoare la proprietățile fizice/ chimice ale compușilor organici cu funcțiuni simple
- prezentarea rezultatelor obținute în urma unui demers investigativ, referitoare la proprietățile fizice/ chimice ale compușilor organici cu funcțiuni simple, în activități de tip proiect, folosind terminologia științifică, într-o activitate frontală; - corelarea unor proprietăți fizice (starea de agregare, temperatura de fierbere, solubilitatea)/ unor proprietăți chimice ale unui aminoacid cu natura grupelor funcționale, utilizând limbajul specific, într-o activitate, în echipă; - formularea concluziilor referitoare la factorii care influențează solubilitatea în apă a unor compuși organici (de exemplu: etanol/ acid etanoic/ acetat de etil/ anilină etc.) în urma unor activități experimentale, folosind terminologia științifică, într-o activitate frontală;
XI. CS 4.3. Organizarea concluziilor/ rezultatelor obținute prin investigație experimentală/ cercetare documentară, a relației structură - importanță biologică a unor compuși organici
- organizarea concluziilor referitoare la caracterul amfoter al aminoacizilor și la importanța biologică a acestora, pe baza unui plan, într-o activitate, în perechi; - organizarea observațiilor din activitatea experimentală de obținere a unui săpun de sodiu, prin reacția de hidroliză bazică, într-un eseu structurat, individual; - organizarea informațiilor obținute într-o activitate de cercetare documentară cu tema: „Importanța practică și biologică a grăsimilor”, în echipă;

CG 5 - Rezolvarea de probleme în scopul stabilirii unor corelații relevante, demonstrând raționamente deductive și inductive

Clasa a XI-a
XI. CS 5.1 Rezolvarea de situații-problemă referitoare la corelația structură-izomerie pentru un compus organic
- identificarea izomerilor de catenă/ poziție care corespund formulei moleculare a unui compus halogenat, într-o activitate frontală; - identificarea tipului de izomerie pe baza unor formulelor de structură a unor alcooli/ compuși carbonilici, într-o activitate, în echipă; - rezolvarea unor situații-problemă cu tema: „Izomeria de constituție la compuși cu funcțiuni simple” (de exemplu izomerii de constituție care au formula moleculară $C_4H_8O_2$), într-o activitate frontală;
XI. CS 5.2 Rezolvarea de probleme pentru explicarea/ interpretarea fenomenelor/ proceselor chimice în care sunt implicați compuși organici cu funcțiuni simple
- rezolvarea unor probleme de calcul stoechiometric pe baza ecuației reacției de ardere a metanolului, individual/ într-o activitate frontală; - calcularea cantității/ volumului de dioxid de carbon obținut în reacția acidului acetic cu hidrogenocarbonatul de sodiu, în exerciții dintr-o fișă de lucru, individual; - calcularea cantității de produs organic obținut într-o reacție când se cunoaște randamentul acestuia și cantitatea de reactant necesară teoretic, într-o activitate frontală;
XI. CS 5.3 Rezolvarea de probleme pentru explicarea/ interpretarea fenomenelor/ proceselor chimice în care sunt implicați compuși organici cu importanță biologică
- realizarea unei activități experimentale, pe grupe, pentru studierea proprietăților fizice a unor grăsimi solide sau lichide; - activitate experimentală, pe grupe, pentru exemplificarea în diferite situații a procesului de denaturare a proteinelor;

CG 6 - Propunerea unor măsuri de prevenire a consecințelor proceselor și acțiunii produselor chimice asupra propriei persoane și asupra mediului, pentru dezvoltare durabilă și sustenabilă

Clasa a XI-a
XI. CS 6.1 Crearea unor postere/ pliante cu informații legate de efectele pe care le pot avea unii compuși organici asupra organismului uman
- realizarea unor pliante în care să fie prezentate consecințele consumului de alcool (etanol) asupra sănătății, într-o activitate, în echipă; - realizarea unui colaj care să ilustreze efectele consumului de grăsimi saturate/ nesaturate asupra organismului, individual; - realizarea unor pliante cu tema „Acțiunea zahărului asupra corpului uman: de la energie la bolile civilizației”, în echipă;
XI. CS 6.2 Propunerea unor soluții sustenabile pentru diminuarea impactului substanțelor organice cu funcțiuni simple asupra mediului
- propunerea unor alternative moderne și sigure la utilizarea tetraclorurii de carbon la fabricarea stingătoarelor de incendii, după o activitate de documentare, în echipă; - propunerea unor alternative sustenabile privind utilizarea formolului la conservarea preparatelor anatomice, după o activitate de documentare, individual; - participarea la un studiu de caz cu tema: „Biodieselul – combustibilul verde – alternativă sustenabilă la utilizarea combustibililor fosili”, într-o activitate frontală;
XI. CS 6.3 Elaborarea unui studiu despre rolul compușilor organici în nutriție/ sănătate pentru fundamentarea unor opțiuni alimentare responsabile
- realizarea unor calcule energetice și echivalențe nutriționale pornind de la datele înscrise pe etichetele alimentelor, pentru a evalua aportul zilnic de substanțe organice esențiale, într-o activitate, individual; - formularea de ipoteze și concluzii argumentate științific privind influența diferitelor regimuri alimentare asupra metabolismului și sănătății, într-o activitate frontală; - conectarea demersului educativ la Obiectivele de Dezvoltare Durabilă – SDG 3: Sănătate și bunăstare și SDG 12: Consum și producție responsabile – promovând ideea de echilibru între știință, etică și sustenabilitate, într-o activitate frontală.

CONȚINUTURI ALE ÎNVĂȚĂRII**Clasa a XI-a**

DENUMIREA, CLASIFICAREA ȘI IZOMERIA COMPUȘILOR ORGANICI	Clasificarea și nomenclatura IUPAC a compușilor organici: hidrocarburi, compuși halogenați, alcooli, compuși carbonilici, compuși carboxilici, ester, aminoacizi Izomeria compușilor organici: izomerie de constituție - izomerie de catenă, de poziție și de funcțiune
COMPUȘI ORGANICI CU FUNCȚIUNI SIMPLE	Compuși halogenați: clasificare - după numărul atomilor de halogen din moleculă, după natura halogenului, după pozițiile atomilor de halogen în catenă, după natura radicalului hidrocarbonat, izomerie, proprietăți fizice - stare de agregare, temperatură de fierbere; proprietăți chimice - reacția de hidroliză cu obținerea unor alcooli (hidroliza clorometanului, cloroetanului, 1,2-dicloroetanului, 1,2,3-tricloropropanului, clorurii de benzil), cu obținerea unor compuși carbonilici (hidroliza 1,1-dicloroetanului, 2,2-dicloropropanului și a clorurii de benziliden) și cu obținere de acizi carboxilici (hidroliza 1,1,1-tricloroetanului) Reprezentanți: clorometanul, cloroformul, tetraclorura de carbon, clorura de vinil și clorura de benzil; utilizări
	Alcooli: clasificare - după numărul grupelor hidroxil din catenă, după natura radicalului hidrocarbonat, după natura atomului de carbon de care este legată grupa hidroxil; izomeria alcoolilor cu catena aciclică saturată (C₂-C₄); proprietăți fizice - stare de agregare, temperatură de fierbere, solubilitate pentru: metanol, etanol, glicerină; proprietăți chimice - reacția de ardere a metanolului și etanolului Reprezentanți: metanolul, etanolul, 2-propanolul, glicerina; utilizări
	Compuși carbonilici: clasificare - după numărul radicalilor hidrocarbonați legați de grupa carbonil, după natura radicalului hidrocarbonat; izomerie; proprietăți fizice - stare de agregare, temperatură de fierbere, solubilitate, pentru: metanal, etanal, propanonă; proprietăți chimice - reducerea compușilor carbonilici pentru: metanal, etanal, propanonă, benzaldehidă; reprezentanți: metanalul, etanalul, propanona, benzaldehida; utilizări
	Compuși carboxilici: clasificare - după natura radicalului hidrocarbonat; izomerie de catenă; proprietăți fizice - stare de agregare, temperatură de fierbere, solubilitate pentru: acidul metanoic, acidul etanoic; proprietăți chimice - reacțiile acidului etanoic cu magneziul, cu oxidul de cupru(II), cu hidroxidul de sodiu, cu hidrogenocarbonatul de sodiu Reprezentanți: acidul metanoic, acidul etanoic, acidul benzoic; utilizări
COMPUȘI ORGANICI CU IMPORTANȚĂ BIOLOGICĂ	Acizi grași - caracteristici de structură; formule de structură pentru acidul palmitic, acidul stearic și acidul oleic Grăsimi - proprietăți fizice: stare de agregare, temperatură de topire, solubilitate, proprietăți chimice - adiția hidrogenului la grăsimile nesaturate, reacția de hidroliză bazică a grăsimilor pentru obținerea săpunului de sodiu; importanța practică și biologică a grăsimilor Aminoacizi-formulă generală pentru aminoacizii monoaminomonocarboxilici, formule de structură pentru: glicină, α-alanină, leucină, tirozină; acțiunea biologică a aminoacizilor Proteine - clasificare după compoziție, după solubilitatea în apă și după funcțiile biologice; denaturarea proteinelor; importanța biologică a proteinelor

	Zaharide: clasificare – monozaharide: glucoza și fructoza; oligozaharide: zaharoza; polizaharide: amidonul și celuloza; formule de structură aciclică pentru glucoză și fructoză Surse naturale pentru: fructoză, glucoză, zaharoză, amidon și celuloză; proprietăți fizice - stare de agregare, solubilitate pentru: glucoză, fructoză, zaharoză, amidon și celuloză; proprietăți chimice: reacția de oxidare a glucozei cu reactivul Tollens; acțiunea biologică a zaharozei; carbonizarea zaharozei Identificarea amidonului; rolul amidonului și celulozei pentru plante Importanța practică a glucozei, fructozei, zaharozei, amidonului, celulozei

NOTĂ:

- se vor efectua calcule stoechiometrice: pe baza formulei chimice, pe baza ecuației unei reacții chimice folosind puritatea, randamentul, concentrația procentuală de masă, concentrația molară a soluțiilor și ecuația de stare a gazului ideal.

COMPETENȚE SPECIFICE (CS)
ȘI
EXEMPLE DE ACTIVITĂȚI DE ÎNVĂȚARE (EAI)

CG 1 - Identificarea unor substanțe, fenomene chimice, procese, procedee întâlnite în viața de zi cu zi

Clasa a XII-a
XII. CS 1.1. Identificarea unor fenomene fizice/ chimice/ biochimice care au loc cu efect termic, în contexte cunoscute
- identificarea unor procese exoterme și endoterme din viața cotidiană (de exemplu: fierberea apei, arderea lemnului/ gazului metan, aprinderea unei lumânări, topirea gheții, coacerea pâinii sau prăjiturilor) și notarea acestora în caiete, individual; - descrierea efectului termic (degajare/ absorbție de căldură) la dizolvarea în apă a hidroxidului de sodiu/ azotatului de amoniu, prin măsurarea temperaturii înainte și după dizolvare, într-o activitate experimentală, pe grupe; - recunoașterea fenomenelor fizice/ chimice/ biochimice și exoterme/ endoterme, dintr-o listă dată și clasificarea acestora, într-o activitate individuală;
XII. CS 1.2. Recunoașterea unor reacții lente/ rapide în viața de zi cu zi
- recunoașterea unor procese chimice lente/ rapide întâlnite în viața de zi cu zi (de exemplu: fermentația/ ruginirea fierului/ coclirea cuprului/ arderea combustibililor/ reacția bicarbonatului de sodiu cu acidul citric), într-o activitate frontală; - vizionarea unor videoclipuri didactice pentru recunoașterea unor reacții lente/ rapide, într-o activitate frontală; - generarea unor reacții chimice rapide care nu pot fi studiate în condiții de laborator, cu ajutorul tehnologiilor cu AI, într-o activitate în echipă;
XII. CS 1.3. Recunoașterea proceselor de oxidare reducere în contexte date
- descrierea unor procese redox din viața de zi cu zi (de exemplu: arderea metanului, ruginirea fierului etc.), într-o activitate frontală; - selectarea unor reacții care au loc cu transfer de electroni, dintr-o schemă de reacții, într-o fișă de lucru; - identificarea proceselor care au loc la electrozi, la electroliza soluției de clorură de sodiu, într-o activitate experimentală, pe grupe;
XII. CS 1.4. Recunoașterea, pe baza criteriilor studiate, a unor acizi/ baze
- identificarea unor acizi sau baze, într-un șir de formule chimice, după criterii studiate, în exerciții dintr-o fișă de lucru, individual; - identificarea caracterului acido-bazic al unor soluții de acizi sau baze, cu ajutorul indicatorilor, într-o activitate experimentală, pe grupe; - determinarea caracterului acido-bazic al unor soluții din viața cotidiană (de exemplu: suc de roșii/ suc de lămâie/ soluții de curățenie/ băuturi carbogazoase/ oțet etc.), cu ajutorul hârtiei de pH, într-o activitate experimentală, pe grupe;
XII. CS 1.5. Identificarea unor compuși greu solubili
- recunoașterea unor precipitate pe baza observațiilor experimentale (de exemplu: culoare, aspect), într-o activitate, în echipă; - observarea unor precipitate și identificarea caracteristicilor acestora (de exemplu: culoare, aspect) în activități practice și completarea unor fișe, individual; - identificarea unor cationi (de exemplu: Ba^{2+}, Ca^{2+}, Cu^{2+}, Fe^{2+}, Fe^{3+})/ anioni (de exemplu: Cl^-, CO_3^{2-}, S^{2-}, SO_4^{2-}), într-o activitate experimentală, pe baza unei fișe;

CG 2 - Explicarea comportării unor substanțe chimice sau sisteme chimice în funcție de structura lor

Clasa a XII-a
XII. CS 2.1. Descrierea proceselor care au loc cu efect termic
- descrierea unor fenomene care au loc cu degajare de căldură (de exemplu: arderea combustibililor/ neutralizarea unui acid cu o bază/ respirația celulară etc.), într-o activitate frontală; - descrierea unor fenomene care au loc cu absorbție de căldură (de exemplu: fotosinteza/ descompunerea varului/ topirea gheții/ vaporizarea apei etc.), într-o activitate în perechi;

Clasa a XII-a
XII. CS 2.2. Descrierea caracteristicilor unei reacții chimice din punct de vedere cinetic: viteza de reacție/ordin de reacție/ constantă de viteză
- compararea, unor procese chimice având în vedere viteza de reacție, (de exemplu: praf de copt cu suc de lămâie/ oțet, un cui de fier cu soluție de sulfat de cupru etc.), într-o activitate experimentală, pe grupe; - descrierea caracteristicilor cinetice ale unor reacții, observate în urma vizionării unor experimente filmate, într-o activitate individuală;
XII. CS 2.3. Descrierea caracteristicilor unei reacții care are loc cu transfer de electroni
- explicarea proceselor care au loc la electrozi la electroliza topiturii de clorură de sodiu, într-o activitate experimentală demonstrativă; - explicarea proceselor care au loc la electrozi la electroliza soluției de clorură de sodiu, într-o activitate experimentală demonstrativă; - interpretarea observațiilor experimentale la electroliza apei acidulate, într-o activitate pe grupe;
XII. CS 2.4. Determinarea caracterului acido-bazic a unei soluții
- interpretarea modificării culorii indicatorilor acido-bazici pentru soluții din viața cotidiană, pe baza unei fișe de lucru, individual; - determinarea pH-ului unei soluții, cu ajutorul unui pH-metru, într-o activitate pe grupe; - identificarea caracterului acido-bazic a unor substanțe în funcție de valoarea numerică a pH-ului, într-o activitate frontală;
XII. CS 2.5. Descrierea compușilor greu solubili obținuți prin reacții de precipitare
- descrierea precipitatelor obținute în reacțiile de identificare a unor cationi (de exemplu: Ba^{2+}, Ca^{2+}, Cu^{2+}, Fe^{2+}, Fe^{3+}), într-o activitate experimentală, pe baza unei fișe; - descrierea precipitatelor obținute în reacțiile de identificare a unor anioni (de exemplu: Cl^-, S^{2-}, CO_3^{2-}, SO_4^{2-}), într-o activitate experimentală, în echipă;

CG 3 - Utilizarea conceptelor și a algoritmilor specifici în formularea explicațiilor, în rezolvarea de probleme, în conducerea investigațiilor și în raportarea de rezultate

Clasa a XII-a
XII. CS 3.1. Utilizarea conceptelor referitoare la efectele termice studiate în formularea explicațiilor
- utilizarea conceptelor specifice în corelarea stabilității unei substanțe cu valoarea entalpiei sale de formare standard, într-o activitate frontală; - calcularea variației de entalpie într-o reacție chimică în funcție de valorile entalpiilor standard de formare ale reactanților și produșilor de reacție și raportarea rezultatului, utilizând conceptele reacție exotermă sau reacție endotermă, într-o activitate frontală;
XII. CS 3.2. Utilizarea conceptelor referitoare la cinetica de reacție în formularea explicațiilor/ în raportarea unor rezultate în urma unei investigații
- utilizarea conceptelor specifice pentru explicarea rolului unui convertizor catalitic, proiectat pentru a reduce emisiile poluante generate de arderea benzinei/ motorinei în motoarele autoturismelor, într-o investigație, în echipă; - utilizarea conceptelor specifice pentru explicarea rolului unui catalizator asupra vitezei de reacție (de exemplu la descompunerea apei oxigenate cu/ fără catalizator, la prepararea socatei cu/ fără drojdie);
XII. CS 3.3. Utilizarea conceptelor referitoare la procese care au loc cu transfer de electroni în formularea explicațiilor/ în raportarea unor rezultate în urma unei investigații
- utilizarea ecuațiilor reacțiilor chimice pentru procesele care au loc la electrozi la electroliza soluției de clorură de sodiu/ a soluției de iodură de potasiu/ a soluției de sulfat de cupru cu electrozi inerți și cu anod activ/ a apei acidulate/ a apei alcalinizate (procesele de oxidare, de reducere și ecuația reacției globale), individual; - utilizarea observațiilor experimentale și stabilirea concluziilor în procesul de electroliză a apei acidulate/ a soluției de clorură de sodiu pentru redactarea unui raport de laborator, individual; - întocmirea unui referat cu titlul „Prezentarea comparativă a electrolizei soluției de clorură de sodiu cu electroliza topiturii de clorură de sodiu”, cu ajutorul conceptelor specifice, într-o activitate pe grupe;

Clasa a XII-a
XII. CS 3.4. Utilizarea conceptelor referitoare la procese acido-bazice în formularea explicațiilor/în raportarea unor rezultate în urma unei investigații
- utilizarea conceptelor specifice în comunicarea rezultatelor la determinarea experimentală a caracterului acido-bazic al unor soluții, într-o activitate pe grupe; - utilizarea conceptelor specifice în comunicarea observațiilor experimentale din timpul reacției de neutralizare dintre un acid tare și o bază tare, în prezența unui indicator acido-bazic, într-o activitate frontală;
XII. CS 3.5. Utilizarea conceptelor referitoare la compuși greu solubili în formularea explicațiilor/ în raportarea unor rezultate în urma unei investigații
- utilizarea conceptelor specifice în raportarea rezultatelor unei activități individuale de documentare, despre modalitatea de îndepărtare a metalelor toxice din apele reziduale, prin formare de compuși greu solubili; - utilizarea conceptelor specifice pentru formularea explicațiilor și raportarea rezultatelor obținute pentru identificarea unor ioni dintr-o probă, într-o activitate experimentală, pe grupe;

CG 4 - Exprimarea informațiilor, concluziilor și demersurilor de rezolvare pentru o situație dată, în limbajul specific chimiei

Clasa a XII-a
XII. CS 4.1. Exprimarea în limbaj specific a demersurilor de rezolvare a problemelor legate de căldură de dizolvare, căldură de combustie, putere calorică, căldură de neutralizare
- exprimarea, în termeni specifici, a rezultatelor obținute experimental la dizolvarea hidroxidului de sodiu în apă, într-o activitate frontală; - descrierea, în termeni specifici, a etapelor de determinare a căldurii de neutralizare cu ajutorul unui calorimetru, într-o activitate experimentală, în echipă;
XII. CS 4.2. Exprimarea în limbaj specific a demersurilor de rezolvare a unor probleme legate de cinetica unei reacții
- utilizarea termenilor specifici ca: ordin de reacție, constantă de viteză, viteză de reacție, în rezolvarea unor probleme de calcul, într-o activitate frontală; - descrierea, în termeni specifici, a etapelor de calcul a ordinului de reacție, în rezolvarea unor probleme de cinetică chimică în care se cunosc valorile vitezei de reacție la anumite concentrații molare ale reactantului/ reactanților, într-o activitate frontală;
XII. CS 4.3. Exprimarea în limbaj specific a demersurilor de rezolvare a unor probleme legate de reacții cu transfer de electroni
- descrierea, în termeni specifici, a procesului de electroliză a apei acidulate (de exemplu: celulă de electroliză, anod, catod, proces de oxidare, proces de reducere, ecuația reacției globale etc.), într-o activitate frontală; - descrierea, în termeni specifici, a proceselor care au loc cu transfer de electroni la electroliza soluției de clorură de sodiu, într-o activitate frontală;
XII. CS 4.4. Exprimarea în limbaj specific a demersurilor de rezolvare a unor probleme legate de reacții acido-bazice
- descrierea, în termeni specifici, a etapelor de determinare a caracterului acido-bazic a unei soluții obținute prin amestecarea unei soluții de acid clorhidric cu o soluție de hidroxid de sodiu, de aceeași molaritate, dar de volume diferite, într-o activitate frontală; - descrierea, în termeni specifici, a etapelor de rezolvare a unei situații-problemă în care diferite cantități de acid clorhidric trebuie neutralizate de hidroxidul de sodiu, într-o activitate frontală;
XII. CS 4.5. Exprimarea în limbaj specific a rezolvării unor probleme referitoare la compuși greu solubili
- exprimarea, în termeni specifici, a caracteristicilor unor compuși greu solubili obținuți în reacții de identificare a unor anioni/ cationi (de exemplu: formulă chimică, denumire, ecuația reacției de identificare), într-o activitate în echipă; - descrierea, în termeni specifici, a etapelor unui experiment în care se pune în evidență, prin precipitare, prezența anionilor clorură în apa potabilă, într-o activitate frontală;

CG 5 - Rezolvarea de probleme în scopul stabilirii unor corelații relevante, demonstrând raționamente deductive și inductive

Clasa a XII-a
XII. CS 5.1. Rezolvarea de probleme referitoare la calculul entalpiei de reacție
- rezolvarea unor probleme de calcul a entalpiei de reacție, pentru reacții exoterme/ endoterme, într-o fișă de lucru, individual; - rezolvarea unor probleme pentru aplicarea legii lui Hess, într-o activitate frontală/ pe grupe;

Programa școlară pentru disciplina Chimie, clasele a IX-a – a XII-a, trunchi comun și curriculumul de specialitate (TC+CS), filiera tehnologică, profilul tehnic, toate calificările profesionale; filiera tehnologică, profilul resurse naturale și protecția mediului, toate calificările profesionale

Clasa a XII-a
- calcularea căldurii de dizolvare, a căldurii de combustie, a puterii calorice, a căldurii de neutralizare, în exerciții dintr-o fișă de lucru, individual;
XII. CS 5.2. Rezolvarea unor probleme de calcul legate de cinetica de reacție
- rezolvarea unor probleme de calcul a vitezei de reacție, dintr-o fișă de lucru, individual;
- calcularea ordinului de reacție, în exerciții dintr-o fișă de lucru, individual;
- calcularea valorii constantei de viteză pentru diferite reacții, în exerciții dintr-o fișă de lucru, individual
XII. CS 5.3. Rezolvarea unor probleme de calcul referitoare la reacții cu transfer de electroni
- calcularea masei de hidroxid de sodiu care se formează la electroliza unei soluții de clorură de sodiu, de concentrație dată, într-o fișă de lucru, individual;
- calcularea masei de clorură de sodiu, necesară obținerii prin electroliza topiturii a unui anumit volum de clor, într-o fișă de lucru, individual;
XII. CS 5.4. Formularea soluțiilor pentru rezolvarea unor situații-problemă referitoare la reacții acido-bazice
- participarea la un studiu de caz despre o situație din viața de zi cu zi (de exemplu: o arsură chimică cu acid sau bază, aciditate gastrică, corectarea pH-ului apei dintr-o piscină etc.), într-o activitate frontală;
- participarea la studiul de caz cu tema „Automedicația cu antiacide”, după o documentare prealabilă despre medicamente antiacide, într-o activitate frontală;
XII. CS 5.5. Investigarea experimentală pentru identificarea unor anioni/ cationi
- realizarea unei activități experimentale, pe grupe, pentru identificarea unor cationi/ anioni dintr-o probă necunoscută, prin reacții de precipitare și raportarea rezultatelor pe baza observațiilor experimentale;
- realizarea unei activități experimentale, pe grupe, pentru identificarea unor anioni sau cationi într-o probă de apă minerală, prin reacții de precipitare;

CG 6 - Propunerea unor măsuri de prevenire a consecințelor proceselor și acțiunii produselor chimice asupra propriei persoane și asupra mediului, pentru dezvoltare durabilă și sustenabilă

Clasa a XII-a
XII. CS 6.1. Formularea măsurilor de prevenire a consecințelor nedorite, asupra propriei persoane și a mediului, ale unor procese chimice ce au loc cu efect termic
- documentarea din diferite surse despre metode de reducere a emisiilor poluante, în procesele de ardere a combustibililor fosili, individual;
- propunerea unor măsuri de prevenire a riscurilor asociate cu arderea combustibililor într-o cantitate insuficientă de oxigen, într-o activitate frontală;
- realizarea unei analize a Directivei 2012/18/UE pentru identificarea politicilor de prevenire a accidentelor care au loc din cauza utilizării necorespunzătoare a explozibililor, într-o activitate în echipă;
XII. CS 6.2. Propunerea unor soluții pentru controlul vitezei unei reacții/ unui proces care are loc în viața de zi cu zi
- propunerea unor măsuri pentru studierea în condiții de siguranță, în laborator, a unor reacții rapide (de exemplu reacția metalelor alcaline cu apa etc.), într-o activitate frontală;
- studiu de caz cu tema „Rolul catalizatorilor, utilizați la funcționarea automobilelor, în reducerea poluării”, după activitate de documentare, în echipă;
- documentarea despre politicile de prevenire a accidentelor majore care au loc din cauza utilizării necorespunzătoare a explozibililor, prevăzute în Directiva 2012/18/UE, într-o activitate în echipă;
XII. CS 6.3. Propunerea de măsuri pentru prevenirea efectelor nedorite ale unor procese redox
- recomandarea unor măsuri pentru prevenirea acțiunii asupra mediului a unor substanțe obținute prin electroliză, într-o activitate frontală, pe baza informațiilor furnizate de tehnologii cu AI;
- activitate de documentare referitoare la gestionarea impactului asupra mediului a activității operatorilor instalațiilor de electroliză din UE, individual;
- propunerea unor măsuri de protecție personală în timpul electrolizei unor soluții, în laboratorul de chimie (lucrurile cu surse de curent continuu, substanțe folosite la electroliză), într-o activitate frontală;
XII. CS 6.4 Evaluarea importanței valorii pH-ului pentru diferite sisteme (diferite lichide biologice/ soluții de săruri)
- participarea la studiul de caz cu tema „Viața depinde de o anumită valoare a pH-ului sângelui”, într-o activitate frontală;

Clasa a XII-a
- participarea la studiul de caz cu tema „pH-ul gastric - esențial pentru digestie”, într-o activitate frontală; - participarea la studiul de caz cu tema „pH-ul apei potabile, determinant pentru prevenirea coroziunii conductelor”, într-o activitate frontală;
CS 6.5. Evaluarea importanței unor ioni pentru diferite sisteme biologice
- elaborarea unui colaj digital despre rolul ionilor metalici (Fe^{2+}, Mg^{2+}, Cu^{2+}, Co^{2+}) în sistemele vii, într-o activitate în echipă; - corelarea proprietăților unor substanțe cu aplicațiile practice ale acestora (de exemplu: identificarea unor cationi pentru identificarea poluării apei/ solului), într-o activitate frontală.

CONȚINUTURI ALE ÎNVĂȚĂRII	
Clasa a XII-a	
Domenii de conținut	Conținuturi
NOȚIUNI DE TERMOCHIMIE	Căldura și temperatura Fenomene fizice exoterme și endoterme (transformări de stare de agregare) Reacții chimice exoterme și endoterme Entalpia de reacție Entalpia de formare standard Legea lui Hess Căldura de combustie; puterea calorică Căldura de dizolvare Căldura de neutralizare (acid tare-bază tare)
NOȚIUNI DE CINETICĂ CHIMICĂ	Reacții lente și reacții rapide Viteza de reacție Ordin de reacție; legea de viteză; constanta de viteză Catalizatori
REAȚII CU TRANSFER DE ELECTRONI	Electroliza; aplicațiile electrolizei. Electroliza – metodă de obținere a metalelor (Na), a nemetalelor (H_2 , Cl_2) și a substanțelor compuse (electroliza topiturii de NaCl, obținerea NaOH prin electroliza soluției de NaCl) Electroliza apei în mediu acid
REAȚII ACIDO-BAZICE	Produsul ionic al apei pH -ul soluțiilor de acizi tari monoprotici și de baze tari monoprotice Indicatori acido-bazici Reacția de neutralizare dintre un acid tare monoprotic și o bază monoprotică tare (reacția dintre acidul clorhidric și hidroxidul de sodiu)
REAȚII CU FORMARE DE COMPUȘI GREU SOLUBILI	Solubilitate Compuși greu solubili Identificarea unor cationi (Ca^{2+} , Ba^{2+} , Fe^{2+} , Fe^{3+} , Cu^{2+}) Identificarea unor anioni (Cl^- , S^{2-} , SO_4^{2-} , CO_3^{2-})

NOTĂ:

- se vor efectua calcule stoechiometrice: pe baza formulei chimice, pe baza ecuației unei reacții chimice folosind puritatea, randamentul, concentrația procentuală de masă, concentrația molară a soluțiilor și ecuația de stare a gazului ideal.

SUGESTII METODOLOGICE

Proiectarea demersului didactic - premisă a aplicării programei școlare la clasă

Activitatea desfășurată de profesor cu elevii în clasă presupune transferarea curriculumului oficial în învățare efectivă la nivelul unui grup de elevi; acest lucru presupune raportarea profesorului la prevederile programei și la spiritul acestor prevederi.

Profesorul este cel care proiectează organizarea activității în clasă. Documentul de referință pentru realizarea proiectării didactice este programa școlară, nu manualul. Programa școlară poate influența fundamental achizițiile dobândite de către elevi la nivelul proiectării demersului didactic și în realizarea unor schimbări reale la nivelul demersului și practicilor didactice în sensul formării, exersării și dezvoltării competențelor la elevi.

Proiectarea demersului didactic este o premisă a aplicării programei școlare la clasă, fiind anterioară desfășurării propriu-zise a acestei activități. Proiectarea didactică presupune anticiparea activității didactice desfășurate cu elevii pentru a găsi, din perspectiva elevilor cu care lucrează profesorul, parcursul de învățare de calitate prin care rezultatele învățării, așa cum sunt acestea incluse în programe, să devină reale în cazul fiecărui elev. Proiectarea poate fi privită și din perspectiva egalității de șanse: curriculumul oficial este bazat pe egalitate de șanse (aceleași rezultate așteptate pentru întreaga cohortă), iar asigurarea egalității de șanse presupune centrarea pe elev, exprimată în dreptul profesorului (dublat de responsabilitatea care îi revine) de a alege modul de a parcurge etapele de învățare, contextele și resursele potrivite, de adaptare la grupul țintă, la experiențele elevilor.

Proiectarea demersului didactic constituie, astfel, o activitate prin care profesorul își propune etape și acțiuni de parcurs și de realizat în predare-învățare-evaluare. Proiectarea demersului didactic presupune:

- lectura integrală a programei școlare;
- elaborarea planificării calendaristice;
- proiectarea unităților de învățare.

Lectura personalizată și contextualizarea programei școlare

Lectura programei școlare precede planificarea și proiectarea demersului didactic, fiind o condiție obligatorie a realizării acestora. În acest sens, sunt necesare:

- lectura integrală și atentă a programei școlare, pentru a-i înțelege structura și logica internă; cu referire la structură, de exemplu: este necesară înțelegerea semnificației și rolului componentelor în relație cu ceea ce urmează să-și propună și să realizeze un profesor la clasă;
- modul în care trebuie să se realizeze lectura programei școlare presupune și deconstruirea unor prejudecăți.

Lectura programei nu presupune parcurgerea exclusiv a conținuturilor; lectura conținuturilor trebuie făcută din perspectiva a ceea ce sunt acestea în modelul de proiectare pe competențe: o componentă a competenței (alături de abilități și atitudini), mijloace informaționale prin care se urmărește formarea competențelor la elevi.

Lectura integrală și atentă a programei școlare nu poate duce la aprecieri de tipul *programa este încărcată, stufoasă*; o lectură integrală și atentă a programei școlare permite înțelegerea caracterului de recomandare al unor componente (exemple de activități de învățare, sugestii metodologice); nefiind obligatorii, acestea sunt oferite (așa cum le spune și denumirea) ca exemple, sugestii, recomandări având rolul de a orienta cadrul didactic în utilizarea programei școlare.

Lectura programei nu presupune îngrădirea profesorului în proiectarea demersului didactic (idee reflectată în formulări de tipul *profesorul este obligat de programă, profesorul nu poate proceda altfel din cauza programei școlare*). În fapt, profesorul are libertatea contextualizării programei școlare și proiectării unor parcursuri de învățare personalizate; de exemplu, profesorul are întreaga libertate în a stabili activitățile de învățare (preluând exemplele oferite de programă, modificându-le sau stabilind altele), astfel încât acestea să asigure un demers didactic adecvat situației concrete de la clasă. De asemenea, programele școlare centrate pe competențe nu au caracter prescriptiv pentru succesiunea conținuturilor și nu indică alocări orare asociate conținuturilor. Profesorul este cel care hotărăște cum organizează activitatea la clasă.

Unitatea de învățare

În realizarea unui demers didactic personalizat este utilizată unitatea de învățare, care este o structură didactică flexibilă cu următoarele caracteristici:

- este unitară din punct de vedere tematic;
- permite formarea la elevi a unui comportament specific prin formarea unor competențe specifice;
- este realizată într-o perioadă de timp determinată;
- **se finalizează prin evaluare.**

Planificarea calendaristică

Planificarea calendaristică este un document proiectiv care permite asocierea elementelor programei (competențe specifice și conținuturi), în cadrul unităților de învățare. Generarea planificării calendaristice este realizată de unitățile de învățare. Acestea le sunt alocate unități de timp (număr de ore și săptămâni) pe care profesorul le consideră optime pe parcursul unui an școlar. Planificarea calendaristică se realizează cu respectarea structurii anului școlar aprobată prin ordin al ministrului educației.

Documentul de referință pentru elaborarea planificării calendaristice este programa școlară. Precizarea este de natură să contribuie la deconstruirea altor prejudecăți: **planificarea calendaristică nu se realizează având ca referință cuprinsul manualului școlar; manualul școlar este instrumentul de lucru al elevului.**

Elaborarea planificării calendaristice presupune parcurgerea următoarelor etape:

- asocierea competențelor specifice și a conținuturilor incluse în programa școlară;
- stabilirea unităților de învățare;
- stabilirea succesiunii în care sunt parcurse unitățile de învățare;
- alocarea bugetului de timp pentru fiecare unitate de învățare.

Planificarea calendaristică poate fi realizată potrivit formatului din tabelul prezentat mai jos.

Unități de învățare	Competențe specifice	Conținuturi	Număr de ore alocate	Săptămâna	Observații
[se notează titluri/teme]	[se notează numărul criterial al competențelor specifice din programa școlară]	[din conținuturile programei școlare]	[stabilite de cadrul didactic]	[se notează săptămâna sau săptămânile]	[se menționează intervalul de cursuri și modificări în urma realizării activității didactice la clasă]
...					

Proiectarea unei unități de învățare – repere de proiectare

Relația dintre unitatea de învățare și lecție

Proiectarea unei unități de învățare parcurge mai multe etape, potrivit succesiunii logice a abordării procesului didactic.

Proiectul unei unități de învățare poate fi realizat potrivit formatului din tabelul prezentat mai jos.

Conținuturi	Competențe specifice	Activități de învățare	Resurse	Evaluare
[se menționează detalieri de conținut care explicitează anumite parcursuri]	[se precizează numărul criterial al competențelor specifice din programa școlară]	[vizate/recomandate de programa școlară sau altele adecvate pentru formarea competențelor specifice]	[se precizează resurse de timp, de loc, material didactic, forme de organizare a clasei]	[se menționează metodele, instrumentele sau modalitățile de evaluare]

Forma de prezentare a proiectului unei unități de învățare nu este obligatorie. Reperele menționate pentru realizarea proiectului unei unități de învățare (conținuturi, competențe specifice, activități de învățare, resurse, evaluare) pot să aibă o altă formă de prezentare decât cea tabelară.

Proiectarea unei unități de învățare pornește de la planificarea calendaristică al cărei element generator este unitatea de învățare; este necesar să fie în concordanță cu planificarea calendaristică anuală, în ceea ce privește:

- denumirea unității de învățare care urmează să fie proiectată
- numărul de ore de curs alocate unității de învățare
- competențele specifice vizate
- conținuturile.

Pentru realizarea proiectului, cadrul didactic va viza fiecare unitate de învățare din planificarea calendaristică și va avea în vedere următoarele:

- numărul de ore alocate fiecărei unități de învățare constituie, în proiect, numărul de ore de curs (lecții);
- competențele specifice, conținuturile aferente unității de învățare vor fi prezentate, în proiect, pe orizontală.

Fiecare competență specifică va fi corelată cu o activitate de învățare; sunt menționate, pentru realizarea acestora, resurse necesare, și, după caz, aspecte specifice pentru realizarea evaluării.

Pentru fiecare oră de curs, prezentarea pe orizontală, în coloanele proiectului, va reflecta:

- corelația dintre componentele incluse în coloanele proiectului;
- succesiunea de derulare a activităților.

Proiectarea - proces de evaluat din perspectiva aplicării efective.

Proiectarea demersului didactic este anticiparea unui demers concret. Modul de proiectare a unei secvențe de învățare poate fi contrazis în realizarea efectivă a respectivei secvențe. Diferențele dintre proiect și realitate necesită reflecția atentă a cadrului didactic; este necesar să fie luate în seamă la următoarea proiectare.

Relația dintre unitatea de învățare și lecție

În prezenta abordare, proiectarea demersului didactic se raportează la unitatea de învățare. Proiectarea tradițională este centrată pe lecție. Din această perspectivă, se pune problema relației dintre unitatea de învățare și lecție.

Potrivit caracterizării incluse în această secțiune, unitatea de învățare este o structură didactică complexă, organizată tematic, supraordonată lecției (acoperă mai multe ore de curs). Din perspectiva pedagogică, lecția este definită ca entitate didactică de bază.

Prin componentele pe care le include, proiectul unei unități de învățare oferă o imagine de ansamblu, asupra temei, dar și asupra fiecărei lecții/ ore de curs. În proiectul unității de învățare prezentat, de exemplu:, sub formă de tabel, lecțiile/ orele de curs pot fi delimitate prin linii orizontale. În acest fel, urmărind, în proiectul unității de învățare, spațiul pe orizontală (delimitat prin linii orizontale) se pot identifica pentru fiecare lecție: elemente de conținut, competențe specifice vizate, activități de învățare, resurse, instrumente de evaluare.

Mai jos este urmărită relația dintre unitatea de învățare și lecție, din perspectiva proiectului unității de învățare.

	Unitatea de învățare	Lecția
Ce este?	- este o structură didactică complexă, organizată tematic, supraordonată lecției (acoperă mai multe ore de curs)	- este o componentă a unității de învățare (o secvență subordonată unității de învățare, acoperă o oră de curs)
Ce perspectivă oferă asupra procesului de predare-învățare-evaluare?	- oferă o perspectivă strategică	- oferă o perspectivă operativă, pe termen scurt
Prin ce se caracterizează proiectul unității de învățare la cele două niveluri pe care le implică?	- oferă atât o imagine de ansamblu (asupra temei) cât și asupra fiecărei ore de curs	- este componentă structurală a unității de învățare (răspunde la întrebarea <i>Cu ce?</i>), funcțională (răspunde la întrebarea <i>De ce?</i>), operațională (răspunde la întrebarea <i>Cum?</i>)

Proiectarea demersului didactic pe baza unității de învățare are avantaje și pentru profesor și pentru elevi:

- **pentru profesor**, proiectul unității de învățare devine un instrument util de lucru, prin depășirea unor cerințe formale; relevanța proiectului are în vedere:

- imaginea coerentă dobândită asupra programei școlare pe care trebuie să o aplice pe parcursul unui an școlar;
- imaginea cuprinzătoare asupra fiecărei unități de învățare (care valorifică potențialul lecției prin integrare în unitatea de învățare); relația dintre lecții devine neliniară (lecțiile sunt integrate în diferite secvențe ale unității de învățare);
- posibilitatea unor abordări diferențiate, individualizarea învățării în raport cu ritmul de învățare pe care îl au elevii, fiind vizat, de exemplu, un interval mai mare de timp pentru o temă majoră;
- **pentru elevi**, învățarea dobândește un plus de coerență prin chiar modul în care este proiectată învățarea pe termen mediu și lung.

Integrarea inteligenței artificiale în procesul de predare-învățare

Inteligența Artificială (AI) este un domeniu interdisciplinar al informaticii care se ocupă cu crearea de sisteme capabile să realizeze sarcini care ar necesita inteligență umană, dacă ar fi efectuate de oameni. Aceste sarcini includ recunoașterea vorbirii, învățarea, înțelegerea limbajului natural, percepția vizuală, luarea deciziilor și învățarea din experiență.

Cadrele didactice au început să exploreze modul în care AI poate contribui la îmbunătățirea procesului de predare-învățare, rolul tehnologiei fiind acela de a asista procesul de învățare. AI nu înlocuiește complet profesorii, ci îi ajută pe aceștia să ofere recomandări de învățare personalizată și feedback fiecărui elev.

Și în procesul de predare-învățare-evaluare la chimie, integrarea AI poate să aducă îmbunătățiri, deoarece poate fi aplicată într-o varietate de moduri în contexte educaționale:

- chatboti educaționali: aceștia sunt roboți de conversație specializați în educație, care pot oferi suport pentru învățare diferențiată.
- asistenți virtuali pentru profesori: pot fi utilizați atât pentru pregătirea orelor, cât și pentru crearea de teste. Astfel, profesorul poate îmbina metode tradiționale de predare cu tehnologii moderne, creând un mediu de învățare interactiv și adaptabil.
- sisteme de analiză a datelor de învățare: instrumente care colectează informații despre performanța elevilor și oferă feedback personalizat și recomandări de îmbunătățire a performanței. Pot fi utilizate pentru a monitoriza progresul elevilor.
- jocuri educaționale bazate pe inteligență artificială: jocurile pot fi utilizate pentru a face învățarea mai interactivă și distractivă, menținând elevii implicați și motivați.

De exemplu, AI poate ghida elevii prin scenarii educaționale personalizate, cum ar fi explorarea unor concepte specifice chimiei prin realitate augmentată: crearea unor experimente virtuale, utile pentru înțelegerea unor fenomene care nu pot fi reproduse în laborator și nu numai.

Inteligența artificială oferă multiple oportunități de inovare în procesul didactic din învățământul primar. Prin personalizarea învățării, oferirea de feedback instantaneu și stimularea interactivității, AI transformă sala de clasă într-un mediu de învățare dinamic. AI contribuie la dezvoltarea abilităților de colaborare, gândire critică și creativitate, pregătindu-i pe elevi pentru o lume în continuă schimbare.

Deși **avantajele** utilizării inteligenței artificiale în educație evidențiază posibilități interesante, este importantă și **abordarea dezavantajelor** inteligenței artificiale și provocările semnificative care vin odată cu adoptarea sa. Înțelegerea acestor riscuri trebuie să îi ajute pe profesori să stabilească un echilibru între noutate și prudență în ceea ce privește:

1. riscuri legate de confidențialitatea și securitatea datelor

- sistemele de inteligență artificială se bazează pe colectarea, stocarea și analiza unor informații personale ale elevilor. Una dintre cele mai presante probleme este gestionarea informațiilor sensibile. Acest lucru ridică îngrijorări cu privire la încălcări de date, acces neautorizat și utilizare abuzivă a informațiilor, probleme ce ar putea pune în pericol confidențialitatea.

2. provocări la adresa integrității academice

- pe măsură ce elevii au acces la instrumente de inteligență artificială, menținerea integrității academice devine o preocupare serioasă, mai ales în ceea ce privește utilizarea AI la rezolvarea temelor pentru acasă, pentru copiere sau plagiat.

3. probleme de acces

- multe unități de învățământ nu dispun de resurse necesare pentru a implementa sisteme de inteligență artificială, ceea ce ar putea adânci decalajele existente în ceea ce privește calitatea și echitatea educației.

4. dependența excesivă de inteligența artificială

- dependența excesivă de instrumentele de inteligență artificială poate limita oportunitățile de mentorat față în față și cultivarea empatiei, pe care doar profesorii le pot oferi.

Inteligența artificială (AI) poate interveni eficient, la disciplina **chimie**, în toate cele trei etape ale procesului educațional: proiectare, predare și evaluare.

AI poate fi folosită pentru:

- selectarea și adaptarea resurselor: recomandă materiale (video, simulări, fișe) în funcție de tema lecției;
- a crea materiale diferențiate pentru elevi cu niveluri diferite de învățare;
- propunerea unor activități prin care să fie dezvoltate competențe precum gândirea critică, colaborarea, sau utilizarea tehnologiei;
- utilizarea în activitatea de predare a unor explicații interactive și adaptative: elevii pot interacționa cu un chatbot educațional pentru a înțelege mai bine concepte chimice;
- a răspunde la întrebări în timp real, oferind explicații personalizate;
- simulări de laborator virtual: elevii pot folosi simulări AI pentru a "vedea" reacții chimice fără a fi nevoie de laborator fizic (ideal pentru școli fără dotări complete);
- vizualizarea unor concepte abstracte – AI poate genera modele 3D ale moleculelor, grafice ale reacțiilor sau animații ale unor procese chimice;
- evaluare: AI poate transforma modul în sunt evaluați elevii, prin generarea automată de teste/ fișe de evaluare, oferind explicații pentru fiecare răspuns;
- evaluarea rapidă și obiectivă: platformele AI pot evalua teste cu itemi obiectivi de tip alegere multiplă, în timp real, elevii primind explicații pentru greșeli, iar profesorul poate vedea rapid unde greșește majoritatea clasei și poate ajusta predarea;
- evaluarea formativă: AI poate urmări progresul în timp și poate genera rapoarte despre evoluția elevilor.

GRUP DE LUCRU

Nume și prenume	Funcție/Titlu științific	Instituție de apartenență, localitate, județ
Bogdan Daniela	profesor doctor	Colegiul Național „Sfântul Sava”, București
Cerăceanu Cornelia	profesor gradul I	Colegiul Național „Frații Buzești”, Craiova, județul Dolj
Crăciunoiu Cornelia	profesor gradul I	Colegiul Național Militar „Tudor Vladimirescu”, Craiova, județul Dolj
Dinu Mihaela	profesor gradul I	Colegiul Tehnic „Armand Călinescu”, Pitești, județul Argeș
Gheorghe Carmen Luiza	profesor doctor	Liceul Teoretic de Informatică „Alexandru Marghiloman”, Buzău, județul Buzău
Gheorghe Costel	profesor gradul I	Colegiul Național „Vlaicu-Vodă”, Curtea de Argeș, județul Argeș
Guceanu Constantin	profesor gradul I	Colegiul Național „Mihai Eminescu”, Botoșani, județul Botoșani
Ignat Iuliana	profesor doctor	Colegiul Național Pedagogic „D. P. Perpessicius”, Brăila, județul Brăila
Ionescu Rodica	profesor doctor	Liceul Teoretic Videle, județul Teleorman
Marinescu Alexandra Gabriela	profesor gradul I	Colegiul Național „Ion Luca Caragiale”, Moreni, județul Dâmbovița
Micu Gabriela	profesor gradul I	Colegiul Național Militar „Al. I. Cuza”, Constanța, județul Constanța
Morcovescu Mihaela Veronica	profesor gradul I	Colegiul Național „Mihai Viteazul”, Ploiești, județul Prahova
Mureșan Lavinia	profesor doctor	Colegiul Național „Gheorghe Șincai”, Cluj-Napoca, județul Cluj
Nedelea Iulia	profesor gradul I	Colegiul Comercial „Carol I”, Constanța, județul Constanța
Radu Suzana Maria	profesor gradul I	Liceul Tehnologic Electromureș, Târgu-Mureș, județul Mureș
Sava Alexandru	profesor definitiv	Colegiul Tehnic „Ferdinand I”, Curtea de Argeș, județul Argeș
Shajaani Iuliana	profesor gradul I	Colegiul Național „Matei Basarab”, București
Ulici Carmen	profesor gradul I	Liceul Tehnologic „Traian Vuia”, Tăuții Măgherauș, județul Maramureș

RESPONSABILI/ COORDONATORI ȘTIINȚIFICI

Nume și prenume	Funcție/Titlu științific	Instituție de apartenență	Calitate
Constantin Maria-Cristina	consilier	Centrul Național pentru Curriculum și Evaluare	Responsabil
Andruh Marius	academician	Academia Română	Coordonator științific
Pitulice Laura Diana	conferențiar universitar doctor	Universitatea de Vest, Timișoara	Coordonator științific
Belei Dalila	conferențiar universitar doctor	Universitatea „Alexandru Ioan Cuza”, Iași	Coordonator științific
Chiriac Vlad	conferențiar universitar doctor	Universitatea de Vest, Timișoara	Coordonator științific
Matache Mihaela	conferențiar universitar doctor habil	Universitatea București	Coordonator științific

Mircea Cornelia	profesor universitar doctor habil	Universitatea de Medicină și Farmacie „Grigore T. Popa”, Facultatea de Farmacie, Iași	Coordonator științific
Silvestru Cristian- Sorin	academician	Universitatea „Babes-Bolyai”, Cluj- Napoca	Coordonator științific

Programele școlare
pentru disciplina

Chimie

Clasele a IX-a – a XII-a

Trunchi comun și curriculum de specialitate (TC+CS)

*Filiera vocațională, profilul militar,
specializarea matematică-informatică militară*

Învățământ liceal

Anexa nr. 34**Programa școlară pentru disciplina *Chimie*, clasele a IX-a - a XII-a, trunchi comun și curriculum de specialitate (TC+CS)**

- *Filiera vocațională, profilul militar, specializarea matematică-informatică militară*

NOTĂ DE PREZENTARE

Prezentele programe școlare completează curriculumul pentru disciplina *Chimie*, cu aplicare pentru clasele din învățământul liceal, filiera vocațională, profilul militar, specializarea matematică-informatică, forma cu frecvență zi, începând cu anul școlar 2026-2027.

Nr. crt.	Filiera	Profilul	Specializarea	Anexă la O.M.E.C. nr. 4350/20.06.2025	Clasele
1.	Vocațională	militar	matematică-informatică militară	Anexa 16	IX-XII

Pentru această categorie de clase, conform planurilor-cadru pentru învățământul liceal, forma cu frecvență zi, aprobate ca anexe la OMEC nr. 4350/2025, studiul disciplinei are următoarea alocare orară săptămânală, defalcată pe segmentul *trunchi comun* (TC) și curriculum de specialitate (CS):

An de studiu	Clasa a IX-a		Clasa a X-a		Clasa a XI-a		Clasa a XII-a	
Tip segment curricular	TC	CS	TC	CS	TC	CS	TC	CS
Nr. săptămânal de ore	1	-	1	-	-	1	-	1

Chimia este o știință a naturii care nu se rezumă doar la studiul compoziției și proprietăților substanțelor chimice și al reacțiilor dintre acestea, ci este un domeniu de cunoaștere, care se bazează pe observație riguroasă, gândire logică, modelare teoretică și obținere de date experimentale care validează ipoteze de studiu, având rolul de a oferi cadrul de reflecție privind utilizarea substanțelor în diferite contexte. Substanțele chimice, transformările lor și legile care le guvernează – sunt studiate de chimiști în concordanță cu direcțiile de dezvoltare a societății, precum și cu nevoile și interesele oamenilor pentru înțelegerea și facilitarea unor activități antropologice, dar și pentru rezolvarea unor provocări de natură practică sau teoretică. Chimia nu descrie doar materia, ci o transformă într-un limbaj universal – de la hrană, medicamente la materiale care redefinesc tehnologia. Chimia este o călătorie spre esența lumii vizibile și invizibile, având caracter deschis, prin natura cercetărilor și investigației materiei. În timp, rezolvarea unora dintre acestea a condus la domenii noi de cercetare și a accelerat progresul în probleme conexe ale medicinei, ecologiei sau științei materialelor.

Totodată, Chimia contribuie decisiv la înțelegerea realității subiective a propriei persoane, spre exemplu prin biochimia emoțiilor dar și a realității obiective a mediului înconjurător, prin studiul unor compuși chimici naturali sau a circuitelor unor substanțe în natură, dar și prin studiul poluanților.

Studiul chimiei ca disciplină în învățământul liceal este susținut de un sistem complex de documente: de la standardele naționale de calificare, la cadrele europene de recunoaștere și mobilitate, până la standardele mondiale de nomenclatură și metodologie stabilite de IUPAC sau de alte organisme internaționale. Reglementări precum REACH/ CLP ale Uniunii Europene, programele de finanțare precum Erasmus+ și Horizon Europa, resursele societăților științifice American Chemical Society (ACS) și Royal Society of Chemistry (RSC) și baze de date precum SciFinder sau Reaxys, completează acest cadru esențial pentru educație, cercetare și inovare în chimie la toate nivelurile.

Constituind cel mai important document care reglează activitatea profesorului la clasă, semnificația programei școlare este în legătură cu această activitate. Acesta este și temeiul aprecierii programei școlare ca instrument de lucru al cadrului didactic.

Programa școlară reprezintă un document de tip reglator, care stabilește, pentru fiecare disciplină, oferta educațională corelată cu bugetul de timp și cu statutul precizat prin planul-cadru.

Constituind cel mai important document care reglează activitatea profesorului la clasă, semnificația programei școlare este în legătură cu această activitate. Acesta este și temeiul aprecierii programei școlare ca instrument de lucru al cadrului didactic.

În acest context, **programele școlare de chimie pentru clasele IX-XII, trunchi comun (TC) și curriculum de specialitate (CS)**, reprezintă componente esențiale ale curriculumului național, în acord cu **Planul-cadru de învățământ pentru învățământul liceal, aprobat prin OMEC nr. 4350/20.06.2025**, urmărind respectarea caracteristicilor ciclurilor de dezvoltare cognitivă a elevului și utilizarea eficientă a resurselor didactice disponibile, pentru specializarea științe ale naturii.

Disciplina chimie este inclusă în aria curriculară **Matematică și științe ale naturii** și este o componentă fundamentală a formării științifice a elevilor.

Trunchiul comun (TC) reprezintă oferta educațională stabilită la nivel central și pune accent pe formarea competențelor de bază, accesibile tuturor elevilor și durabile în timp asigurând incluziunea și echitatea.

Curriculumul de specialitate (CS) reprezintă oferta educațională stabilită la nivel central, constituită din discipline obligatorii pentru toți elevii din cadrul unei specializări/ calificări profesionale. Curriculumul de specialitate îmbină două scopuri fundamentale: formarea/ dezvoltarea competențelor profesionale specifice și formarea/ dezvoltarea competențelor cheie-transversale. Deși este axat pe specializare, curriculumul de specialitate contribuie indirect la formarea unor competențe esențiale pentru orice cetățean, cum ar fi:

- competența digitală - prin utilizarea tehnologiilor informaționale specifice domeniului;
- competența într-o limbă străină - pentru a comunica și a lucra eficient cu persoane din alte medii culturale, pentru utilizarea de documentații tehnice;
- competența de a învăța pe tot parcursul vieții - prin formarea capacității de a se adapta la noile tehnologii și cerințe ale pieței muncii;
- competența matematică și în științe, tehnologii și inginerie - prin capacitatea de a dezvolta și aplica gândirea și viziunea matematică și principiile științifice, în rezolvarea problemelor practice.

Disciplina chimie este inclusă în aria curriculară **Matematică și științe ale naturii** și este o componentă fundamentală a formării științifice a elevilor.

În procesul de proiectare curriculară a programei s-au avut în vedere:

- profilul de formare al absolventului de liceu;
- competențele-cheie pentru învățarea pe tot parcursul vieții din cadrul european de referință;
- principiile de proiectare curriculară;
- programele școlare pentru ciclul gimnazial la disciplina Chimie;
- rezultatele înregistrate la evaluările naționale, dar și internaționale pentru învățământul gimnazial.

La fel ca și în cazul planurilor-cadru, profilul de formare al absolventului de liceu constituie reperul fundamental al elaborării programei școlare pentru o disciplină de studiu. Profilul de formare al absolventului are rol reglator dintr-o dublă perspectivă:

- pe de o parte, structurează contribuția disciplinei la profilul de formare și, prin aceasta, la formarea competențelor-cheie;
- pe de altă parte, structurează conținutul curricular al disciplinei, ceea ce înseamnă îndeplinirea unui rol de limitare la ceea ce este necesar și relevant din perspectiva dobândirii de către elevi a competențelor aferente acestui profil.

Competențele-cheie sunt cele de care are nevoie fiecare persoană pentru împlinirea și dezvoltarea personală, pentru angajare, incluziune socială, pentru un stil de viață sustenabil, pentru o viață de succes în societăți pașnice, pentru gestionarea unei vieți sănătoase și pentru cetățenie activă. Toate competențele-cheie sunt considerate în mod egal importante; fiecare dintre ele contribuie la o viață de succes în societate. [...] Ele se întrepătrund și se conectează; aspecte considerate esențiale într-un domeniu vor sprijini dezvoltarea competenței într-un alt domeniu. (*Official Journal of the EU*, 4.6.2018, C 189/7)

Procesul de proiectare curriculară a programelor școlare de chimie s-a realizat ținând cont de asigurarea unei tranziții optime de la ciclul de învățământ gimnazial la cel liceal, dar și de la un an de studiu la altul, de adaptare a curriculumului la realitățile sistemului de învățământ, având ca obiectiv pregătirea elevului pentru profesie și viață. **Programa școlară a fost proiectată astfel încât să poată**

Programa școlară pentru disciplina Chimie, clasele a IX-a – a XII-a, trunchi comun și curriculum de specialitate (TC+CS), filiera vocațională, profilul militar, specializarea matematică-informatică militară

fi parcursă în 75% din bugetul de timp alocat orelor de chimie, conform planului-cadru, restul de 25% din bugetul de timp fiind la dispoziția profesorului pentru activități remediale, de fixare sau de progres.

Structura programei școlare include, pe lângă **Nota de prezentare**, următoarele elemente:

- **Competențe generale**
- **Competențe specifice și exemple de activități de învățare**
- **Domenii/ Elemente de conținut**
- **Standarde naționale de evaluare**
- **Sugestii metodologice**

Competențele generale vizate la nivelul disciplinei, încadrează achizițiile de cunoaștere și de comportament ale elevului, fiind comune întregului ciclu de învățământ liceal și redând, într-un mod particularizat pentru această disciplină, orientarea generală a procesului educațional.

Competențele generale:

- sunt competențele disciplinei pentru durata în care aceasta este studiată, pe nivel de învățământ;
- reflectă profilul de formare al absolventului și specificul domeniului care fundamentează disciplina de studiu;
- au un grad ridicat de generalitate și complexitate;
- au rolul de a orienta demersul didactic către achizițiile finale pe care elevul urmează să le dobândească prin studiul disciplinei.

Competențe specifice și exemple de activități de învățare

Competențele specifice

- sunt derivate din competențele generale;
- sunt competențele disciplinei pe an de studiu, fiind formate pe parcursul unui an școlar, ca etape în formarea/dezvoltarea/dobândirea competențelor generale: relația de derivare a competențelor specifice din competențele generale are în vedere specificul procesului de învățare, realizat pe etape, astfel încât la finalul studiului unei discipline elevii să dobândească competențele generale din care sunt derivate.
- au formulări distincte pentru ani de studiu diferiți, fiind în progresie de la un an de studiu la altul: formulările distincte ale competențelor specifice pentru ani de studiu diferiți sunt în legătură cu evidențierea progresiei competențelor specifice pe ani de studiu succesivi pentru a forma competența generală din care sunt derivate.
- formularea competențelor specifice este realizată cu ajutorul unor verbe acționale, evaluabile;
- sunt prezentate împreună cu exemple de activități de învățare.

Din punct de vedere conceptual, complexitatea formării de către profesor a competențelor specifice la elevi/ complexitatea dobândirii de către elevi a unor competențe specifice, are în vedere chiar semnificația conceptului de competență.

Competența are trei componente: cunoștințe, abilități, atitudini (formate în jurul unor valori).

	cunoștințe	<i>a ști</i> (pe baza unor cunoștințe însușite)
Competența	abilități	<i>a ști să faci</i> (prin aplicarea unor cunoștințe însușite)
	atitudini	<i>a te raporta într-un anume fel la ceea ce constituie obiect al învățării</i> (pe baza unor valori)

Deconstruind o prejudecată, competența nu se reduce la cunoștințe respectiv numai la una dintre componente și, prin urmare, nici doar la *a ști*. Deconstruirea acestei prejudecăți și clarificarea semnificației conceptului de competență are implicații și pentru activitatea didactică a profesorului și pentru activitatea de învățare a elevului. Și profesorul și elevul operează cu același înțeles dat conceptului de competență. Identificarea componentelor structurale ale competenței are consecințe și pentru formarea competențelor de către profesor și pentru dobândirea acestora de către elevi.

Din perspectiva profesorului, în măsura în care semnificația cunoștințelor nu mai este supraestimată (prin identificarea competenței cu una dintre componente), nici formarea de competențe nu se poate reduce la simpla predare de cunoștințe.

pentru profesor

a forma/dezvolta o competență

- un demers didactic care are în vedere toate cele trei componente ale competenței; presupune elaborarea unei activități de învățare pentru implicarea elevilor în formarea, exersarea, dezvoltarea unei competențe

- demers didactic axat pe pregătirea elevilor prin și pentru viață, pentru a face față unor situații noi; demersul valorifică rolul competenței în transferul și mobilizarea cunoștințelor și a abilităților în situații noi

Din perspectiva elevului, învățarea nu se mai poate reduce la învățarea despre cunoștințe, accentul pe dobândirea de competențe fiind legat de învățarea pe tot parcursul vieții.

**pentru
elev**

a dobândi o competență

- un demers de învățare care are în vedere toate cele trei componente ale competenței; dobândirea unei competențe presupune implicarea elevilor într-o activitate de învățare, prin care își formează, exersează, își dezvoltă competența
- un demers bazat pe înțelegerea rolului învățării prin și pentru viață (datorită înțelegerii scopului pentru care se învață)

Exemple de activități de învățare

- reprezintă sarcini de lucru contextualizate, cu caracter de recomandare, care permit formarea, exersarea și dezvoltarea competențelor specifice la elevi;
- sunt recomandări, ceea ce rezultă și din prezentarea acestora ca exemple de activități de învățare;
- au rolul de a-i orienta pe profesori în formarea, exersarea și dezvoltarea competențelor specifice la elevi;
- vizează activitatea elevului, nu a profesorului, îi implică pe elevi, sunt formulate din perspectiva elevilor;
- sunt în legătură cu demersul de învățare parcurs de elev pentru dezvoltarea competenței specifice vizate, stimulând participarea acestuia la propria învățare;
- sunt caracterizate printr-o anumită complexitate, prin varietate și prin reflectarea metodologiei didactice moderne.

Exemplele de activități de învățare recomandate de programele școlare de chimie, permit contextualizarea achizițiilor în situații relevante pentru viața reală; accentul a fost pus pe propunerea unor cazuri care au o anumită complexitate, varietate. Exemplele oferite la care urmează să se raporteze profesorii de chimie, sunt diverse și pot să încurajeze practici didactice inovative. În egală măsură, cadrul didactic poate proiecta parcursuri de învățare personalizate, pornind de la specificul elevilor cu care lucrează; demersul este facilitat de modul de înțelegere a activității de învățare. Profesorul are libertatea de a utiliza exemplele de activități de învățare pe care le propune programa școlară sau de a le modifica/ dezvolta/ completa. Are, de asemenea, libertatea de a le înlocui, de a propune alte activități de învățare având *ca bază de operare conținuturi exclusiv din respectiva programă*, astfel încât acestea să asigure un demers didactic coerent și adecvat situației concrete de la clasă.

Relația între competențele specifice și exemplele de activități de învățare îi vizează pe elevi. De aceea, în programa școlară, competențele specifice sunt corelate cu exemple de activități de învățare, ceea ce face explicit rolul activităților de învățare în formarea de competențe. Activitatea de învățare constituie, astfel, un element inovativ al programelor școlare, în egală măsură, structural și funcțional, prin crearea cadrului de formare și dezvoltare a competențelor.

Conținuturile reprezintă decupaje didactice relevante pentru disciplina chimie, structurate și abordate astfel încât să fie accesibile elevilor. Ele sunt mijloace informaționale prin care se formează și se dezvoltă competențele specifice. Conținuturile au fost selectate pe baza principiului continuității și al coerenței și sunt puternic interconectate, astfel încât, după parcurgerea lor integrală, elevul să fie capabil să realizeze conexiuni între idei, texte, formule de calcul sau reprezentări grafice, în scopul rezolvării unor probleme diverse, de natură teoretică sau practic-aplicativă, să dezvolte gândirea critică și totodată să dezvolte un limbaj adecvat prin folosirea termenilor specifici chimiei în contextul unor activități cotidiene.

Standardele naționale de evaluare

Standardele naționale de evaluare sunt stabilite prin cadrul legislativ și normativ al ministerului educației. Ele au ca scop **asigurarea obiectivității, transparenței și unității în evaluarea elevilor** în toate unitățile de învățământ din țară, garantând astfel că fiecare elev este evaluat corespunzător potențialului său, în condiții egale.

Principiile generale ale acestora sunt:

- obiectivitatea: evaluarea se bazează pe criterii clare, aplicabile în mod egal tuturor elevilor.
- continuitatea: are loc pe tot parcursul anului școlar.
- transparența: elevii și părinții sunt informați despre criteriile de notare.
- funcția formativă: identifică punctele slabe pentru remediere, nu presupune doar notarea.

Sugestiile metodologice reprezintă o componentă a programei care propune modalități și mijloace pentru realizarea demersului didactic. Sugestiile metodologice sunt recomandări (ceea ce rezultă chiar din denumirea acestora), având rolul de a sprijini cadrul didactic în aplicarea programei școlare în activitatea la clasă. Relevanța acestor recomandări este legată de mai multe aspecte:

- oferirea unor exemple care țin cont de particularitățile de vârstă ale elevilor;
- vizează diferitele aspecte de pregătire și de realizare la clasă a activității de predare-învățare-evaluare în concordanță cu specificul disciplinei, precum:

- proiectarea demersului didactic;
- promovarea unor strategii didactice care contribuie predominant la realizarea competențelor;
- aplicarea unor strategii și metode care pun accent pe proactivitate și pe metodologia interactivă;
- oferirea unor repere pentru o învățare centrată în mod real pe elev, pe dobândirea de competențe;
- modalități de adaptare curriculară;
- modalități de realizare a evaluării în corelație cu centrarea demersului didactic pe competențe.

Relația dintre competențele specifice, exemplele de activități de învățare, conținuturi și sugestiile metodologice este realizată de profesor prin demersul didactic propriu - de la proiectarea didactică până la punerea în practică a acesteia.

Astfel, în scopul formării unei competențe specifice la elevi, profesorul propune o activitate de învățare. Pentru a forma o competență specifică, conținuturile sunt o bază de operare, nu un scop în sine. Corelarea dintre competențele specifice și conținuturi îi permite profesorului să realizeze conexiunea explicită între ce se învață și scopul pentru care se învață. Relația dintre competențele specifice și conținuturile învățării pune în evidență semnificația de organizator pe care o au competențele specifice în selectarea conținuturilor învățării.

Tot din perspectiva unei competenței specifice care trebuie formată, profesorul inițiază (valorificând sugestiile metodologice) un demers didactic realizat într-un anumit context, în anumite condiții, cu anumite resurse, inclusiv de timp. Sugestiile metodologice reprezintă, astfel, un conținut didactic cu rol de a activa conținutul academic.

COMPETENȚE GENERALE (CG)

CG1	Identificarea unor substanțe, fenomene chimice, procese întâlnite în viața de zi cu zi
CG2	Explicarea comportării unor substanțe chimice sau sisteme chimice în funcție de structura lor
CG3	Utilizarea conceptelor și a algoritmilor specifici în formularea explicațiilor, în rezolvarea de probleme, în conducerea investigațiilor și în raportarea de rezultate
CG4	Exprimarea informațiilor, concluziilor și demersurilor de rezolvare pentru o situație dată, în limbajul specific chimiei
CG5	Rezolvarea de probleme în scopul stabilirii unor corelații relevante, demonstrând raționamente deductive și inductive
CG6	Propunerea unor măsuri de prevenire a consecințelor proceselor și acțiunii produselor chimice asupra propriei persoane și asupra mediului, pentru dezvoltare durabilă și sustenabilă

COMPETENȚE SPECIFICE (TC)
ȘI
EXEMPLE DE ACTIVITĂȚI DE ÎNVĂȚARE (EAI)

CG 1- Identificarea unor substanțe, fenomene chimice, procese întâlnite în viața de zi cu zi

Clasa a IX-a
IX. CS 1.1 Identificarea tipului unei reacții chimice după unul sau mai multe criterii de clasificare - identificarea unor reacții/ procese chimice în viața de zi cu zi (arderea metanului, ruginirea fierului, descompunerea acidului carbonic din apa minerală carbogazoasă etc.) sau în experimente de laborator (reacția dintre bicarbonatul de sodiu și acidul acetic din oțet, vulcanul chimic etc.), într-o activitate, pe grupe; - identificarea unor reacții care au loc cu modificarea N.O., într-o fișă de lucru cu diferite ecuații chimice; - realizarea în echipă a unui poster cu titlul „Reacții chimice din viața de zi cu zi: exoterme/ endoterme, lente/ rapide, reversibile/ ireversibile” folosind o fișă de documentare;
IX. CS 1.2 Recunoașterea unor reacții cu modificarea numărului de oxidare întâlnite în procese naturale sau tehnologice/ industriale - recunoașterea unor reacții cu modificarea N.O. (reducerea unor compuși ai metalelor folosind agenți reducători: carbon, monoxid de carbon, hidrogen/ obținerea fierului din oxizii săi, obținerea plumbului din galenă, , obținerea cuprului din oxidul de cupru(II), obținerea aluminiului din bauxită/ alumină), în exerciții dintr-o fișă de lucru, frontal; - recunoașterea unor reacții cu modificarea N.O. folosind fișe de documentare (permanganatul de potasiu – în industria farmaceutică/ chimia analitică/ tratarea apei potabile/ eliminarea mirosurilor neplăcute, de exemplu: al acidului sulfuric), dintr-o fișă de lucru, individual; - identificare a proceselor de oxidare/ reducere care au loc în timpul funcționării pilei Daniell/ acumulatorului cu plumb, având în vedere ecuația reacției globale, individual;
IX. CS 1.3 Recunoașterea unor proprietăți ale elementelor în funcție de configurația electronică - stabilirea caracterului metalic/ nemetalic al unor elemente chimice după poziția acestora în Tabelul periodic/ configurația electronică, în exerciții dintr-o fișă de lucru, individual; - completarea unui tabel cu rubricile: configurație electronică/ grupă și perioadă/ caracter chimic, având în vedere informații din Tabelul periodic al elementelor, individual; - compararea reactivității sodiului, magneziului și a aluminiului, în reacția cu oxigenul, pe baza observațiilor din activitățile experimentale realizate pe grupe de elevi;
IX. CS 1.4 Identificarea tipurilor legăturilor chimice/ interacțiunilor intermoleculare în diferite specii chimice - modelarea moleculelor de apă/ amoniac/ metan/ dioxid de carbon folosind truse cu bile și tijă/aplicații digitale, într-o activitate realizată în echipă; - modelarea grafică cu ajutorul simbolurilor Lewis a legăturilor dintre speciile chimice aflate în compoziția diferitelor substanțe, într-o fișă de lucru, individual; - corelarea unor proprietăți fizice observabile ale substanțelor (stare de agregare, conductibilitate electrică/ termică, solubilitate) cu tipul de legătură chimică din substanța respectivă, prin completarea unei fișe de lucru, individual;
IX. CS 1.5 Identificarea domeniilor de utilizare a unor soluții în contexte cotidiene, având în vedere proprietățile acestora - enumerarea unor soluții apoase întâlnite în viața cotidiană (soluții pentru curățenie/ folosite în alimentație/ în medicină), într-o activitate frontală; - recunoașterea unor soluții solid-solid, lichid-lichid, gaz-gaz dintr-o serie de amestecuri omogene cu utilizări diverse (oțet, apă minerală, alamă, aer etc.), într-o activitate experimentală, pe grupe de elevi; - identificarea componentelor unor soluții din viața de zi cu zi (apă de gură/ soluții ale unor îngrășăminte chimice/ tincturi etc.), pe baza informațiilor de pe eticheta produsului, individual;

IX. CS 1.6 Identificarea modului în care proprietățile gazelor influențează diverse fenomene din viața de zi cu zi

- realizarea unui studiu de caz cu tema „De ce mirosul unui parfum sau al amoniacului se răspândește ușor într-o încăpere?”, într-o activitate frontală;
- participarea la o discuție despre funcționarea seringilor/ pompelor/ spray-urilor/ pneurilor/ aragazului/ inhalatorului pentru astm etc. într-o activitate frontală;
- analiza modului în care presiunea atmosferică influențează starea vremii și fenomene precum apariția ploii/ vântului, într-o activitate, în echipe;

CG 2 - Explicarea comportării unor substanțe chimice sau sisteme chimice în funcție de structura lor

Clasa a IX-a

IX. CS 2.1 Compararea reacțiilor în funcție de caracteristicile lor

- analiza comparativă a unor reacții lente/ rapide, exoterme/ endoterme, reversibile/ ireversibile în activități experimentale, în echipă;
- utilizarea unor simulări interactive, în echipă, pentru a observa diferențe între reacții lente/ rapide, exoterme/ endoterme, reversibile/ ireversibile;
- realizarea unei activități în echipă: „Interviu cu o reacție chimică” cu un set de întrebări legate de caracteristicile acestora (de exemplu: reacția dintre acidul clorhidric și hidroxid de sodiu/ descompunerea peroxidului de hidrogen/ oxidarea fierului etc.);

IX. CS 2.2 Reprezentarea proceselor chimice care au loc în reacții cu modificarea numărului de oxidare

- crearea unui colaj/ poster (pe suport de hârtie/ digital) cu reprezentarea proceselor chimice care au loc în diferite reacții redox, cu accent pe modificările numerelor de oxidare, în echipă;
- evidențierea acțiunii oxidante a permanganatului de potasiu, în mediu acid, față de ionul Fe^{2+} , prin reprezentarea proceselor de oxidare/ reducere care au loc, pe grupe, folosind o fișă lucru;
- evidențierea acțiunii reducătoare a hidrogenului în reacții cu oxizii unor metale, prin reprezentarea proceselor de oxidare/ reducere care au loc, într-o fișă de lucru;

IX. CS 2.3 Explicarea unor proprietăți ale substanțelor pe baza structurii învelișului electronic al elementelor chimice

- participarea la o discuție referitoare la relația dintre configurația electronică și proprietățile chimice ale elementelor, într-o activitate frontală;
- utilizarea unor simulări interactive/ a unor experimente demonstrative/ videoclipuri educaționale pentru explicarea reactivității chimice a unor elemente din aceeași perioadă a Tabelului periodic (Na, Mg, Al), într-o activitate frontală;
- utilizarea unor simulări interactive/ a unor experimente demonstrative/ videoclipuri educaționale pentru compararea reactivității chimice a unor elemente din aceeași grupă a Tabelului periodic (Cl, Br, I), individual;

IX. CS 2.4 Explicarea proprietăților/ comportării substanțelor în funcție de natura legăturii chimice/ interacțiunii intermoleculare

- explicarea variației caracterului metalic al sodiului, magneziului și aluminiului, în funcție de configurația electronică a atomilor respectivi, într-o activitate frontală;
- participarea la o discuție cu tema: „Proprietățile fizice ale clorurii de sodiu”, într-o activitate frontală;
- rezolvarea unor exerciții interactive, în echipă, referitoare la proprietățile fizice ale clorurii de sodiu, folosind tehnologii cu AI;

IX. CS 2.5 Explicarea proceselor care au loc la dizolvarea unei substanțe într-un anumit solvent

- realizarea unui experiment în care este pus în evidență efectul termic care are loc la dizolvarea în apă a unei substanțe, realizat în echipă;
- explicarea proceselor care au loc la dizolvarea cristalului de clorură de sodiu în apă, folosind simulări interactive, într-o activitate realizată în echipă;

IX. CS 2.6 Explicarea variației parametrilor de stare a unui gaz la modificarea valorii unuia dintre aceștia

- realizarea unei simulări interactive pentru a testa influența unor parametri de stare (volumul/ temperatura) asupra presiunii unui gaz, individual;
- participarea la o discuție despre variația presiunii aerului într-o anvelopă, la diferențe de temperatură ale aerului pentru explicarea necesității schimbării cauciucurilor (iarnă/ vară), realizată frontal;

- explicarea relațiilor dintre parametrii de stare având în vedere ecuația de stare a gazului ideal, utilizând fișe de lucru;

CG 3 - Utilizarea conceptelor și a algoritmilor specifici în formularea explicațiilor, în rezolvarea de probleme, în conducerea investigațiilor și în raportarea de rezultate

Clasa a IX-a
IX. CS 3.1 Utilizarea algoritmilor de stabilire a numărului de oxidare și a coeficienților stoechiometrici ai ecuației unei reacții
- rezolvarea unor exerciții de determinare a numerelor de oxidare ale elementelor chimice în diferiți compuși, folosind algoritmul specific, individual, într-o fișă de lucru; - rezolvarea unor exerciții de completare a numărului de electroni transferați în procesele de oxidare/reducere pentru o reacție redox, într-o activitate frontală; - rezolvarea exercițiilor de determinare a numărului de oxidare al aceluiași element chimic în compuși diferiți, într-o activitate frontală;
IX. CS 3.2 Utilizarea conceptelor specifice și a algoritmilor în activități experimentale în care sunt implicate reacții cu modificarea numărului de oxidare
- construirea în laborator a unor pile galvanice folosind electrozi de metale și soluții de electroliți, într-o activitate pe grupe, utilizând limbajul specific; - realizarea într-o activitate experimentală pe grupe, a unor reacții redox (de exemplu: zinc și acid clorhidric, fier/zinc și sulfat de cupru, cupru și azotat de argint) pentru evidențierea proceselor care au loc cu modificarea numărului de oxidare și notarea concluziilor, utilizând concepte specifice; - corelarea observațiilor experimentale la introducerea unei sârme de cupru într-o soluție de azotat de argint, cu poziția celor două metale în seria reactivității metalelor, utilizând concepte specifice;
IX. CS 3.3 Reprezentarea grafică a configurației electronice pentru diferite specii chimice utilizând notații specifice chimiei
- rezolvarea unor exerciții de reprezentare a distribuției electronilor pe straturi pentru primele 20 de elemente din Tabelul periodic, într-o activitate frontală; - rezolvarea unor exerciții de identificare, pe baza configurației electronice, a elementelor care fac parte din aceeași grupă/ aceeași perioadă a Tabelului periodic, individual; - rezolvarea unor exerciții de stabilire a poziției unui element în Tabelul periodic (grupă și perioadă), pe baza configurației electronice date;
IX. CS 3.4 Utilizarea modelelor/ algoritmilor pentru reprezentarea formării ionilor/ moleculelor și pentru denumirea substanțelor
- utilizarea simbolurilor elementelor chimice și a punctelor pentru reprezentarea electronilor, într-o activitate frontală de modelare a formării legăturii ionice în diferiți compuși chimici (de exemplu: fluorură de sodiu, fluorură de calciu, clorură de sodiu, oxid de sodiu, oxid de calciu); - utilizarea simbolurilor elementelor chimice și a punctelor pentru reprezentarea electronilor, într-o activitate frontală de modelare a formării legăturilor covalente în diferiți compuși chimici (de exemplu: moleculele hidrogen, clor, azot, acid clorhidric, apă, amoniac, dioxid de carbon, metan); - utilizarea simbolurilor Lewis pentru reprezentarea procesului de ionizare a atomilor unor elemente, individual;
IX. CS 3.5 Utilizarea conceptelor/ algoritmilor în realizarea unor experimente pentru prepararea unor soluții de diferite concentrații
- prepararea unei soluții de concentrație molară dată, folosind o soluție a aceleiași substanțe cu molaritate diferită, într-o activitate experimentală, pe grupe; - prepararea unor soluții apoase ale unor substanțe (de exemplu: acid sulfuric, hidroxid de sodiu, azotat de amoniu), pentru evidențierea efectelor termice care însoțesc dizolvarea acestora, într-o activitate experimentală, pe grupe; - prepararea unei soluții de clorură de sodiu, de concentrație procentuală dată, într-o activitate experimentală, pe grupe;
IX. CS 3.6 Utilizarea conceptelor specifice chimiei pentru caracterizarea stării gazoase
- calcularea masei, volumului sau presiunii unui gaz utilizând ecuația generală a gazului ideal, individual sau în perechi, în exerciții din manualul de chimie sau din auxiliare didactice; - realizarea unei simulări interactive, în echipă, utilizând tehnologii cu AI, pentru a evidenția modul în care variază un parametru de stare în raport cu ceilalți; - realizarea unui studiu de caz cu tema: „Cum se modifică volumul aerului din plămânii unui scafandru care coboară la o anumită adâncime?” și prezentarea acestuia într-o activitate frontală;

CG 4 - Exprimarea informațiilor, concluziilor și demersurilor de rezolvare pentru o situație dată, în limbajul specific chimiei

Clasa a IX-a	
IX. CS 4.1 Explicarea caracteristicilor unei reacții chimice în limbaj specific	
- participarea la jocul „Clasificarea reacțiilor chimice!”, folosind o platformă digitală pentru identificarea tipului unor reacții după un criteriu dat; - explicarea modificărilor vizibile care apar în reacția de ardere a magneziului, într-o activitate experimentală; - realizarea unui studiu de caz cu tema: „Rolul catalizatorilor în desfășurarea unor reacții chimice”, folosind experimente filmate/ videoclipuri educaționale și prezentarea acestuia într-o activitate frontală;	
IX. CS 4.2 Formularea, în termeni specifici chimiei, a explicațiilor și concluziilor privind desfășurarea reacțiilor cu modificarea numărului de oxidare	
- realizarea unei hărți conceptuale/ a unui infografic cu tema: „Avantajele și dezavantajele pilelor electrice”, utilizând termeni specifici, într-o activitate frontală; - realizarea unui portofoliu digital cu tema „Pile electrice”, într-o activitate în echipă; - completarea unor rebusuri despre reacțiile redox, utilizând termeni specifici, într-un concurs, pe echipe;	
IX. CS. 4.3. Elaborarea concluziilor, utilizând terminologia specifică, după analiza și soluționarea unei situații-problemă	
- prezentarea etapelor de preparare a unei soluții de concentrație molară dată, dintr-o soluție a aceleiași substanțe de concentrație procentuală masică cunoscută, utilizând terminologia specifică, într-o activitate pe grupe; - prezentarea observațiilor experimentale, utilizând terminologia specifică, la investigarea variației caracterului metalic al elementelor sodiu, magneziu și aluminiu în reacție cu apa, într-o activitate experimentală demonstrativă; - prezentarea concluziilor referitoare la variația caracterului nemetalic al elementelor clor, brom și iod, utilizând terminologia specifică;	
IX. CS 4.4 Utilizarea limbajului specific în studiul proprietăților/ comportării unei substanțe în funcție de tipul de legătură chimică/ interacțiune intermoleculară	
- formularea de aprecieri asupra conductibilității electrice a soluției apoase de clorură de sodiu, folosind limbaj specific chimiei; - formularea de aprecieri asupra temperaturii de topire ridicate și a comportării la lovire a clorurii de sodiu, folosind limbajul specific chimiei;	
IX. CS 4.5 Formularea concluziilor rezultate din date experimentale/ dintr-un demers investigativ în care sunt implicate soluții, în limbajul specific	
- realizarea unui demers investigativ cu titlul „Explorarea soluțiilor chimice din viața profesională”, asociind soluțiile cu meseria sau cu domeniul de utilizare (exemplu: stomatolog – fluorura de sodiu/ bucătar – sare/ agricultură – îngrășămintă chimice, soluții nutritive/ medicină – ser fiziologic, dezinfectanți); - elaborarea unui document colaborativ ca produs al cercetării cu titlul „Soluții din toată lumea”: în care sunt prezentate soluții specifice unor culturi/ tradiții (de exemplu: ceaiuri tradiționale/ soluții naturale de curățare etc.); - formularea concluziilor referitoare la efectele termice care au loc la dizolvarea în apă a unor substanțe (hidroxid de sodiu, azotat de amoniu, clorură de sodiu) în limbaj specific, pe baza unei activități experimentale;	
IX. CS 4.6 Exprimarea, în limbaj chimic, a ecuației de stare a gazului ideal și a relațiilor dintre parametrii de stare în rezolvarea problemelor care descriu comportarea gazelor	
- exprimarea în limbaj chimic a semnificației fiecărui simbol al parametrilor de stare (din ecuația de stare a gazului ideal); - elaborarea unui material vizual (schemă, poster, prezentare) care să ilustreze relațiile dintre parametrii de stare ai gazelor, folosind notațiile specifice;	

CG 5 - Rezolvarea de probleme în scopul stabilirii unor corelații relevante, demonstrând raționamente deductive și inductive

Clasa a IX-a
IX. CS 5.1 Aplicarea algoritmilor în rezolvarea unor probleme de calcul stoechiometric pe baza ecuației unei reacții chimice
- aplicarea algoritmilor specifici pentru rezolvarea unor probleme de calcul stoechiometric, pe baza ecuațiilor diferitelor reacții; - aplicarea algoritmilor de rezolvare a problemelor de calcul stoechiometric folosind o fișă de lucru care-i ghidează pe elevi pas cu pas, într-o activitate remedială;
IX. CS 5.2 Rezolvarea problemelor de calcul stoechiometric pe baza ecuației unei reacții redox
- determinarea raportului molar carbon : azotat de potasiu într-un amestec exploziv, pe baza stoechiometriei reacției redox, într-o activitate frontală; - rezolvarea unor probleme de calcul stoechiometric pe baza ecuației reacției de obținere a fierului în procedeul de aluminotermie, într-o activitate frontală; - participarea la o activitate în perechi pentru rezolvarea unor probleme de calcul stoechiometric, pe baza unor reacții redox, dintr-o fișă de lucru;
IX. CS 5.3 Rezolvarea unor situații-problemă având în vedere corelația dintre structura substanțelor și proprietăți ale acestora
- explicarea caracterului metalic/ nemetalic a unor elemente chimice, pe baza configurației electronice și a poziției în Tabelul Periodic, într-o activitate frontală; - realizarea unui studiu de caz cu tema: „Proprietăți fizice ale clorurii de sodiu (stare de agregare, temperatura de topire, conductibilitate electrică, comportare la lovire)”, într-o activitate frontală;
IX. CS 5.4 Justificarea comportamentului chimic/ proprietăților substanțelor, în funcție de tipul de legătură chimică/ interacțiune intermoleculară
- justificarea conductibilității electrice diferite a compușilor ionici în stare solidă/ soluție, folosind tehnologii cu AI, într-o activitate în echipă; - participarea la discuția cu tema „Sarea – mai mult decât un condiment” în care sunt corelate proprietăți fizice cu tipul legăturii chimice din clorura de sodiu, într-o activitate frontală;
IX. CS 5.5 Integrarea relațiilor matematice în rezolvarea unor probleme de calcul referitoare la concentrația molară, coeficientul de solubilitate, pH-ul soluțiilor apoase de acizi și baze tari
- participarea la o activitate, în echipe, cu tema „Adevărat sau fals?” – pentru justificarea alegerii răspunsului în urma efectuării unor calcule; - rezolvarea unor probleme de determinare a raportului volumetric în care trebuie amestecate două soluții de concentrații diferite, ale aceleiași substanțe, pentru a obține o soluție de concentrație dată, individual;
IX. CS 5.6 Rezolvarea de probleme în care sunt implicate transformări de stare ale gazelor
- activitate, pe echipe, folosind o fișă de lucru pentru calculul volumului unui gaz, în anumite condiții de temperatură și de presiune, cunoscând cantitatea de gaz; - rezolvarea de probleme în care sunt implicate transformări de stare ale gazelor, în perechi, folosind o fișă de lucru;

CG 6 - Propunerea unor măsuri de prevenire a consecințelor proceselor și acțiunii produselor chimice asupra propriei persoane și asupra mediului, pentru dezvoltare durabilă și sustenabilă

Clasa a IX-a
IX. CS 6.1 Evaluarea efectelor unor reacții chimice care pot avea loc între diferite substanțe utilizate frecvent în viața cotidiană
- studierea etichetelor produselor de curățenie pentru identificarea substanțelor din compoziția lor, într-o activitate individuală/de echipă; - realizarea unui studiu de caz cu tema „Arsuri chimice” (având în vedere efectele biologice ale substanțelor cu caracter acid sau bazic și măsuri de prevenție/ prim ajutor); - organizarea/ desfășurarea unor activități de tip „TED la clasă” despre utilizarea conștientă a substanțelor de uz cotidian pentru a preveni accidentele, în activități frontale;
IX. CS 6.2 Propunerea unor soluții pentru diminuarea impactului unor produse chimice asupra mediului
- realizarea unei investigații cu tema: „Identificarea unor surse de poluare chimică din comunitatea locală” într-o activitate de echipă;

- realizarea unei activități de documentare cu tema: „Posibilități de reciclare folosite în localitatea mea/ România/ UE”, folosind surse de documentare diferite, individual;
IX. CS 6.3 Evaluarea riscurilor asociate utilizării necorespunzătoare a unor produse chimice
- explicarea semnificației pictogramelor de pericol de pe etichetele unor produse de uz casnic, într-o activitate în perechi;
- studierea cazurilor reale de accidente domestice cu scopul de a conștientiza riscurile folosirii necorespunzătoare a unor produse chimice (de exemplu inhalarea vaporilor toxici);
- organizarea unei campanii online cu „reeluri” despre pericolele utilizării improprii a anumitor substanțe în viața cotidiană;
IX. CS 6.4 Justificarea implicațiilor pe care le are apa asupra vieții, prin proprietățile sale determinate de interacțiunile intermoleculare
- realizarea unui afiș/ poster digital cu titlul „Apa – substanță esențială pentru viața pe Pământ” care să evidențieze rolul apei în procesele biochimice, în echipă;
- realizarea unui eseu structurat cu tema „Cum protejează gheața ecosistemele acvatice?” precizând sursele de documentare folosite, individual;
IX. CS 6.5 Evaluarea impactului și efectelor utilizării soluțiilor acide/ bazice asupra mediului și sănătății
- investigație cu tema: „Efectele ploilor acide asupra solului, vegetației și construcțiilor”, în echipă utilizând informații din diferite surse;
- participarea la o discuție cu tema „Legătura între calitatea aerului și proprietățile apei de ploaie”, într-o activitate frontală;
IX. CS 6.6 Elaborarea unor măsuri pentru prevenirea accidentelor care pot apărea în timpul utilizării substanțelor gazoase
- activitate de elaborare, în echipă, a unor măsuri de manipulare a buteliilor, pentru evitarea unor posibile accidente;
- elaborarea unui ghid de bune practici pentru prevenirea accidentelor cu substanțe gazoase, într-o activitate de cercetare cu tema „Ce măsuri de siguranță sunt esențiale într-un spațiu unde se folosesc gaze periculoase?”, individual;

CONȚINUTURI ALE ÎNVĂȚĂRII

Clasa a IX-a

Domenii de conținut	Conținuturi
Clasificarea reacțiilor în chimia anorganică	Reacții fără/ cu modificarea numărului de oxidare Număr de oxidare Reguli de determinare a numărului de oxidare Reacții exoterme și reacții endoterme Reacții lente, reacții rapide; catalizatori Reacții ireversibile, reacții reversibile
Reacții cu modificarea numărului de oxidare	Oxidare, reducere Aplicații: pile electrice (pila Daniell, acumulatorul cu plumb, bateria litu-ion) – construcție și ecuația reacției globale; reprezentarea convențională a pilei Daniell
Învelișul de electroni al atomului Caracter metalic Caracter nemetalic	Configurația electronică pe straturi a primelor 20 de elemente chimice din Tabelul periodic Corelații între configurația electronică a primelor 20 de elemente chimice și poziția acestora în Tabelul periodic Caracter metalic; variația caracterului metalic în perioadă (sodiu, magneziu, aluminiu) Caracter nemetalic; variația caracterului nemetalic în grupă și perioadă (pentru clor, brom, iod și pentru azot, oxigen, fluor)
Legături chimice	Legătura ionică Compuși ionici – formarea compușilor: fluorură de sodiu, fluorură de calciu, clorură de sodiu, oxid de sodiu, oxid de calciu Cristalul de clorură de sodiu – caracterizare Proprietăți fizice ale clorurii de sodiu: stare de agregare, temperatură de topire, conductibilitate electrică, comportare la lovire Legătura covalentă Molecule de hidrogen, de clor și de azot Molecule de acid clorhidric, de apă, de amoniac, de metan și de dioxid de carbon
Soluții	Soluții apoase utilizate în viața cotidiană Efecte termice la dizolvare în apă Concentrația molară a unei soluții Prepararea unor soluții apoase cu anumite concentrații procentuale și molare
Starea gazoasă	Caracterizarea stării gazoase; parametri de stare Ecuația de stare a gazului ideal; calcule

NOTĂ:

- la domeniul de conținut: *Clasificarea reacțiilor în chimia anorganică* se va prezenta clasificarea reacțiilor după criteriile date, iar pentru fiecare tip de reacție se vor prezenta diferite exemple de reacții chimice. La conținutul *Reacții exoterme și reacții endoterme* se vor prezenta ca exemple și reacții de descompunere a unor azotați și carbonați.

- se vor efectua calcule stoechiometrice: pe baza formulei chimice, pe baza ecuației unei reacții chimice folosind puritatea, randamentul, concentrația procentuală de masă și concentrația molară a soluțiilor.

COMPETENȚE SPECIFICE (CS)
ȘI
EXEMPLE DE ACTIVITĂȚI DE ÎNVĂȚARE (EAI)

CG 1 - Identificarea unor substanțe, fenomene chimice, procese, procedee întâlnite în viața de zi cu zi

Clasa a X-a	
X. CS 1.1 Recunoașterea unor fenomene chimice din viața cotidiană, în care sunt care implicate substanțe organice	- completarea unei fișe de lucru cu denumirea unor substanțe organice identificate pe etichetele produselor din gospodărie (de exemplu: alcool sanitar, benzină, oțet, parfum), individual; - identificarea unor fenomene chimice din viața cotidiană (de exemplu: arderea gazului metan, fermentarea mustului, oțetirea vinului, arderea benzinei în motor, oxidarea fructelor tăiate) în urma unei discuții dirijate, activitate frontală; - realizarea unui colaj foto cu obiecte din materiale organice (plastic, lemn, hârtie, bumbac), într-o activitate în echipă;
X. CS 1.2 Recunoașterea principalelor particularități de structură ale unui compus organic	- identificarea elementelor organogene în formulele chimice ale unor compuși organici și anorganici, dintr-o fișă de lucru, individual; - identificarea tipului atomilor de carbon (primar, secundar, terțiar, cuaternar) într-o serie de formule structurale ale unor compuși organici, utilizând o fișă de lucru, individual; - recunoașterea grupelor funcționale din formulele de structură ale unor compuși organici, folosind culori: grupele funcționale sunt colorate diferit, elevii le asociază cu denumirile acestora, activitate individuală;
X. CS 1.3 Identificarea în viața cotidiană a unor substanțe organice solubile/ insolubile în apă/ solvenți organici	- recunoașterea unor substanțe organice cu rol de solvent (de exemplu: acetonă, acetat de etil, etanol) din amestecurile de substanțe prezente în diferite produse comerciale, într-o activitate în echipă; - alcătuirea unei liste cu denumiri de hidrocarburi, separate din petrol, ce pot fi utilizate ca solvenți organici, individual; - identificarea unor substanțe active/ coloranți/ conservanți de pe etichetele diferitelor produse alimentare/ cosmetice sau medicamente, într-o activitate investigativă, în echipă;
X. CS 1.4 Identificarea tipului unei reacții chimice din chimia organică după unul sau mai multe criterii de clasificare	- identificarea tipului de reacție (substituție/ adiție), dintr-o serie de reacții, comparând numărul de reactanți cu cel al produșilor de reacție, într-o fișă de lucru, individual; - identificarea într-o listă de ecuații chimice (scrise cu formule moleculare/ de structură) a unor reacții de substituție/ adiție, într-o fișă de lucru, individual; - clasificarea reacțiilor chimice după tipul legăturilor (σ / π) care se scindează în timpul desfășurării acestora, într-o activitate frontală;
X. CS 1.5 Identificarea grupelor funcționale din structura unor compuși organici de uz cotidian	- identificarea grupelor funcționale din structura unor compuși prin marcarea cu culori diferite a acestora pe o fișă de lucru, individual; - identificarea unui compus cu funcțiuni mixte dintr-o listă de compuși cu funcțiuni simple și mixte, într-o activitate frontală; - rezolvarea unor exerciții de asociere a formulei de structură a unei substanțe cu denumirea grupelor funcționale identificate, folosind fișe de lucru/ diverse platforme digitale, într-o activitate frontală;

CG 2 - Explicarea comportării unor substanțe chimice sau sisteme chimice în funcție de structura lor

Clasa a X-a
X. CS 2.1 Explicarea apartenenței unui compus organic unei anumite clase de compuși, după diferite criterii
- compararea catenelor de atomi de carbon, după diferite criterii, utilizând fișe de lucru, într-o activitate frontală; - clasificarea hidrocarburilor în funcție de numărul legăturilor covalente π din catenă, utilizând fișe de lucru, într-o activitate individuală; - utilizarea aplicațiilor digitale pentru asocierea formulei de structură cu clasa de compuși căreia îi aparține, într-o activitate frontală;
X. CS 2.2 Compararea valorilor unor proprietăți fizice ale termenilor din aceeași serie omoloagă/ din clase diferite de compuși organici
- compararea temperaturilor de fierbere a unor hidrocarburi dintr-o serie omoloagă în funcție de masa molară a acestora, folosind o fișă de lucru, într-o activitate individuală; - compararea temperaturilor de fierbere a unor alcani izomeri în funcție de tipul catenei, folosind o fișă de lucru, într-o activitate frontală; - utilizarea graficelor (n-alcan-punct de fierbere) pentru determinarea punctului de fierbere a unui anumit n-alcan, individual;
X. CS 2.3 Explicarea influenței structurii unui compus organic asupra solubilității în diferiți solvenți
- investigarea experimentală, într-o activitate pe grupe, a solubilității unor compuși organici (etanol, glicerină, acid acetic, glucoză) în apă pentru explicarea influenței structurii acestora asupra solubilității; - asocierea formulei de structură a unei substanțe organice cu formula de structură a unui solvent potrivit, utilizând fișe de lucru, individual;
X. CS 2.4 Descrierea caracteristicilor reacțiilor specifice compușilor organici studiați
- evidențierea legăturilor chimice care se scindează/ se formează într-o reacție, în scopul identificării reacțiilor de adiție/ substituție, într-o fișă de lucru, individual; - scrierea ecuațiilor unor reacții de substituție/ adiție pentru descrierea caracteristicilor acestora, într-o fișă de lucru, individual; - utilizarea tehnologiilor cu AI pentru descrierea fenomenelor vizibile care au loc la adiția bromului la etenă, într-o activitate frontală;
X. CS 2.5 Explicarea importanței unor compuși organici studiați în viața de zi cu zi
- participarea la un joc de rol „Cine sunt eu?” în care fiecare elev primește o „identitate” (de exemplu.: glucoză/ amidon/ celuloză/ grăsime/ vitamină) și trebuie să se prezinte celorlalți prin diverse caracteristici: proveniență, proprietăți fizice, utilizări/ importanță, folosind exemple din viața de zi cu zi; - participarea la o dezbatere pe baza informațiilor dintr-un prospect medical: substanța activă și doza recomandată versus doza periculoasă, posibile efecte adverse și contraindicații (aspirină/ ibuprofen/ paracetamol), într-o activitate frontală; - participarea la o dezbatere pentru explicarea importanței săpunului în menținerea sănătății și igienei personale;

CG 3 - Utilizarea conceptelor și a algoritmilor specifici în formularea explicațiilor, în rezolvarea de probleme, în conducerea investigațiilor și în raportarea de rezultate

Clasa a X-a
X. CS 3.1 Utilizarea algoritmilor de stabilire a formulelor procentuale, brute, moleculare și de structură a compușilor organici
- rezolvarea unor exerciții de determinare a formulei procentuale/ brute a unui compus organic care conține carbon, hidrogen și oxigen în moleculă, folosind manualul/ fișe de lucru; - rezolvarea unor exerciții de determinare a formulei moleculare din formula procentuală/ raportul de masă folosind manualul/ fișe de lucru; - completarea unor tabele cu formula moleculară/ brută/ procentuală pentru compuși organici simpli, când se cunoaște una dintre acestea, utilizând fișe de lucru;

Clasa a X-a
X. CS 3.2 Utilizarea algoritmilor de stabilire a denumirii compușilor organici
- denumirea n-alkanilor și n-alchenelor a căror formulă de structură este cunoscută, într-o activitate frontală; - completarea unui tabel cu denumirea, formula moleculară și formula structurală a unui compus organic, când se cunoaște una dintre acestea, folosind fișe de lucru, individual; - modelarea cu ajutorul trusei cu bile/ tije a moleculelor unor compuși organici cunoscând denumirea acestora;
X. CS 3.3 Utilizarea conceptelor referitoare la solubilitatea compușilor organici în prezentarea rezultatelor activităților experimentale/ referatelor/ proiectelor
- prezentarea rezultatelor unei investigații experimentale legată de solubilitatea diferită în apă a vitaminelor C și D, utilizând concepte specifice, într-o activitate în echipă; - întocmirea unui referat despre solubilitatea unor compuși organici cu importanță biologică în diferiți solvenți, într-o activitate în echipă; - realizarea unui portofoliu digital referitor la influența structurii asupra solubilității compușilor organici în apă/ solvenți organici, individual;
X. CS 3.4 Utilizarea conceptelor specifice în descrierea reacțiilor la care poate participa un compus organic
- completarea unor ecuații lacunare a unor reacții de substituție/ adiție la care participă diferite hidrocarburi, folosind fișe de lucru, individual; - simularea unor reacții chimice de substituție/ adiție/ ardere utilizând aplicații digitale, într-o activitate frontală; - realizarea unei prezentări despre importanța practică a unor produși obținuți în reacția de halogenare a metanului, în echipă;
X. CS 3.5 Utilizarea conceptelor specifice pentru caracterizarea unor compuși organici cu importanță biologică
- participarea la ateliere de lucru pentru investigarea experimentală a unor proprietăți fizice (stare de agregare, solubilitate) ale glucidelor/ grăsimilor/ proteinelor; - notarea observațiilor experimentale folosind concepte specifice, într-o activitate experimentală, pe grupe, pentru observarea procesului de denaturare a proteinelor (gătirea unui albuș de ou, adăugarea sucului de lămâie/ oțetului în lapte); - realizarea unui studiu de caz cu tema: „Importanța denaturării proteinelor în industria alimentară” (de exemplu la fabricarea brânzeturilor), într-o activitate frontală;

CG 4 - Exprimarea informațiilor, concluziilor și demersurilor de rezolvare pentru o situație dată, în limbajul specific chimiei

Clasa a X-a
X. CS 4.1 Descrierea anumitor caracteristici de structură ale unui compus organic în limbaj specific chimiei
- selectarea dintr-o listă dată a compușilor care conțin anumite grupe funcționale/ tipuri de legături chimice, individual; - recunoașterea clasei de hidrocarburi (alcani, alchene, alchine) din care face parte o hidrocarbură oarecare, cunoscând formula de structură a acesteia, folosind o fișă de lucru, individual; - scrierea formulei de structură a unui compus organic cunoscând anumite caracteristici structurale (catena aciclică/ liniară/ saturată/ nesaturată), folosind o fișă de lucru, individual;
X. CS 4.2 Exprimarea în limbaj specific chimiei a comportării compușilor organici studiați, în diferite contexte
- identificarea surselor naturale de hidrocarburi și discutarea importanței lor, utilizând diferite surse de documentare, individual; - realizarea unui studiu de caz cu tema: "Efectele acumulării de gaz metan în imobile/ analiza riscurilor asociate prezenței gazului grizu în minele de cărbune – situații reale (explozii în locuințe/ accidente miniere) și măsuri de protecție", într-o activitate frontală; - realizarea unui proiect cu tema: "Rolul unor compuși organici în organismul uman" (de exemplu: glucoza - combustibil în organism, acțiunea vitaminelor asupra sănătății, într-o activitate în echipă);
X. CS 4.3 Descrierea solubilității unui compus organic într-un anumit solvent în limbaj specific chimiei
- evidențierea densităților diferite ale unor soluții de zaharoză, într-o activitate experimentală, pe grupe folosind coloranți alimentari;

Clasa a X-a
- demonstrarea în cadrul unui experiment a solubilității extrem de reduse a unor polimeri într-o serie de solvenți din viața de zi cu zi, într-o activitate frontală; - realizarea unui referat digital cu tema „Structura unui compus organic influențează solubilitatea sa într-un anumit solvent”, individual;
X. CS 4.4 Expriarea în limbaj specific a corelației dintre tipul de reacție chimică la care poate participa un compus organic și structura acestuia
- completarea unor fișe de lucru cu propoziții lacunare care conțin informații necesare descrierii anumitor reacții chimice, utilizând limbaj specific, individual; - clasificarea reacțiilor chimice în funcție de substrat (substituții pentru hidrocarburi saturate, arene, adiții pentru hidrocarburi nesaturate) într-o activitate frontală; - prezentarea unui eseu cu titlul „Cartea de vizită a unui compus organic – reacții la care participă în funcție de structură” utilizând limbajul specific, într-o activitate frontală;
X. CS 4.5 Prezentarea unor proiecte/ referate despre compușii organici cu importanță biologică utilizând limbaj specific chimiei
- realizarea unei prezentări referitoare la utilizările industriale ale glucidelor (obținerea etanolului, oțetului etc.) cu ajutorul unor aplicații digitale; - întocmirea unei fișe pentru caracterizarea unui aminoacid (de exemplu:: glicină, alanină, leucină, tirozină) care să cuprindă formula de structură, acțiunea biologică, exemple de surse de proteine/ alimente care conțin aminoacizii respectivi, individual; - interevaluarea în perechi a proiectelor/ referatelor colegilor, cu accent pe utilizarea limbajului chimic și pe claritatea informației;

CG 5 - Rezolvarea de probleme în scopul stabilirii unor corelații relevante, demonstrând raționamente deductive și inductive

Clasa a X-a
X. CS 5.1 Aplicarea algoritmilor de stabilire a formulei moleculare/ structurii unui compus organic pentru rezolvarea unor probleme
- scrierea formulei structurale a unui compus organic cunoscând denumirea acestuia, folosind o fișă de lucru, individual; - scrierea formulei de structură a unei hidrocarburi cunoscând formula moleculară/ denumirea acesteia, folosind o fișă de lucru, individual; - determinarea formulei moleculare a unei hidrocarburi cunoscând clasa din care face parte și date precum: raport atomic/ de masă, procentajul unui element chimic din compoziția sa etc. pentru scrierea formulei de structură corespunzătoare, folosind o fișă de lucru, individual;
X. CS 5.2 Aplicarea algoritmilor de stabilire a izomerilor unui compus organic
- aplicarea algoritmului de stabilire a izomerilor de catenă pentru un alcan, într-o activitate frontală urmată de o activitate individuală; - aplicarea algoritmului de stabilire a izomerilor de poziție pentru hidrocarburi nesaturate/ compuși cu funcțiuni, într-o activitate frontală urmată de o activitate individuală; - completarea unui tabel cu formule de structură a unor izomeri de catenă/ poziție cunoscând denumirile acestora, într-o fișă de lucru;
X. CS 5.3. Justificarea alegerii unui solvent pentru dizolvarea unui anumit compus organic în cadrul unui experiment/ în viața cotidiană
- prepararea unor extracte din plante utilizând apa pentru extractul apos și etanolul pentru tincturi, cu evidențierea diferențelor de solubilitate a diversilor compuși organici prezenți în preparatele respective, într-o activitate experimentală, pe grupe; - efectuarea unui demers investigativ pentru identificarea solventului potrivit pentru fiecare substanță dintr-o listă dată, în echipă;
X. CS 5.4 Rezolvarea unor probleme de calcul stoechiometric pe baza ecuației fiecărui tip de reacție studiată
- rezolvarea unor probleme de calcul stoechiometric pe baza ecuației reacției de substituție/ adiție/ transpoziție/ eliminare, utilizând fișe de lucru; - rezolvarea unor probleme de calcul stoechiometric care implică randamentul unei reacții, într-o activitate frontală; - rezolvarea unor probleme de calcul stoechiometric pe baza ecuației reacției de ardere a unui combustibil, într-o activitate frontală;

Programa școlară pentru disciplina Cihimie, clasele a IX-a – a XII-a, trunchi comun și curriculum de specialitate (TC+CS), filiera vocațională, profilul militar, specializarea matematică-informatică militară

Clasa a X-a
X. CS 5.5 Rezolvarea unor situații-problemă referitoare la procesele de fermentație în viața cotidiană
- analiza unei situații concrete din viața de zi cu zi (de exemplu dospirea aluatului) pentru a identifica tipul de fermentație și condițiile necesare, într-o activitate frontală; - compararea fermentației alcoolice cu fermentația lactică, pe baza unor exemple cotidiene (pâine, iaurt, vin, murături), într-o activitate frontală; - rezolvarea unei situații-problemă în care trebuie recomandate condiții optime pentru obținerea unui produs fermentat, într-o activitate frontală;

CG 6 - Propunerea unor măsuri de prevenire a consecințelor proceselor și acțiunii produselor chimice asupra propriei persoane și asupra mediului, pentru dezvoltare durabilă și sustenabilă

Clasa a X-a
X. CS 6.1 Crearea unor portofolii/ referate/ proiecte/ studii de caz în care sunt evidențiate efectele unor compuși organici rezultați din industria farmaceutică/ alimentară/ chimică/ textilă asupra organismului uman și a mediului înconjurător
- participarea la un studiu de caz cu tema: „Efectele nedorite ale utilizării antibioticelor fără prescripție medicală”, într-o activitate frontală; - realizarea unui referat cu tema „Zaharurile și îndulcitorii artificiali – prieteni sau dușmani?”, individual; - participarea la un studiu de caz despre efectele pe care le au substanțele chimice din compoziția medicamentelor expirate asupra mediului înconjurător cu tema: „Ce facem cu medicamentele expirate?”, într-o activitate frontală;
X. CS 6.2. Propunerea unor alternative legate de utilizarea combustibililor fosili pentru asigurarea dezvoltării durabile
- participarea la un studiu de caz cu tema : „Analiza diferențelor dintre surse de energie regenerabilă și neregenerabilă/ fosile”, într-o activitate frontală; - crearea unui poster cu imagini ale diferitelor surse alternative de energie, în echipă; - participarea la dezbaterile cu tema: „Avantajele utilizării energiei solare/ eoliene în locul energiei generate de combustibili obținuți din petrol” într-o activitate frontală;
X. CS 6.3 Propunerea unor soluții pentru reducerea poluării cauzate de utilizarea solvenților organici
- documentarea, din diferite surse, despre modalitatea de colectare a solvenților reziduali, într-o activitate în echipă; - realizarea unui poster cu tema: „Solvenți organici prietenoși cu mediul versus solvenți organici toxici”, evidențiind alternative și măsuri de protecție, într-o activitate de echipă; - participarea la studiul de caz cu tema: „Comparație între acțiunea asupra mediului a vopselelor pe bază de solvenți organici volatili și a vopselelor pe bază de apă”, într-o activitate frontală;
X. CS 6.4 Evaluarea consecințelor reacțiilor de ardere/ polimerizare/ substituție asupra organismelor vii și asupra mediului
- realizarea unor proiecte despre degradarea lentă a polimerilor și modul în care aceștia afectează organismele vii, într-o activitate de documentare, în echipă; - elaborarea unui referat cu tema: „Probleme legate de modalitatea de reciclare a obiectelor confecționate din polimeri”, individual; - realizarea unui proiect despre analiza calității aerului în zonele urbane, corelând-o cu traficul și activitățile industriale, în echipă;
X. CS 6.5 Promovarea unui stil de viață sănătos având în vedere consumul de glucide/ grăsimi/ proteine/ vitamine/ medicamente
- realizarea unui studiu de caz cu tema: "Mit sau adevăr despre consumul suplimentelor alimentare", într-o activitate frontală; - participare la o dezbatere cu tema: "Grăsimi din alimente naturale versus grăsimi din alimente procesate" într-o activitate în echipă; - realizarea unei campanii cu tema „Alimente cu indice glicemic mare versus alimente cu indice glicemic scăzut”.

CONȚINUTURI ALE ÎNVĂȚĂRII

Clasa a X-a

Domenii de conținut	Conținuturi
INTRODUCERE ÎN STUDIUL CHIMIEI ORGANICE	Elemente organogene; valența elementelor organogene în compuși organici Legătura covalentă simplă: C-H, C-C, C-N, C-O, C-Cl, O-H Legătura covalentă multiplă: C=C, C=O, C≡C, C≡N Exemple de compuși organici care conțin în moleculă legături covalente simple și legături covalente multiple Catene; clasificare: catene aciclice și ciclice, catene liniare și ramificate, catene saturate și nesaturate Tipul atomilor de carbon în funcție de numărul de legături covalente pe care le realizează cu alți atomi de carbon Formula brută, moleculară și formula de structură (plană restrânsă) a unui compus organic Izomerie de constituție: izomerie de catenă, izomerie de poziție Clasificarea compușilor organici Hidrocarburi: saturate, nesaturate, arene Compuși organici cu funcțiuni (simple și mixte): compuși halogenați, compuși hidroxilici, compuși carbonilici, compuși carboxilici, aminoacizi, zaharide
HIDROCARBURI	Surse de hidrocarburi: petrolul și gazele naturale Alcani: denumirile <i>n</i>-alcanilor C₁-C₆, radicali monovalenți C₁-C₃, serie omoloagă, formulă generală, izomerie de catenă, proprietăți fizice: stare de agregare, variația temperaturilor de fierbere în seria omoloagă, miros (pentru alcanii gazoși) Alchene și alchine Denumiri (C₂-C₅), radicali monovalenți (vinil), serie omoloagă, formulă generală, izomerie de catenă și de poziție, proprietăți fizice: stare de agregare Arene: benzen, toluen, stiren: denumire, formulă de structură, stare de agregare, utilizări
COMPUȘI ORGANICI CU FUNCȚIUNI	Structura grupelor funcționale: grupa halogeno, grupa hidroxil, grupa amino, grupa carbonil, grupa carboxil, grupa eterică (zaharoza), grupa esterică (trigliceride), grupa amidică (legătură peptidică) Compuși organici cu funcțiuni simple: Compuși halogenați cu 1 și 2 atomi de carbon în moleculă: formule de structură, denumire, utilizări Compuși monohidroxilici saturați (C₁-C₃), glicerina și fenolul: formule de structură, denumire, utilizări, acțiunea biologică a metanolului și etanolului Compuși carbonilici saturați: formaldehida, aldehida acetică, acetona formule de structură, denumire, utilizări Compuși carboxilici: acidul acetic - formulă de structură, denumire, utilizări Compuși organici cu funcțiuni mixte: Acidul salicilic: formulă de structură, denumire, utilizări Aminoacizi: formulă generală pentru aminoacizii monoaminomonocarboxilici, cazuri particulare - glicină, alanină, leucină, tirozină: formule de structură, acțiune biologică Glucoza: formulă de structură aciclică
SOLUBILITATEA COMPUȘILOR ORGANICI PE BAZA ASEMĂNĂRII STRUCTURALE	Solvenți organici; substanțe organice solubile în apă Solubilitatea în apă și în solvenți organici a hidrocarburilor C₁-C₄, a benzenului, metanolului, etanolului, glicerinei, acidului acetic,

Domenii de conținut	Conținuturi
SOLVENT-SOLVAT	formaldehidei, aldehydei acetice, acetonei, glucozei și a aminoacizilor
REAȚII ALE HIDROCARBURILOR	Reacția de substituție - reacție caracteristică hidrocarburilor saturate: clorurarea metanului cu obținere de clorometan, diclorometan, cloroform și tetraclorură de carbon Reacția de adiție - reacție caracteristică hidrocarburilor nesaturate: adiția hidrogenului la alchenele C_2-C_4, adiția hidrogenului la acetilenă (hidrogenare totală), adiția bromului la alchenele C_2-C_3, adiția acidului clorhidric la acetilenă cu obținerea clorurii de vinil, adiția acidului cianhidric la acetilenă cu obținerea acrilonitrilului, adiția apei la etenă Reacția de polimerizare cu obținerea polietenei, polistirenului, policlorurii de vinil și poliacrilonitrilului Reacția de ardere a alcanilor C_1-C_5, a acetilenei, reacții de oxidare a arenelor: benzen, toluen Putere calorică. Combustibili
COMPUȘI ORGANICI ÎN VIAȚA DE ZI CU ZI	Surse naturale, proprietăți fizice, utilizări și importanță pentru: glucoză, fructoză, zaharoză, amidon, celuloză, glicogen, Fermentația alcoolică a glucozei: ecuația reacției, importanță Fermentația acetică a etanolului: ecuația reacției, importanță Fermentația lactică - importanță De la aminoacizi la proteine; surse naturale de proteine; denaturarea proteinelor; importanță Grăsimi: clasificare, surse naturale de grăsimi, importanță Săpunuri: palmitatul de sodiu, palmitatul de potasiu: formulă de structură; acțiunea de spălare a săpunurilor Vitamina C și vitamina D: grupe funcționale din structura acestora, surse naturale, importanță Medicamente: aspirină, paracetamol, ibuprofen: grupe funcționale din structura acestora, importanță

NOTĂ:

- se vor efectua calcule stoechiometrice: pe baza formulei chimice, pe baza ecuației unei reacții chimice folosind puritatea, randamentul, concentrația procentuală de masă, concentrația molară a soluțiilor și ecuația de stare a gazului ideal.

COMPETENȚE SPECIFICE (CS)
ȘI
EXEMPLE DE ACTIVITĂȚI DE ÎNVĂȚARE (EAI)

CG 1 - Identificarea unor substanțe, fenomene chimice, procese, procedee întâlnite în viața de zi cu zi

Clasa a XI-a
XI. CS 1.1 Recunoașterea compușilor organici pe baza caracteristicilor structurale și a tipurilor de izomerie - observarea unor modele moleculare (fizice sau virtuale) pentru identificarea tipurilor de izomerie la compuși organici din viața cotidiană (de exemplu: izomerie de catenă, de poziție, de funcțiune; - realizarea, în echipă, a unei investigații pentru identificarea atomilor de carbon asimetric din moleculele substanțelor din compoziția unor medicamente; - utilizarea tehnologiilor cu AI pentru a genera izomerii unui compus organic, în scopul comparării lor cu izomerii identificați de elevi;
XI. CS 1.2 Identificarea tipurilor de reacții la care pot participa compușii organici cu funcțiuni simple - simularea unor reacții chimice ale compușilor organici cu funcțiuni simple cu ajutorul modelelor moleculare/ a unor aplicații digitale; - observarea etapelor unei scheme de sinteză a unui compus organic pentru identificarea tipului de reacție specific fiecărei transformări din proces; - elaborarea unui organizator grafic (hartă conceptuală/ diagramă), utilizând tehnologii cu AI, pentru corelarea clasei de compuși organici cu tipuri de reacții caracteristice;
XI. CS 1.3 Recunoașterea particularităților structurale ale principalelor clase de compuși cu importanță biologică - recunoașterea grupelor funcționale din formulele de structură ale unor compuși organici cu importanță biologică, într-o activitate individuală; - identificarea atomilor de carbon asimetric în structura moleculelor unor compuși organici cu importanță biologică și calculul numărului de stereoizomeri” într-o activitate frontală; - utilizarea, în echipă, a tehnologiilor cu AI pentru a genera structuri ale unor compuși cu importanță biologică în scopul observării și identificării caracteristicilor de structură ale acestora;

CG 2 - Explicarea comportării unor substanțe chimice sau sisteme chimice în funcție de structura lor

Clasa a XI-a
XI. CS 2.1 Explicarea unor proprietăți fizice ale izomerilor unui compus în funcție de particularitățile de structură - determinarea experimentală a unor constante fizice ale izomerilor unui compus organic (punct de fierbere/ topire/ solubilitate (de exemplu: 1-butanol/ izobutanol/ dietileter, acid maleic/ acid fumaric, acid butiric/ acetat de etil) și corelarea valorilor obținute cu particularitățile de structură ale acestora; - participarea la un joc de rol în care fiecare elev „reprezintă” un izomer corespunzător unei formule moleculare și își prezintă „proprietățile” colegilor (de exemplu: punct de fierbere/ solubilitate), justificându-le pe baza structurii izomerului respectiv; - utilizarea tehnologiilor cu AI cu posibilitate de modelare moleculară pentru a vizualiza și a explica polaritatea moleculelor/ diferența dintre structurile 3D ale unor izomeri, dar și influența acestora asupra proprietăților fizice;
XI. CS 2.2 Descrierea comportamentului chimic al compușilor organici având în vedere natura grupei funcționale - demonstrarea caracterului acido-bazic al acidului etanoic, pe baza reacțiilor cu metale active/ oxizi metalici/ baze (hidroxizi)/ carbonați acizi/ neutri, într-o activitate experimentală, pe grupe; - completarea unor ecuații chimice lacunare ale reacțiilor caracteristice diferitelor grupe funcționale, în exerciții, într-o fișă de lucru, individual; - stabilirea unor corelații între proprietățile chimice ale unor compuși organici cu funcțiuni simple și clasa de compuși căreia aparțin, utilizând fișe de lucru, individual;

XI. CS 2.3. Descrierea comportamentului chimic al unor compuși organici cu importanță biologică în funcție de diferiți factori

- descrierea fenomenului de denaturare a proteinelor (reversibilă/ ireversibilă) în funcție de diferiți factori (de natură chimică/ fizică), într-o activitate experimentală pe grupe;
- descrierea procesului de carbonizare a zaharozei într-o activitate experimentală pe grupe;

CG 3 - Utilizarea conceptelor și a algoritmilor specifici în formularea explicațiilor, în rezolvarea de probleme, în conducerea investigațiilor și în raportarea de rezultate

Clasa a XI-a

XI. CS 3.1. Aplicarea regulilor de denumire științifică IUPAC a compușilor organici

- rezolvarea unor exerciții pentru aplicarea algoritmului de denumire IUPAC unui compus organic cu structuri dată/ de modelare a structurii unui compus organic, pe baza denumirii IUPAC, individual/ în echipă;
- participarea la un concurs, pe echipe, pentru rezolvarea unor situații-problemă referitoare la nomenclatura IUPAC a diferitelor clase de compuși organici utilizând algoritmi și concepte specifice;
- crearea de teste interactive cu ajutorul tehnologiilor cu AI pentru denumirea IUPAC a unor compuși organici, în echipă;

XI. CS 3.2. Aplicarea algoritmilor pentru rezolvarea unor probleme teoretice/ experimentale în care sunt implicați compuși organici cu funcțiuni simple

- aplicarea algoritmilor de determinare a formulelor brute/ moleculare a unor compuși organici cu funcțiuni simple din date de analiză cantitativă, utilizând fișe de lucru;
- aplicarea algoritmilor de calcul stoechiometric pe baza ecuațiilor reacțiilor caracteristice compușilor organici cu funcțiuni simple, utilizând fișe de lucru;
- aplicarea algoritmului de calcul a randamentului unor reacții caracteristice compușilor organici cu funcțiuni simple, utilizând fișe de lucru;

XI. CS 3.3. Utilizarea unor reacții specifice pentru identificarea/ evidențierea proprietăților unor compuși cu importanță biologică, în activități experimentale

- punerea în evidență a caracterului reducător al glucozei față de fructoză, la tratare cu reactivul Tollens, într-o activitate experimentală, pe grupe;
- identificarea prezenței amidonului, în diferite produse alimentare, pe baza colorației la tratare cu iod, într-o activitate experimentală pe grupe;

CG 4 – Exprimarea informațiilor, concluziilor și demersurilor de rezolvare pentru o situație dată, în limbajul specific chimiei

Clasa a XI-a

XI. CS 4.1 Caracterizarea în limbajul specific chimiei a structurii unui compus organic

- caracterizarea unui compus organic studiat în „Fișa de identitate a unui compus studiat”, (de exemplu: structură, denumire IUPAC, grupe funcționale, tipuri de izomerie), folosind terminologia specifică, individual sau în perechi;
- prezentarea caracteristicilor unui compus organic cu structură complexă (de exemplu o zaharidă sau un aminoacid) cu ajutorul unui software pentru prezentări, folosind terminologia specifică;
- interevaluarea unui referat pentru verificarea corectitudinii limbajului științific utilizat, în perechi;

XI. CS 4.2 Formularea, în limbaj specific, a unor explicații/ concluzii obținute în diferite activități experimentale referitoare la proprietățile fizice/ chimice ale compușilor organici cu funcțiuni simple

- prezentarea rezultatelor obținute în urma unui demers investigativ, referitoare la proprietățile fizice/ chimice ale compușilor organici cu funcțiuni simple, în activități de tip proiect, folosind terminologia științifică;
- formularea unor ipoteze despre relația dintre natura grupei funcționale - proprietățile fizice observate experimental, utilizând limbajul specific;
- formularea concluziilor referitoare la factorii care influențează solubilitatea în apă a unor compuși organici (de exemplu: etanol, acid etanoic, acetat de etil, anilină etc.) în urma unor activități experimentale, folosind terminologia științifică;

XI. CS 4.3. Organizarea concluziilor/ rezultatelor obținute prin investigație experimentală/ cercetare documentară, a relației structură - importanță biologică a unor compuși organici
 - formularea concluziilor referitoare la caracterul amfoter al aminoacizilor și la importanța biologică a acestora, în urma unei activități pe grupe de elevi;
 - descrierea, în limbaj specific, a structurii zaharozei comparativ cu structura glucozei și fructozei, într-o activitate frontală;

CG 5 - Rezolvarea de probleme în scopul stabilirii unor corelații relevante, demonstrând raționamente deductive și inductive

Clasa a XI-a
XI. CS 5.1 Rezolvarea de situații-problemă referitoare la corelația structură-izomerie pentru un compus organic
- rezolvarea unor probleme pentru identificarea izomerilor unei substanțe cu formulă moleculară cunoscută, individual; - realizarea unui studiu de caz despre influența fenomenului de izomerie asupra rolului biologic al substanței active dintr-un medicament (de exemplu cazul talidomidei), urmată de o dezbatere despre importanța cunoașterii stereochimiei substanței respective; - rezolvarea unor probleme legate de izomeria de constituție la compuși cu funcțiuni simple (de exemplu izomerii de constituție cu formula moleculară $C_4H_8O_2$), într-o activitate frontală;
XI. CS 5.2 Rezolvarea de probleme pentru explicarea/ interpretarea fenomenelor/ proceselor chimice în care sunt implicați compuși organici cu funcțiuni simple
- activitate experimentală cu scop investigativ: „Detectivul aromelor” – identificarea prezenței unor compuși carbonilici în produse naturale (de exemplu: citronelalul în uleiul de lămâie/ aldehida cinamică în uleiul de scorțișoară); - participarea la discuții ghidate referitoare la utilizările 2,4,6-trinitrotoluenului și trinitratului de glicerină, într-o activitate frontală;
XI. CS 5.3 Rezolvarea de probleme pentru explicarea/ interpretarea fenomenelor/ proceselor chimice în care sunt implicați compuși organici cu importanță biologică
- explicarea procesului de carbonizare a zaharozei, într-o activitate experimentală, pe grupe; - explicarea caracterului amfoter al unor aminoacizi, într-o activitate frontală; - exemplificarea în diferite situații, a procesului de denaturare a proteinelor, într-o activitate frontală;

CG 6 - Propunerea unor măsuri de prevenire a consecințelor proceselor și acțiunii produselor chimice asupra propriei persoane și asupra mediului, pentru dezvoltare durabilă și sustenabilă

Clasa a XI-a
XI. CS 6.1 Crearea unor postere/ pliante cu informații legate de efectele pe care le pot avea unii izomeri asupra organismului uman
- realizarea unui material informativ (de exemplu: poster, broșură, pliant, prezentare digitală, pagină web) prin documentare în echipă, care să prezinte comparativ acțiunea biologică/ efectele asupra mediului ale izomerilor de constituție/ enantiomerilor unui compus (de exemplu: un pesticid, ibuprofen, dopamină etc.); - organizarea unei campanii de conștientizare în clasă/ școală, referitoare la importanța izomeriei în industria farmaceutică/ alimentară etc.; - utilizarea unui instrument de design cu funcții AI pentru obținerea unor imagini care să ilustreze acțiunea diferită a izomerilor unui compus asupra organismului, într-o activitate individuală;
XI. CS 6.2 Propunerea unor soluții sustenabile pentru diminuarea impactului substanțelor organice cu funcțiuni simple asupra mediului
- propunerea unor alternative la utilizarea formolului pentru conservarea preparatelor anatomice, având în vedere toxicitatea formaldehidei; - participarea la studiul de caz cu tema: „Biodieselul – combustibilul verde – despre beneficiile/ limitele utilizării biodieselului ca alternativă sustenabilă la utilizarea combustibililor fosili”, într-o activitate frontală;
XI. CS 6.3 Elaborarea unui studiu despre rolul compușilor organici în nutriție/ sănătate pentru fundamentarea unor opțiuni alimentare responsabile
- realizarea unor calcule energetice și a unor echivalențe nutriționale pornind de la date înscrise pe etichetele alimentelor, pentru a evalua aportul zilnic de substanțe organice esențiale, individual;

Clasa a XI-a

- prezentarea unor argumente științifice privind influența diferitelor regimuri alimentare asupra metabolismului și sănătății, după o activitate de documentare, din diferite surse, în echipă;
- conectarea demersului educativ la Obiectivele de Dezvoltare Durabilă – SDG 3: Sănătate și bunăstare și SDG 12: Consum și producție responsabile – promovând ideea de echilibru între știință, etică și sustenabilitate, într-o activitate frontală.

CONȚINUTURI ALE ÎNVĂȚĂRII**Clasa a XI-a**

Domenii de conținut	Conținuturi
DENUMIREA, CLASIFICAREA ȘI IZOMERIA COMPUȘILOR ORGANICI	Clasificarea și nomenclatura IUPAC a compușilor organici Izomeria compușilor organici: izomerie de constituție, stereoizomerie, chiralitate, izomeri optici: atom de carbon asimetric, enantiomeri, amestec racemic Importanța și acțiunea unor compuși chirali asupra organismelor
COMPUȘI ORGANICI CU FUNCȚIUNI SIMPLE	Alcooli - clasificare: după natura atomului de carbon, după numărul grupelor hidroxil, denumire, izomeria alcoolilor cu catenă aciclică saturată (C₂-C₄) Electronegativitatea elementelor chimice carbon, hidrogen, oxigen Polaritatea legăturilor covalente carbon-oxigen și oxigen-hidrogen Legătura de hidrogen Dehidratarea intramoleculară a 2-butanolului Reacția de ardere a alcoolilor Oxidarea blândă a alcoolilor, oxidarea energetică a alcoolilor primari Nitrarea glicerinei, importanță Reprezentanți: metanolul, etanolul, izopropanolul, glicerina, mentolul; utilizări Amine - clasificare: după numărul radicalilor hidrocarbonați legați de atomul de azot, după natura radicalului hidrocarbonat; denumire, amine alifactice saturate (C₁-C₃), amine aromatice (C₆H₇N) Legătura covalentă-coordinativă: formarea ionului amoniu Ionizarea în soluție apoasă diluată a metilaminei; constantă de bazicitate; bazicitatea aminelor alifactice primare și secundare; bazicitatea anilinei; reacții datorate bazicității aminelor: reacția cu acidul clorhidric Reprezentanți: metilamina, trimetilamina, anilina, nicotina și histamina; utilizări; acțiunea biologică a nicotinei și histaminei Nitroderivați: obținerea 2,4,6-trinitrotoluenului; importanță Compuși carbonilici Clasificare: după natura grupei carbonil, după natura radicalului hidrocarbonat, denumire, reducerea compușilor carbonilici; oxidarea aldehidelor cu reactivul Tollens și cu reactivul Fehling Reprezentanți: metanal, etanal, aldehida benzoică, acetona, utilizări Compuși carboxilici Clasificare: după natura radicalului hidrocarbonat și după numărul grupelor carboxil din moleculă, denumire Legătura covalentă-coordinativă: formarea ionului hidroniu. Produsul ionic al apei; constanta de aciditate, aciditatea compușilor monocarboxilici; ionizarea acizilor monocarboxilici în soluție apoasă diluată; reacții datorate acidității: reacția acizilor monocarboxilici saturați (C₁-C₄): cu metalele active (sodiu, magneziu, zinc), cu oxizii metalici, cu bazele, cu carbonații neutri și acizi; reacția de esterificare Reacția de echilibru, K_c Principiul lui Lé Chatelier Reprezentanți: acid metanoic, acid etanoic, acid butanoic, acid benzoic, acid oxalic; utilizări
COMPUȘI ORGANICI CU IMPORTANȚĂ BIOLOGICĂ	Aminoacizi: clasificare Reprezentanți: glicina, alanina, valina, serina, cisteina, acidul aspragic, lisina, leucina, tirozina: denumire IUPAC și denumire biochimică; formule de structură, izomerie; reacția de ionizare, reacția cu acidul clorhidric, reacția cu hidroxidul de sodiu; caracter amfoter; condensarea aminoacizilor cu obținerea de peptide

Domenii de conținut	Conținuturi
	Structura peptidelor; clasificarea peptidelor; hidroliza peptidelor Proteine: clasificare; denaturarea proteinelor; importanță biologică Zaharide: clasificare Monozaharide: glucoză, fructoză, formula de structură aciclică; reacția de oxidare a glucozei cu reactivul Tollens și reactivul Fehling Oligozaharide: zaharoza, formulă de structură, proprietăți fizice, acțiune biologică Polizaharide: amidon, celuloză - stare naturală, proprietăți fizice, importanță; identificarea amidonului

NOTĂ:

- se vor efectua calcule stoechiometrice: pe baza formulei chimice, pe baza ecuației unei reacții chimice folosind puritatea, randamentul, concentrația procentuală de masă, concentrația molară a soluțiilor și ecuația de stare a gazului ideal.

COMPETENȚE SPECIFICE (CS)
ȘI
EXEMPLE DE ACTIVITĂȚI DE ÎNVĂȚARE (EAI)

CG 1 - Identificarea unor substanțe, fenomene chimice, procese, procedee întâlnite în viața de zi cu zi

Clasa a XII-a
XII. CS 1.1 Identificarea unor fenomene fizice/ chimice/ biochimice care au loc cu efect termic, în contexte cunoscute. - recunoașterea unor procese exoterme sau endoterme din viața de zi cu zi (de exemplu: arderea gazului metan/ fierberea apei/ topirea gheții/ arderea unei lumânări etc.), într-o activitate frontală; - analizarea unor imagini pentru recunoașterea unor procese care au loc cu schimb de căldură cu mediul exterior (de exemplu: motoare cu ardere internă/ procesul de fotosinteză/ respirația celulară etc.), într-o activitate frontală; - identificarea unui proces exoterm/ endoterm analizând un grafic care prezintă variația entalpiei standard, într-o fișă de lucru, individual;
XII. CS 1.2 Recunoașterea unor reacții lente/ rapide în viața de zi cu zi. - identificarea unor reacții lente/ rapide întâlnite în viața de zi cu zi (de exemplu: fermentația lactică/ fermentația acetică/ ruginirea fierului/ descompunerea apei oxigenate etc.) într-o activitate frontală; - vizionarea unor experimente virtuale pentru identificarea unor reacții lente/ rapide, într-o activitate frontală; - generarea, cu ajutorul tehnologiilor cu AI, a unor reacții chimice rapide care nu pot fi studiate în condiții de laborator, într-o activitate în echipă;
XII. CS 1.3 Recunoașterea proceselor de oxidare și de reducere în contexte date - recunoașterea proceselor de oxidare și de reducere care au loc la electroliza soluției de clorură de sodiu/ apei acidulate, într-o activitate frontală; - identificarea proceselor care au loc la electrozi, la electroliza soluției de clorură de sodiu și a apei acidulate, într-o activitate experimentală, pe grupe; - descrierea procesului global care are loc la electroliza soluției de clorură de sodiu și a apei acidulate, într-o activitate experimentală, pe grupe;
XII. CS 1.4. Recunoașterea, pe baza criteriilor studiate, a unor acizi și baze - recunoașterea unor acizi și baze pe etichetele unor produse alimentare/ cosmetice/ medicamente/ produse de curățenie, într-o activitate practică pe grupe; - determinarea caracterului acid, bazic sau neutru al unor soluții, folosind indicatori acido- bazici, în urma observațiilor dintr-o activitate experimentală, pe grupe; - identificarea unor amfoliți acido-bazici într-o activitate experimentală, pe grupe;
XII. CS 1.5. Identificarea unor combinații complexe și a unor compuși greu solubili - observarea unor precipitate și identificarea acestora (de exemplu: culoare, aspect, stabilitate etc.) în activități practice de laborator și completarea unor fișe; - identificarea unor cationi și anioni prin reacții de precipitare, într-o activitate experimentală, pe grupe; - observarea unor combinații complexe pentru identificarea caracteristicilor acestora (de exemplu: culoare, aspect, stabilitate etc.) în activități practice și completarea unei fișe;

CG 2 - Explicarea comportării unor substanțe chimice sau sisteme chimice în funcție de structura lor

Clasa a XII-a
XII. CS 2.1 Descrierea unor procese care au loc cu schimb de căldură cu mediul exterior - descrierea efectului termic al unor reacții chimice, la presiune constantă (de exemplu: arderea combustibililor/ descompunerea termică a carbonatului de calciu etc.), într-o activitate frontală; - explicarea schimbului de căldură care are loc la topirea/ solidificarea unor metale cu ajutorul diagramelor de energie, într-o activitate frontală; - compararea stabilității termodinamice a unor substanțe, în funcție de valoarea entalpiei de formare standard, individual, utilizând valori tabelate;

Clasa a XII-a
XII. CS 2.2. Descrierea caracteristicilor unei reacții chimice din punct de vedere cinetic (viteza de reacție/ molaritate/ ordin de reacție/ constantă de viteză)
- compararea vitezei de deplasare a unui mobil cu viteza unei reacții, utilizând concepte studiate la fizică și la chimie, pentru deducerea expresiei matematice a vitezei medii de reacție, într-o activitate frontală; - interpretarea unor grafice care reprezintă variația concentrației speciilor chimice dintr-o reacție chimică, în funcție de timp, într-o activitate frontală; - utilizarea unei resurse educaționale deschise pentru explicarea conceptelor de bază: reacții lente/ reacții rapide/ viteza de reacție/ molaritate/ ordin de reacție/ constantă de viteză, într-o activitate frontală;
XII. CS 2.3. Descrierea caracteristicilor unei reacții care are loc cu transfer de electroni
- explicarea proceselor care au loc la electrozi la electroliza soluției de clorură de sodiu și a apei acidulate, într-o activitate experimentală, pe grupe; - compararea volumelor de gaze obținute la electrozi, la electroliza apei acidulate, pentru diferite intensități ale curentului electric și aceeași durată a electrolizei și pentru aceeași intensitate a curentului electric și durate diferite ale procesului de electroliză într-o activitate experimentală, pe grupe;
XII. CS 2.4. Compararea tăriei acizilor și a bazelor având în vedere K_a/K_b, pK_a/pK_b
- determinarea constantei de aciditate/ bazicitate a unui compus, în exerciții dintr-o fișă de lucru, individual; - compararea tăriei unor acizi/ baze având în vedere valorile K_a/pK_a și K_b/pK_b, într-o activitate frontală;
XII. CS 2.5. Descrierea reacțiilor care au loc cu formare de combinații complexe/ compuși greu solubili
- consemnarea sistematică a observațiilor din timpul reacțiilor de precipitare și complexare într-o activitate experimentală, în echipă; - diferențierea unor precipitate sau combinații complexe care au aceeași culoare/ după aspect/ solubilitate/ stabilitate etc., într-o activitate experimentală, pe grupe; - realizarea unei scheme de reacții pentru obținerea unui compus greu solubil și transformarea sa ulterioară într-o combinație complexă, prin adăugarea unui nou reactant (de exemplu: formarea unui precipitat de $AgCl$ și „dizolvarea” lui ulterioară în exces de NH_3), într-o activitate frontală;

CG 3 - Utilizarea conceptelor și a algoritmilor specifici în formularea explicațiilor, în rezolvarea de probleme, în conducerea investigațiilor și în raportarea de rezultate

Clasa a XII-a
XII. CS 3.1. Utilizarea conceptelor referitoare la efectele termice studiate în formularea explicațiilor
- explicarea reprezentării unei diagrame simple de energie, pentru reacția de ardere a carbonului, într-o activitate frontală, utilizând concepte specifice; - explicarea termenilor căldură de combustie/ putere calorică/ eficiența energetică, utilizând exemple de combustibili (de exemplu: metan, benzină, cărbune), într-o activitate frontală; - explicarea stabilității relative a oxizilor carbonului, utilizând conceptul de entalpie de formare standard, într-o activitate frontală;
XII. CS 3.2. Utilizarea conceptelor referitoare la cinetica de reacție în formularea explicațiilor și în raportarea rezultatelor obținute în urma unei investigații
- utilizarea algoritmilor de calcul pentru viteza de reacție/ ordinul de reacție, individual, utilizând o fișă de lucru; - utilizarea conceptelor referitoare la cinetica chimică pentru sistematizarea și aprofundarea lor înaintea evaluării sumative, cu ajutorul unei mindmap; - utilizarea terminologiei specifice cineticii chimice pentru a formula explicații și concluzii în urma experimentului în care se descompune apă oxigenată, în prezența sau absența unui catalizator, într-o activitate pe grupe;
XII. CS 3.3. Utilizarea conceptelor referitoare la procese care au loc cu transfer de electroni în formularea explicațiilor și în raportarea rezultatelor obținute în urma unei investigații
- utilizarea ecuațiilor chimice pentru procesele care au loc la electrozi la electroliza soluției de clorură de sodiu/ a apei acidulate (procesele de oxidare, de reducere și ecuația reacției globale);

Clasa a XII-a
- demonstrarea legilor electrolizei pe baza rezultatelor obținute la activitatea experimentală, pe grupe, la electroliza apei acidulate (pentru diferite intensități ale curentului electric și pentru aceeași durată a electrolizei/ pentru aceeași intensitate a curentului electric și durate diferite ale procesului de electroliză); - redactarea unui raport de laborator la electroliza apei acidulate/ a soluției de clorură de sodiu, individual;
XII. CS 3.4. Utilizarea conceptelor referitoare la procese acido-bazice în formularea explicațiilor și în raportarea rezultatelor obținute în urma unei investigații
- determinarea K_a/ K_b, pK_a/ pK_b, pH-ul în exerciții dintr-o fișă de lucru, individual; - prezentarea rezultatelor unei investigații experimentale pentru determinarea pH-ului unor soluții, utilizând concepte specifice, într-o activitate frontală;
XII. CS 3.5. Utilizarea conceptelor referitoare la combinații complexe și la compuși greu solubili în formularea explicațiilor și în raportarea rezultatelor obținute în urma unei investigații
- identificarea unor ioni prin formare de combinații complexe și prezentarea rezultatelor, utilizând concepte specifice, într-o activitate pe grupe; - elaborarea unui fișe de lucru pentru prepararea în laborator a unei combinații complexe cu respectarea etapelor de lucru și utilizarea conceptelor specifice, în echipă;

CG 4 – Exprimarea informațiilor, concluziilor și demersurilor de rezolvare pentru o situație dată, în limbajul specific chimiei

Clasa a XII-a
XII. CS 4.1 Exprimarea în limbaj specific a demersurilor de rezolvare a problemelor legate de căldură de dizolvare, căldură de combustie, putere calorică, căldură de neutralizare
- exprimarea în limbaj specific a etapelor de rezolvare a unei probleme de calcul a energiei eliberate prin arderea unei cantități date dintr-un combustibil fosil, cunoscând puterea calorică a acestuia, într-o activitate frontală; - determinarea căldurii de dizolvare a hidroxidului de sodiu, pornind de la date experimentale obținute prin calorimetrie și prezentarea concluziilor în limbaj specific, într-o activitate în echipă; - realizarea unui glosar cu termeni specifici termochimiei, într-o activitate în echipă;
XII. CS 4.2 Exprimarea în limbaj specific a demersurilor de rezolvare a unor probleme legate de cinetica unei reacții
- prezentarea procesului de descompunere a apei oxigenate, cu și fără catalizator, utilizând limbajul specific, într-o activitate frontală; - formularea concluziilor în urma analizei unui grafic care ilustrează variația vitezei unei reacții în timp, folosind limbajul de specialitate, individual;
XII. CS 4.3. Exprimarea în limbaj specific a demersurilor de rezolvare a unor probleme legate de reacții cu transfer de electroni
- descrierea, folosind limbajul specific, a unui proces de electroliză (celulă de electroliză/ anod/ catod/ proces de oxidare/ proces de reducere/ ecuația reacției globale etc), într-o activitate frontală; - exprimarea într-un limbaj specific a concluziilor rezultate în urma procesului de electroliză a apei acidulate/ a soluției de clorură de sodiu, într-o activitate frontală;
XII. CS 4.4. Exprimarea în limbaj specific a demersurilor de rezolvare a unor probleme legate de reacții acido-bazice
- exprimarea, în limbaj specific chimiei, a concluziilor obținute în urma unei activități experimentale pentru studiul reacției de neutralizare dintre acidul clorhidric și hidroxidul de sodiu, într-o activitate frontală; - descrierea comportamentului unui amfolit acido-bazic, utilizând limbajul specific chimiei, într-o activitate frontală;
XII. CS 4.5. Exprimarea în limbaj specific a demersurilor de rezolvare a unor probleme referitoare la combinații complexe și compuși greu solubili
- denumirea unor combinații complexe conform regulilor IUPAC, într-o activitate frontală; - utilizarea limbajului specific în redactarea unui eseu structurat cu tema „Combinații complexe” utilizând termenii: ligand/ sferă de coordonare/ număr de coordonare, într-o activitate individuală; - redactarea fișei cu caracteristicile unui compus greu solubil sau a unei combinații complexe studiate, utilizând limbajul specific;

CG 5 - Rezolvarea de probleme în scopul stabilirii unor corelații relevante, demonstrând raționamente deductive și inductive

Clasa a XII-a
XII. CS 5.1 Rezolvarea de probleme referitoare la calculul entalpiei de reacție
- determinarea entalpiei de reacție pe baza entalpiilor standard de formare, utilizând date tabelare, într-o fișă de lucru, individual; - determinarea entalpiei unei reacții, aplicând legea lui Hess, folosind o fișă de lucru/ auxiliare didactice, individual; - determinarea entalpiei standard de formare a unui compus, având în vedere variația de entalpie a reacției la care participă și valorile entalpiilor standard de formare a celorlalte substanțe implicate, într-o activitate frontală;
XII. CS 5.2 Rezolvarea de probleme referitoare la cinetica de reacție
- rezolvarea de probleme care implică determinarea vitezei medii de reacție, pe baza informațiilor referitoare la variația concentrației reactanților/ produșilor de reacție în timp, într-o activitate frontală; - rezolvarea de probleme de calcul a ordinului de reacție și a molecularității, individual; - determinarea vitezei de reacție și a constantei de viteză aplicând legea vitezei, într-o activitate, pe grupe;
XII. CS 5.3 Rezolvarea de probleme referitoare la reacții cu transfer de electroni
- calcularea cantităților de substanță obținute la electrozi, folosind legile electrolizei, într-o activitate frontală; - calcularea intensității curentului electric pentru a obține o anumită cantitate de substanță prin electroliză, individual; - calcularea masei/ volumului unei anumite substanțe rezultate în procesul de electroliza soluției apoase de clorură de sodiu, într-o activitate frontală;
XII. CS 5.4 Rezolvarea de probleme referitoare la reacții acido-bazice
- calcularea K_a/ K_b, pK_a/ pK_b, pH-ului într-o fișă de lucru, individual; - aplicarea algoritmului de rezolvare a unei probleme de calcul stoichiometric pentru determinarea concentrației acidului/ bazei, într-o reacție de neutralizare, utilizând o fișă de lucru, individual;
XII. CS 5.5 Investigarea experimentală pentru identificarea unor anioni/ cationi și pentru prepararea unor combinații complexe
- realizarea unei activități experimentale, pe grupe, pentru identificarea unor cationi/ anioni dintr-o probă necunoscută, prin reacții de precipitare; - realizarea unei activități experimentale, pe grupe, pentru prepararea unor combinații complexe, după o fișă de activitate experimentală elaborată de elevi și prezentarea demersului experimental, într-o activitate frontală;

CG 6 - Propunerea unor măsuri de prevenire a consecințelor proceselor și acțiunii produselor chimice asupra propriei persoane și asupra mediului, pentru dezvoltare durabilă și sustenabilă

Clasa a XII-a
XII. CS 6.1 Formularea măsurilor de prevenire a consecințelor nedorite, asupra propriei persoane și a mediului, ale unor procese chimice ce au loc cu efect termic
- documentarea, din diferite surse, despre metode de reducere a emisiilor poluante, în procesele de ardere a combustibililor fosili, individual; - propunerea unor măsuri de prevenire a riscurilor asociate cu arderea combustibililor într-o cantitate insuficientă de oxigen (de exemplu formarea monoxidului de carbon), într-o activitate frontală; - conectarea demersului educativ la obiectivele Directivei 2003/87/CE, piatra de temelie a politicii UE de combatere a schimbărilor climatice, printr-o activitate de documentare, în echipă, despre măsurile de plafonare, prin această directivă, a emisiilor totale de gaze cu efect de seră din sectoarele cu consum intensiv de energie (producție de energie electrică, industria grea, aviația din spațiul economic european);

Clasa a XII-a
XII. CS 6.2 Propunerea unor soluții pentru controlul vitezei unei reacții/ unui proces care are loc în viața de zi cu zi
- propunerea unor măsuri pentru studierea în condiții de siguranță, în laborator, a unor reacții rapide (de exemplu reacția metalelor alcaline cu apa etc.), într-o activitate frontală; - participarea la studiul de caz cu tema „Rolul catalizatorilor utilizați la funcționarea automobilelor în reducerea poluării”, după activitate de documentare, în echipă; - documentarea despre politicile de prevenire a accidentelor majore care au loc din cauza utilizării necorespunzătoare a explozibililor, prevăzute în Directiva 2012/18/UE, într-o activitate în echipă;
XII. CS 6.3 Propunerea de măsuri pentru prevenirea efectelor nedorite ale unor procese de oxido-reducere
- propunerea unor măsuri de protecție personală în timpul desfășurării experimentale a electrolizei unor soluții, în laboratorul de chimie (lucrul cu surse de curent continuu, substanțe folosite la electroliză), într-o activitate frontală; - recomandarea unor măsuri pentru prevenirea acțiunii poluante a substanțelor obținute prin electroliză asupra mediului, într-o activitate frontală; - documentarea despre gestionarea impactului asupra mediului a proceselor care au loc în instalațiile de electroliză din UE, individual;
XII. CS 6.4 Evaluarea importanței valorii pH-ului pentru diferite sisteme (diferite lichide biologice/ soluții de săruri)
- participarea la studiul de caz cu tema „Viața depinde de o anumită valoare a pH-ului sângelui”, într-o activitate frontală; - participarea la studiul de caz cu tema „pH-ul gastric - esențial pentru digestie”, într-o activitate frontală; - participarea la studiul de caz cu tema „pH-ul apei potabile, determinant pentru prevenirea coroziunii conductelor”, într-o activitate frontală;
XII. CS 6.5 Evaluarea importanței unor ioni/ combinații complexe pentru diferite sisteme biologice
- elaborarea unui colaj digital despre rolul ionilor metalici (Fe^{2+}, Mg^{2+}, Cu^{2+}, Co^{2+}) în sistemele vii, într-o activitate în echipă; - compararea structurii ionilor complecși din hemoglobină și clorofilă (atom central, liganzi, geometrie) folosind resurse digitale și modelare 3D, într-o activitate frontală; - corelarea proprietăților unor substanțe cu aplicațiile practice ale acestora (de exemplu: identificarea unor cationi, anioni din mediul înconjurător/ acțiunea biologică a unor complecșilor studiați), într-o activitate frontală.

CONȚINUTURI ALE ÎNVĂȚĂRII

Clasa a XII-a

Domenii de conținut	Conținuturi
NOȚIUNI DE TERMOCHIMIE	Căldura și temperatura Fenomene fizice și reacții chimice exoterme și endoterme Entalpia de reacție Diagrame de energie Entalpia de formare standard Legea lui Hess Căldura de combustie; puterea calorică Căldura de dizolvare Căldura de neutralizare (acid tare – bază tare)
NOȚIUNI DE CINETICĂ CHIMICĂ	Reacții lente, reacții rapide Viteza de reacție Legea vitezei Molecularitate, ordin de reacție, constantă de viteză
REAȚII CU TRANSFER DE ELECTRONI	Electroliza - legile electrolizei Aplicațiile electrolizei - metodă de obținere a metalelor (Na), a nemetalelor (H_2 , Cl_2) și a substanțelor compuse NaOH (electroliza topiturii de NaCl, electroliza soluției de NaCl) Electroliza apei în mediu acid
REAȚII ACIDO-BAZICE	Echilibre acido-bazice Tăria relativă a perechilor acid-bază conjugată K_a , K_b , pK_a , pK_b Amfoliți acido-bazici pH -ul soluțiilor de acizi tari monoprotici și baze tari monoprotice Indicatori acido-bazici Reacția de neutralizare (acid tare-bază tare)
REAȚII CU FORMARE DE COMPUȘI GREU SOLUBILI	Identificarea unor cationi (Ca^{2+} , Ba^{2+} , Fe^{2+} , Fe^{3+} , Cu^{2+}) Identificarea unor anioni (Cl^- , SO_4^{2-} , CO_3^{2-})
REAȚII CU FORMARE DE COMBINAȚII COMPLEXE	Combinații complexe: denumire, structură Prepararea unor combinații complexe: albastrul de Berlin, reactivul Tollens, reactivul Schweizer

NOTĂ:

- se vor efectua calcule stoechiometrice: pe baza formulei chimice, pe baza ecuației unei reacții chimice folosind puritatea, randamentul, concentrația procentuală de masă, concentrația molară a soluțiilor și ecuația de stare a gazului ideal.

SUGESTII METODOLOGICE**Proiectarea demersului didactic - premisă a aplicării programei școlare la clasă**

Activitatea desfășurată de profesor cu elevii în clasă presupune transferarea curriculumului oficial în învățare efectivă la nivelul unui grup de elevi; acest lucru presupune raportarea profesorului la prevederile programei și la spiritul acestor prevederi.

Profesorul este cel care proiectează organizarea activității în clasă. Documentul de referință pentru realizarea proiectării didactice este programa școlară, nu manualul. Programa școlară poate influența fundamental achizițiile dobândite de către elevi la nivelul proiectării demersului didactic și în realizarea unor schimbări reale la nivelul demersului și practicilor didactice în sensul formării, exersării și dezvoltării competențelor la elevi.

Proiectarea demersului didactic este o premisă a aplicării programei școlare la clasă, fiind anterioară desfășurării propriu-zise a acestei activități. Proiectarea didactică presupune anticiparea activității didactice desfășurate cu elevii pentru a găsi, din perspectiva elevilor cu care lucrează profesorul, parcursul de învățare de calitate prin care rezultatele învățării, așa cum sunt acestea incluse în programe, să devină reale în cazul fiecărui elev. Proiectarea poate fi privită și din perspectiva egalității de șanse: curriculumul oficial este bazat pe egalitate de șanse (aceleași rezultate așteptate pentru întreaga cohortă), iar asigurarea egalității de șanse presupune centrarea pe elev, exprimată în dreptul profesorului (dublat de responsabilitatea care îi revine) de a alege modul de a parcurge etapele de învățare, contextele și resursele potrivite, de adaptare la grupul țintă, la experiențele elevilor.

Proiectarea demersului didactic constituie, astfel, o activitate prin care profesorul își propune etape și acțiuni de parcurs și de realizat în predare-învățare-evaluare. Proiectarea demersului didactic presupune:

- lectura integrală a programei școlare;
- elaborarea planificării calendaristice;
- proiectarea unităților de învățare.

Lectura personalizată și contextualizarea programei școlare

Lectura programei școlare precede planificarea și proiectarea demersului didactic, fiind o condiție obligatorie a realizării acestora. În acest sens, sunt necesare:

- lectura integrală și atentă a programei școlare, pentru a-i înțelege structura și logica internă; cu referire la structură, de exemplu: este necesară înțelegerea semnificației și rolului componentelor în relație cu ceea ce urmează să-și propună și să realizeze un profesor la clasă;
- modul în care trebuie să se realizeze lectura programei școlare presupune și deconstruirea unor prejudecăți.

Lectura programei nu presupune parcurgerea exclusiv a conținuturilor; lectura conținuturilor trebuie făcută din perspectiva a ceea ce sunt acestea în modelul de proiectare pe competențe: o componentă a competenței (alături de abilități și atitudini), mijloace informaționale prin care se urmărește formarea competențelor la elevi.

Lectura integrală și atentă a programei școlare nu poate duce la aprecieri de tipul *programa este încărcată, stufoasă*; o lectură integrală și atentă a programei școlare permite înțelegerea caracterului de recomandare al unor componente (exemple de activități de învățare, sugestii metodologice); nefiind obligatorii, acestea sunt oferite (așa cum le spune și denumirea) ca exemple, sugestii, recomandări având rolul de a orienta cadrul didactic în utilizarea programei școlare.

Lectura programei nu presupune îngrădirea profesorului în proiectarea demersului didactic (idee reflectată în formulări de tipul *profesorul este obligat de programă, profesorul nu poate proceda altfel din cauza programei școlare*). În fapt, profesorul are libertatea contextualizării programei școlare și proiectării unor parcursuri de învățare personalizate; de exemplu, profesorul are întreaga libertate în a stabili activitățile de învățare (preluând exemplele oferite de programă, modificându-le sau stabilind altele), astfel încât acestea să asigure un demers didactic adecvat situației concrete de la clasă. De asemenea, programele școlare centrate pe competențe nu au caracter prescriptiv pentru succesiunea conținuturilor și nu indică alocări orare asociate conținuturilor. Profesorul este cel care hotărăște cum organizează activitatea la clasă.

Unitatea de învățare

În realizarea unui demers didactic personalizat este utilizată unitatea de învățare, care este o structură didactică flexibilă cu următoarele caracteristici:

- este unitară din punct de vedere tematic;
- permite formarea la elevi a unui comportament specific prin formarea unor competențe specifice;
- este realizată într-o perioadă de timp determinată;
- **se finalizează prin evaluare.**

Planificarea calendaristică

Planificarea calendaristică este un document proiectiv care permite asocierea elementelor programei (competențe specifice și conținuturi), în cadrul unităților de învățare. Generarea planificării calendaristice este realizată de unitățile de învățare. Acestea le sunt alocate unități de timp (număr de ore și săptămâni) pe care profesorul le consideră optime pe parcursul unui an școlar. Planificarea calendaristică se realizează cu respectarea structurii anului școlar aprobată prin ordin al ministrului educației.

Documentul de referință pentru elaborarea planificării calendaristice este programa școlară. Precizarea este de natură să contribuie la deconstruirea altor prejudecăți: **planificarea calendaristică nu se realizează având ca referință cuprinsul manualului școlar; manualul școlar este instrumentul de lucru al elevului.**

Elaborarea planificării calendaristice presupune parcurgerea următoarelor etape:

- asocierea competențelor specifice și a conținuturilor incluse în programa școlară;
- stabilirea unităților de învățare;
- stabilirea succesiunii în care sunt parcurse unitățile de învățare;
- alocarea bugetului de timp pentru fiecare unitate de învățare.

Planificarea calendaristică poate fi realizată potrivit formatului din tabelul prezentat mai jos.

Unități de învățare	Competențe specifice	Conținuturi	Număr de ore alocate	Săptămâna	Observații
[se notează titluri/teme]	[se notează numărul criterial al competențelor specifice din programa școlară]	[din conținuturile programei școlare]	[stabilite de cadrul didactic]	[se notează săptămâna sau săptămânile]	[se menționează intervalul de cursuri și modificări în urma realizării activității didactice la clasă]
...					

Proiectarea unei unități de învățare – repere de proiectare

Relația dintre unitatea de învățare și lecție

Proiectarea unei unități de învățare parcurge mai multe etape, potrivit succesiunii logice a abordării procesului didactic.

Proiectul unei unități de învățare poate fi realizat potrivit formatului din tabelul prezentat mai jos.

Conținuturi	Competențe specifice	Activități de învățare	Resurse	Evaluare
[se menționează detalieri de conținut care explicitează anumite parcursuri]	[se precizează numărul criterial al competențelor specifice din programa școlară]	[vizate/recomandate de programa școlară sau altele adecvate pentru formarea competențelor specifice]	[se precizează resurse de timp, de loc, material didactic, forme de organizare a clasei]	[se menționează metodele, instrumentele sau modalitățile de evaluare]

Forma de prezentare a proiectului unei unități de învățare nu este obligatorie. Reperele menționate pentru realizarea proiectului unei unități de învățare (conținuturi, competențe specifice, activități de învățare, resurse, evaluare) pot să aibă o altă formă de prezentare decât cea tabelară.

Proiectarea unei unități de învățare pornește de la planificarea calendaristică al cărei element generator este unitatea de învățare; este necesar să fie în concordanță cu planificarea calendaristică anuală, în ceea ce privește:

- denumirea unității de învățare care urmează să fie proiectată
- numărul de ore de curs alocate unității de învățare
- competențele specifice vizate
- conținuturile.

Pentru realizarea proiectului, cadrul didactic va viza fiecare unitate de învățare din planificarea calendaristică și va avea în vedere următoarele:

- numărul de ore alocate fiecărei unități de învățare constituie, în proiect, numărul de ore de curs (lecții);
- competențele specifice, conținuturile aferente unității de învățare vor fi prezentate, în proiect, pe orizontală.

Fiecare competență specifică va fi corelată cu o activitate de învățare; sunt menționate, pentru realizarea acestora, resurse necesare, și, după caz, aspecte specifice pentru realizarea evaluării.

Pentru fiecare oră de curs, prezentarea pe orizontală, în coloanele proiectului, va reflecta:

- corelația dintre componentele incluse în coloanele proiectului;
- succesiunea de derulare a activităților.

Proiectarea - proces de evaluat din perspectiva aplicării efective.

Proiectarea demersului didactic este anticiparea unui demers concret. Modul de proiectare a unei secvențe de învățare poate fi contrazis în realizarea efectivă a respectivei secvențe. Diferențele dintre proiect și realitate necesită reflecția atentă a cadrului didactic; este necesar să fie luate în seamă la următoarea proiectare.

Relația dintre unitatea de învățare și lecție

În prezenta abordare, proiectarea demersului didactic se raportează la unitatea de învățare. Proiectarea tradițională este centrată pe lecție. Din această perspectivă, se pune problema relației dintre unitatea de învățare și lecție.

Potrivit caracterizării incluse în această secțiune, unitatea de învățare este o structură didactică complexă, organizată tematic, supraordonată lecției (acoperă mai multe ore de curs). Din perspectiva pedagogică, lecția este definită ca entitate didactică de bază.

Prin componentele pe care le include, proiectul unei unități de învățare oferă o imagine de ansamblu, asupra temei, dar și asupra fiecărei lecții/ ore de curs. În proiectul unității de învățare prezentat, de exemplu: sub formă de tabel, lecțiile/ orele de curs pot fi delimitate prin linii orizontale. În acest fel, urmărind, în proiectul unității de învățare, spațiul pe orizontală (delimitat prin linii orizontale) se pot identifica pentru fiecare lecție: elemente de conținut, competențe specifice vizate, activități de învățare, resurse, instrumente de evaluare.

Mai jos este urmărită relația dintre unitatea de învățare și lecție, din perspectiva proiectului unității de învățare.

	Unitatea de învățare	Lecția
Ce este?	- este o structură didactică complexă, organizată tematic, supraordonată lecției (acoperă mai multe ore de curs)	- este o componentă a unității de învățare (o secvență subordonată unității de învățare, acoperă o oră de curs)
Ce perspectivă oferă asupra procesului de predare-învățare-evaluare?	- oferă o perspectivă strategică	- oferă o perspectivă operativă, pe termen scurt
Prin ce se caracterizează proiectul unității de învățare la cele două niveluri pe care le implică?	- oferă atât o imagine de ansamblu (asupra temei) cât și asupra fiecărei ore de curs	- este componentă structurală a unității de învățare (răspunde la întrebarea <i>Cu ce?</i>), funcțională (răspunde la întrebarea <i>De ce?</i>), operațională (răspunde la întrebarea <i>Cum?</i>)

Proiectarea demersului didactic pe baza unității de învățare are avantaje și pentru profesor și pentru elevi:

- **pentru profesor**, proiectul unității de învățare devine un instrument util de lucru, prin depășirea unor cerințe formale; relevanța proiectului are în vedere:

- imaginea coerentă dobândită asupra programei școlare pe care trebuie să o aplice pe parcursul unui an școlar;

- imaginea cuprinzătoare asupra fiecărei unități de învățare (care valorifică potențialul lecției prin integrare în unitatea de învățare); relația dintre lecții devine neliniară (lecțiile sunt integrate în diferite secvențe ale unității de învățare);

- posibilitatea unor abordări diferențiate, individualizarea învățării în raport cu ritmul de învățare pe care îl au elevii, fiind vizat, de exemplu: un interval mai mare de timp pentru o temă majoră;

- **pentru elevi**, învățarea dobândește un plus de coerență prin chiar modul în care este proiectată învățarea pe termen mediu și lung.

Integrarea inteligenței artificiale în procesul de predare-învățare

Inteligența Artificială (AI) este un domeniu interdisciplinar al informaticii care se ocupă cu crearea de sisteme capabile să realizeze sarcini care ar necesita inteligență umană, dacă ar fi efectuate de oameni. Aceste sarcini includ recunoașterea vorbirii, învățarea, înțelegerea limbajului natural, percepția vizuală, luarea deciziilor și învățarea din experiență.

Cadrele didactice au început să exploreze modul în care AI poate contribui la îmbunătățirea procesului de predare-învățare, rolul tehnologiei fiind acela de a asista procesul de învățare. AI nu înlocuiește complet profesorii, ci îi ajută pe aceștia să ofere recomandări de învățare personalizată și feedback fiecărui elev.

Și în procesul de predare-învățare-evaluare la chimie, integrarea AI poate să aducă îmbunătățiri, deoarece poate fi aplicată într-o varietate de moduri în contexte educaționale:

- chatboti educaționali: aceștia sunt roboți de conversație specializați în educație, care pot oferi suport pentru învățare diferențiată.
- asistenți virtuali pentru profesori: pot fi utilizați atât pentru pregătirea orelor, cât și pentru crearea de teste. Astfel, profesorul poate îmbina metode tradiționale de predare cu tehnologii moderne, creând un mediu de învățare interactiv și adaptabil.
- sisteme de analiză a datelor de învățare: instrumente care colectează informații despre performanța elevilor și oferă feedback personalizat și recomandări de îmbunătățire a performanței. Pot fi utilizate pentru a monitoriza progresul elevilor.
- jocuri educaționale bazate pe inteligență artificială: jocurile pot fi utilizate pentru a face învățarea mai interactivă și distractivă, menținând elevii implicați și motivați.

De exemplu, AI poate ghida elevii prin scenarii educaționale personalizate, cum ar fi explorarea unor concepte specifice chimiei prin realitate augmentată: crearea unor experimente virtuale, utile pentru înțelegerea unor fenomene care nu pot fi reproduse în laborator și nu numai.

Inteligența artificială oferă multiple oportunități de inovare în procesul didactic din învățământul primar. Prin personalizarea învățării, oferirea de feedback instantaneu și stimularea interactivității, AI transformă sala de clasă într-un mediu de învățare dinamic. AI contribuie la dezvoltarea abilităților de colaborare, gândire critică și creativitate, pregătindu-i pe elevi pentru o lume în continuă schimbare.

Deși **avantajele** utilizării inteligenței artificiale în educație evidențiază posibilități interesante, este importantă și **abordarea dezavantajelor** inteligenței artificiale și provocările semnificative care vin odată cu adoptarea sa. Înțelegerea acestor riscuri trebuie să îi ajute pe profesori să stabilească un echilibru între noutate și prudență în ceea ce privește:

1. riscuri legate de confidențialitatea și securitatea datelor

- sistemele de inteligență artificială se bazează pe colectarea, stocarea și analizarea unor informații personale ale elevilor. Una dintre cele mai presante probleme este gestionarea informațiilor sensibile. Acest lucru ridică îngrijorări cu privire la încălcări de date, acces neautorizat și utilizare abuzivă a informațiilor, probleme ce ar putea pune în pericol confidențialitatea.

2. provocări la adresa integrității academice

- pe măsură ce elevii au acces la instrumente de inteligență artificială, menținerea integrității academice devine o preocupare serioasă, mai ales în ceea ce privește utilizarea AI la rezolvarea temelor pentru acasă, pentru copiere sau plagiat.

3. probleme de acces

- multe unități de învățământ nu dispun de resurse necesare pentru a implementa sisteme de inteligență artificială, ceea ce ar putea adânci decalajele existente în ceea ce privește calitatea și echitatea educației.

4. dependența excesivă de inteligența artificială

- dependența excesivă de instrumentele de inteligență artificială poate limita oportunitățile de mentorat față în față și cultivarea empatiei, pe care doar profesorii le pot oferi.

Inteligența artificială (AI) poate interveni eficient, la disciplina **chimie**, în toate cele trei etape ale procesului educațional: proiectare, predare și evaluare.

AI poate fi folosită pentru:

- selectarea și adaptarea resurselor: recomandă materiale (video, simulări, fișe) în funcție de tema lecției;
- a crea materiale diferențiate pentru elevi cu niveluri diferite de învățare;
- propunerea unor activități prin care să fie dezvoltate competențe precum gândirea critică, colaborarea, sau utilizarea tehnologiei;
- utilizarea în activitatea de predare a unor explicații interactive și adaptative: elevii pot interacționa cu un chatbot educațional pentru a înțelege mai bine concepte chimice;
- a răspunde la întrebări în timp real, oferind explicații personalizate;
- simulări de laborator virtual: elevii pot folosi simulări AI pentru a "vedea" reacții chimice fără a fi nevoie de laborator fizic (ideal pentru școli fără dotări complete);
- vizualizarea unor concepte abstracte – AI poate genera modele 3D ale moleculelor, grafice ale reacțiilor sau animații ale unor procese chimice;
- evaluare: AI poate transforma modul în sunt evaluați elevii, prin generarea automată de teste/ fișe de evaluare, oferind explicații pentru fiecare răspuns;
- evaluarea rapidă și obiectivă: platformele AI pot evalua teste cu itemi obiectivi de tip alegere multiplă, în timp real, elevii primind explicații pentru greșeli, iar profesorul poate vedea rapid unde greșește majoritatea clasei și poate ajusta predarea;
- evaluarea formativă: AI poate urmări progresul în timp și poate genera rapoarte despre evoluția elevilor.

GRUP DE LUCRU

Nume și prenume	Funcție/Titlu științific	Instituție de apartenență, localitate, județ
Argeșanu Carmen	profesor doctor	Colegiul Național „Nichita Stănescu”, Ploiești, județul Prahova
Băruță Rodica	profesor gradul I	Colegiul Național „Horea, Cloșca și Crișan”, Alba-Iulia, Alba
Bogdan Daniela	profesor doctor	Colegiul Național „Sfântul Sava”, București
Cerăceanu Cornelia	profesor gradul I	Colegiul Național „Frații Buzești”, Craiova, județul Dolj
Costeniuc Iuliana	profesor gradul I	Colegiul Național „Grigore Moisil”, București
Crăciunoiu Cornelia	profesor gradul I	Colegiul Național Militar „Tudor Vladimirescu”, Craiova, județul Dolj
Dejanu Mariana	profesor gradul I	Liceul Teoretic „Ion Mihalache”, Topoloveni, județul Argeș
Gheorghe Carmen Luiza	profesor doctor	Liceul Teoretic de Informatică „Alexandru Marghiloman”, Buzău, județul Buzău
Gheorghe Costel	profesor gradul I	Colegiul Național „Vlaicu-Vodă”, Curtea de Argeș, județul Argeș
Guceanu Constantin	profesor gradul I	Colegiul Național „Mihai Eminescu”, Botoșani, județul Botoșani
Ianculescu Florina	profesor gradul I	Colegiul Național Bănățean, Timișoara, județul Timiș
Ignat Iuliana	profesor doctor	Colegiul Național Pedagogic „D. P. Perpessicius”, Brăila, județul Brăila
Ionescu Andra	profesor gradul I	Colegiul Național „Costache Negri”, Galați
Ionescu Rodica	profesor doctor	Liceul Teoretic Videle, județul Teleorman
Marinescu Alexandra Gabriela	profesor gradul I	Colegiul Național „Ion Luca Caragiale”, Moreni, județul Dâmbovița
Micu Gabriela	profesor gradul I	Colegiul Național Militar „Al. I. Cuza”, Constanța, județul Constanța
Morcovescu Mihaela Veronica	profesor gradul I	Colegiul Național „Mihai Viteazul”, Ploiești, județul Prahova
Mureșan Lavinia	profesor doctor	Colegiul Național „Gheorghe Șincai”, Cluj-Napoca, județul Cluj
Niculae Anca	profesor gradul I	Colegiul Național „Preparandia-Dimitrie Țichindeal”, Arad
Pop Corina Virginia	profesor gradul I	Liceul Teoretic „Onisifor Ghibu”, Cluj-Napoca, județul Cluj
Popescu Irina	profesor doctor	Colegiul Național „Ion Luca Caragiale”, Ploiești, județul Prahova
Sava Alexandru	profesor definitiv	Colegiul Tehnic „Ferdinand I”, Curtea de Argeș, județul Argeș
Shajaani Iuliana	profesor gradul I	Colegiul Național „Matei Basarab”, București
Sorohan Vasile	profesor gradul I	Colegiul Național „Costache Negruzzi”, Iași, județul Iași
Trifan Iuliana	profesor gradul I	Colegiul Național „Vasile Alecsandri”, Galați, județul Galați

RESPONSABILI/ COORDONATORI ȘTIINȚIFICI

Nume și prenume	Funcție/Titlu științific	Instituție de apartenență	Calitate
Constantin Maria-Cristina	consilier	Centrul Național pentru Curriculum și Evaluare	Responsabil
Andruh Marius	academician	Academia Română	Coordonator științific
Belei Dalila	conferențiar universitar doctor	Universitatea „Alexandru Ioan Cuza”, Iași	Coordonator științific
Chiriac Vlad	conferențiar universitar doctor	Universitatea de Vest, Timișoara	Coordonator științific
Matache Mihaela	conferențiar universitar doctor habil	Universitatea București	Coordonator științific
Mircea Cornelia	profesor universitar doctor habil	Universitatea de Medicină și Farmacie „Grigore T. Popa”, Facultatea de Farmacie, Iași	Coordonator științific
Silvestru Cristian-Sorin	academician	Universitatea „Babes-Bolyai”, Cluj-Napoca	Coordonator științific

Programa școlară
pentru disciplina

Biologie

Clasa a IX-a
Trunchi comun (TC)
Toate filierele, profilurile
și specializările/calificările profesionale
Curriculum de specialitate (CS)
Filierea teoretică, profilul real,
specializarea științe ale naturii

Învățământ liceal

Anexa nr. 35**Programa școlară pentru disciplina *Biologie*, clasa a IX-a****Trunchi comun (TC)**

- *Toate filierele, profilurile și specializările/calificările profesionale*

Curriculum de specialitate (CS)

- *Filiera teoretică, profilul real, specializarea științe ale naturii*

NOTĂ DE PREZENTARE

Disciplina Biologie se studiază în ciclul liceal ca:

- disciplină de TC la clasele a IX-a și a X-a, la toate filierele (teoretică, tehnologică, vocațională), profilurile și specializările presupuse de acestea (având alocată 1 oră/săptămână, cu excepția specializării științe ale naturii, profil real, filiera teoretică);
- disciplină de CS la clasele a XI-a și a XII-a, filiera teoretică, profil real, specializările matematică-informatică (având alocată 1 oră/săptămână) și științe ale naturii (având alocate 3 ore/săptămână), filiera tehnologică, profilul resurse naturale și protecția mediului (având alocată 1 oră/săptămână) și filiera vocațională, profilul militar, specializarea matematică-informatică militară (având alocată 1 oră/săptămână);
- disciplină TC+CS la clasele a IX-a și a X-a, filiera teoretică, profil real, specializarea științele naturii, cu următoarea alocare de ore: 1 oră/săptămână TC și 2 ore /săptămână CS.

Studiul Biologiei în liceu continuă studiul acestei discipline din ciclul gimnazial și se bazează pe următoarele documente strategice generale și specifice:

- Legea învățământului preuniversitar nr. 198/2023, cu modificările și completările ulterioare și documentele legislative subsecvente acesteia (de exemplu, Planurile-cadru pentru învățământul liceal cu frecvență de zi, aprobate prin O.M.E. nr. 4350/2025);
- Recomandarea Consiliului Uniunii Europene din 22 mai 2018 privind competențele-cheie pentru învățarea pe tot parcursul vieții (2018/C 189/01);
- Cadrul de referință al Curriculumului Național;
- Cadrul european al calificărilor (EQF).

Programa școlară de Biologie pentru ciclul liceal valorifică achizițiile anterioare dobândite de elevi prin studiul biologiei în ciclul gimnazial și are în vedere dezvoltarea **competențelor-cheie**, a **competențelor generale și specifice**, utile tuturor elevilor și durabile în timp, dar și a acelor competențe care sunt destinate aprofundării în vederea specializării, ca și formarea unor valori și atitudini de responsabilitate față de propria sănătate și față de dezvoltarea durabilă.

Parte din ansamblul disciplinelor STEM, biologia studiată în școală vizează dezvoltarea capacităților cognitive de ordin superior și de investigare a lumii vii, promovează descoperirea legăturilor inter- și trans-disciplinare și gândirea critică. Ancorarea în cotidian, inclusiv prin folosirea instrumentelor TIC, a AI, a soft-urilor educaționale și a platformelor online, se asigură prin diversificarea activităților de învățare, prin învățare prin cooperare și independentă, prin facilitarea utilizării de instrumente de evaluare/autoevaluare atractive și analiza rapidă a rezultatelor evaluării.

Studiul biologiei contribuie la formarea unor atitudini valorizate de societate: motivație pentru informarea și documentarea științifică, interes pentru realizările și descoperirile din domeniul științelor, curiozitate și rigurozitate în procesul de investigare și de cunoaștere a lumii vii, curiozitate și respect față de orice formă de viață, formarea unei concepții științifice despre materia vie, grijă față de propria persoană și față de ceilalți, toleranță față de opiniile altora. **Sistemul de valori** propus include responsabilitate față de propria sănătate și față de sănătatea mediului, respect față de adevărul științific, respect față de mediul înconjurător, spirit critic, spirit inovator.

Programa de Biologie pentru ciclul liceal reprezintă o ofertă curriculară, elaborată potrivit modelului de proiectare curriculară centrat pe competențe. Ea precizează cadrul general pentru desfășurarea activității de predare-învățare-evaluare la disciplina Biologie, astfel încât profesorul să poată proiecta lecțiile într-un mod logic și structurat, dar oferă și libertatea profesorului de a alege strategiile didactice adecvate în scopul formării și dezvoltării competențelor.

Programa vizează, în primul rând, formarea competenței-cheie specifică disciplinei - **competență matematică și competențe în științe, tehnologie și inginerie** - constând în abilitatea de a utiliza abordări matematice, științifice și tehnice pentru a rezolva probleme în viața cotidiană, dar contribuie și la formarea altor competențe cheie cum sunt: **competența digitală** (abilitatea de a utiliza tehnologia digitală în mod critic și eficient), **competența personală, socială și de a învăța să înveți** (abilitatea de a înțelege și a gestiona propriile emoții și comportamente, de a interacționa eficient cu ceilalți și de a învăța autonom), **competența de literație, competențe civice, antreprenoriale** etc.).

Pentru dezvoltarea competențelor generale și specifice prevăzute de programă, prin care se asigură realizarea profilului de formare a elevului absolvent al ciclului liceal, programa include exemple de activități de învățare variate, care valorifică implicarea activă și învățarea conștientă a elevilor. Timpul aflat la dispoziția profesorului poate fi folosit în funcție de caracteristicile elevilor și de strategia unității de învățământ.

Structura programei școlare de Biologie pentru ciclul liceal include, pe lângă **Nota de prezentare**, următoarele elemente:

- **Competențe generale (CG)**, derivate din competențele-cheie din profilul de formare al absolventului ciclului liceal;
- **Competențe specifice (CS)**, derivate din competențele generale, ilustrând rezultatele învățării pentru fiecare an de studiu;
- **Domenii de conținut și conținuturi (C: CTC, CCS)**, reprezentând *instrumente pentru formarea competențelor*. Acestea reprezintă o selecție de teme din domeniul de cunoaștere al biologiei, relevantă pentru studiul acestei discipline în ciclul liceal și conectată cu realitățile contemporane și cu actualitatea din știință și societate;
- **Exemple de activități de învățare (EAI)**, care descriu contextele și modalitățile prin care competențele specifice pot fi formate, exersate, consolidate, evaluate în mod curent, formativ. Acestea au un caracter orientativ;
- **Sugestii metodologice**, cu rolul de a sprijini profesorul în aplicarea programei, au caracter aplicativ, ilustrând modalități concrete de lucru cu elevii la clasă și oferind repere pentru alegerea strategiilor didactice, organizare învățării, integrarea conținuturilor, operaționalizarea competențelor, evaluarea rezultatelor învățării;
- **Referințe bibliografice**.

Noul curriculum de Biologie pentru liceu s-a fundamentat pe *ideile mari* din științele biologice (*Big Ideas*), recunoscute la nivel internațional (Harlen et al., 2010; Harlen, 2015; Reiss & Winterbottom, 2023, etc.). Aceste *macroconcepțe** – organizarea celulară, fluxul de energie și ciclul materiei, homeostazia, ereditatea și variabilitatea, evoluția și diversitatea, echilibrul ecologic și sustenabilitatea – constituie *esența cunoașterii în biologie și oferă un cadru unitar pentru înțelegerea lumii vii*.

Structurarea curriculumului urmărește progresia cunoștințelor de la clasa a IX-a la clasa a XII-a: de la celulă și funcțiile vitale fundamentale, la organism și homeostazie, apoi la ereditate, evoluție și diversitatea vieții, extinzându-se către ecosisteme și probleme de mediu globale. Această abordare evită fragmentarea conținuturilor și integrează conceptele într-o viziune coerentă și relevantă pentru elevi. Paradigma noului curriculum este de a nu reduce studiul biologiei în liceu la transmiterea de informații ci de a pune accentul pe știință ca proces prin investigații, observații, experimente, proiecte și dialog educațional. Elevii sunt încurajați să gândească critic, să formuleze ipoteze, să interpreteze date și să aplice cunoștințele în contexte reale. Biologia este conectată direct cu viața cotidiană prin teme cum sunt sănătatea, schimbările climatice și biotehnologiile, cultivând responsabilitatea individuală și colectivă. În acest fel, programa îmbină însușirea ideilor mari din biologie cu formarea abilităților cognitive și practice și cu dezvoltarea atitudinilor etice și responsabile, contribuind la dezvoltarea profilului absolventului de liceu, ca cetățean informat și capabil să ia decizii bazate pe dovezi științifice.

***IDEI MARI - MACROCONCEPTE**

- *Structură și funcție*: de la celulă la organisme și la ecosisteme;
- *Diversitatea și clasificarea lumii vii*: varietatea organismelor, principiile clasificării, locul omului în lumea vie;
- *Fluxul de energie și circuitul materiei*: metabolismul celular, fotosinteza, respirația, ciclurile biogeochimice, rețele trofice;
- *Homeostazie și reglare*: mecanisme de echilibru la nivelul organismelor și ecosistemelor;
- *Informație genetică, variabilitate și moștenire genetică*: ADN, exprimarea genelor, ereditate, mutații, inginerie genetică;
- *Evoluție și diversitate*: mecanismele evoluției speciilor, dovezi ale evoluției, biodiversitate;
- *Sisteme și interacțiuni*: organismele și ecosistemele ca sisteme complexe, interdependențe și gândire sistemică;
- *Știința ca proces de cunoaștere*: metoda științifică, etica cercetării, biologia ca știință aplicată și integrată în societate.

COMPETENȚE GENERALE (CG)

CG1	Investighează sisteme și procese biologice, pentru a forma abilități de cercetare și a evidenția știința ca proces de cunoaștere
CG2	Interpretează date, informații și concepte științifice despre lumea vie pentru a elabora explicații bazate pe dovezi și a valoriza știința ca produs al cunoașterii
CG3	Integrează potențialul inovativ și creativ al cunoașterii științifice pentru a propune soluții la probleme reale din lumea vie și din viața cotidiană
CG4	Corelează date, informații și concepte științifice despre lumea vie pentru a exersa comunicarea în știință și în situații reale
CG5	Valorifică potențialul transformativ al educației în științele biologice prin comportamente responsabile pentru protecția mediului și menținerea unui stil de viață sănătos

**COMPETENȚE SPECIFICE (CS)
ȘI
EXEMPLE DE ACTIVITĂȚI DE ÎNVĂȚARE (EAI)**

CG 1 - Investighează sisteme și procese biologice pentru a forma abilități de cercetare și a evidenția știința ca proces de cunoaștere

Clasa a IX-a	
TC	CS
CS 1.1. Utilizează tehnici și metode de observare pentru a pune în evidență relația structură-funcție la diferite niveluri de integrare și organizare sistemică a lumii vii, diversitatea ecosistemelor și principiile de clasificare a organismelor vii	
- Observarea microscopică a celulelor vegetale și animale, cu realizarea de comparații între acestea, având ca scop explicarea relației structură-funcție la nivel celular, în context de laborator, cu realizarea de fișe comparative ilustrate - Observarea componentelor biotice și abiotice din ecosisteme locale pentru recunoașterea relațiilor dintre organisme și mediul lor de viață, în context de teren, cu completarea unor fișe de observație și prezentarea concluziilor	- Observarea comparativă a diferitelor tipuri de celule eucariote, în contextul analizei relației structură-funcție, prin identificarea elementelor structurale cu rol specific și realizarea de fișe comparative ilustrate cu desene științifice - Compararea datelor privind factorii abiotici din ecosisteme diferite, pentru explicarea variațiilor în structura biocenozelor, cu redactarea unei sinteze explicative, ilustrată grafic - Observarea organismelor vii din diferite medii de viață, pentru identificarea caracterelor morfologice și clasificarea acestora, prin utilizarea tehnicilor de determinare taxonomică și completarea fișelor de clasificare
CS 1.2. Aplică metoda științifică pentru a pune în evidență relația structură-funcție la diferite niveluri de integrare și organizare sistemică a lumii vii, diversitatea ecosistemelor și principiile de clasificare a organismelor vii, pe baza unui protocol de lucru	
- Punerea în evidență a osmozei prin observarea modificărilor celulelor expuse la soluții de concentrații diferite, pentru interpretarea rolului membranei celulare în reglarea schimburilor cu mediul, în context experimental ghidat, cu formularea de concluzii scrise - Inventarierea speciilor observate în cadrul unei investigații de teren, în contextul studierii biodiversității locale, prin utilizarea aplicațiilor digitale și/sau determinatoarelor și completarea unor tabele de diversitate - Clasificarea organismelor observate după caractere morfologice și funcționale, în contextul aplicării unor tehnici de determinare taxonomică, prin elaborarea unui „arbore simplificat al vieții” pe suport fizic sau digital	- Evidențierea osmozei la celule vegetale și animale, în contextul studiului transportului prin membrane, pe cale experimentală, cu completare de concluzii pe fișa de lucru - Modelarea raportului suprafață/volum la nivel celular, în contextul explicării limitelor dimensionale ale celulelor, prin construirea de modele fizice simple și redactarea unui scurt raport interpretativ - Evidențierea factorilor care influențează activitatea enzimelor prin experiment ghidat, pentru corelarea structurii proteinelor cu funcția lor, cu realizarea unei fișe de analiză a datelor și formulare de concluzii - Investigarea biocenozelor locale prin prelevarea și analiza de probe, în contextul studierii biodiversității ecosistemelor, prin utilizarea metodei pătratelor de probă, cu completarea tabelelor de diversitate și interpretarea rezultatelor - Analiza factorilor care influențează mărimea populațiilor unor specii, în contextul studierii echilibrului ecologic, prin realizarea de modele grafice și redactarea unor interpretări scrise.

CG 2 - Interpretează date, informații și concepte științifice despre lumea vie pentru a elabora explicații bazate pe dovezi și a valoriza știința ca produs al cunoașterii

Clasa a IX-a	
TC	CS
CS 2.1. Organizează date și informații din surse variate pentru a documenta principiul relației structură-funcție în organizarea lumii vii, diversitatea și clasificarea organismelor, adaptările și relațiile lor în cadrul ecosistemelor	
- Realizarea de postere/rezume explicative în urma analizei imaginilor microscopice, a modelelor digitale și a datelor experimentale pentru explicarea relației structură-funcție la diferite tipuri de celule	- Realizarea de sinteze privind relația structură-funcție la nivel celular prin examinarea imaginilor microscopice și a reprezentărilor 3D pentru diferite tipuri de celule - Elaborarea de rezume bazate pe explicații științifice prin examinarea critică a conceptelor despre relația structură-funcție, utilizând manualul școlar și surse complementare (articole științifice adaptate, resurse digitale)
CS 2.2. Analizează date, informații și concepte științifice din surse variate pentru a elabora explicații bazate pe dovezi științifice privind principiul relației structură-funcție în organizarea lumii vii, diversitatea și clasificarea organismelor, adaptările și relațiile lor în cadrul ecosistemelor	
- Analiza conceptelor și modelelor explicative privind relația structură-funcție prezentate în manualul școlar, prin interpretarea informațiilor, datelor, imaginilor și schemelor, pentru formularea unor concluzii bazate pe dovezi științifice - Analiza imaginilor microscopice și/sau a unor resurse digitale privind microorganismele pentru explicarea adaptărilor acestora la diferite medii de viață și a rolurilor ecologice și economice, cu realizarea de fișe comparative, postere sau scurte prezentări orale - Analiza imaginilor, graficelor și tabelelor comparative din surse variate (manuale, atlase digitale, baze de date) pentru explicarea criteriilor clasice și moderne de clasificare a organismelor vii și construirea unui arbore filogenetic simplificat - Analiza unor studii de caz și materiale video științifice privind adaptările morfologice și comportamentale ale organismelor la diferite medii de viață, cu elaborarea de postere comparative (în format fizic sau digital)	- Corelarea datelor experimentale și a informațiilor din surse științifice privind activitatea enzimatică în funcție de pH și temperatură, prin realizarea de interpretări grafice și formularea de concluzii - Analiza comparativă a datelor și conceptelor despre diversitatea și clasificarea organismelor vii, utilizând manualul școlar și surse complementare (resurse digitale, articole științifice adaptate, baze de date), pentru elaborarea de explicații bazate pe dovezi privind relațiile dintre organisme, adaptări la mediu și inter-relații în ecosisteme - Interpretarea rezultatelor unor investigații experimentale și/sau digitale privind microorganismele pentru argumentarea rolului acestora în cadrul ecosistemelor - Corelarea datelor din teren și din surse multimedia (aplicații, colecții virtuale, determinatoare digitale) pentru elaborarea de clasificări pentru specii de organisme vii din orizontul local - Analiza datelor și modelelor grafice privind dinamica populațiilor unor specii, pentru formularea de explicații privind interdependențele la nivel de ecosisteme

CG 3 - Integrează potențialul inovativ și creativ al cunoașterii științifice pentru a propune soluții la probleme reale din lumea vie și din viața cotidiană

Clasa a IX-a	
TC	CS
CS 3.1. Formulează măsuri simple de acțiune împotriva declinului diversității speciilor și ecosistemelor pentru a sprijini conservarea acestora	
- Analiza cauzelor declinului biodiversității locale, utilizând date și imagini specifice, pentru identificarea impactului antropic, cu realizarea de rapoarte de tip cauză–efect care pot fundamenta măsuri de conservare - Elaborarea unui plan de acțiune, pe baza studiului unui ecosistem local, pentru propunerea unor măsuri de protecție, cu realizarea unui poster sau pliant informativ	- Realizarea unei investigații privind diversitatea unor biocenoze locale, prin măsurători și fotografii în teren, pentru identificarea speciilor vulnerabile și a factorilor de risc, cu elaborarea unui raport cu propuneri de conservare - Analiza comparativă a strategiilor de conservare a diversității speciilor și ecosistemelor (in situ/ex situ), pe baza unor studii de caz și resurse digitale, pentru formularea de soluții adaptate contextului, cu realizarea de eseuri argumentative - Proiectarea unei campanii de conștientizare privind conservarea ecosistemelor, prin colaborare interdisciplinară, pentru promovarea comportamentelor pro-ecologice, cu conceperea unui material multimedia - Interpretarea datelor și informațiilor din articole științifice despre schimbările climatice pentru formularea unor măsuri de reducere a impactului asupra biodiversității, cu prezentarea unui plan adaptativ în format digital
CS 3.2. Propune modalități de utilizare responsabilă a aplicațiilor rezultate din cunoașterea lumii vii pentru a sprijini îmbunătățirea calității vieții și protecția ecosistemelor	
- Analiza avantajelor și limitelor utilizării resurselor biologice în viața cotidiană (alimente obținute prin procese fermentative, compostare, plante utile) pentru formularea unor soluții simple și sustenabile de valorizare, cu realizarea unui poster explicativ - Elaborarea unui plan de utilizare responsabilă a resurselor naturale locale, pornind de la un studiu de caz (ex. consumul de apă, gestionarea deșeurilor biologice), cu redactarea unei sinteze scrise	- Analiza unor studii de caz privind utilizarea biomoleculelor și microorganismelor în industrie și alimentație pentru identificarea aplicațiilor benefice și a limitelor lor, cu realizarea unei sinteze comparative - Propunerea unor soluții de valorificare sustenabilă a resurselor biologice locale (ex. plante medicinale, ciuperci comestibile, alge) pentru evitarea impactului negativ asupra acestora, cu prezentare digitală sau poster științific - Susținerea unor dezbateri privind aplicațiile biotehnologiilor celulare și microbiene în viața omului pentru formularea unor poziții argumentate științific și etic, cu realizarea unui rezumat de poziție colectiv - Interpretarea unor exemple de inovație inspirată din natură (biomimetism) pentru propunerea unor soluții creative de dezvoltare sustenabilă, cu elaborarea unei fișe ilustrate de idei inovative - Analiza unor situații cotidiene cu implicații bioetice (ex. consumul de organisme modificate genetic, armele biologice) pentru dezvoltarea discernământului științific, cu completarea unei fișe de reflecție individuală

CG 4 - Corelează date, informații și concepte științifice despre lumea vie pentru a exersa comunicarea în știință și în situații reale

Clasa a IX-a	
TC	CS
CS 4.1. Prezintă materialele realizate utilizând informații și concepte științifice despre lumea vie pentru a exersa comunicarea științifică	
- Realizarea unor produse multimedia despre biodiversitatea locală, utilizând fotografii, grafice și surse științifice, pentru promovarea valorii speciilor și habitatelor, cu prezentare pentru grup - Elaborarea unor afișe informative sau postere științifice, pornind de la date despre factorii care afectează biodiversitatea (ex. poluare, defrișare, schimbări climatice), pentru creșterea conștientizării colective, cu prezentare în sala de clasă - Prezentarea unor exemple de adaptări ale organismelor la mediul de viață, prin narațiuni științifice ilustrată, pentru înțelegerea importanței acestora în ecosisteme, cu includerea în portofoliu	- Elaborarea de prezentări științifice despre puncte fierbinți ale biodiversității mondiale, utilizând hărți, date statistice și surse actualizate, pentru argumentarea necesității conservării biodiversității globale, cu realizarea unui material digital - Realizarea de broșuri educative despre speciile protejate din ecosistemele, prin documentare și selecție critică a informațiilor, pentru promovarea responsabilității ecologice, cu prezentare în fața colegilor - Redactarea unui articol de popularizare științifică a biodiversității, pe baza unui set de date sau observații proprii, pentru antrenarea competenței de comunicare științifică riguroasă, cu publicarea în revista școlii sau pe o platformă educațională - Analiza modului de comunicare a informațiilor științifice în mass-media, prin compararea articolelor despre biodiversitate din surse diferite, pentru identificarea mesajelor corecte și a celor eronate, cu fișă de analiză critică
CS 4.2. Elaborează mesaje argumentate despre aplicațiile practice rezultate din cunoașterea lumii vii pentru a sprijini valorizarea responsabilă a acestora și a combate dezinformarea pseudostiințifică	
- Redactarea de mesaje informative (afiș, articol scurt, prezentare digitală) despre utilizarea responsabilă a resurselor diversității biologice pentru promovarea comportamentelor sustenabile, cu expunere în spațiul școlar - Argumentarea în scris a unei poziții personale privind o aplicație a cunoașterii diversității biologice (ex. produse alimentare, remedii naturale, reciclare biologică) pentru dezvoltarea gândirii critice și etice, cu redactarea unui mini-eseu - Realizarea unei prezentări, în care să fie explicate aplicații științifice simple (ex. compostare, depoluare cu ajutorul organismelor vii), pentru transmiterea clară a informațiilor către publicul larg, cu prezentare în clasă pe suporturi clasice sau digitale	- Elaborarea unui eseu științific argumentat despre aplicațiile cunoașterii diversității lumii vii în viața cotidiană, utilizând surse verificate și tabele de date, pentru promovarea unei perspective etice și raționale, cu prezentare orală - Prezentarea unui material vizual original despre aplicații biotehnologice sau bio-inspirate (biomimetism, enzime industriale, biofilme utile) pentru valorizarea contribuției științei la îmbunătățirea calității vieții - Reformularea unor texte despre aplicații ale cunoașterii diversității viului (ex. articole din mass-media, rețele sociale), pentru corectarea erorilor conceptuale și transmiterea unui mesaj științific clar, cu realizarea de versiuni revizuite - Organizarea unui mini-simpozion școlar, în care elevii prezintă și dezbate aplicații ale cunoașterii diversității viului (protecția mediului, alimentație, sănătate), pentru dezvoltarea abilităților de comunicare științifică și de argumentare, cu moderare și fișe de feedback

CG 5 - Valorifică potențialul transformativ al educației în științele biologice prin comportamente responsabile pentru protecția mediului și menținerea unui stil de viață sănătos

Clasa a IX-a	
TC	CS
CS 5.1. Manifestă comportamente ecologice responsabile pentru conservarea diversității speciilor, a ecosistemelor și pentru utilizarea responsabilă a resurselor biologice	
- Elaborarea unui plan personal de acțiune ecologică, bazat pe observații proprii privind consumul și gestionarea resurselor, pentru formarea obiceiurilor sustenabile, cu realizarea unui jurnal de comportamente ecologice - Participarea la o activitate practică de protecție a mediului, pentru exersarea comportamentelor colaborative și a responsabilității, cu includerea documentelor justificative în portofoliu - Analiza comportamentelor cotidiene cu impact asupra biodiversității, prin chestionare și reflecții de grup, pentru conștientizarea importanței deciziilor individuale asupra mediului, cu fișă de reflecție personală	- Documentare cu privire la practici de protecție a mediului existente în comunitate pentru evaluarea eficienței acestora, cu realizarea unei fișe de analiză și propuneri de îmbunătățire - Proiectarea unei mini-campanii de responsabilizare ecologică, utilizând instrumente digitale și mesaje vizuale, pentru promovarea atitudinilor pro-sustenabile, cu poster tematic - Compararea strategiilor locale și globale de conservare a biodiversității, pe baza resurselor științifice și civice, pentru formarea unei viziuni integrate asupra responsabilității ecologice, cu realizarea unei sinteze în scris
CS 5.2. Demonstrează comportamente corecte pentru un stil de viață sănătos	
- Analiza relației dintre calitatea ecosistemelor și sănătatea populației, utilizând exemple din orizontul local, pentru identificarea factorilor care influențează starea de bine, cu realizarea unui raport simplificat - Elaborarea unui plan de alimentație bazat pe resurse ale biodiversității locale pentru promovarea unei vieți sănătoase și sustenabile, cu prezentare grafică sau afiș - Monitorizarea aplicării regulilor de igienă pentru profilaxia bolilor parazitare cu redactarea unui jurnal personal	- Investigarea relațiilor dintre impactul antropic, biodiversitate și sănătatea umană, prin analiza de date și articole științifice accesibile, pentru argumentarea importanței menținerii sănătății, cu raport tematic - Conceperea unor activități de informare privind beneficiile oferite de ecosisteme în planul sănătății mentale și fizice, pentru promovarea comportamentelor de tip preventiv, cu prezentare digitală colaborativă - Analiza modului responsabil de utilizare a resurselor biologice pentru păstrarea sănătății (ex: plante medicinale), prin documentare interdisciplinară, pentru dezvoltarea capacității de discernământ între știință și pseudoștiință, cu fișă de analiză comparativă

CONȚINUTURI ALE ÎNVĂȚĂRII

Clasa a IX-a

Noțiuni fundamentale despre lumea vie. De la celule la organisme, de la organisme la biosferă

Macroconcepte: Structură și funcție; Diversitatea lumii vii

Conținuturi:

Știința ca proces: investigații, observații, experimente, proiecte și comunicarea științei;

Celula – unitate structurală și funcțională a lumii vii;

Niveluri de integrare și organizare a lumii vii (molecule - celule - țesuturi- organisme – populații/specii- biocenoze- biomuri- biosferă);

Diversitatea și conservarea lumii vii (domenii, criterii de clasificare, locul omului în lumea vie);

Impactul activităților umane asupra ecosistemelor

Domenii de conținut	TC – 1h/săptămână Conținuturi	CS – 2h/săptămână Conținuturi în completarea celor din trunchiul comun
1. Știința ca proces	Metoda științifică. Etica cercetării. Observația și experimentul în biologie: formularea ipotezei, definirea variabilelor, stabilirea metodelor, colectarea și analiza datelor, formularea concluziilor, comunicarea rezultatelor	Etapele investigației/metodei științifice avansate bazate pe observații și experimente: definirea unei probleme într-un context real de sănătate/ mediu/ biotehnologii, formularea ipotezei, stabilirea variabilelor, identificarea riscurilor/ surselor de erori, decizia asupra strategiei experimentale, analiza datelor obținute, elaborarea și prezentarea concluziilor, argumentarea rezultatelor, propuneri de idei noi pentru îmbunătățirea investigației <i>Se va efectua cel puțin o lucrare practică/ experiment/ studiu de caz, selectată/ selectat din lista propusă, în funcție de resursele locale disponibile și de particularitățile clasei</i>
2. Celula – unitate structurală și funcțională a lumii vii	2.1. Moleculele vieții • Apă, săruri minerale, proteine, glucide, lipide, vitamine, acizi nucleici, ATP – rol principal pentru fiecare tip de substanță • Surse alimentare de proteine, glucide, lipide, vitamine. Dieta echilibrată 2.2. Celula • Celula – structură vie. De ce virusurile nu sunt vii? • Tipuri fundamentale de celule - procariote și eucariote. Componentele celulei –	• Diversitatea rolurilor proteinelor: catalizator - enzime, semnal - hormoni, apărare - anticorpi, transport - hemoglobina • Diversitatea rolurilor glucidelor: structural - chitină, semnalizare - matricea extracelulară • Diversitatea rolurilor lipidelor: structural - membrane celulare, semnalizare - hormoni • Diversitatea rolurilor vitaminelor • Utilizări ale moleculelor în biotehnologii alimentare - enzime și în biotehnologii farmaceutice - hormoni • Originea și diversitatea celulelor eucariote • Componentele celulei – detalii de structură și funcții • Relația: ADN-ARN-proteine - noțiuni introductive • Cromosomii

Domenii de conținut	TC – 1h/săptămână Conținuturi	CS – 2h/săptămână Conținuturi în completarea celor din trunchiul comun
	principalele elemente structurale și funcțiile lor: membrană/perete celular, citoplasmă, organite celulare (ribozomi, mitocondrii, aparatul Golgi, RE, lizozomi, plastide, vacuole, centrozom), nucleu/nucleoid • Schimbul de substanțe între celulă și mediu: difuzie, osmoză • Rolul mitozei în creștere și dezvoltare • Diversitatea celulară corelată cu specializarea funcțională la celulele vegetale, animale, fungice • Importanța volumelor și a suprafețelor celulare în schimburile de substanțe între organism și mediu <i>Se vor efectua cel puțin trei lucrări practice/ experimente/ studii de caz, selectate din lista propusă, în funcție de resursele locale disponibile și de particularitățile clasei</i>	• Ciclul celular. Amitoza și mitoza • Schimbul de substanțe între celulă și mediu: difuzie facilitată, transport activ, transport vezicular • Corespondența dintre morfologia și structura celulelor eucariote și funcțiile lor: ex. celule secretoare, de conducere, de apărare, de asimilație etc. la plante; celule epiteliale, musculare, nervoase, conjunctive la vertebrate; celule de înmulțire la fungi, plante, animale <i>Se vor efectua cel puțin încă două lucrări practice/ experimente/ studii de caz, selectate din lista propusă, în funcție de resursele locale disponibile și de particularitățile clasei.</i>
3. Niveluri de integrare și organizare a lumii vii	• Niveluri de integrare: de la celulă la organism (uni- și pluricelular) – prezentare generală • Niveluri de organizare: de la individ la biosferă (concepte de bază: individ, specie/populație, biocenoză, biom, biosferă)	• Caracteristici ale biotopului și indici structurali ai biocenozei • Caracteristici ale populației. Factori care influențează dimensiunea populației <i>Se va efectua cel puțin o lucrare practică/ experiment/ studiu de caz, selectată/selectat din lista propusă, în funcție de resursele locale disponibile și de particularitățile clasei</i>
4. Diversitatea și conservarea lumii vii	• Diversitatea lumii vii - prezentare generală. Arborele vieții și clasificarea organismelor 4.1. PROCARIOTE. DOMENIILE BACTERIA ȘI ARCHAEA - caractere generale (morfologie, nutriție, reproducere), medii de viață (inclusiv medii extreme), importanță în ecosisteme	DIVERSITATEA PROCARIOTELOR - caractere comune și de diferențiere dintre <i>Bacteria</i> și <i>Archaea</i>; specii reprezentative (ex. <i>Lactobacillus</i> sp. respectiv, <i>Halobacterium salinarum</i>); bacterii benefice, bacterii patogene; interacțiuni și adaptări (ex. biofilm, microbiom uman/vegetal) • <u>Diversitatea protozoarelor</u>: exemple de specii reprezentative, interacțiuni și adaptări

Domenii de conținut	TC – 1h/săptămână Conținuturi	CS – 2h/săptămână Conținuturi în completarea celor din trunchiul comun
	4.2. DOMENIUL EUKARYOTA ● <u>Protozoare</u>: amibe, flagelate, sporozoaare, ciliate - caractere generale (morfologie, nutriție, reproducere), exemple de specii reprezentative, medii de viață, importanță în ecosisteme ● <u>Chromista</u> (alge unicelulare și pluricelulare cu clorofile a și c, diatomee, alge brune) - caractere generale (morfologie, nutriție, reproducere), medii de viață, importanță în ecosisteme ● <u>Fungi</u>: tipuri de fungi (drojdii, mucegaiuri, ciuperci cu pălărie, ciuperci parazite) - caractere generale – prezentare comparativă (morfologie, nutriție, reproducere), medii de viață, importanță în ecosisteme ● <u>Plante</u>: alge roșii, alge verzi, mușchi, ferigi, gimnosperme, angiosperme - caractere generale – prezentare comparativă (morfologie, nutriție, reproducere), exemple de specii reprezentative, medii de viață, importanță în ecosisteme ● <u>Animale</u>: <u>Nevertebrate</u>: spongieri, celenterate, viermi (lați, cilindrici, inelați), moluște (melci, scoici, cefalopode), artropode (arahnide, crustacei, insecte) - caractere generale – prezentare comparativă (morfologie, nutriție, relație, reproducere), exemple de specii reprezentative, medii de viață, importanță în ecosisteme <u>Vertebrate</u>: pești, amfibieni, reptile, păsări, mamifere - caractere generale – prezentare comparativă (morfologie, nutriție, relație,	● <u>Chromista</u> – diversitatea algelor: exemple de specii reprezentative, interacțiuni și adaptări (ex. înflorirea apelor) ● <u>Diversitatea fungilor</u>: exemple de specii reprezentative, interacțiuni și adaptări (ex. simbioza la licheni) ● <u>Diversitatea plantelor</u>: specii reprezentative cu importanță ecologică și economică, interacțiuni și adaptări, comunicare între plante (prin semnale chimice și prin intermediul fungilor) ● <u>Animale</u>: <u>Diversitatea nevertebratelor</u>: exemple de specii reprezentative cu importanță ecologică și economică, interacțiuni și adaptări <u>Diversitatea vertebratelor</u>: exemple de specii reprezentative cu importanță ecologică și economică, interacțiuni și adaptări, factori care influențează diversitatea, corelații între complexitatea structurală a vertebratelor și diversitatea taxonomică

Domenii de conținut	TC – 1h/săptămână Conținuturi	CS – 2h/săptămână Conținuturi în completarea celor din trunchiul comun
	reproducere), exemple de specii reprezentative, medii de viață, importanță în ecosisteme 4.3. Educație pentru sănătate. Paraziți – bacterii, protozoare, fungi, animale nevertebrate; posibili vectori ai unor boli – artropode (căpușe, păianjeni, păduchi, ploșnițe, țânțari), păsări, mamifere 4.4. Diversitatea vieții pe Pământ: valoare, vulnerabilități și responsabilitatea conservării <i>Se vor efectua cel puțin patru lucrări practice/ experimente/ studii de caz, selectate din lista propusă, în funcție de resursele locale disponibile și de particularitățile clasei</i>	<i>Se vor efectua cel puțin încă trei lucrări practice/ experimente/ studii de caz, selectate din lista propusă, în funcție de resursele locale disponibile și de particularitățile clasei</i>
5. Impactul activităților umane asupra ecosistemelor	• Prezența omului în mediu în era modernă (demografie, dezvoltare, utilizarea resurselor, deșeurile, poluarea) • Schimbările climatice - încălzirea globală; amprenta ecologică – cele două perspective: <i>footprint</i> și <i>handprint</i> (amprenta ecologică și amprenta ecologică pozitivă) <i>Se va efectua cel puțin o lucrare practică/ experiment/ studiu de caz, selectată/selectat din lista propusă, în funcție de resursele locale disponibile și de particularitățile clasei</i>	• Influența activităților antropice asupra ciclului natural al carbonului. Amprenta de carbon. Efectul de seră <i>Se va efectua cel puțin încă o lucrare practică/ experiment/ studiu de caz, selectată/selectat din lista propusă, în funcție de resursele locale disponibile și de particularitățile clasei</i>

DOMENII DE CONȚINUT	LUCRĂRI PRACTICE/ STUDII DE CAZ/ APLICAȚII TC 1h/săptămână	LUCRĂRI PRACTICE/ STUDII DE CAZ/ APLICAȚII CS 2 h/săptămână
1. Știința ca proces	Metoda științifică. Etica cercetării. Observația și experimentul în biologie - Narative/ <i>Story tellings</i> cu cele mai importante descoperiri științifice din care elevii vor descoperi etapele experimentelor științifice - Experimente pentru evidențierea unor procese biologice prezente în viața cotidiană (ex. observarea dezvoltării mușchilor pe pâine în funcție de variații de umiditate și temperatură) - Parcurgerea etapelor unei investigații științifice prin derularea unui experiment simplu (ex. măsurarea pulsului cardiac, a tensiunii arteriale, a frecvenței respiratorii înainte și după o activitate fizică ușoară)	Etapele investigației/metodei științifice avansate bazate pe observații și experimente - Narative/ <i>Story tellings</i> ale experimentelor științifice în contexte reale de sănătate/ mediu/ biotehnologii - Experimente pentru evidențierea unor procese biologice complexe prezente în viața cotidiană: - testarea efectului variației luminii (intensitate, lungime de undă) asupra ratei fotosintezei la plante acvatice; - testarea și compararea efectului antimicrobian al unor produse naturale (ex. usturoi, oțet, sare) - Parcurgerea etapelor unei investigații științifice prin derularea unui experiment complex (ex. germinarea semințelor în condiții variabile de mediu)
2. Celula – unitate structurală și funcțională a lumii vii	2.1. Moleculele vieții - Identificarea glucidelor din alimente folosind reactiv Benedict (experiment controlat) - Identificarea glucidelor prin reacția cu iod (amidon) - Identificarea lipidelor prin presarea unor semințe oleaginoase pe hârtie - Extragerea ADN-ului din banană sau căpșună cu alcool și detergent Surse alimentare de proteine, glucide, lipide. Dieta echilibrată - Analiza comparativă a valorilor nutriționale pe baza etichetelor alimentare - Analiza etichetelor nutriționale pentru a compara alimente: utilizarea aplicațiilor sau a bazelor de	Diversitatea rolurilor proteinelor - Influența temperaturii și a pH-ului asupra activității enzimelor (ex. amilaza salivară) - Simulare digitală: <i>Cum ar fi viața fără enzime?</i> Joc de rol sau modelare în aplicația Bioman Biology Enzyme Simulation (https://www.biomanbio.com) - Observarea denaturării proteinelor la temperaturi ridicate (ex. fierberea albușului de ou) Diversitatea rolurilor glucidelor - Simulare digitală: vizualizarea structurii polizaharidelor (https://molview.org) - Analiză interdisciplinară biochimică și socială a efectelor unei alimentații dezechilibrate (ex: <i>De ce excesul de zahăr afectează sănătatea?</i>)

	date nutriționale (ex. https://yuka.io, https://world.openfoodfacts.org) • Crearea unei diete echilibrate: proiect digital colaborativ în Excel/Google Sheets – calcularea aportului energetic și compararea cu GDA (Guideline Daily Amount) • Discuție etică și argumentare critică bazată pe date nutriționale și ecologice (ex. <i>Este sustenabilă dieta bazată pe carne vs. dieta vegetariană?</i>) 2.2. Celula • Observații macroscopice și microscopice asupra celulelor pe preparate proaspete sau fixate (ex. observarea celulelor epiteliale bucale la microscop optic) • Compararea imaginilor microscopice digitale ale celulelor bacteriene și eucariote • Simulare digitală, analiză critică: (ex. <i>Ce se întâmplă dacă o celulă nu are membrană?</i>) • Evidențierea osmozei la plante (felii de cartof sau morcov în soluții de sare de concentrații diferite) – discuții despre aplicațiile practice ale	Diversitatea rolurilor lipidelor • Identificarea lipidelor: testul petei translucide (ulei vs. apă, hârtie simplă vs. cerată) • Aplicație digitală: construirea unor modele de structuri biologice (ex: un model de membrană fosfolipidică cu MolView sau BioRender (https://biorender.com)) • Dezbateri despre rolul lipidelor în semnalizare și homeostazie (ex. <i>De ce dietele fără grăsimi nu sunt sănătoase?</i>) Utilizări ale moleculelor în biotehnologii • Studiu de caz digital: vizionarea unei animații despre producerea insulinei recombinante (HHMI Biointeractive: https://www.biointeractive.org) • Mini-proiect: <i>Biotehnologiile care ne înconjoară</i> – identificarea produselor din casă care folosesc enzime sau microorganisme (iaurt, brânză, pâine) • Dezbateri etică (ex: <i>Este acceptabilă utilizarea enzimelor modificate genetic în industria alimentară?</i>) Argumentare pro/contra bazată pe dovezi științifice Celula • Observarea, măsurarea, numărarea, celulelor observate la microscop (utilizarea resurselor digitale) • Transportul apei prin membrane: evidențierea osmozei la plante (felii de cartof sau morcov în soluții de sare de concentrații diferite), măsurarea lungimii/volumului materialului vegetal și discutarea cauzelor • Transportul apei prin membrane: osmoza în acțiune - studii de caz (ex: amibe, eritrocite în soluții saline cu concentrații diferite, obținerea stafidelor în soluție concentrată de zahăr) • Studiu de caz: <i>De ce se administrează intravenos ser fiziologic și nu apă distilată?</i> Analiză critică a efectelor asupra eritrocitelor

	acestui proces pe baza observării aspectului lor	Importanța volumelor și a suprafețelor celulare în schimburile de substanțe între organism și mediu • Experiment simplu: cuburi de cartof de dimensiuni diferite plasate în soluții cu albastru de metilen sau în suc de sfeclă, în vederea observării vitezei de pătrundere a colorantului (difuzie) • Model digital: folosirea unui simulator 3D sau grafică în Excel/GeoGebra pentru a calcula raportul suprafață/volum și a discuta limitele biologice • Studiu de caz: <i>De ce alveolele pulmonare sunt atât de numeroase și mici?</i> Raționament logic legat de eficiența schimburilor gazoase
3. Niveluri de integrare și organizare a lumii vii	Niveluri de integrare: de la celulă la organism • Observarea elementelor structurale ale unui organ (ex. frunza) și analiza implicațiilor funcțiilor acestora în viața organismului Niveluri de organizare: de la individ/ organism la biosferă • Explorarea organizării sistemice la nivelul ecosistemelor naturale/ seminaturale din proximitate (ex. ecosisteme acvatice, de pădure etc.) • Realizarea de modele digitale/pe hârtie ale unor lanțuri trofice din ecosisteme locale	Caracteristici ale biotopului și indici structurali ai biocenozelor • Observarea și clasificarea speciilor vegetale din curtea școlii • Crearea unei hărți digitale simple a unui ecosistem local • Studiu de caz: cum afectează poluarea o comunitate de plante acvatice/ terestre • Măsurarea variației unor factori de biotop pe o anumită perioadă • Utilizarea modelelor și a graficelor în studiul populațiilor (ex. analiza factorilor care influențează mărimea populațiilor) • Investigarea biocenozelor locale prin prelevarea și analiza de probe/eșantioane de organisme (plante, nevertebrate etc.) • Calcularea indicilor structurali ai unei biocenoze • Studiu de caz: ex. modificări în ecosisteme în cazul extincției unei specii de prădător
4. Diversitatea și conservarea lumii vii	Diversitatea lumii vii - prezentare generală. Arborele vieții și clasificarea organismelor • Explorarea modului în care organismele vii sunt organizate și înrudite în cadrul Arborelui vieții. Analiza evoluției sistemelor de	Diversitatea lumii vii • Studii de caz: ecosisteme vulnerabile la nivel global (ex. pădurile ecuatoriale și recifele de corali) sau local (ex. Delta Dunării)

	clasificare — de la modele istorice la sistemul modern bazat pe cele trei domenii: <i>Bacteria</i>, <i>Archaea</i> și <i>Eukaryota</i> • Utilizarea de reprezentări vizuale interactive (ex. aplicații digitale, hărți filogenetice) pentru înțelegerea relațiilor evolutive și a criteriilor de clasificare PROCARIOTE DOMENIUL BACTERIA • Investigație: fermentația lactică - <i>Cum se produce iaurtul?</i> DOMENIUL EUKARYOTA Protozoare • Observarea protozoarelor (parameci, euglene, amibe etc.) în infuzie de fân sau probe de ape stătătoare Chromista • Observarea diatomeelor, algelor brune în probe de ape/ preparate microscopice fixe Fungi • Observarea macroscopică și microscopică a fungilor Plante • Identificarea unor specii de plante folosind aplicații digitale sau/ și determinatoare	DIVERSITATEA PROCARIOTELOR • Explorarea resurselor online (imagini, animații) pentru evidențierea rolului microorganismelor în natură și în industrie • Investigație privind formarea biofilmului pe frunze sau legume • Observarea directă sau cu resurse online a coloniilor de bacterii (ex. cianobacterii din mediu natural: <i>Nostoc commune</i>); • Test simplu de evidențiere a bacteriilor cutanate prin amprentă pe mediu nutritiv Diversitatea protozoarelor • Observarea și determinarea protozoarelor parazite din imagini digitale/preparate microscopice fixe Diversitatea algelor • Discuții despre importanța practică a unor chromiste (ex: diatomee – implicații economice; alge brune - utilizarea ca supliment nutritiv) Diversitatea fungilor • Demonstrarea experimentală a influenței unor factori (ex. temperatură, suport nutritiv) asupra fermentației la drojdia de bere; utilizări în biotehnologii Diversitatea plantelor • Observații macro- și microscopice asupra algelor (ex. alge verzi - <i>Spirogyra</i> sp., <i>Cladophora</i> sp., alge roșii - <i>Ceramium rubrum</i>)

	- Realizarea unui ierbar cu reprezentanți ai diverselor grupe taxonomice Animale - Determinarea unor specii de nevertebrate și de vertebrate cu ajutorul determinatoarelor clasice și digitale	- Identificarea în produse din comerț a unor derivate algale de importanță practică (ex. agarul, caragenul) prin investigație independentă - Exerciții de identificare a diferitelor specii de plante cu ajutorul determinantului/ ierbarului/ colecțiilor de plante sau a aplicațiilor online Diversitatea nevertebratelor - Investigații asupra comportamentului unor nevertebrate în diferite condiții de mediu (ex. sol acid, umed, uscat) - Studii de caz: relații, interacțiuni și adaptări în comunități de nevertebrate (ex. viața socială a insectelor) Diversitatea vertebratelor - Determinarea unor specii de vertebrate cu ajutorul determinatoarelor clasice și digitale prin observații în natură - Studii de caz: comportamente sociale, teritoriale, de reproducere
5. Impactul activităților umane asupra ecosistemelor	- Colectarea și clasificarea deșeurilor; reprezentarea grafică a rezultatelor - Analiza materialelor reciclabile și propunerea de soluții pentru gestionarea acestora (afișe sau prezentări digitale) - Interpretarea unor modele, grafice și analize comparative ale evoluției impactului antropic asupra mediului - Utilizarea bazelor de date și a aplicațiilor digitale pentru determinarea/ calcularea amprentei ecologice - Analiza comparativă a amprentei ecologice (<i>footprint</i>) și a amprentei ecologice pozitive (<i>handprint</i>)	- Calcularea amprentei de carbon cu ajutorul unei aplicații pentru a estima emisiile de CO₂ generate de activitățile zilnice - Analiza comparativă a unor studii și reprezentări grafice privind emisiile mijloacelor de transport și impactul acestora asupra calității mediului - Monitorizarea temperaturii globale/ locale cu aplicații meteo digitale/ online - Realizarea unor prezentări digitale pe baza analizei fenomenelor climatice extreme (furtuni, inundații) și a impactului acestora asupra comunităților

SUGESTII METODOLOGICE

Sugestiile metodologice sprijină profesorii în aplicarea programei școlare de biologie la nivel liceal, fără a impune abordări unice sau rigide. Ele traduc intențiile programei – competențe generale și specifice, conținuturi și exemple de activități de învățare – în modalități concrete de lucru la clasă, oferind repere pentru proiectarea procesului de instruire și pentru integrarea învățării centrate pe competențe în contextul specific biologiei. Această secțiune are caracter aplicativ, nu teoretic: nu inventariază metode sau strategii, ci oferă exemple relevante, adaptate naturii investigativ-experimentale a disciplinei. Accentul cade pe aplicarea cunoștințelor biologice în situații autentice de viață, pe formarea gândirii științifice și etice, pe învățarea diferențiată, colaborativă și pe utilizarea responsabilă a resurselor digitale și a conexiunilor interdisciplinare.

Principii și orientări metodologice generale pentru aplicarea programei școlare

*În implementarea programei școlare de biologie la liceu se recomandă combinarea echilibrată a unor strategii de învățare, adaptate specificului disciplinei și diversității elevilor. Toate aceste abordări mută centrul de greutate al procesului de instruire de la **predarea realizată de profesor către învățarea realizată de elev și facilitată de profesor**, consolidând trecerea de la transmiterea de cunoștințe la **construirea activă și reflexivă a acestora**. Elevul devine **explorator, investigator, partener și autor al propriei învățări**, iar profesorul – **ghid, facilitator și designer al experiențelor de învățare**.*

Astfel, proiectarea didactică și desfășurarea activităților la clasă se pot fundamenta pe o serie de abordări complementare, precum:

- **Învățarea prin investigație și descoperire**, care dezvoltă capacitatea de observare, formulare de ipoteze, experimentare și interpretare a datelor;
- **Învățarea bazată pe probleme și proiecte**, ce stimulează aplicarea cunoștințelor biologice în rezolvarea situațiilor reale și încurajează colaborarea;
- **Învățarea experiențială și autentică**, care conectează conținuturile teoretice cu experiențe directe de teren și studii de caz;
- **Învățarea colaborativă**, prin care elevii construiesc cunoaștere împreună și exersează comunicarea științifică și evaluarea colegială;
- **Învățarea asistată de instrumente digitale**, care facilitează explorarea vizuală a proceselor biologice complexe și formarea competențelor digitale;
- **Învățarea contextualizată**, care adaptează demersul didactic la mediul local și la interesele elevilor, sporind relevanța și sensul personal al învățării.

Prin combinarea acestor abordări, profesorul de biologie creează contexte educaționale variate și incluzive, în care cunoașterea științifică se transformă într-o experiență semnificativă, conectată la viața reală și la responsabilitatea față de mediu și societate.

Adaptarea strategiilor metodologice la tipul de curriculum

Aplicarea programei de biologie la nivel liceal presupune diferențierea strategiilor didactice în funcție de tipul de curriculum - *trunchi comun (TC)* sau *curriculum de specialitate (CS)* - pentru a asigura progresia și echilibrul între accesibilizare și aprofundare.

Pentru **curriculumul de trunchi comun (TC)**, abordarea metodologică se concentrează pe formarea competențelor de bază, pe accesibilizarea conceptelor științifice și pe participarea echitabilă a tuturor elevilor. Predarea se bazează pe strategii inductive și interactive, care favorizează învățarea prin descoperire ghidată, observarea, modelarea și experimentul dirijat. Accentul metodologic este pus pe explicarea conceptelor fundamentale, construirea treptată a limbajului științific și dezvoltarea unei atitudini pozitive față de cunoaștere în științe biologice. Exemple: utilizarea de modele vizuale sau simulări simple pentru reprezentarea proceselor biologice, activități de observare dirijată, legături cu situații reale de viață (sănătate, alimentație, mediu).

Pentru **curriculumul de specialitate (CS)**, strategiile metodologice se orientează spre aprofundare, analiză critică și autonomie cognitivă. Accentul cade pe *strategii deductive, investigative și reflexive*, care susțin gândirea științifică avansată și integrarea interdisciplinară. Predarea se bazează pe demersuri de investigații aplicate, studii de caz complexe, dezbateri științifice și reflecții etice asupra progresului biologiei moderne. Exemple: proiecte interdisciplinare

(biologie–chimie–fizică–geografie–informatică), utilizarea softurilor de modelare ecologică sau genetică, analiză critică a datelor și interpretarea rezultatelor în context.

Pentru **curriculumul mixt (TC + CS)**, se recomandă o structură flexibilă, bazată pe *abordări metodologice diferențiate*. Profesorul poate proiecta secvențe comune tuturor elevilor, axate pe conceptele de bază, și activități complementare pentru cei din filiera de specialitate, care implică gândire de nivel superior, mini-proiecte și investigații autonome. Această diferențiere metodologică susține *echilibrul* între instruirea de bază și cea avansată, transformând predarea Biologiei într-un proces formativ adaptat nevoilor și potențialului fiecărui elev.

Contribuția disciplinei Biologie la dezvoltarea profilului de formare al absolventului

Structura curriculară a disciplinei Biologie contribuie semnificativ la dezvoltarea competențelor-cheie, a atributelor profilului de formare al absolventului de liceu și la integrarea temelor transversale prevăzute de legislația în vigoare.

Dezvoltarea competențelor-cheie. Prin specificul său investigativ, aplicativ și interdisciplinar, biologia sprijină dezvoltarea integrată a competențelor-cheie prevăzute în curriculumul național și european, după cum urmează:

- **Competența de citire, scriere și înțelegere a mesajului** – prin utilizarea limbajului științific, lectura și interpretarea textelor informativ-formative și argumentarea ideilor în contexte specifice biologiei;
- **Competențe multilingvistice** – prin utilizarea terminologiei științifice internaționale (ex.: din limba latină pentru nomenclatură, termeni anglo-saxoni pentru biologie moleculară) și accesarea resurselor de documentare științifică în limbi străine;
- **Competențe în domeniul științei, tehnologiei, ingineriei și matematicii (STEM)** – prin observare, formularea ipotezelor, experimente controlate, analiza datelor, utilizarea modelelor științifice și interpretarea statistică a rezultatelor;
- **Competențe digitale** – prin utilizarea simulărilor virtuale, instrumentelor digitale de analiză și vizualizare, bazelor de date și platformelor de învățare;
- **Competențe personale, sociale și de a învăța să înveți** – prin reflecție asupra progresului, autoevaluare, gestionarea propriului proces de învățare și lucrul eficient în echipă;
- **Competențe cetățenești** – prin înțelegerea responsabilității individuale față de sănătate, biodiversitate, resurse naturale și comunitate și prin participarea la proiecte de ecologie sau educație pentru sănătate;
- **Competențe antreprenoriale** – prin proiecte care implică identificarea de soluții pentru probleme reale (ex.: gestionarea resurselor biodiversității, soluții care țin de bioeconomie, valorificarea durabilă a ecosistemelor) și prin cultivarea inițiativei și creativității;
- **Competențe de sensibilizare și expresie culturală** – prin valorizarea patrimoniului natural, interpretarea diversității biologice ca parte a identității culturale și participarea la proiecte creative (postere, expoziții, materiale vizuale pe teme științifice).

Formarea atributelor prioritare ale profilului absolventului de liceu. Predarea biologiei contribuie la dezvoltarea atributelor esențiale ale profilului absolventului de liceu, cultivând o relație responsabilă și informată cu lumea naturală și comunitatea. În acest sens, disciplina favorizează formarea elevului:

- **Reflexiv**, capabil să analizeze sistemele biologice, să evalueze informații științifice și să își argumenteze deciziile privind sănătatea și diversitatea speciilor și ecosistemelor;
- **Creativ**, prin formularea de ipoteze, proiectarea de experimente, identificarea de soluții inovatoare la probleme reale din domeniul biologiei și valorificarea resurselor biologice în mod sustenabil;
- **Responsabil și etic**, prin dezvoltarea respectului față de viață, asumarea consecințelor acțiunilor asupra diversității speciilor și ecosistemelor și practicarea unei conduite informate în raport cu sănătatea individuală și colectivă;
- **Comunicativ**, capabil să transmită clar informații științifice, să utilizeze limbajul specific biologiei în mod adecvat și să participe la dezbateri argumentate pe teme de actualitate;
- **Colaborativ**, prin participarea la activități de echipă, proiecte și investigații în echipă, valorificând diversitatea rolurilor și contribuțiilor tuturor membrilor echipei;

- **Autonom**, capabil să își planifice și monitorizeze procesul de învățare, să gestioneze sarcini individuale și să își asume responsabilitatea propriei evoluții educative;
- **Rezilient**, prin perseverență în activități de învățare specifice biologiei, gestionarea eșecului ca oportunitate de învățare și adaptarea strategiilor de lucru în fața dificultăților;
- **Prospectiv**, orientat spre înțelegerea tendințelor științifice și tehnologice, capacitatea de anticipare a implicațiilor sociale ale progreselor științelor biologice și contribuția la soluții durabile pentru viitor.

Integrarea temelor transversale. Disciplina Biologie contribuie în mod natural și substanțial la abordarea unor teme transversale prevăzute de Legea 198/2023, art. 88 alin. (10), în special pentru:

- *Educație pentru mediu și dezvoltare durabilă* – prin studiul ecosistemelor, biodiversității, impactului antropic și soluțiilor pentru protecția resurselor biologice;
- *Educație pentru sănătate și alimentație sănătoasă* – prin înțelegerea funcționării organismului uman, a factorilor de risc și a comportamentelor de protecție a sănătății;
- *Digitalizare și competențe digitale* – prin utilizarea resurselor digitale, simulărilor, instrumentelor bioinformatică și bazelor de date științifice;
- *etică și responsabilitate* – prin reflecții asupra biotehnologiei, geneticii, protecției diversității speciilor și ecosistemelor și conduitei responsabile față de viață;
- *Participare civică și responsabilitate socială* – prin proiecte de mediu, sănătate publică și educație ecologică în comunitate.

De asemenea, biologia poate contribui, în contexte educaționale specifice, la teme transversale precum patrimoniul natural local, educația interculturală sau antreprenoriatul verde.

Orientări privind proiectarea didactică

Proiectarea didactică în biologie are rolul de a traduce intențiile programei școlare în *experiențe concrete de învățare*, care să conducă la formarea și consolidarea competențelor generale și specifice, precum și la dezvoltarea gândirii științifice specifice domeniului. În acest context, profesorul este un *designer al învățării*, capabil să construiască situații de învățare relevante, adaptate nevoilor elevilor, pentru asimilarea activă a ideilor mari și a conceptelor subordonate vizate pentru fiecare an de studiu.

Alinierea proiectării didactice la taxonomia Bloom revizuită

Competențele generale și cele specifice din Programa de Biologie au fost formulate în corelație cu **taxonomia lui Bloom revizuită**, care constituie axul conceptual al progresiei curriculare (ex: de la înțelegerea noțiunilor fundamentale la aplicare, analiză, evaluare și creație). În consecință, proiectarea didactică trebuie să urmărească **alinierea pe verticală** a: competențelor vizate, activităților de învățare, strategiilor didactice, instrumentelor și itemilor de evaluare, la niveluri cognitive specifice fiecărei competențe. Astfel, **operaționalizarea rezultatelor învățării la nivel de lecție** și formularea sarcinilor didactice se realizează în raport cu același cadru taxonomic, asigurând coerență între intențiile curriculare și practica didactică. Progresia activităților și a evaluării va urmări o scală cognitivă ascendentă (*a reține* → *a înțelege* → *a aplica* → *a analiza* → *a evalua* → *a crea*) prin: **activități pentru conceptualizare** (observare, modelare, analogii structurate), **activități aplicative și investigative** (experimente, studii de caz, simulări), **activități integrative și creative** (proiecte, dezbateri, soluții inovative pentru probleme reale). În mod similar, **itemii de evaluare** vor fi formulați în concordanță cu nivelul taxonomic vizat, pentru a evalua nu doar cunoștințele declarative, ci și capacitatea elevilor de a aplica, analiza, argumenta și crea pe baza conținuturilor specifice biologiei. Această abordare garantează **consistența curriculară** și susține dezvoltarea gândirii științifice specifice biologiei.

De la competențe la unități de învățare. Unitatea de învățare include o secvență coerentă de conținuturi și activități centrate pe formarea uneia sau a mai multor competențe specifice. În proiectarea acesteia, profesorul pornește de la întrebări precum: *Ce competențe din programă se formează prin această unitate?*; *Ce cunoștințe, abilități și atitudini sunt vizate?*; *Ce activități pot conduce elevul de la înțelegerea conceptelor la aplicarea/integrarea lor în contexte noi?*; *Cum voi evalua progresul elevilor, atât pe parcursul, cât și la finalul procesului de învățare?* Prin urmare, unitatea de învățare devine cadrul organizator al formării competențelor, iar proiectarea ei trebuie

să asigure coerență între ceea ce se urmărește (competențe specifice), ceea ce se abordează (conținuturi și activități) și modul în care se verifică progresul elevilor (evaluare). În această logică, lecțiile nu funcționează ca secvențe izolate, ci ca etape succesive într-un parcurs de învățare, care susține progresul de la familiarizare cu conceptele la aplicare, transfer și integrare.

Analiza și integrarea dimensiunilor competențelor specifice. În etapa de proiectare, este util ca profesorul să analizeze competențele specifice prin prisma celor trei dimensiuni implicite – *cunoștințe* (termeni, concepte, principii, modele explicative) *abilități* (observare, comparare, clasificare, interpretare de date, formulare de ipoteze, realizare de conexiuni interdisciplinare) și *atitudini* (curiozitate științifică, gândire critică, respect față de viață și mediu, responsabilitate față de acțiunile proprii, perseverență în investigație) – fără a le fragmenta în activitatea de predare. Acest demers nu presupune „spargerea” competenței, ci înțelegerea structurii sale interne, pentru a proiecta activități și situații de învățare care activează integrat concepte științifice, deprinderi de investigare și atitudini față de cunoaștere și față de mediul natural.

Pentru a ilustra acest demers, putem lua exemplul competenței specifice de la clasa a IX-a: *Utilizează tehnici și metode de observare pentru a pune în evidență relația structură–funcție la diferite niveluri de integrare și organizare sistemică a lumii vii, diversitatea ecosistemelor și principiile de clasificare a organismelor vii* (CS 1.1), asociată cu exemplul de activitate: *Observarea microscopică a celulelor vegetale și animale, cu realizarea de comparații între acestea, având ca scop explicarea relației structură–funcție la nivel celular, în context de laborator, cu realizarea de fișe comparative ilustrate* (EAI 1). În etapa de proiectare, profesorul analizează această competență pentru a identifica dimensiunile sale interne: *cunoștințe* (tipuri de celule, structura celulară și rolurile componentelor celulare), *abilități* (observare, comparare, formulare de ipoteze, elaborare de explicații) și *atitudini* (curiozitate științifică, rigurozitate, respect față de viață). Această analiză nu fragmentează competența, ci oferă un cadru pentru conceperea unor sarcini de învățare integrate. Astfel, în practică, elevii observă preparate microscopice sau simulări digitale ale celulelor, notează asemănări și deosebiri, explică de ce structurile identificate permit realizarea funcțiilor corespunzătoare și formulează ipoteze privind impactul modificării sau absenței unor organe celulare. Demersul valorifică taxonomia Bloom revizuită (analiză, explicare, argumentare), facilitând progresul cognitiv de la identificare la argumentare. În acest mod, competența rămâne unitară, iar activitatea de învățare sprijină simultan formarea conceptelor, dezvoltarea abilităților de investigare și consolidarea atitudinilor științifice.

Corelarea competențelor, conținuturilor, activităților de învățare și evaluării. În proiectarea didactică, se recomandă asigurarea unei coerențe explicite între **competențele specifice vizate, conținuturile selectate, activitățile de învățare propuse și modalitățile de evaluare utilizate**. Această aliniere sprijină transpunerea intențiilor curriculare în practică, permite progresia în formarea competențelor și facilitează monitorizarea învățării la elevi. În acest sens, profesorul poate utiliza **scheme sintetice (tabele)** în care sunt corelate elementele menționate, evitând fragmentarea și asigurând continuitate în parcursul de învățare.

Exemple de abordare diferențiată în proiectare. Proiectarea didactică trebuie să țină cont de *diversitatea elevilor* și de *nevoia de asigurare a echității în învățare*, oferind fiecărui elev oportunitatea de a progresa în raport cu propriul ritm și cu propriul stil de învățare. În acest sens, se pot utiliza modalități variate de diferențiere a activităților: pentru *clase cu ritm de învățare lent*: activități de reconstrucție vizuală (scheme, jocuri de rol, desen științific, modelare); pentru *elevi cu ritm accelerat*: mini-proiecte individuale, explorări suplimentare și utilizarea aplicațiilor digitale pentru simularea proceselor biologice; pentru *elevi cu CES*, materiale adaptate (font mărit, explicații audio, suport vizual concret, activități în perechi); pentru *clase eterogene*, sarcini de lucru cu dificultate progresivă (nivel minim – mediu – extins) și grupuri de lucru flexibile. Astfel de adaptări contribuie la crearea unui *mediu incluziv*, în care învățarea biologiei devine accesibilă, motivantă și echitabilă pentru toți elevii.

Integrarea competențelor transversale în proiectare se realizează **prin activitățile propuse în cadrul unităților de învățare**, care oferă elevilor ocazia de a aplica cunoștințele de biologie în contexte autentice. Astfel, competențele digitale, sociale și civice, „a învăța să înveți” sau pentru dezvoltare durabilă, deja evidențiate în structura programei, pot fi dezvoltate prin: utilizarea resurselor digitale și a aplicațiilor științifice, colaborarea în activități de echipă, reflecția personală asupra procesului de învățare, proiecte privind sănătatea, ecosistemele și biodiversitatea. Integrarea

acestor competențe conferă **relevanță socială și formativă** disciplinei, conectând biologia cu provocările lumii reale.

În concluzie, proiectarea didactică nu trebuie privită ca o formalitate administrativă, ci ca un *proces creativ de traducere a intențiilor curriculare în experiențe de învățare semnificative* pentru elevi. Profesorul de biologie devine mediator între nucleul riguros al științei predate și realitatea învățării din școală, iar proiectarea trebuie să păstreze un echilibru între *claritate, flexibilitate și relevanță*.

Strategii de organizare și desfășurare a învățării

Organizarea învățării în cadrul orelor de Biologie trebuie să creeze contexte care să stimuleze *curiozitatea științifică, gândirea critică, colaborarea și reflecția personală*. Activitățile vor fi proiectate astfel încât elevii să *descopere, să experimenteze, să argumenteze și să aplice* cunoștințele biologice în contexte variate, relevante pentru viața reală. Profesorul are libertatea de a selecta strategiile potrivite, asigurând *echilibrul între metodele tradiționale, interactive și digitale*.

În proiectarea și desfășurarea activităților de învățare, profesorul de biologie urmărește integrarea echilibrată a conținuturilor, proceselor de învățare și dezvoltării competențelor, printr-o progresie logică, gradată și accesibilă tuturor elevilor.

Principii de organizare a instruirii. Activitățile de învățare se structurează astfel încât elevii să parcurgă un traseu cognitiv coerent, de la concret la abstract și de la simplu la complex, pe baza următoarelor principii: *secvențiere logică* a experiențelor de învățare și a obiectivelor; *sprijin cognitiv* prin exemple, analogii, modele și organizatori grafici; *integrarea progresivă a conținuturilor* și conexiune cu experiențele anterioare ale elevilor; *învățare activă și participativă*, cu rol formativ în dezvoltarea gândirii științifice; *revenire și consolidare*, prin reveniri deliberate la concepte-cheie pentru fixare și extindere conceptuală.

- **Secvențierea instruirii.** Structurarea lecției și a unităților de învățare utilizează un parcurs didactic gradat, care poate include: *explorarea și activarea cunoștințelor anterioare* (întrebări-ghid, exemple familiare, organizatori grafici, situații-problemă); *introducerea conceptelor și a contextului științific* (modele, analogii, demonstrații, experimente simple, situații reale); *aplicarea și relaționarea cunoștințelor* (experimente dirijate, analize de date, investigații, modelări); *interiorizarea, extinderea și transferul* (problematizare, studii de caz, proiecte, dezbateri, argumentare științifică); *reflecție și metacogniție* (jurnal științific, autoevaluare, explicații reciproce). Acest cadru permite adaptarea ritmului și complexității în funcție de nivelul grupului, favorizând autonomia progresivă.
- **Gestionarea conținuturilor: fapte – concepte – generalizări.** Conținuturile sunt organizate astfel încât elevii să: recunoască *faptele biologice* (nivel factual); construiască și utilizeze *conceptele științifice* (nivel conceptual); formuleze și să aplice *generalizări și modele explicative* (nivel aplicativ/analitic). Profesorul urmărește explicit diferența dintre cunoaștere factuală, conceptuală, procedurală și metacognitivă, în spiritul taxonomiei lui Bloom revizuite.
- **Modalități de abordare cognitivă: inductiv vs. deductiv.** Profesorul poate alterna: *abordarea deductivă* (de la teorie la aplicații) – pentru claritate și eficiență; *abordarea inductivă* (de la observații și date la concluzii) – pentru dezvoltarea gândirii științifice. Decizia depinde de obiectivele lecției, nivelul clasei și natura conceptelor.
- **Orientarea atât spre procesul cât și spre produsul învățării.** Activitatea de învățare valorifică: *procesul cognitiv* (strategii, pași de investigație, justificarea concluziilor), dar și *produsul final al activității de învățare* (model, prezentare, raport, poster, hartă conceptuală, produs digital). Elevii sunt încurajați să își monitorizeze progresul prin *autoevaluare și reflecție ghidată*. Instrumente didactice recomandate: *organizatori grafici* (diagrame, hărți conceptuale, linii ale timpului, matrice de comparație); *modele și simulări* (digitale sau materiale); *protocoale de investigație* (observație, experiment, colectare și analiza datelor); *portofolii și jurnale științifice*.

Realizată în acest mod, predarea biologiei devine un proces intenționat de construcție a gândirii științifice, nu doar de transmitere de informații. Organizarea învățării trebuie să sprijine progresul elevilor de la observație și descriere, la analiză, interpretare și argumentare bazată pe dovezi, în context real și interdisciplinar.

Învățarea prin descoperire și investigație științifică. Această abordare se află în centrul predării – învățării Biologiei, încurajând elevii să *observe, să pună întrebări, să formuleze ipoteze,*

să experimenteze și să tragă concluzii. Necesită un grad ridicat de interacțiune între elevi, profesor, materiale didactice, conținut și mediul de învățare.

Procese de bază ale investigației, care trebuie dezvoltate pas cu pas în mod sistematic sunt:

1. **Observarea.** Identificarea obiectelor, proprietăților acestora și a schimbărilor din diverse sisteme; efectuarea de observații controlate; ordonarea seriilor de observații;
2. **Clasificarea.** Realizarea de clasificări simple și complexe; tabelarea și codificarea observațiilor;
3. **Formularea de deducții.** Formularea unor deducții pe baza observațiilor; construirea unor situații pentru a testa aceste deducții;
4. **Folosirea numerelor.** Identificarea și utilizarea numerelor și apoi trecerea la procese matematice mai complexe;
5. **Măsurarea.** Identificarea și ordonarea lungimilor și apoi a suprafețelor, volumelor, greutateilor, temperaturilor, vitezelor ori a altor mărimi cu care se pot măsura sisteme și parametri ai acestora;
6. **Comunicarea.** Construirea de grafice și diagrame pentru a descrie procese simple și apoi mai complexe; prezentarea de rapoarte scrise și orale;
7. **Realizarea de previziuni.** Interpolarea și extrapolarea din date; identificarea de metode pentru testarea previziunilor;
8. **Realizarea de definiții operaționale.** Distingerea dintre definițiile operaționale și non-operaționale; construirea de definiții operaționale pentru probleme noi;
9. **Formularea de ipoteze.** Distingerea ipotezelor din inferențe, observații și predicții; construirea și testarea ipotezelor
10. **Interpretarea datelor.** Descrierea datelor și deducțiilor bazate pe acestea; construirea de ecuații pentru a reprezenta datele; corelarea datelor cu ipotezele; formularea generalizărilor susținute de descoperirile experimentale.
11. **Controlul variabilelor.** Identificarea variabilelor independente și dependente; realizarea de experimente; descrierea modului în care variabilele sunt controlate;
12. **Experimentarea.** Interpretarea relatărilor despre experimente științifice; formularea problemelor; elaborarea ipotezelor; realizarea procedurilor experimentale.

Exemple de activități investigative: *observații și experimente simple* realizate în clasă sau laborator (ex.: germinarea semințelor, efectul luminii asupra fotosintezei); *Investigații de teren* privind diversitatea speciilor, ecosistemelor și impactul antropic asupra acestora; *Simulări digitale* ale proceselor biologice greu de observat direct (diviziune celulară, circulația sângelui, fluxuri de energie în ecosisteme); *Mini-proiecte de cercetare*, însoțite de rapoarte scrise și prezentări orale. Prin această strategie, se dezvoltă competențele științifice, gândirea critică și abilitatea de a corela datele experimentale cu explicațiile teoretice.

Învățarea colaborativă. Învățarea în grup sprijină dezvoltarea abilităților sociale, comunicarea științifică și învățarea prin cooperare. Exemple: activități de tip „*think-pair-share*” (gândește – discută în perechi – împărtășește); *discuții dirijate și dezbateri* despre dileme etice în biologie; *peer teaching* – elevii explică colegilor un concept sau un proces biologic (de exemplu, mitoza); *atribuire de roluri* în cadrul activităților de grup (coordonator, cercetător, comunicator, evaluator).

Învățarea pe bază de proiecte. Proiectele oferă contexte autentice de aplicare a cunoștințelor biologice și pot fi adaptate intervalului de timp disponibil. Exemple: *proiect cu durată scurtă*: realizarea unei reprezentări vizuale despre relațiile trofice sau despre structura ADN-ului; *proiect de durată medie*: monitorizarea unui ecosistem local, realizarea unei colecții de date ecologice; *proiect extins*: elaborarea unui plan de conservare a biodiversității pentru un ecosistem local, proiectarea unei campanii de informare privind alimentația sănătoasă. Proiectele pot fi integrate în *teme transversale* – educație pentru mediu, sănătate, digitalizare – și pot valorifica *colaborarea interdisciplinară* (biologie–chimie–fizică–geografie–informatică–tehnologii).

Integrarea resurselor digitale. Utilizarea tehnologiei contribuie la formarea competențelor digitale și la vizualizarea proceselor biologice abstracte. Exemple: aplicații de modelare 3D a celulei, biomoleculelor, organelor sau ecosistemelor; utilizare de *platforme educaționale interactive* (Kahoot, Quizizz, LabXchange) pentru exersarea conceptelor; *proiecte de cercetare digitală*, în care elevii colectează și interpretează informații din baze online (de ex. GBIF – Global Biodiversity Information

Facility). Profesorul are rolul de a ghida utilizarea responsabilă și etică a tehnologiei, cultivând *discernământul științific și digital*.

Învățarea autentică și contextualizată. Elevii învață mai profund atunci când conținuturile biologice sunt legate de experiențele lor directe, concrete de viață. Exemple: analiza etichetelor de la alimente pentru identificarea biomoleculelor; studii de caz privind efectele poluării sau defrișărilor la nivel local; campanii de conștientizare pentru sănătate sau protecția mediului; interviuri cu specialiști (medici, biologi, ecologi) din comunitate. Învățarea contextualizată îi ajută pe elevi să perceapă *biologia ca știință vie*, cu impact asupra sănătății, mediului și calității vieții.

Integrarea interdisciplinară. Conținuturile din biologie pot fi abordate integrat cu alte discipline de studiu prevăzute pentru liceu. De exemplu: *Biologie – Chimie* pentru studiul reacțiilor metabolice, al compușilor organici, al fotosintezei și respirației; *Biologie – Fizică*: pentru analiza fenomenelor de transport de energie la nivelul organismelor vii; *Biologie – Geografie* pentru relații între biodiversitate și condiții fizico-geografice, schimbări climatice; *Biologie – Educație pentru sănătate* pentru noțiuni de igienă, alimentație, sănătate reproductivă; *Biologie – Informatică* pentru utilizarea bazelor de date, bioinformatică, vizualizarea modelelor moleculare. Activitățile interdisciplinare pot fi organizate sub formă de micro-proiecte comune, expoziții sau săptămâni tematice (ex: Biodiversitatea în jurul nostru).

În funcție de conținuturi și resurse, se recomandă alternarea următoarelor contexte de învățare: *sala de clasă*, pentru activități curente, modelări, dezbateri; *laboratorul de biologie*, pentru experimente și observații controlate; *în teren*, pentru studii ecologice, investigații privind biodiversitatea locală; *în spațiul virtual*, pentru simulări, vizualizări 3D și colaborări online.

În concluzie, strategiile de organizare și desfășurare a învățării trebuie să transforme ora de Biologie într-un *spațiu de explorare, dialog și gândire științifică*. Prin echilibrarea metodelor tradiționale, interactive și digitale, profesorul oferă elevilor nu doar cunoștințe, ci și *competențe pentru viață*, bazate pe curiozitate, responsabilitate, colaborare și discernământ.

Evaluarea rezultatelor învățării

Evaluarea la disciplina Biologie are rolul de a măsura *progresul elevilor în formarea și dezvoltarea competențelor*, nu doar volumul de cunoștințe reținute. Ea trebuie să încurajeze *reflecția, aplicarea și transferul* cunoștințelor în contexte autentice. Evaluarea devine parte integrantă a procesului de învățare, orientând deciziile profesorului și sprijinind dezvoltarea complexă a personalității elevului pe parcursul ciclului de instruire.

Ce și de ce evaluăm ? Evaluarea trebuie să răspundă la întrebările-cheie: *De ce evaluez?* - pentru a orienta învățarea elevului și a oferi feedback util. *Ce evaluez?* - cunoștințe, abilități, atitudini – integrate în competențe, la un anumit nivel de independență și autonomie. *Cum evaluez?* - prin sarcini autentice, variate, adaptate competențelor vizate. *Cât de bine măsoară?* - prin folosirea unor criterii clare, transparente, explicate elevilor. *Ce fel de feedback dau?* - constructiv, descriptiv, concentrat pe progres, nu doar pe scor/ puncte/ note.

Echilibrul între evaluarea formativă și cea sumativă. Evaluarea la disciplina Biologie urmărește sprijinirea progresului elevilor și certificarea achizițiilor la finalul unor secvențe de învățare. Se recomandă asigurarea unui **echilibru între evaluarea formativă și cea sumativă**, valorificând feedbackul continuu, autorefecția și aprecierea progresului în raport cu competențele vizate.

Evaluarea procesului și a produsului învățării. Pe lângă echilibrul între evaluarea formativă și sumativă, se recomandă și evaluarea atât a **procesului de învățare**, cât și a **produsului final**. Evaluarea procesului vizează modul în care elevii explorează concepte, aplică demersul de investigație științifică, colaborează și își monitorizează propria evoluție, iar evaluarea produsului urmărește calitatea rezultatelor obținute (ex.: rapoarte de investigație, modele biologice realizate, referate și prezentări). Această abordare valorizează *progresul individual* și formarea competențelor autentice, nu doar *performanța finală*. Evaluarea procesului poate fi realizată predominant formativ, dar poate contribui și la evaluarea sumativă atunci când progresul și implicarea fac parte din criteriile stabilite. Evaluarea produsului vizează rezultatul final și poate fi utilizată atât în contexte formative, cât și sumative.

Modalități și instrumente de evaluare la Biologie

Evaluare formativă se va putea realiza pe bază de: fișe de lucru, însoțite de exerciții de reflecție personală (Ce am înțeles ?/ Ce aș mai dori să lămuresc?); chestionare digitale (Kahoot,

Mentimeter, Quizizz) pentru verificarea rapidă a înțelegerii conceptelor; mini-dezbateri sau explicații reciproce între elevi; portofolii tematice sau jurnal de învățare (ex.: jurnal de observații/experimente/investigații/proiecte); grile de autoevaluare, cu care elevii își estimează gradul de înțelegere a conceptelor.

Evaluarea sumativă va putea include: teste scrise sau orale, cu sarcini aplicative (analiza unui grafic, interpretarea unui set de date experimentale); probe practice de laborator (realizarea unei observații microscopice, recunoașterea structurilor biologice); prezentări orale sau postere științifice realizate individual sau în echipă; proiecte integrate, care valorifică și competențe transversale (digitale, sociale, civice).

Evaluarea colegială și autoevaluarea. Aceste forme moderne de evaluare dezvoltă gândirea reflexivă, responsabilitatea și capacitatea de analiză critică. Exemple: elevii pot evalua *posterul științific al colegilor*, după un set de criterii stabilite împreună; fiecare elev poate completa *o fișă de reflecție* după o activitate de laborator (Ce am învățat? Cum am lucrat? Ce pot îmbunătăți?); în activitățile de grup, fiecare membru oferă *feedback constructiv* celorlalți, pe criterii clare (cooperare, argumentare, inițiativă).

Feedbackul constructiv. Feedbackul eficient, cu valoare de reglare a proceselor de învățare ar trebui să aibă următoarele atribute: să *descrie* ceea ce elevul a realizat bine și ce poate îmbunătăți; să *fie formulat pozitiv*, specific și orientat spre progres (ai reușit să identifici variabilele, dar poți adăuga explicația legată de...); să *fie oferit în timp util*, pentru a influența învățarea ulterioară; să poată fi completat prin *reflecția elevului* asupra propriului progres.

Evaluarea diferențiată este adaptată particularităților elevilor: *pentru elevii cu ritm lent de învățare* se vor administra sarcini gradate crescător ca dificultate, timp suplimentar, evaluare orală cu sprijin vizual; *pentru elevii avansați* se vor trasa sarcini de tip „provocare” (mini-eseuri științifice, analize de articole/literatură primară adaptată); pentru elevii cu CES se va folosi suport vizual, explicații suplimentare, evaluare în perechi; *pentru clase eterogene* se vor folosi criterii flexibile, care valorifică progresul individual, nu doar performanța absolută.

Portofoliul elevului la disciplina Biologie. Portofoliul este un instrument complex de evaluare care reflectă *evoluția învățării elevului pe termen mai îndelungat*. Acesta poate include: fișe de lucru/de observație/de investigație; rapoarte de laborator; reflecții personale; produse digitale (postere, prezentări, grafice); dovezi de participare la proiecte interdisciplinare sau acțiuni comunitare. Evaluarea portofoliului trebuie să se concentreze pe *progresul în învățare și pe calitatea reflecției personale*, nu doar pe aspectul formal.

În concluzie, evaluarea la disciplina Biologie nu înseamnă doar verificarea cunoștințelor, ci *măsurarea felului în care elevii gândesc, investighează, colaborează și aplică știința în viața reală*. Un sistem de evaluare echilibrat, variat și reflexiv contribuie la *formarea elevului autonom, curios și responsabil*, capabil să înțeleagă lumea vie dintr-o perspectivă științifică și etică.

Diferențierea și personalizarea învățării

Predarea Biologiei trebuie să ofere tuturor elevilor *șanse reale de reușită*, indiferent de ritmul, stilul de învățare sau alte particularități individuale. Diferențierea și personalizarea învățării nu presupun activități complet separate, ci *variații deliberate ale metodelor, resurselor și sarcinilor*, astfel încât fiecare elev să progreseze în raport cu propriul potențial. Profesorul de biologie devine un *mediator al echității educaționale*, capabil să adapteze strategiile de predare și evaluare, păstrând standardele curriculare, dar diversificând căile prin care acestea pot fi atinse.

Principii ale învățării diferențiate care pot fi aplicate la lecții de biologie: *echitate, nu uniformitate*: se oferă tuturor elevilor oportunități de învățare echivalente, nu identice; *flexibilitate în organizare*: profesorul poate varia durata activităților, tipul de sarcini, formele de sprijin și instrumentele de evaluare; *focalizare pe progres, nu pe comparație*: se urmărește dezvoltarea fiecărui elev în raport cu propriul punct de plecare, cu propria capacitate de progres; *accent pe punctele tari*: se valorifică interesele și preferințele elevilor pentru a stimula motivația intrinsecă; *incluziune și colaborare*: activitățile se concep astfel încât să favorizeze participarea tuturor elevilor, inclusiv a celor cu CES.

Tipuri de diferențiere în învățare la Biologie. Dacă avem în vedere *nivelul de pregătire* al elevilor, se recomandă sarcini gradate ca dificultate, dar convergente spre aceeași competență (ex: în învățarea despre fotosinteză: unii elevi explică procesul în imagini, alții îl modelează 3D, alții

redactează o fișă de sinteză); *după stilul de învățare* se recomandă activități adaptate profilului vizual, auditiv, kinestezic (ex: pentru tema sistemul nervos: elevii cu stil vizual pot realiza o schemă, cei cu stil auditiv pot realiza un podcast explicativ, cei cu stil kinestezic pot realiza o simulare de reflexe); *după ritmul de învățare*: se va acorda timp diferențiat, respectiv activități suplimentare sau remediale (ex: elevii avansați pot analiza scurte articole științifice, iar cei cu dificultăți pot folosi fișe de lucru ghidate); *după interese și nevoi* - se poate da libertate în alegerea temelor unui proiect sau a modului de prezentare (ex: într-un proiect despre sănătate, elevii pot alege între teme privind nutriția, igiena sau impactul stresului asupra organismului); *după nevoi educaționale speciale (CES)*: se va proceda la adaptarea limbajului, a suportului vizual, a modului de evaluare (ex: se folosesc pictograme, texte simplificate, feedback oral frecvent și lucrul în echipă de sprijin).

Strategii de diferențiere recomandate. În acest sens, se pot utiliza: *sarcini cu niveluri multiple de complexitate*, de la simpla descriere a structurii, procesului la interpretare și aplicare; *centre de învățare* (colțuri tematice): elevii aleg activități diferite pe aceeași temă (ex.: centrul - microscopie, centrul - modele 3D, centrul - experimente digitale); *grupuri flexibile*, formate după nevoi și interese (de sprijin, de consolidare sau de provocare); *“contracte de învățare”*, prin care elevii stabilesc propriile obiective de progres; *învățare prin tutorat între elevi (peer tutoring)* – elevii avansați explică concepte colegilor, consolidând astfel și propria învățare; *mini-proiecte personalizate*, în cadrul cărora elevii aleg subtema sau produsul final (poster, videoclip, prezentare, articol scurt).

Personalizarea prin resurse și medii de învățare poate include: ca alternative *resurse vizuale și tactile* – modele, materiale 3D, planșe, simulări digitale; *medii de învățare variate* – laborator, teren, spațiu virtual, activități în afara școlii; *instrumente digitale* care permit un ritm individual: lecții video, teste adaptive, aplicații de învățare personalizată; *platforme colaborative* (Google Classroom) pentru realizarea produselor în ritm propriu și comunicarea continuă cu profesorul.

Evaluarea diferențiată și feedbackul personalizat. În evaluarea diferențiată criteriile rămân comune, dar *modul de demonstrare a competenței* poate varia; se evaluează *progresul individual* și *efortul de îmbunătățire*, nu doar performanța finală; feedbackul trebuie să fie *specific, pozitiv și orientat spre pașii următori*; se pot folosi criterii flexibile și portofolii cu reflecții personale.

Rolul profesorului într-o clasă cu învățare diferențiată. Profesorul de Biologie: observă constant progresul elevilor și adaptează sarcinile; comunică așteptările clar, prin criterii explicite și exemple de succes; încurajează colaborarea și respectul între elevi; transformă diversitatea în resursă didactică, nu în obstacol; creează un climat de învățare sigur, sprijinitor și motivant.

În concluzie, diferențierea și personalizarea învățării biologiei transformă diversitatea elevilor într-o *valoare educațională*. Scopul nu este uniformizarea performanței, ci *dezvoltarea fiecărui elev în ritmul și direcția propriului potențial*. Prin adaptare, flexibilitate și empatie pedagogică, profesorul de Biologie devine *facilitatorul unei învățări autentice, echitabile și incluzive*.

Recomandări finale

Predarea Biologiei devine cu adevărat formativă atunci când elevii pot *observa, explica și aplica* principiile științei în realitatea lor imediată. Recomandările și exemplele date nu sunt rețete, ci *modele flexibile* care pot fi adaptate la resursele, interesele și nivelul elevilor. Ele încurajează conexiunile interdisciplinare, gândirea critică și responsabilitatea față de mediu și sănătatea umană. Bunele practici în predarea Biologiei sunt acelea care transformă învățarea într-o *experiență vie, cu sens*. Ele oferă elevilor ocazia să exploreze lumea prin știință, să gândească critic, să colaboreze și să acționeze responsabil față de sine și față de natură. Profesorul nu urmează un model fix, ci *creează contexte de descoperire și reflecție*, devenind un facilitator al înțelegerii profunde a vieții.

REFERINȚE BIBLIOGRAFICE

- **Barbeau, L. & Happel, C. C. (2023).** *Critical Teaching Behaviors. Defining, Documenting, and Discussing Good Teaching.* Routledge
- **Bauer, A. C. (2025).** *Teaching Life Skills in the Liberal Arts and Sciences. Preparing Students for Success Beyond the Classroom.* Routledge
- **Bianchi, G., Pisiotis, U., & Cabrera Giraldez, M. (2022).** *GreenComp – The European sustainability competence framework* (Y. Punie & M. Bacigalupo, Eds.; EUR 30955 EN, JRC Science for Policy Report, JRC128040). Luxembourg: Publications Office of the European Union. <https://doi.org/10.2760/13286>. ISBN 978-92-76-46485-3
- **Brown, C. R. (1995).** *The Effective teaching of Biology.* Pearson Education. Longman
- **Dawson, V., Venville, G., Donovan, J. (Eds.) (2020).** *The Art of Teaching Science. A comprehensive guide to the teaching of secondary school science* (3rd ed.). Routledge
- **Harlen, W. (Ed.). (2015).** *Working with Big Ideas of Science Education.* Trieste: Science Education Programme of IAP. (With contributions by D. Bell, R. Devés, H. Dyasi, G. Fernández de la Garza, P. Léna, R. Millar, M. Reiss, P. Rowell, & W. Yu).
- **Harlen, W., Bell, D., Devés, R., Dyasi, H., Fernández de la Garza, G., Léna, P., Millar, R., Reiss, M., Rowell, P., & Yu, W. (2010).** *Principles and Big Ideas of Science Education.* Hatfield: Association for Science Education. <https://www.ase.org.uk/documents/principles-and-big-ideas-of-science-education>
- **Jarvis, M. (2023).** *Teaching and Learning with Technology.* Routledge
- **Kampourakis, K., Reiss, M. J. (Eds.) (2018).** *Teaching Biology in Schools. Global Research, Issues, and Trends.* Routledge
- **Minkhoff, E. C. & Hood-DeGrenier, J. K. (2024).** *Biology Trending. A Contemporary Issues Approach.* CRC Press, Taylor & Francis Group
- **Morris, J. Hartl, D., Knoll, A., Lue, R. (2013).** *Biology. How Life Works.* Macmillan & W.H. Freeman and Company
- **Orlich, D. C., Harder, R. J., Trevisan, M. S., Brown, A. H., & Miller, D. E. (2017).** *Teaching Strategies: A Guide to Effective Instruction* (11th ed.). Cengage Learning
- **Pappas, E., Pierrakos, O., & Nagel, R. (2013).** *Using Bloom's taxonomy to teach sustainability in multiple contexts.* Journal of Cleaner Production, 48, 54–64. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2012.09.039>
- **Redman, A., & Wiek, A. (2021).** *Competencies for advancing transformations towards sustainability.* Frontiers in Education, 6, 785163. <https://doi.org/10.3389/feduc.2021.785163>
- **Reiss, M. J., & Winterbottom, M. (2023).** *Teaching secondary biology.* *School Science Review*, 104(387), 19–23. https://www.researchgate.net/publication/371293412_Teaching_secondary_biology
- **Simion, R.-D. (2020).** *Eco-Pedagogia morală.* Presa Universitară Clujeană
- **UNESCO. (2017).** *Education for Sustainable Development Goals: Learning objectives.* Paris, France: United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization. PDF oficial: <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000247444>

Exemple de aplicații și arhive digitale utile:

Seek by iNaturalist – https://www.inaturalist.org/pages/seek_app iNaturalist+2Education Nature Park+2

BioDigital Human – <https://www.biodigital.com/> BioDigital+2BioDigital+2

Cell World – <https://play.google.com/store/apps/details?id=com.VIEW.CellWorld>

3D Cell Viewer (tool-educational pentru structuri celulare) – <https://www.allencell.org/3d-cell-viewer.html>

GRUP DE LUCRU

Nume și prenume	Grad didactic/Titlu științific	Instituție de apartenență, localitate, județ
POPESCU OCTAVIAN	Academician	Academia Română
COSTICĂ NAELA	Conf. univ. dr.	Universitatea „Alexandru Ioan Cuza” Iași,
POP-PĂCURAR IRINA	Conf. univ. dr.	Facultatea de Biologie Universitatea „Babeș-Bolyai” Cluj-Napoca, Facultatea de Psihologie și Științe ale Educației
GOIA IRINA GABRIELA	Lector univ. dr.	Universitatea „Babeș-Bolyai” Cluj-Napoca, Facultatea de Biologie și Geologie
ANASTASIU PAULINA	Prof. univ. dr.	Universitatea București, Facultatea de Biologie
LUPAN IULIA	Conf. univ. dr.	Universitatea „Babeș-Bolyai” Cluj-Napoca, Facultatea de Biologie și Geologie
STOICA ANCA-DANIELA	Conf. univ. dr.	Universitatea „Babeș-Bolyai” Cluj-Napoca, Facultatea de Biologie și Geologie
BANCIU HORIA LEONARD	Prof. univ. dr.	Universitatea „Babeș-Bolyai” Cluj-Napoca, Facultatea de Biologie și Geologie
TOMA VLAD-ALEXANDRU	Lector univ. dr.	Universitatea „Babeș-Bolyai” Cluj-Napoca, Facultatea de Biologie și Geologie
KERESZTES LUJZA	Conf. univ. dr.	Universitatea „Babeș-Bolyai” Cluj-Napoca, Facultatea de Biologie și Geologie
GORGAN DRAGOȘ – LUCIAN	Prof. univ. dr.	Universitatea „Alexandru Ioan Cuza” Iași,
MÂNZU CIPRIAN – CLAUDIU	Șef lucrări dr.	Facultatea de Biologie Universitatea „Alexandru Ioan Cuza” Iași,
STERMIN ALEXANDRU	Lector univ. dr.	Facultatea de Biologie Universitatea „Babeș-Bolyai” Cluj-Napoca, Facultatea de Biologie și Geologie
SZÉKELY GYÖNGYI	Conf. univ. dr.	Universitatea „Babeș-Bolyai” Cluj-Napoca, Facultatea de Biologie și Geologie
FENESI ANNAMÁRIA	Lector univ. dr.	Universitatea „Babeș-Bolyai” Cluj-Napoca, Facultatea de Biologie și Geologie
BARAC GINA	Prof. gr. I	Colegiul Național „George Coșbuc” București
PETROV DANIELA	Prof. gr. I	Inspectoratul Școlar Județean Tulcea
ROȘESCU MARINELA ROXANA	Prof. dr.	Colegiul Național „Alexandru Odobescu” Pitești, județul Argeș

POPESCU ADRIANA SIMONA KEREKES ADELHAIDA	Prof. gr. I Prof. dr.	Colegiul Național „Mircea cel Bătrân” Constanța, județul Constanța Inspectoratul Școlar Județean Cluj
CERBU VALERIU NICOLAE	Prof. gr. I	Colegiul Național „Horea, Cloșca și Crișan” Alba Iulia, județul Alba
GURZU CRISTIAN	Prof. dr.	Colegiul Național „Nicolae Bălcescu” Brăila, județul Brăila
HARCĂU CRISTIAN FLORIN	Prof. gr. I	Inspectoratul Școlar Județean Mehedinți
BOAR FELICIA PÎRVU GEANINA ISABELLA	Prof. dr. Prof. gr. I	Inspectoratul Școlar Județean Cluj Colegiul Național „Radu Greceanu” Slatina, județul Olt
KOVACS ZOLTAN	Prof. gr. I	Colegiul Național „Simion Bărnuțiu” Șimleul Silvaniei, județul Sălaj
AFRIM R. ELENA- CAMELIA BAUMAN CRISTINA ELENA	Prof. gr. I Prof. gr. I	Colegiul Național „Ion Luca Caragiale” București Inspectoratul Școlar Județean Hunedoara
BOTOS ERZSÉBET ERIKA	Prof. gr. I	Liceul Tehnologic „Puskás Tivadar” Sfântu Gheorghe, județul Covasna
CULBEC MAGDALENA DORINA BUSUIOC IONELA CRISTINA	Prof. gr. I Prof. gr. I	Liceul Tehnologic Economic de Turism Iași, județul Iași Liceul „Ștefan Procopiu” Vaslui, județul Vaslui

COORDONATORI/RESPONSABILI/CONSULTANȚI ȘTIINȚIFICI

Nume și prenume	Funcție/Titlu științific	Instituție de apartenență
PODAR DORINA	Coordonator științific Conf. univ. dr.	Universitatea „Babeș-Bolyai” Cluj- Napoca, Facultatea de Biologie și Geologie,
CĂLUGĂRU DANIELA	Responsabil Prof. dr.	Ministerul Educației și Cercetării
PARASCHIV STELUȚA	Responsabil Prof. gr. I	Centrul Național pentru Curriculum și Evaluare
BARBU GEORGETA- MIRELA	Responsabil Prof. gr. I	Centrul Național pentru Curriculum și Evaluare
BURLOIU IOANA RAMONA	Consultant învățământ militar, Prof.gr. I	Colegiul Național Militar „Dimitrie Cantemir” Breaza, județul Prahova

Anexa nr. 36

Programa școlară pentru disciplina

Geografie

Clasele a IX-a – a XII-a, trunchi comun (TC)
toate filierele, profilurile și
specializările/calificările profesionale,

Clasele a IX-a – a XII-a, curriculum de specialitate (CS)
filiera teoretică, profil umanist, specializarea științe sociale

Clasele a IX-a și a X-a, curriculum de specialitate (CS),
filiera teoretică, profil umanist, specializarea filologie

Învățământ liceal

Anexa nr. 36

Programa școlară pentru disciplina *Geografie*

- *Clasele a IX-a – a XII-a, trunchi comun (TC), toate filierele, profilurile, specializările/calificările profesionale*
- *Clasele a IX-a – a XII-a, curriculum de specialitate (CS), filiera teoretică, profil umanist, specializarea științe sociale*
- *Clasele a IX-a și a X-a, curriculum de specialitate (CS), filiera teoretică, profil umanist, specializarea filologie*

NOTĂ DE PREZENTARE

Geografia este o disciplină educațională bine individualizată, cu un nivel conceptual specific științelor, cu un caracter unitar, atât de știință a naturii, cât și de știință a societății. Disciplină obligatorie în trunchiul comun al învățământului liceal, conform Planurilor-cadru aprobate prin Ordinul Ministrului Educației și Cercetării nr. 4.350/2025, inclusă în aria curriculară „Om și societate”, Geografia contribuie esențial la formarea și la fundamentarea profilului absolventului învățământului liceal.

Conform OMEC nr. 4.350/2025, Anexa nr. 1, curriculumul pentru Geografie, ca disciplină școlară în învățământul liceal, include următoarele **segmente curriculare**:

➤ *Trunchiul comun (TC)* - cuprinde competențe specifice, conținuturi și activități de învățare comune, adresate tuturor elevilor, indiferent de filieră, profil sau specializare. Bugetul de timp alocat este de o oră pe săptămână, conținuturile fiind marcate, în programa școlară, cu stil regular.

➤ *Curriculumul de specialitate fix (CS fix)* - se adresează profilului umanist, specializărilor științe sociale (clasele IX–XII) și filologie (clasele IX–X). Conținuturile aferente sunt marcate, în programa școlară, cu stil italic și reprezintă o bază de operare suplimentară pentru formarea și dezvoltarea competențelor specifice. Elevii din cadrul profilului umanist, specializările științe sociale (clasele IX–XII) și filologie (clasele IX–X) vor studia Geografia două ore pe săptămână (TC + CS fix).

Programa școlară de Geografie pentru clasele IX–XII este structurată astfel: notă de prezentare, competențe generale, competențe specifice și exemple de activități de învățare, conținuturi și sugestii metodologice.

Nota de prezentare evidențiază specificul Geografiei ca disciplină de studiu în învățământul liceal, precum și rolul acesteia în formarea profilului absolventului.

Competențele generale sunt asumate ca finalități ale studierii disciplinei *Geografie* în învățământul liceal, în continuarea logică a studiului disciplinei de la nivel gimnazial și sunt corelate cu atributele prioritare din profilul absolventului învățământului liceal.

Competențele specifice sunt derivate din competențele generale și reprezintă etape în dobândirea acestora. Competențelor specifice le sunt asociate **exemple de activități de învățare**.

Activitățile de învățare, ca parte fundamentală a curriculumului implementat, sunt elaborate ca experiențe de învățare definite prin acțiuni ale elevilor desfășurate în contexte de învățare variate. Acestea sunt abordate din perspectiva contextualizării învățării și a cadrului optim pentru formarea competențelor specifice. Activitățile de învățare elaborate pentru fiecare competență specifică sunt propuse ca **exemple** pentru profesorii de geografie care pot să creeze situații/contexte de învățare diversificate, prin adaptare la specificul claselor și la nevoile de formare ale elevilor.

Conținuturile învățării reprezintă informații științifice fundamentale, validate în decursul cunoașterii umane, abordate ca bază de operare pentru formarea competențelor generale și specifice. S-a avut în vedere relaționarea cu cele din ciclul gimnazial, dimensionarea optimă și selectarea riguroasă a informației, astfel încât acestea să nu ducă la supraîncărcare. Conținuturile sunt structurate pe domenii și constituie achiziții de bază prin care se urmărește formarea competențelor elevilor.

Sugestiile metodologice au rolul de a orienta profesorii de geografie în utilizarea programei școlare pentru construirea unui traseu educațional coerent și eficient în procesul de predare-învățare-evaluare.

Studierea geografiei în învățământul liceal contribuie în mod semnificativ, printr-o abordare integrată, centrată pe elev și orientată spre formarea unei gândiri critice, reflexive și inovatoare, la dezvoltarea și consolidarea competențelor-cheie promovate la nivel european, care determină profilul de formare al absolventului, în conformitate cu prevederile Legii învățământului preuniversitar nr. 198/2023, cu modificările și completările ulterioare.

Prin natura sa interdisciplinară, geografia facilitează învățarea (inter)activă, investigativă și contextualizată, oferind multiple oportunități pentru formarea de competențe transversale și pentru conectarea conținuturilor școlare cu realitățile contemporane.

Prin structurarea pe verticală a conținuturilor, de la clasa a IX-a la clasa a XII-a, a corelației acestora cu competențele generale și specifice, din perspectiva sarcinii cognitive, programa școlară se caracterizează prin echilibru, optimizare și adaptare la particularitățile de vârstă ale elevilor și la atributele profilului absolventului, fapt reflectat și de elementele de noutate, precum: introducerea la clasa a IX-a a domeniului de conținut *Elemente de geologie – dinamica internă, resurse și riscuri* și a temelor privind *hazardurile naturale*, abordarea la clasa a X-a a temelor precum *Aspecte privind calitatea vieții, Al și forța de muncă* etc.; introducerea *Geografiei României* ca disciplină de sine stătătoare la clasa a XI-a și a disciplinei *Europa – România – Uniunea Europeană. Probleme Fundamentale* la clasa a XII-a.

Geografia are și un pronunțat caracter formativ și aplicativ, punând accent pe utilizarea resurselor cartografice moderne, pe învățarea prin proiecte, investigații și studii de caz, cu abordări integrate pentru dezvoltarea competențelor de gândire spațială.

Geografia contribuie la dezvoltarea competenței matematice și a competențelor în științe, tehnologie și inginerie prin activități care implică utilizarea scării de proporție, a reprezentărilor grafice și cartografice și a instrumentelor de măsurare și analiză spațială, interpretarea datelor statistice etc. și stimulează gândirea critică, integrarea și aplicarea conceptelor matematice.

Competențele digitale, inclusiv de siguranță pe internet și securitate cibernetică sunt dezvoltate prin utilizarea resurselor tehnologice moderne, precum: Sistemele Informaționale Geografice (platformele și aplicațiile GIS), hărțile interactive, imaginile satelitare, instrumentele colaborative online etc.

Competența civică, juridică și de protejare a mediului este asumată de programa școlară de geografie printr-o abordare responsabilă și conștientă a utilizării resurselor ca bază a dezvoltării durabile și prin manifestarea unor atitudini active de protejare a mediului și de promovare a sustenabilității.

Prin explorarea diversității spațiale și oferirea unor contexte de învățare autonomă și reflexivă, geografia sprijină dezvoltarea competențelor personale, sociale, „a învăța să înveți”, cultivând respectul față de diferențele socio-culturale, solidaritatea și responsabilitatea față de comunitate și față de mediu. Situațiile de învățare specifice studiului geografiei asigură formarea unor atitudini civice implicate.

Din perspectiva profilului de formare al absolventului, geografia are un rol important în formarea unui tânăr reflexiv și creativ, colaborativ și prospectiv, responsabil și comunicativ. Activitățile de analiză și interpretare a fenomenelor geografice dezvoltă capacitatea de reflecție și argumentare logică, în timp ce învățarea bazată pe proiecte, studii de caz și aplicații practice stimulează creativitatea și gândirea prospectivă. Responsabilitatea se cultivă prin conștientizarea relației dintre activitatea umană și mediu, iar competențele de comunicare sunt exersate prin prezentarea rezultatelor în formă orală, scrisă sau vizuală (grafice, scheme logice, hărți, prezentări digitale etc.).

În conformitate cu prevederile Legii nr. 198/2023, cu modificările și completările ulterioare, geografia oferă un cadru propice pentru integrarea temelor transversale și transcurriculare relevante pentru educația contemporană. Astfel, geografia ca disciplină educațională, oferă contexte autentice pentru formarea unei conștiințe civice prin:

- educația pentru mediu și schimbări climatice, concretizată prin analiza interacțiunilor dintre natură și societate, prin identificarea soluțiilor pentru un stil de viață sustenabil și prin activități de protejare a mediului, care contribuie la formarea conștiinței ecologice și climatice responsabile;

- digitalizarea și educația pentru securitate cibernetică, susținute prin utilizarea tehnologiilor moderne (GIS) în investigarea și reprezentarea spațiului geografic, care facilitează alfabetizarea digitală și gândirea critică;

- educația pentru sănătate, abordată prin studiul factorilor geografici care influențează starea de sănătate (climă, poluare, resurse, stil de viață etc.) și determină reflecția asupra relației dintre mediu și calitatea vieții.

O finalitate majoră a studiului geografiei este înțelegerea interdependențelor dintre om și mediul geografic, dezvoltarea spiritului critic și formarea unei viziuni globale și durabile asupra lumii contemporane.

Abordarea unor tematici ce vizează globalizarea și creșterea interdependențelor în lumea contemporană, utilizarea tehnologiilor informatice (în cadrul GIS/SIG) ca parte a Digitalizării, promovarea conceptelor Dezvoltare durabilă și Protejarea mediului ca piloni ai societății viitorului care asigură accesul egal la sănătate, educație, apă potabilă, nutriție, energie, oportunități economice și de angajare, analizarea aplicată a Provocărilor demografice și a Diversității pentru generarea soluțiilor de rezolvare a situațiilor complexe ale

fenomenelor de migrație, îmbătrânire demografică, suprapopulare, urbanizare etc. în context național și european, sunt **perspective** care subliniază rolul major al geografiei ca disciplină educațională **în formarea profilului absolventului**, așa cum este prezentat în OME nr. 6731/28.XI.2023.

Elementele de construcție curriculară oferite de geografie ca disciplină educațională și reunite în procesul de predare-învățare-evaluare sunt corelate cu **atributele prioritare** ale profilului absolventului. Acestea au un caracter transversal și impun aspecte atitudinal-comportamentale ca necesar al învățării pe tot parcursul vieții, care asigură premisele pentru abordarea asumată, conștientă și de lung parcurs a învățării, permițând elevului să identifice, să analizeze și să ia deciziile cele mai potrivite privind traseul educațional și profesional într-o societate în schimbare.

COMPETENȚE GENERALE (CG)

CG 1	Analizarea realității geografice utilizând terminologia specifică, concepte, mijloace, limbaje și abordări variate în scopul dezvoltării gândirii sistemice și comunicării științifice
CG 2	Utilizarea integrată a informațiilor, metodelor și instrumentelor geografice, pentru explicarea complexității mediului
CG 3	Explicarea unor fenomene ale realității cotidiene din perspectiva diversității și dinamicii spațiului geografic
CG 4	Realizarea de conexiuni spațio-temporale atât între fenomenele geografice, cât și cu alte domenii de cunoaștere, în scopul explicării problemelor lumii contemporane și susținerii dezvoltării durabile
CG 5	Elaborarea unor demersuri investigative privind relațiile dintre societate și mediul înconjurător, din perspectiva sustenabilității și a protecției acestuia

COMPETENȚE SPECIFICE (CS) ȘI EXEMPLE DE ACTIVITĂȚI DE ÎNVĂȚARE (EAÎ)

CLASA a IX-a

CG 1 - Analizarea realității geografice utilizând terminologia specifică, concepte, mijloace, limbaje și abordări variate în scopul dezvoltării gândirii sistemice și comunicării științifice

Clasa a IX-a
CS 1.1. Prezentarea realității geografice, utilizând terminologia specifică în scopul dezvoltării capacității de comunicare geografică • precizarea succesiunii unor procese naturale care contribuie la modificarea mediului geografic pentru o mai bună înțelegere a dinamicii acestuia; • prezentarea caracteristicilor unor elemente geografice utilizând terminologia specifică; • elaborarea de fișe de prezentare a unor elemente geografice utilizând liste date de termeni geografici; • realizarea de organizatori grafici/liste structurate de idei pentru prezentarea relațiilor de tip cauză-efect specifice proceselor și fenomenelor naturale; • realizarea de hărți conceptuale/diagrame colaborative, cu ajutorul instrumentelor digitale, folosind concepte și noțiuni din domeniul geografiei fizice, pentru dezvoltarea inteligenței spațiale.
CS 1.2. Descrierea relațiilor dintre elemente geografice valorificând concepte și limbaje specifice în scopul identificării specificului realității geografice • prezentarea aspectelor specifice ale elementelor/fenomenelor geografice percepute direct (în orizontul local) sau indirect, reprezentate pe diferite suporturi (materiale video, filme documentare), utilizând concepte specifice; • caracterizarea unor fenomene sau procese naturale după un algoritm dat, în vederea identificării desfășurării lor cronologice; • prezentarea etapelor succesive de desfășurare a unor fenomene geografice pe baza unor materiale suport (documente, imagini, reprezentări grafice/cartografice etc.); • descrierea relațiilor dintre elemente geografice în vederea stabilirii caracteristicilor esențiale/definitorii, prin raportare la informații dobândite în diferite medii de învățare; • descrierea unor interdependențe/legături funcționale și spațiale între elementele naturale, utilizând concepte și limbaje specifice.
CS 1.3. Explicarea unor fenomene geografice prin utilizarea terminologiei specifice în scopul dezvoltării abilităților de analiză geografică • prezentarea etapelor de desfășurare a unor fenomene geografice utilizând concepte specifice pentru înțelegerea succesiunii logice a acestora; • rezolvarea unor fișe de lucru cu exerciții de explicare a specificului unor fenomene geografice pe baza observațiilor directe și indirecte; • utilizarea unor platforme educaționale și softuri de e-learning (de exemplu MozaWeb/Moza Book), ce simulează elemente și procese din mediul natural, pentru a prezenta relații dintre componentele acestuia, utilizând terminologia specifică; • explicarea unor deosebiri între componentele mediului natural, pe baza unor informații obținute din diferite surse de documentare; • realizarea unor dezbateri pe baza aplicațiilor practice/vizite/drumeții sau a unor experimente simple pentru argumentarea dinamicii și a relațiilor dintre componentele mediului natural.

Clasa a IX-a
CS 1.4. Formularea unor opinii cu privire la realitățile geografice utilizând mijloace diferite și terminologia specifică, în scopul dezvoltării abilităților de corelare și interpretare a datelor geografice
• valorificarea noțiunilor, a conceptelor și a limbajului geografic în formularea opiniilor personale în contexte diferite (redactarea de prezentări, proiecte, referate, studii de caz etc.) pentru înțelegerea și analizarea realității cotidiene; • formularea de opinii privind evoluția unor fenomene/procese naturale, utilizând reprezentări schematice, tabele, explicații, texte geografice, eseuri structurate; • formularea unor concluzii privind efectele unor procese și fenomene naturale, identificate în suporturi cartografice, grafice și video, pentru o percepere corectă a realității geografice; • elaborarea de materiale geografice integrând componente grafice și cartografice, în scopul dezvoltării abilității de colectare și interpretare a datelor geografice din surse diferite.

CG 2. Utilizarea integrată a informațiilor, metodelor și instrumentelor geografice, pentru explicarea complexității mediului

Clasa a IX-a
CS 2.1. Selectarea informațiilor relevante despre elementele și procesele majore din cadrul geosferelor utilizând surse diferite, pentru a conștientiza dinamica mediul geografic
• identificarea informațiilor relevante despre procese și fenomene naturale în diferite surse de informare (manuale, studii de specialitate, AI etc.), cu scopul dezvoltării capacității de a înțelege un text geografic; • selectarea informațiilor din diferite surse (dicționare, enciclopedii fizice sau online, surse WEB), în vederea realizării unui portofoliu informativ bazat pe o bibliografie recunoscută academic; • clasificarea informațiilor după diferite criterii, cu scopul de a redacta un text geografic ce include terminologie de specialitate; • interpretarea unor informații identificate în sursele studiate cu scopul dezvoltării capacității de argumentare.
CS 2.2. Utilizarea informațiilor geografice obținute din surse variate pentru înțelegerea problemelor din realitatea cotidiană
• realizarea de corelații între procese și fenomene geografice, pe baza informațiilor obținute prin studierea surselor bibliografice, în vederea dezvoltării capacității de a investiga; • propunerea de modalități de ordonare a informațiilor selectate, cu scopul realizării unor hărți mentale/schițe logice ce caracterizează un eveniment/problemă cotidiană; • utilizarea de organizatori grafici ce prezintă conexiunile informative specifice unor procese sau fenomene geografice pentru dezvoltarea capacității de a prezenta corect aspectele reprezentative din realitatea cotidiană.
CS 2.3. Explicarea proceselor naturale pe baza informațiilor obținute din surse variate pentru a stabili relații de cauzalitate în mediul geografic
• redactarea de eseuri structurate/texte cu caracter argumentativ pentru explicarea unor procese sau fenomene geografice, având la bază informațiile identificate în diferite surse bibliografice; • realizarea de dezbateri, cu scopul explicării modului de desfășurare a unor procese naturale; • aplicarea unui set de organizatori grafici pentru prezentarea succesiunii logice de desfășurare a unor fenomene și procese geografice, în viziune personală.

CS 2.4. Utilizarea de resurse educaționale geografice, inclusiv digitale, pentru integrarea informațiilor și analizelor în vederea formulării de soluții la probleme reale sau simulate

- realizarea unor activități cu suporturi grafice și cartografice digitale (imagini satelitare, hărți digitale), utilizând sisteme informaționale geografice, în scopul redării evoluției unor procese geografice (de exemplu: suprapunerea unor imagini satelitare din diferite perioade de timp pentru a reda evoluția țărmului sau a albiei minore-metoda diacronică);
- simularea unor fenomene și procese fizico-geografice, prin utilizarea unor machete realizate din materiale reciclabile sau a diferitelor software;
- realizarea unor prezentări de tip postere, pliante, desene, multimedia etc., cu scopul conștientizării și responsabilizării comunității cu privire la diferitele probleme identificate;
- măsurarea unor parametri ai reliefului (de exemplu: distanțe, suprafețe, altitudini, pante etc.), utilizând modele digitale (3D - digital elevation model/model numeric al terenului) și aplicații GIS pentru realizarea unor analize spațiale simple.

CS 2.5. Analizarea unor fenomene și procese utilizând sisteme informaționale geografice și/sau AI pentru dezvoltarea gândirii și inteligenței spațiale

- redactarea de prompturi pentru generarea de către AI a unor informații pertinente și ușor verificabile în spațiul virtual (sau pe baza unei bibliografii), necesare analizării unor procese geografice;
- vizualizarea elementelor ce caracterizează procesele naturale, prin intermediul unor softuri de GIS, cu scopul identificării relațiilor spațiale și temporale;
- editarea diferitelor straturi tematice, în cadrul unui soft GIS, cu scopul de a surprinde aspecte particulare ce pot fi comparate și analizate.

CG 3. Explicarea unor fenomene ale realității cotidiene din perspectiva diversității și dinamicii spațiului geografic

Clasa a IX-a

CS 3.1. Identificarea unor fenomene naturale, utilizând metode și instrumente specifice geografiei, având ca scop înțelegerea diversității spațiului geografic

- identificarea principalelor fenomene naturale observabile într-un spațiu geografic apropiat (de exemplu: versant, bazin hidrografic, pădure etc.), cu scopul înțelegerii diversității acestuia;
- recunoașterea unor componente și fenomene naturale (în cadrul unor aplicații practice sau utilizând suporturi digitale diverse), în scopul formării unor atitudini pozitive pentru dialog constructiv;
- explicarea influenței factorilor fizico-geografici (de exemplu: relief, climă, hidrografie etc.) asupra ecosistemelor, pentru a evidenția interdependența dintre geosfere;
- utilizarea platformelor sau softurilor educaționale care simulează fenomene naturale, în scopul interpretării dinamicii spațiului geografic.

CS 3.2. Localizarea unor fenomene naturale actuale, având ca scop studierea impactului acestora asupra spațiului geografic local/regional/global

- poziționarea corectă a elementelor de geografie fizică pe suporturi cartografice, pentru înțelegerea influenței cadrului natural asupra spațiului geografic;
- identificarea, pe suporturi grafice și cartografice, a zonelor afectate de diferite fenomene naturale actuale (de exemplu: secete, inundații, mișcări tectonice etc.), în scopul înțelegerii impactului asupra comunităților umane;
- interpretarea relațiilor ce se stabilesc între elementele cadrului natural (relief, climă, hidrografie, soluri etc.) și dinamica fenomenelor de risc (de exemplu: alunecări de teren, avalanșe, inundații, secetă etc.), pentru evidențierea susceptibilității anumitor teritorii;

Clasa a IX-a
analizarea unor scheme logice de tip cauză-efect pentru crearea unor structuri cognitive specifice geografiei fizice.
CS 3.3. Explicarea unor fenomene geografice din perspectiva diversității și dinamicii spațiului geografic, pentru a evidenția particularitățile teritoriale
- localizarea unor fenomene geografice prin intermediul aplicațiilor digitale, în scopul studierii consecințelor acestora asupra mediului la nivel local/regional/global; - prezentarea unor noțiuni și concepte de geografie fizică prin diferite instrumente (de exemplu: desen, colaj, machetă, poster, afiș etc.), având ca scop valorificarea informației în diferite contexte; - interpretarea datelor statistice și grafice referitoare la fenomene naturale în scopul explicării variațiilor spațiale și temporale ale acestora; - compararea modului de manifestare a unor fenomene naturale în diferite regiuni geografice ale Terrei, în scopul evidențierii particularităților teritoriale.
CS 3.4. Analizarea interacțiunilor dintre fenomenele naturale și spațiul geografic, pentru studierea impactului asupra mediului
- valorificarea informațiilor obținute prin aplicații GIS despre ecosistemele Terrei, în scopul identificării relațiilor de interdependență între om și natură; - compararea unor regiuni geografice pe baza suporturilor cartografice, în vederea observării interacțiunii dintre fenomene naturale care determină variații în peisaj și care modifică mediul natural; - corelarea elementelor cadrului natural (relief, climă, hidrografie, vegetație, soluri etc.), în scopul explicării modului în care acestea contribuie la formarea și evoluția spațiului geografic; - elaborarea unui demers argumentativ privind sistemul Soare - Pământ – Lună, în scopul dezvoltării unui raționament geografic coerent.

CG 4. Realizarea de conexiuni spațio-temporale atât între fenomenele geografice, cât și cu alte domenii de cunoaștere, în scopul explicării problemelor lumii contemporane și susținerii dezvoltării durabile

Clasa a IX-a
CS 4.1. Prezentarea unor fenomene naturale sau antropice, utilizând metode și instrumente specifice geografiei și altor domenii de cunoaștere, pentru înțelegerea problemelor lumii contemporane.
- utilizarea reprezentărilor cartografice și a aplicațiilor de tip GIS (Google Earth/Maps), a sistemului de poziționare globală (GPS), pentru localizarea și descrierea unor fenomene geografice; - explicarea extinderii spațiale a unor elemente geografice (de exemplu: resurse, zone de climă, zone biogeografice etc.), utilizând scara de proporție, reprezentări grafice sau cartografice; - descrierea proprietăților fizice ale Pământului pe baza unor imagini/modele/animații video, în vederea înțelegerii unor fenomene naturale (de exemplu: mișcările Pământului, dinamica plăcilor tectonice, vulcanism etc.); - caracterizarea unor elemente și fenomene geografice (de exemplu: relieful terestru, atmosfera, hidrosfera, biosfera, solurile etc.) reprezentate pe suporturi variate (hărți, imagini, animații video etc.), pentru înțelegerea problemelor lumii contemporane; - descrierea dinamicii reliefului folosind metode și instrumente digitale (GIS, teledetecție, imagini satelitare etc.), pentru înțelegerea fenomenelor climatice, hidrologice, biogeografice etc., în contextul evidențierii relațiilor între geosfere.

CS 4.2. Aplicarea metodelor și instrumentelor specifice geografiei și altor științe pentru studierea impactului activităților umane asupra mediului

- interpretarea imaginilor satelitare și a datelor GIS pentru studierea unor fenomene geografice (de exemplu: evoluția reliefului, fenomene climatice și hidrologice, dinamica suprafețelor împădurite etc.), în contextul influențării acestora de către activitatea umană;
- utilizarea unor platforme educaționale/softuri de e-learning care prezintă elemente și procese geografice (de exemplu: relieful terestru, atmosfera, hidrosfera, biosfera, solurile etc.), cu scopul de a înțelege diferite relații dintre componentele mediului natural și activitățile umane;
- aplicarea unor metode de cercetare (modele, grafice, suporturi cartografice etc.) pentru studierea modului în care activitățile umane contribuie la modificări ale mediului natural (de exemplu: extracția resurselor naturale, emisiile industriale etc.);
- explicarea interacțiunilor dintre activitățile antropice și mediul terestru în contexte diferite, utilizând principiul cauzalității, inclusiv în orizontul local;
- corelarea informațiilor din domeniul geografiei (de exemplu: Univers, relieful terestru, atmosfera, hidrosfera, biosfera, solurile etc.) cu alte științe, pentru explicarea diversității mediului.

CS 4.3. Relaționarea spațio-temporală a unor elemente naturale cu elemente economice și sociale, la nivel regional sau global, în scopul descrierii problemelor lumii contemporane

- precizarea modului în care accesibilitatea spațiului/reliefului influențează diferite elemente economice și sociale, utilizând hărți tematice/imagini satelitare/date GIS etc.;
- analizarea modului în care fenomenele naturale (de exemplu: mișcările Pământului) determină adaptări ale activităților economice la nivel regional sau global, pe baza unor imagini/prezentări video;
- explicarea relațiilor dintre fenomenele naturale și activitățile economice și sociale (de exemplu: mareele și pescuitul etc.), analizând texte geografice/surse mass-media etc.;
- analizarea modului în care procesele de modelare a reliefului influențează activitatea umană (de exemplu: starea infrastructurii și necesitatea investițiilor pentru prevenirea hazardurilor geomorfologice), utilizând surse diferite (imagini, suporturi grafice și cartografice, animații video etc.);
- analizarea impactului acțiunii unor fenomene naturale asupra elementelor socio-economice (de exemplu: fenomenele meteorologice extreme etc.), la nivel regional sau global, în scopul descrierii problemelor lumii contemporane.

CS 4.4. Analizarea evoluției și distribuției spațio-temporale a unor fenomene geografice, în scopul explicării problemelor lumii contemporane

- investigarea evoluției spațio-temporale a unor elemente și fenomene geografice, pe suporturi geografice diferite, pentru înțelegerea problemelor lumii contemporane (de exemplu: distribuția resurselor minerale strategice, extinderea deșertificării etc.);
- compararea distribuției spațiale și a frecvenței în timp a marilor dezastre naturale (de exemplu: seisme, erupții vulcanice, tsunami etc.), pentru evaluarea vulnerabilității populației, utilizând diferite materiale-suport;
- analizarea spațio-temporală a unor elemente și fenomene geografice, în vederea explicării impactului acestora asupra condițiilor de viață (de exemplu: impactul radiației solare asupra rețelelor de comunicații și a sistemelor GPS etc.);
- utilizarea unor modele obiectuale (de exemplu: blocdiagrame, machete, mulaje, modele IT etc.) care să reflecte condițiile de formare/manifestare a unor procese și fenomene geografice naturale (mișcarea plăcilor tectonice, alunecări de teren etc.), în scopul explicării cauzelor și a efectelor acestora asupra societății;

- rezolvarea unor situații-problemă care vizează înțelegerea relațiilor spațiale între elementele mediului geografic, utilizând imagini, fotografii, jocuri didactice de pe platforme de învățare etc., în scopul explicării problemelor lumii contemporane.

CS 4.5. Explicarea relațiilor dintre fenomenele geografice prin utilizarea datelor statistice și a reprezentărilor grafice și cartografice

- analizarea evoluției în timp a reprezentărilor spațiului geografic, de la hartă la GIS, în scopul explicării relațiilor dintre diferite fenomene geografice;
- explicarea relațiilor dintre fenomene geografice specifice reliefului terestru, atmosferei, hidrosferei, biosferei, solurilor etc., prin intermediul aplicațiilor digitale (sisteme de poziționare globală, sisteme digitale de navigare în spațiu etc.);
- calcularea distanțelor și a suprafețelor dintre repere/puncte reprezentate pe suporturi cartografice, utilizând diferite tipuri de scări de proporție, în vederea explicării unor fenomene geografice (de exemplu: extinderea suprafețelor defrișate etc.);
- realizarea unor produse cartografice simple, pe baza sistemelor informaționale geografice (de exemplu: crearea de date spațiale de tip vector, generarea unor profile topografice simple pe baza unor modele numerice ale terenului, generarea elementelor hărții etc.), în scopul explicării relațiilor dintre fenomene geografice;
- realizarea unor scheme logice/organizatori grafici cu privire la relațiile dintre principalele elemente ale geosferelor terestre, pe baza unor suporturi cartografice, utilizând aplicații e-learning dedicate, în scopul explicării interdependenței dintre componentele mediului geografic.

CG 5. Elaborarea unor demersuri investigative privind relațiile dintre societate și mediul înconjurător, din perspectiva sustenabilității și a protecției acestuia

Clasa a IX-a

CS 5.1. Identificarea relațiilor dintre societate și mediul înconjurător utilizând reprezentări cartografice, aplicații GIS și imagini satelitare pentru a fundamenta investigații geografice

- identificarea diferențelor dintre reprezentările analogice și digitale, prin dezbateri argumentativă/prin comparație dirijată și discuție, pentru a evidenția avantajele tehnologiilor moderne în investigațiile geografice;
- realizarea unor schițe cartografice simple, prin exercițiu practic cu mijloace tradiționale și softuri GIS de bază, pentru a înțelege procesul de abstractizare și reprezentare spațială;
- colectarea unor date pentru un traseu GPS din aplicații, platforme digitale și imagini satelitare, pentru elaborarea unui proiect, în scopul identificării problemelor de mediu din orizontul local;
- compararea unor imagini satelitare, folosind resurse online (Google Earth, Copernicus), pentru a identifica schimbările de mediu dintr-un teritoriu dat;
- interpretarea unor hărți tematice, planuri topografice și imagini satelitare, prin lucru pe grupe, utilizând atlasul și aplicațiile digitale, pentru a identifica nivelul de detaliu și utilitatea acestora în studii geografice locale și regionale.

CS 5.2. Explicarea impactului proceselor geodinamice interne și externe (seismicitate, vulcanism, modelarea reliefului), în scopul formulării unor soluții de diminuare a consecințelor hazardurilor naturale asupra comunităților umane

- realizarea unei prezentări multimedia, despre un hazard natural, după un algoritm dat, pentru dezvoltarea gândirii critice;
- simularea reacției unei comunități la un dezastru natural, prin joc de rol, pentru a conștientiza importanța planurilor de prevenire și intervenție și pentru a propune soluții de reducere a vulnerabilității populației;
- analizarea unor hărți tematice de risc (geomorfologice, seismice, vulcanice), precum și a unor documente, pe grupe de lucru, pentru a identifica zonele de risc de la nivel local, regional și global;

- prezentarea necesității măsurilor de prevenire, prin dezbateri pe o temă ofertată (de exemplu: „Seismele afectează oamenii sau construcțiile fragile?”), pentru a încuraja gândirea critică și responsabilitatea civică;
- prezentarea unui studiu de caz privind efectele unui cutremur sau ale unei erupții vulcanice, utilizând metoda problematizării, pentru a evidenția consecințele sociale și economice.

CS 5.3. Interpretarea corelațiilor dintre datele climatice și hidrologice, pentru a explica schimbările climatice și a propune măsuri privind gestionarea durabilă a resurselor de apă

- identificarea pe hărți interactive a unor fenomene climatice și hidrologice, folosind aplicații online, în scopul localizării zonelor afectate la nivel regional și global;
- utilizarea unor date hidrologice, prin lucru cu hărți hidrologice și serii de date statistice, pentru a evalua disponibilitatea resurselor de apă;
- realizarea unui poster tematic, prin lucru în echipă și utilizarea TIC, pentru a propune soluții comunitare de adaptare la schimbările climatice;
- interpretarea unor serii de date și de grafice climatice, prin analiză comparativă, pentru a identifica tendințele de variabilitate climatică;
- analizarea calității aerului, prin experiment didactic simplu (de exemplu măsurarea parametrilor cu senzori digitali), pentru a înțelege vulnerabilitatea spațiului local.

CS 5.4. Corelarea relațiilor dintre biodiversitate, soluri și factorii antropici pentru înțelegerea interdependenței dintre societate și natură.

- întocmirea unei clasificări pe tipuri de biomi terestri și soluri – prin lucru cu imagini, hărți și probe de sol, pentru a înțelege diversitatea biopedogeografică;
- identificarea cauzelor reducerii biodiversității, prin studiu de caz (de exemplu: defrișări, agricultură intensivă etc.), pentru a evidenția responsabilitățile societății;
- realizarea unei broșuri digitale privind impactul speciilor invazive asupra ecosistemelor și a comunităților locale, în scopul identificării soluțiilor de diminuare a efectelor acestora;
- realizarea unei schițe de hartă a biodiversității locale, prin observație directă și completarea unor fișe de teren, pentru a evidenția „hotspot-urile” de interes;
- argumentarea necesității conservării resurselor, prin dezbateri (pro/contra exploatarea intensă), pentru a stimula gândirea critică și spiritul civic.

CS 5.5. Proiectarea unor demersuri investigative ale mediului geografic local pentru a evidenția oportunitățile și riscurile asociate dezvoltării sustenabile a comunității

- efectuarea unui traseu didactic în orizontul local pentru a evidenția elementele naturale semnificative în scopul realizării unui proiect;
- realizarea unor activități de orientare pe teren, utilizând busola și GPS-ul, pentru a dezvolta autonomia în explorarea mediului;
- aplicarea unui chestionar privind impactul activităților economice locale asupra elementelor naturale pentru a identifica oportunități și amenințări;
- elaborarea unui proiect de cercetare pe probleme de mediu, utilizând diferite surse de documentare, pentru a înțelege legătura dintre societate și natură;
- conceperea unui plan de valorificare sustenabilă a resurselor locale, prin realizarea unui poster, pentru a stimula implicarea civică și responsabilitatea față de comunitate.

CLASA a IX-a CONȚINUTURI**GEOGRAFIE FIZICĂ**

Domenii de conținut	Conținuturi
I. Geografia – știința spațiului terestru	• <i>Importanța Geografiei în lumea contemporană și evoluția științei geografice</i> • Reprezentarea spațiului geografic. Utilizarea reprezentărilor cartografice. • Aplicație practică. Orientarea pe Glob: coordonate geografice și măsurarea spațiului terestru • Sisteme informaționale geografice • <i>Utilizarea imaginilor satelitare pentru analizarea spațiului terestru</i> • Aplicație practică. Utilizarea sistemelor de poziționare globală
II. Pământul - corp cosmic	• Pământul în Univers. Sistemul Soare - Pământ - Lună • <i>Explorarea Universului</i> • Studiu de caz. Misiuni spațiale • Proprietăți fizice ale Terrei – condiții pentru viață • Mișcările fundamentale ale Pământului și consecințele lor geografice • Studiu de caz. Fenomene astronomice spectaculoase
III. Elemente de geologie – dinamica internă, resurse și riscuri	• Structura internă a Terrei. Minerale și roci • Studiu de caz. Resursele minerale utile. Probleme de mediu asociate exploatarea resurselor minerale • Dinamica internă a Terrei și fenomene asociate • <i>Scara timpului geologic. Evoluții paleogeografice</i> • Hazarduri endogene. Seismicitatea și vulcanismul
IV. Relieful – element suport al dezvoltării societății umane	• Forme majore ale reliefului terestru • Procese de modelare a suprafeței scoarței terestre. • Tipuri reprezentative de relief și favorabilitatea pentru locuire. Relieful fluvial, litoral și carstic • <i>Relieful glaciatic și relieful deșertic</i> • <i>Relieful antropic</i> • Aplicație practică. Relieful orizontului local – factor de favorabilitate sau de restrictivitate pentru comunitate
V. Atmosfera și schimbările climatice	• Atmosfera terestră – compoziție și structură • Factorii genetici ai climei. Elementele climatice • Zone și tipuri de climă • Aplicație practică. Hărțile sinoptice și prognozele meteorologice • Schimbări climatice • <i>Hazarduri climatice</i>
VI. Hidrosfera - sistem dinamic	• Oceanul Planetar - caracteristici și dinamică • Apele continentale - resursă vitală pentru societate • Studiu de caz. Managementul apelor continentale • Hazarduri hidrologice • <i>Relația hidrosferei cu celelalte geosfere</i>
VII. Biosfera și solurile - diversitate geografică	• Biosfera. Diferențieri regionale • <i>Managementul biodiversității</i> • Solurile - resursă esențială a vieții pe Terra • <i>Hazarduri biologice</i> • Aplicație practică. Biodiversitate și soluri din orizontul local - oportunități și amenințări
VIII. Mediile naturale ale Terrei	• Componentele mediului și relațiile dintre acestea • Mediile naturale terestre

	• <i>Mediile Oceanului Planetar</i> • <i>Degradarea mediului</i> • <i>Despăduririle și deșertificarea</i> Aplicație practică. <i>Impactul activității umane asupra mediilor naturale ale Terrei</i>

COMPETENȚE SPECIFICE (CS) ȘI EXEMPLE DE ACTIVITĂȚI DE ÎNVĂȚARE (EAÎ)**CLASA a X-a**

CG 1 - Analizarea realității geografice utilizând terminologia specifică, concepte, mijloace, limbi și abordări variate în scopul dezvoltării gândirii sistemice și comunicării științifice

Clasa a X-a
CS 1.1. Descrierea realității geografice, utilizând mijloace și abordări variate, în scopul înțelegerii relațiilor de interdependență între componentele analizate • analizarea realității geografice, pe baza observațiilor directe și/sau indirecte, utilizând instrumente digitale (de exemplu: Google Earth, Google Maps etc.), în scopul înțelegerii unor concepte ale geografiei umane; • realizarea de materiale/suporturi grafice și cartografice, cu ajutorul instrumentelor digitale, folosind concepte și noțiuni din domeniul geografiei umane, pentru evidențierea relațiilor de interdependență dintre componentele analizate; • prezentarea relațiilor dintre diferite elemente antropice, pe baza unor materiale suport (reprezentări cartografice, materiale video etc.); • prezentarea sub formă orală sau scrisă, a fenomenelor actuale din sfera geografiei umane, folosind textul, desenul, colajul, posterul, afișul etc., având ca scop valorificarea informației în diferite contexte; • prezentarea influenței unui element natural/economic asupra vieții oamenilor (de exemplu: influența climei/rețelei hidrografice asupra agriculturii și transporturilor).
CS 1.2. Explicarea realității geografice utilizând terminologia specifică și valorificând achiziții dobândite din medii de învățare diferite, în scopul dezvoltării unui raționament geografic • utilizarea unor organizatori grafici pentru evidențierea relațiilor de tip cauză-efect specifice unor procese și fenomene geopolitice/demografice/economico-sociale etc., pe baza informațiilor selectate din surse diferite, inclusiv din medii virtuale; • expunerea unor argumente privind cauzalitatea unor situații-problemă din sfera geografiei umane identificate în diferite surse de documentare (mediul virtual), în scopul înțelegerii specificului geografic; • explicarea interacțiunilor dintre caracteristicile naturale/umane și economice ale unui spațiu geografic, utilizând principiul cauzalității, inclusiv în orizontul local; • explicarea unor fenomene și procese social - economice din perspectiva relației între resursele naturale - resursele umane - resursele tehnologice, utilizând terminologia specifică/informații din diverse surse de documentare; • interpretarea informațiilor privind fenomene și procese specifice geografiei umane selectate din surse diferite de documentare, în vederea realizării corelațiilor cu realitatea observată direct/indirect.
CS 1.3. Analizarea relațiilor de interdependență dintre elemente geografice utilizând concepte și mijloace specifice, în scopul dezvoltării abilităților de interpretare și sinteză • prezentarea legăturilor de condiționare (cauză-efect) între elementele specifice geografiei umane, în urma vizionării unor scurte videoclipuri/analizei datelor statistice/graficelor relevante pentru problematica studiată; • evidențierea relațiilor de tip cauză-efect specifice unor procese și fenomene geopolitice/demografice/economico-sociale etc. prin utilizarea unor organizatori grafici; • compararea unor spații geografice din perspectiva manifestării relațiilor de interdependență dintre elementele naturale și componentele antropice, utilizând concepte specifice; • realizarea unor materiale grafice (tabele, diagrame, scheme logice etc.) utilizând concepte specifice și date statistice selectate din surse diferite, în scopul interpretării și evidențierii relațiilor de interdependență dintre elemente de geografie umană;

- prezentarea unor materiale de sinteză (texte geografice, referate, prezentări etc.), utilizând mijloace variate (inclusiv digitale) în vederea explicării relațiilor de interdependență specifice diferitelor medii de locuire.

CS 1.4. Expunerea unor concluzii cu privire la fenomene/procese analizate, utilizând concepte, mijloace și abordări diferite, în scopul evidențierii unor realități din viața cotidiană

- identificarea legăturilor de condiționare (cauză-efect) între elementele specifice geografiei umane, în urma vizionării unor scurte videoclipuri/analizei datelor statistice/graficelor, relevante pentru problematica studiată;
- formularea unor opinii personale/concluzii pe baza simulării digitale interactive ale unor evoluții teritoriale, pentru explicarea corelațiilor mediul natural - populație - așezări omenești;
- expunerea unor opinii privind unele probleme demografice actuale, în sesiuni de brainstorming/brainwriting, cu scopul de a propune soluții adecvate pentru diminuarea impactului negativ al acestor fenomene;
- susținerea unui punct de vedere, pe o temă geografică dată, utilizând termeni ofertați din literatura geografică, în scopul dezvoltării interesului pentru comunicare într-un mod pozitiv și responsabil;
- investigarea, în cadrul unor studii de caz, a unor probleme identificate în orizontul local, pe baza analizării critice a cauzelor generatoare, în scopul înțelegerii impactului asupra vieții cotidiene.

CG 2. Utilizarea integrată a informațiilor, metodelor și instrumentelor geografice, pentru explicarea complexității mediului

Clasa a X-a

CS 2.1. Identificarea informațiilor relevante pentru înțelegerea distribuției spațiale a populației, a așezărilor umane și a activităților economice

- identificarea informațiilor relevante din surse variate, inclusiv digitale, ce se referă la distribuția populației, așezărilor umane sau activităților economice, cu scopul de a explica relațiile om-mediul;
- selectarea unor informații relevante utilizând AI cu privire la desfășurarea unor procese specifice geografiei umane, pentru dezvoltarea capacității de sinteză;
- clasificarea informațiilor după criterii de importanță, cu scopul de a produce o ierarhizare utilă în analiza unor fenomene sau procese specifice geografiei umane;
- exemplificarea unor fenomene actuale (de exemplu: migrație, urbanizare etc.), accesând surse statistice (de exemplu: Eurostat, Google Earth, World Bank Data) pentru ilustrarea dinamicii socio-economice a lumii contemporane;
- rezumarea informațiilor din articole, studii și rapoarte despre efectele activităților umane asupra mediului și societății, pentru a identifica tipare spațiale.

CS 2.2. Interpretarea informațiilor geografice obținute din surse variate pentru analizarea critică a evoluției proceselor și fenomenelor specifice geografiei umane

- identificarea pe hărți tematice clasice sau digitale a informațiilor referitoare la repartiția geografică a unor fenomene demografice și socio-economice, pentru perceperea corectă a dimensiunii spațiale a acestora;
- selectarea informațiilor din mass-media, rapoarte oficiale sau/și studii de caz pentru a aprecia impactul proceselor antropice (de exemplu: migrație, urbanizare, industrializare) asupra mediului și societății;
- interpretarea hărților disponibile online, cu scopul analizării informațiilor referitoare la fenomene socio-economice;
- utilizarea hărților digitale și a imaginilor satelitare, pentru a interpreta distribuția spațială a fenomenelor antropice (de exemplu: urbanizare, modul de utilizare al terenurilor, activități economice etc.) și a formula concluzii despre dinamica lor;

• analizarea datelor statistice, grafice și hărți tematice pentru a evidenția relațiile dintre populație, așezări și activități economice ce caracterizează diverse regiuni geografice.
CS 2.3. Utilizarea informațiilor statistice obținute din surse variate pentru a identifica relații de cauzalitate între componentele naturale și antropice
• interpretarea datelor statistice, cartografice și vizuale pentru a ilustra legătura dintre resurse, economie și calitatea vieții; • utilizarea datelor statistice din surse oficiale (INS, ONU, Eurostat) pentru a identifica relația dintre resursele naturale și activitățile economice în diferite regiuni ale lumii; • analizarea diagramelor și tabelelor statistice pentru a explica legătura dintre factori naturali (de exemplu: climă, relief, soluri) și activități economice; • simularea unor situații/scenarii privind posibile evoluții geopolitice, demografice, socio-economice pentru construirea unei viziuni de ansamblu asupra viitorului societății; • utilizarea de soft-uri online ce permit conceperea de hărți mentale, pentru a evidenția relații cauzale între componentele naturale și antropice.
CS 2.4. Implementarea unor instrumente de cercetare pentru realizarea de investigații simple asupra unor probleme actuale ale societății
• interogarea AI pentru a extrage date statistice cu scopul realizării unui demers investigativ; • vizualizarea evoluției spațiale și temporale a diferitelor fenomene geografice socio-economice, utilizând metoda diacronică, în scopul identificării unor relații cauzale; • utilizarea unor instrumente digitale (de exemplu: Google Earth, ArcGIS Online, QGIS etc.) pentru editarea unor hărți tematice care evidențiază distribuția unor fenomene socio-economice (de exemplu: urbanizare, industrie, turism, migrație etc.); • aplicarea unor metode simple de cercetare (de exemplu: observare, colectare de date, chestionar, interviu etc.) pentru a obține informații despre un fenomen specific geografiei umane la nivel local.
CS 2.5. Aplicarea unor metode și instrumente pentru a identifica soluții care să răspundă la probleme ale lumii contemporane
• colectarea informațiilor din surse variate (de exemplu: texte, hărți, statistici, imagini satelitare etc.) pentru a dezbate posibile soluții referitoare la un fenomen demografic sau socio-economic (de exemplu: migrație, urbanizare, turism etc.); • utilizarea metodelor de cercetare geografică (de exemplu: observare, analiza de date, chestionar etc.), pentru a identifica factori și relații cauzale în evoluția unui fenomen ales; • prezentarea unor soluții identificate la nivelul comunității pentru a răspunde la probleme ale lumii contemporane.

CG 3. Explicarea unor fenomene ale realității cotidiene din perspectiva diversității și dinamicii spațiului geografic

Clasa a X-a
CS 3.1. Prezentarea unor fenomene naturale sau antropice, utilizând metode și instrumente specifice geografiei, cu scopul înțelegerii dinamicii spațiului geografic
• interpretarea unor reprezentări grafice și cartografice referitoare la diferite probleme actuale de geografie politică, în scopul evidențierii dinamicii și evoluției unor fenomene contemporane; • exprimarea unor opinii privind influența factorilor naturali asupra răspândirii populației pe Glob; • construirea unei scheme logice de prezentare a unor fenomene geografice pentru a evidenția modificările generate de fenomenul de industrializare;

- realizarea unei prezentări multimedia (de exemplu: PowerPoint, Canva etc.) despre un fenomen antropoc (de exemplu: urbanizare, migrație, agricultură intensivă, exploatarea resurselor etc.), pentru a explica impactul asupra mediului.

CS 3.2. Caracterizarea unor fenomene naturale sau antropice, pentru evidențierea relațiilor geografice contemporane

- caracterizarea unor forme de aglomerare umană pe baza imaginilor, în vederea evidențierii relațiilor care se stabilesc între elementele cadrului natural, poziția geografică și resursele de subsol adiacente;
- interpretarea datelor statistice privind dinamica populației, cu scopul evidențierii cauzelor și efectelor mobilității și răspândirii geografice actuale;
- realizarea unor studii de caz în orizontul local privind așezările omenești, din perspectiva calității locuirii;
- descrierea unor fenomene naturale sau antropice în scopul dezvoltării interesului pentru comunicare într-un mod pozitiv și responsabil, referitor la problemele actuale de geografie politică.

CS 3.3. Clasificarea fenomenelor geografice, după criterii date, pentru a evidenția specificul spațiilor geografice

- interpretarea unor reprezentări grafice și cartografice referitoare la state și evoluția lor în teritoriu;
- realizarea unor prezentări pe teme legate de dinamica populației și a așezărilor umane, în scopul evidențierii particularităților teritoriale în contextul evoluției contemporane;
- realizarea unor aplicații practice pe teren, în orizontul local, pentru identificarea elementelor specifice cadrului natural și antropoc, în scopul înțelegerii particularității spațiului geografic;
- conceperea unor organizatori grafici, pentru evidențierea relațiilor de tip cauză - efect, specifici valorificării energiilor regenerabile și geopoliticii tranziției verzi.

CS 3.4. Corelarea aspectelor naturale și socio-economice, în scopul explicării modului de organizare și funcționare a spațiului geografic în contexte diferite

- identificarea relațiilor dintre distribuția resurselor de subsol și dezvoltarea ramurilor industriale, în vederea explicării modului de organizare și funcționare a spațiului geografic;
- prezentarea unor studii de caz privind impactul cadrului natural (de exemplu: poziție geografică, relief, climă, hidrografie, sol) și al cadrului antropoc (de exemplu: populație, infrastructură, politici economice, urbanizare etc.) asupra dezvoltării sectorului terțiar, în scopul explicării relațiilor de interdependență dintre acestea;
- compararea, pe bază de imagini, a unor structuri demografice specifice diferitelor medii de viață;
- exprimarea unor opinii privind influența factorilor naturali în cadrul procesului de antropogeneză.

CG 4. Realizarea de conexiuni spațio-temporale atât între fenomenele geografice, cât și cu alte domenii de cunoaștere, în scopul explicării problemelor lumii contemporane și susținerii dezvoltării durabile

Clasa a X-a
CS 4.1. Caracterizarea unor fenomene naturale sau antropice utilizând metode și instrumente specifice geografiei și altor domenii de cunoaștere, pentru înțelegerea problemelor lumii contemporane
• caracterizarea unor elemente geografice (de exemplu: schimbări teritoriale majore pe harta politică, evoluția numerică a populației, tipuri de așezări, activități economice etc.), utilizând un algoritm dat; • analiza problematicii resurselor naturale, pe baza unor date statistice, în scopul înțelegerii evoluției populației și așezărilor umane, în contextul sustenabilității; • argumentarea rolului geopolitic al unor organizații internaționale, precizând acțiuni recente ale acestora, utilizând informații din surse diferite, în scopul înțelegerii problemelor lumii contemporane; • descrierea dinamicii spațiale a elementelor economice și geopolitice specifice unui teritoriu, folosind informații din surse diferite (de exemplu: evoluția unei așezări, a unui ansamblu geopolitic sau economic etc.); • selectarea informațiilor din diverse surse, pentru caracterizarea unor elemente și fenomene demografice (de exemplu: natalitate, morbiditate, mortalitate, mortalitate infantilă, speranță de viață, migrații etc.), specifice mediilor naturale de viață.
CS 4.2. Analizarea impactului activităților umane asupra mediului, utilizând elemente specifice geografiei și altor științe, pentru înțelegerea problemelor lumii contemporane
• analiza unor spații geografice (de exemplu: spațiul arctic, spațiul antarctic etc.) pe baza resurselor digitale, pentru evidențierea consecințelor intereselor geopolitice asupra ecosistemelor fragile; • analiza dinamicii habitatului uman și activităților economice, folosind metoda diacronică (suprapunerea hărților/imaginilor satelitare), tehnici GIS, pentru înțelegerea unor probleme ale lumii contemporane; • analiza relației dintre diferite elemente și fenomene geografice (de exemplu: densitatea populației, urbanizarea, exploatarea resurselor etc.) și gradul de degradare a mediului, folosind imagini, hărți, surse media etc.; • analiza unor imagini satelitare, suporturi cartografice, date, rapoarte, articole etc. pentru precizarea efectelor activităților umane (de exemplu: evoluția teritorială urbană, provocări demografice, migrații, utilizarea combustibililor fosili, activități agricole, conflicte globale etc.) asupra mediului; • analiza strategiilor de tip „Smart City”, cu scopul identificării unor soluții pentru diminuarea impactului negativ al urbanizării excesive asupra mediului.
CS 4.3. Relaționarea spațio-temporală a unor elemente naturale cu elemente economice și sociale, în scopul înțelegerii problemelor lumii contemporane
• analiza spațio-temporală a unor elemente geografice (de exemplu: evoluția hărții politice, tipuri de frontiere, zone de concentrare umană etc.) în relație cu resursele naturale, pentru identificarea cauzelor unor conflicte, pe baza unor surse diferite de informare (date, imagini, suporturi cartografice etc.); • analiza disparităților de dezvoltare în morfologia urbană, relaționând elementele economice, cu calitatea vieții și cu elementele naturale, în scopul înțelegerii problemelor lumii contemporane; • explicarea adaptării diferitelor tipuri de așezări umane la condițiile de mediu, precizând relațiile acestora cu activitățile economice specifice, în vederea identificării unor probleme ale lumii contemporane;

- argumentarea modului în care caracteristicile naturale influențează diferite elemente economice și sociale, pentru identificarea rolului acestora asupra cooperării sau tensiunilor economice transfrontaliere; - realizarea unui demers investigativ despre tranziția verde, relaționând condițiile naturale cu politica energetică și impactul social la nivel local/regional/global.
CS 4.4. Explicarea evoluției și distribuției spațio-temporale a unor fenomene geografice, în scopul susținerii dezvoltării durabile
- identificarea etapelor de evoluție spațială și temporală a unor elemente și fenomene geografice (de exemplu: așezări umane, suprapopulare, migrații etc.), prin utilizarea metodelor temporale (metoda diacronică, fotografii istorice, Google Earth, ortofoto-planuri etc.), în contextul necesității dezvoltării durabile; - analizarea evoluției și distribuției spațiale a așezărilor umane și a activităților economice, argumentând necesitatea planificării durabile; - prezentarea necesității cooperării internaționale pentru gestionarea resurselor și susținerea dezvoltării durabile la nivel global; - explicarea evoluției spațio-temporale a trecerii de la economia tradițională la economia digitală, analizând, pe diferite suporturi grafice și cartografice, distribuția spațială a accesului inegal la internet; - prezentarea distribuției spațiale și a intereselor geopolitice dintr-un spațiu geografic (de exemplu arctic), în contextul schimbărilor climatice, argumentând necesitatea unui management internațional durabil al mediului.
CS 4.5. Explicarea relațiilor dintre fenomenele geografice prin compararea unor sisteme și structuri teritoriale sau prin utilizarea datelor statistice și a reprezentărilor grafice și cartografice
- explicarea relațiilor dintre fenomene geografice prin compararea diferitelor sisteme și structuri teritoriale (de exemplu: zone de răspândire a resurselor, evoluția numerică a populației, fluxuri de migrație internațională pe Glob, tipuri de așezări umane, tipuri de utilizare a terenurilor etc.), utilizând suporturi grafice și cartografice; - explicarea relației de cauzalitate dintre provocările demografice și presiunea asupra resurselor, pe baza reprezentărilor grafice și cartografice; - explicarea impactului presiunii umane asupra mediului natural sau a activităților economice, analizând elemente, procese sau fenomene demografice și socio-economice reprezentate în imagini sau suporturi grafice/cartografice; - rezolvarea unor situații - problemă care vizează aspecte economice și geopolitice actuale, utilizând imagini, hărți, modele, jocuri didactice de pe platforme de învățare etc.; - investigarea transformării umane a mediului având la dispoziție diferite materiale cartografice, tabele, grafice, date statistice, informații mass-media etc., pentru explicarea relațiilor de interdependență dintre om și mediu.

CG 5. Elaborarea unor demersuri investigative privind relațiile dintre societate și mediul înconjurător, din perspectiva sustenabilității și a protecției acestuia

Clasa a X-a
CS 5.1. Localizarea schimbărilor teritoriale globale utilizând reprezentări cartografice în diferite perioade istorice pentru evidențierea interdependențelor și echilibrelor geopolitice
- interpretarea unor informații privind teritorii în dispută, utilizând materiale video și articole de specialitate, pentru a evalua consecințele asupra stabilității regionale; - analizarea hărților politice interactive, utilizând resurse digitale și aplicații geografice, pentru a localiza modificările teritoriale produse în secolele XX și XXI; - compararea evoluției frontierelor în regiuni aflate în conflict, folosind hărți tematice și surse multimedia, pentru a evidenția impactul geopolitic al disputelor teritoriale;

- realizarea unei sinteze privind principalele organizații internaționale și rolul lor geopolitic, prin documentare individuală și în echipă, pentru a înțelege rolul cooperării globale în menținerea echilibrului politic;
- investigarea cauzelor care au determinat schimbări de granițe, prin studii de caz comparative și discuții ghidate, pentru a explica modul în care factorii politici și economici influențează evoluția frontierelor.

CS 5.2. Interpretarea relațiilor dintre dinamica populației și utilizarea resurselor naturale, prin raportare la principiile dezvoltării sustenabile

- explicarea modului în care dinamica populației influențează utilizarea resurselor naturale, pe baza unor studii de caz (de exemplu: India, China, Uniunea Europeană etc.), pentru a înțelege relația dintre creșterea demografică, consumul de resurse și necesitatea dezvoltării sustenabile;
- analizarea unor date statistice și grafice privind indicatorii demografici, în scopul explicării legăturii dintre evoluția numerică a populației și nivelul de consum al resurselor naturale;
- compararea a două regiuni geografice cu dinamici demografice diferite (de exemplu: Europa vs. Africa Subsahariană) în scopul explicării consecințelor asupra modului de exploatare a resurselor naturale;
- realizarea unui infografic despre principiile dezvoltării sustenabile în scopul prezentării unor exemple concrete de bune practici în utilizarea resurselor naturale în raport cu dinamica populației;
- prezentarea unor posibile soluții pentru menținerea echilibrului dintre creșterea numerică a populației, nevoile de consum ale acesteia și protecția mediului, prin metoda dezbaterii (de exemplu: energii regenerabile, agricultură ecologică, reciclare etc.).

CS 5.3. Compararea datelor statistice și a informațiilor din surse variate pentru a evidenția impactul activității societății umane asupra mediului

- interpretarea unor hărți tematice (de exemplu: hărți politice, ale densității populației, ale unor regiuni industriale, a gradului de împădurire etc.) în scopul evidențierii impactului activităților umane asupra mediului;
- realizarea unor reprezentări grafice simple pe baza datelor statistice, din diferite surse oficiale, în scopul explicării raportului dintre societate și mediu;
- completarea unor fișe comparative pentru clasificarea și exemplificarea diferitelor tipuri de interacțiuni în spații geografice variate (de exemplu: Amazonia - defrișări, Sahara - nomadism, Europa – urbanizare etc.);
- compararea informațiilor obținute din diferite surse, în scopul formulării unor concluzii despre efectele activității umane asupra mediului;
- investigarea unor forme de degradare a mediului, prin studii de caz, în scopul conștientizării impactului societății umane asupra mediului.

CS 5.4. Analizarea modelelor economice privind utilizarea resurselor pentru înțelegerea principiilor sustenabilității și ale tranziției către economia verde și digitală

- interpretarea unor hărți tematice pentru identificarea zonelor în care activitatea umană influențează mediul;
- analizarea formelor de interacțiune dintre activitățile economice și mediu, pornind de la imagini/fotografii/filme din spații geografice diferite (de exemplu: orașe, regiuni industriale, regiuni agricole, regiuni turistice etc.);
- evidențierea formelor de interacțiune dintre societate, economie și mediu, pornind de la un scenariu propus, prin dezbateri (de exemplu: proiectarea și realizarea unui parc eolian);
- analizarea modului de utilizare a resurselor naturale în diverse regiuni, folosind studii comparative și hărți tematice, pentru a evidenția gradul de eficiență economică;

- compararea economiei tradiționale cu economia digitală, utilizând surse multimedia și analize de caz, pentru a observa transformările structurale la nivel regional și global;
- investigarea tranziției energetice în state reprezentative (de exemplu: Germania, România etc.) prin cercetare documentară, pentru a evalua impactul resurselor regenerabile asupra economiei.

CS 5.5. Organizarea unor acțiuni la nivel local pentru protejarea mediului și îmbunătățirea calității vieții în comunitate

- observarea mediului din orizontul local (direct sau prin aplicații digitale), prin metoda investigației, în scopul identificării unor exemple locale de interacțiune societate–mediu;
- identificarea unor probleme de mediu din orizontul local, prin observare directă și aplicare de chestionare, pentru a recunoaște cauzele degradării mediului;
- analizarea modului în care activitățile umane influențează mediul din orizontul local, prin aplicații practice, pentru a evalua efectele acestora;
- participarea la proiecte educaționale cu tematică ecologică, prin activități de lucru în echipă, pentru a dezvolta atitudini responsabile față de mediu;
- redactarea unui mesaj ecologic adresat comunității școlare, folosind un limbaj argumentativ, pentru a sensibiliza elevii și cadrele didactice asupra problemelor de mediu;
- formularea unor opinii argumentate privind echilibrul dintre dezvoltarea economică și protecția mediului.

CLASA a X-a CONȚINUTURI**GEOGRAFIE UMANĂ**

Domenii de conținut	Conținuturi
I. Probleme de geografie politică și geopolitică în lumea contemporană	- Organizarea politică a lumii contemporane - state și teritorii dependente. Harta politică a lumii Studiu de caz. Spațiul arctic și spațiul antarctic <i>Delimitarea apelor marine</i> <i>Evoluția hărții politice după primul război mondial</i> - Conflicte pe Glob - cauze și tipuri Studiu de caz. Organizații internaționale (ONU, NATO, UE) și rolul lor geopolitic
II. Populația Terrei	- Evoluția numerică a populației - Repartiția geografică a populației pe Terra - cauze și consecințe Studiu de caz. Suprapopularea și declinul demografic - implicații socio-economice <i>Tendențe și modele de evoluție demografică</i> - Migrația populației - tipologie și implicații socio-economice Studiu de caz. Fenomenul migrației internaționale - Structuri etnice, religioase și socio-economice în lumea contemporană <i>Structuri lingvistice în lumea contemporană</i> Aplicație practică. Analiza piramidei vârstelor Studiu de caz. Provocări demografice ale lumii contemporane - medii de locuire, resurse, calitatea vieții
III. Așezările umane	- Așezări umane - tipuri și componente <i>Evoluția și adaptarea așezărilor umane la condițiile de mediu</i> - Așezări rurale. Forme de evoluție teritorială a așezărilor rurale. Clasificarea satelor Studiu de caz. Provocări ale așezărilor rurale pe Glob (depopulare, îmbătrânire demografică, modernizare) - Așezări urbane. Forme de evoluție teritorială urbană. Clasificarea funcțională a orașelor <i>Apariția și evoluția orașelor</i> - Probleme specifice marilor orașe Studiu de caz. Disparități de dezvoltare în morfologia urbană - Elemente de planificare și amenajare urbană Studii de caz. Orașe inteligente (Smart cities). Orașe verzi (Green cities)
IV. Dezvoltarea economică a lumii contemporane	- Resursele naturale în contextul dezvoltării durabile - Energiile regenerabile - Tranziția de la economia tradițională la economia digitală Studiu de caz. Tendențe economice globale: AI și forța de muncă - Agricultura. Tipuri, provocări și securitate alimentară - Rolul și dinamica industriei în economia globală Studiu de caz. Provocările industriei energetice în secolul XXI - Localizarea industriilor high-tech și a polilor economici de inovare Studiu de caz. Hazarduri tehnologice - Economia serviciilor și dezvoltarea sustenabilă Studiu de caz. Sisteme de transport și comunicație pe Glob - Turismul. Sustenabilitate și impact local <i>Regiuni turistice pe Glob</i> Aplicație practică. Impactul turismului de masă asupra mediului

COMPETENȚE SPECIFICE (CS) ȘI EXEMPLE DE ACTIVITĂȚI DE ÎNVĂȚARE (EAI)**CLASA a XI-a**

CG 1 - Analizarea realității geografice utilizând terminologia specifică, concepte, mijloace, limbaje și abordări variate în scopul dezvoltării gândirii sistemice și comunicării științifice

Clasa a XI-a
CS 1.1. Analizarea comparativă a realității geografice, pe baza unui algoritm dat, utilizând concepte, mijloace și limbaje variate, în scopul înțelegerii diversității din realitatea geografică
• analizarea comparativă, pe baza unui algoritm dat, a zonelor biopedoclimatice în vederea evidențierii diferențierilor dintre fenomenele studiate; • prezentarea unor asemănări și deosebiri între componentele mediului natural, a caracteristicilor umane și economice ale unor regiuni geografice din România, pe baza informațiilor obținute din diferite surse de documentare; • analizarea unor modele grafice și cartografice de repartiție a resurselor naturale ale României, în scopul argumentării diferențelor demografice și economice în cadrul comunităților; • analizarea unor scheme logice de tip cauză-efect, pentru diferite fenomene și procese geografice, cu scopul obținerii unor structuri cognitive specifice geografiei.
CS 1.2. Explicarea realității investigate în orizontul local prin formularea unor puncte de vedere proprii utilizând terminologia specifică, în scopul dezvoltării deprinderii de investigare
• explicarea unor procese naturale din spațiul geografic românesc, pe baza reprezentărilor grafice și cartografice, în vederea evidențierii caracteristicilor definitorii; • analizarea interacțiunilor dintre procese și fenomene naturale și umane observate direct sau indirect, utilizând modele grafice, în scopul înțelegerii problematicei geografice a României; • explicarea interdependențelor socio-economice ale unei regiuni din România, pe baza unui suport grafic și cartografic dat; • conceperea unor scheme logice de tip cauză-efect privind situații - problemă identificate în orizontul local, în scopul dezvoltării unui raționament geografic corect.
CS 1.3. Argumentarea unui demers explicativ cu privire la diferite aspecte din realitatea geografică, utilizând concepte și limbaje specifice, în scopul dezvoltării deprinderii de susținere a opiniilor proprii, pe baza informațiilor geografice
• formularea de opinii privind păstrarea identității locale și naționale, în contextul evoluției lumii contemporane, în cadrul unor sesiuni de brainstorming/brainwriting, corelate cu respectarea diversității; • elaborarea unei demers argumentativ, pentru explicarea complexității naturale a spațiului românesc; • elaborarea unui text argumentativ, utilizând diverse surse de informare geografică, în scopul analizei comparative a diferitelor regiuni geografice din România, din perspectiva distribuției populației; • elaborarea unui text argumentativ bazat pe interpretarea unor simulări, în scopul analizării impactului omului asupra mediului; • construirea unui text argumentativ utilizând informații extrase de pe suporturi cartografice, texte geografice, resurse educaționale deschise, în scopul explicării și rezolvării unor situații din viața reală.

CS 1.4. Elaborarea unor materiale de prezentare a rezultatelor investigației, utilizând mijloace și abordări diferite, în scopul dezvoltării deprinderilor de realizare a unor proiecte geografice

- realizarea unor studii de caz privind evoluția spațiului urban românesc, utilizând informații din diferite discipline științifice;
- realizarea unor prezentări multimedia (de exemplu: Power Point, Prezi, filme etc.) privind caracteristicile economice și geopolitice ale României, utilizând diferite mijloace de documentare;
- realizarea unui studiu geografic al reliefului României, în scopul elaborării unor lucrări geografice (de exemplu: pliant, broșură, referat, proiect etc.), pe baza unui algoritm dat;
- elaborarea unor machete simple de reprezentare a unor elemente geografice pe baza informațiilor desprinse din diferite surse de informare (de exemplu: reprezentări cartografice, texte geografice, resurse educaționale deschise etc.), în vederea dezvoltării abilităților tehnice și de colaborare.

CG 2. Utilizarea integrată a informațiilor, metodelor și instrumentelor geografice, pentru explicarea complexității mediului

Clasa a XI-a

CS 2.1. Identificarea informațiilor și elementelor geografice pe suporturi cartografice și grafice pentru a facilita analiza spațiului românesc

- identificarea unităților majore și a subunităților de relief de pe un suport cartografic și completarea unei fișe de lucru;
- selectarea informațiilor referitoare la mediul natural (de exemplu: relief, hidrografie, elemente biopedoclimatice etc.), așezări umane, state vecine etc., cu scopul realizării de corelații și analize geografice;
- extragerea informațiilor statistice de pe suporturi grafice, în vederea interpretării acestora;
- transpunerea sub formă de text a datelor statistice (de exemplu: climă, debitele râurilor, consum de energie etc.) din tabele, în vederea realizării unor analize ale unor unități și subunități relief sau unități administrativ-teritoriale din România;
- interpretarea unor hărți tematice simple, cu scopul identificării cauzelor specifice unor fenomene geografice.

CS 2.2. Utilizarea informațiilor din surse variate pentru studierea teritoriului național, cu scopul de a fundamenta atitudini responsabile

- redactarea unor texte geografice cu ajutorul informațiilor preluate din sursele de documentare, cartografice sau grafice, pentru cunoașterea spațiului geografic național;
- interpretarea datelor statistice și a informațiilor obținute din diferite surse pentru susținerea/prezentarea unor demersuri argumentative pro/contra valorificării potențialului economic al cadrului natural;
- elaborarea unui set de propuneri de măsuri în scopul dezvoltării durabile a unei unități administrativ-teritoriale pe baza unei analize (de exemplu: SWOT, PEST).

CS 2.3. Analizarea informațiilor din surse variate pentru stabilirea relațiilor de cauzalitate, cu scopul de a dezvolta capacitatea de argumentare

- analiza comparativă a informațiilor identificate pe suporturi cartografice (diagrame Venn), în vederea dezvoltării abilităților de gândire comparativă;
- realizarea de dezbateri pe teme de actualitate geografică, cu scopul îmbunătățirii capacității de analiză critică;
- utilizarea hărților tematice sau a diagramelor statistice, pentru analiza distribuției spațiale a resurselor naturale cu importanță în dezvoltarea teritorială;

- identificarea relațiilor de cauzalitate între elementele naturale și cele antropice, prin elaborarea unui eseu argumentativ, pentru explicarea impactului asupra mediului geografic.

CS 2.4. Alegerea unor metode și instrumente pentru realizarea de investigații simple asupra unor probleme actuale ale spațiului geografic românesc

- folosirea instrumentelor GIS în vederea editării de materiale cartografice tematice sau generale ale teritoriului României;
- selectarea factorilor naturali sau antropici care contribuie la modificarea caracteristicilor spațiului geografic pe baza unor criterii date, cu scopul de a determina ierarhizări funcționale;
- analizarea unor imagini satelitare și hărți tematice pentru a identifica relațiile de interdependență dintre elementele teritoriului și posibile probleme de mediu;
- aplicarea unor metode diferite de cercetare în vederea determinării evoluției spațiale și temporale a unor componente geografice (de exemplu: forme de relief, modificarea suprafeței așezărilor umane etc.).

CS 2.5. Identificarea unor soluții care să răspundă la rezolvarea de probleme specifice spațiului românesc

- utilizarea suporturilor cartografice pentru analiza riscului la diferite hazarduri naturale cu scopul de a propune măsuri de protecție;
- analizarea unor informații din diferite surse (de exemplu: Institutul Național de Statistică, chestionare aplicate unor grupuri țintă din comunitate etc.) cu scopul de a formula soluții pentru diferite probleme;
- argumentarea oportunităților amplasării unor obiective sociale sau economice într-un areal din România, pe baza analizei unui set de indicatori geografici, economici și de mediu, în scopul identificării unor soluții optime;
- monitorizarea unor parametri ai mediului înconjurător (de exemplu: atmosferici, hidrologici etc.) pentru identificarea unor posibile probleme și propunerea de soluții viabile.

CG 3. Explicarea unor fenomene ale realității cotidiene din perspectiva diversității și dinamicii spațiului geografic

Clasa a XI-a

CS 3.1. Clasificarea unor fenomene naturale sau antropice, pe baza unui algoritm, în scopul înțelegerii conexiunilor dintre acestea.

- clasificarea fenomenelor și proceselor geografice, naturale și antropice, specifice României, pe baza suporturilor cartografice, a datelor statistice și a informațiilor mass-media, în vederea înțelegerii diversității naturale și umane a spațiilor geografice studiate;
- compararea unităților și subunităților de relief din România după criterii date, pe baza suporturilor cartografice și grafice, în scopul identificării asemănărilor și deosebirilor ce reflectă diversitatea spațiului românesc;
- analizarea unui text geografic pentru identificarea unor relații între elementele cadrului natural, prin utilizarea unor organizatori grafici (de exemplu: hărți conceptuale, diagrame, aplicații de e-learning etc.);
- investigarea factorilor naturali și antropici ce determină tipurile de mediu din orizontul local, pe baza observației directe.

CS 3.2. Explicarea rolului elementelor cadrului natural în configurarea spațiului geografic, cu scopul evidențierii complexității mediului

- explicarea proceselor naturale pe baza analizei modelelor grafice, cartografice și a imaginilor, în vederea evidențierii complexității și diversității mediului;

- demonstrarea interdependenței dintre elementele cadrului natural și activitățile umane din diverse regiuni, prin utilizarea suporturilor grafice și cartografice, în vederea stabilirii conexiunii dintre componentele spațiului și a modului de organizare a teritoriului; - realizarea unor aplicații practice pe teren pentru identificarea gradului de antropizare a mediului; - argumentarea structurii și dinamicii sectoarelor economice pe baza datelor statistice, în vederea înțelegerii evoluției economiei naționale.
CS 3.3. Ilustrarea unor sisteme spațio-temporale pentru a evidenția diversitatea spațiilor geografice
- identificarea etapelor de apariție și evoluție spațială a unor procese și fenomene geografice (de exemplu: formarea reliefului, dezvoltarea unei așezări omenești, dezvoltarea unor activități economice etc.) prin utilizarea diferitelor surse de documentare, în vederea evidențierii diversității spațiului românesc; - analizarea elementelor biogeografice de pe teritoriul României, utilizând aplicații practice sau materiale multimedia, pentru a evidenția diversitatea spațiilor geografice; - explicarea unor procese sau fenomene naturale pe baza legăturilor spațiale/ cronologice/cauzale, utilizând noțiuni și concepte specifice geografiei; - elaborarea unor machete, prezentări (poster sau multimedia), cu scopul de a evidenția apariția și evoluția spațială a unor fenomene geografice din orizontul local.
CS 3.4. Analizarea fenomenelor geografice contemporane din perspectiva interdependenței dintre natură și societate, în scopul explicării diversității și dinamicii spațiului geografic
- analizarea fenomenelor geografice actuale (de exemplu: inundații, secetă, eroziune, schimbări climatice, urbanizare, dezvoltare durabilă etc.) pe baza utilizării resurselor digitale sau a observației pe teren, pentru evidențierea dinamicii spațiului geografic; - argumentarea interdependenței dintre natură și societate, pentru evidențierea impactului antropic asupra mediului; - realizarea unor aplicații practice în orizontul local pentru înțelegerea interacțiunilor dintre mediul natural și societate; - efectuarea unor studii de caz în orizontul local pentru înțelegerea repartiției geografice a elementelor naturale și antropice, precum și a modului de manifestare a unor procese și fenomene geografice.

CG 4. Realizarea de conexiuni spațio-temporale atât între fenomenele geografice, cât și cu alte domenii de cunoaștere, în scopul explicării problemelor lumii contemporane și susținerii dezvoltării durabile

Clasa a XI-a
CS 4.1. Explicarea relațiilor dintre elemente, fenomene și procese geografice folosind noțiuni din matematică, științe și tehnologii (TIC/GIS), pentru înțelegerea problemelor lumii contemporane
- interpretarea relației dintre structura geologică și formele majore de relief, utilizând profilul topografic; - identificarea resurselor minerale specifice structurilor majore și relația lor cu evoluția tectonică, analizând hărțile geologice digitale; - prezentarea consecințelor migrației externe asupra dinamicii populației active a României, pe baza unor date statistice; - explicarea tendințelor de dezvoltare durabilă în România, pe baza analizei elementelor, fenomenelor și proceselor geografice reprezentate pe suporturi grafice și cartografice (de exemplu: dinamica populației, ponderea surselor de energie regenerabilă în totalul energiei electrice produse etc.);

argumentarea vulnerabilității zonelor urbane majore la riscul seismic, pe baza analizei distribuției spațiale a epicentrelor seismice din România.
CS 4.2. Explicarea impactului activităților umane asupra mediului, utilizând elemente specifice geografiei și altor științe, pentru înțelegerea problemelor lumii contemporane
- explicarea impactului activităților umane asupra mediului prin analizarea unor procese și fenomene geografice (de exemplu extinderea haldelor de steril în zonele de exploatare a resurselor), pe baza unor imagini satelitare; - identificarea riscurilor de inundații și alunecări de teren asociate activităților umane, în vederea explicării impactul acestora asupra ecosistemului forestier din România, utilizând imagini satelitare; - argumentarea rolului activităților umane în schimbările climatice locale, interpretând date statistice privind emisiile de gaze cu efect de seră din România; - elaborarea unui plan conceptual pentru managementul deșeurilor solide într-o regiune turistică, explicând relația dintre creșterea numărului de turiști și poluarea locală, utilizând rapoarte și date statistice; - explicarea relațiilor de tip cauză-efect în producerea unor fenomene și procese naturale, hazarduri naturale și antropice, în scopul evidențierii impactului asupra mediului.
CS 4.3. Compararea unor sisteme spațio-temporale, în scopul explicării unor probleme fundamentale ale lumii contemporane
- compararea unor elemente geografice (de exemplu piramide ale vârstelor) pentru explicarea problemelor demografice ale lumii contemporane (de exemplu îmbătrânirea vs. întinerirea populației); - prezentarea comparativă a elementelor de geografie fizică și umană din România, în scopul explicării unor probleme fundamentale ale lumii contemporane; - interpretarea unor diagrame climatice din România prin comparație cu diagramele din alte regiuni ale globului, pentru argumentarea implicațiilor regionale ale schimbărilor climatice la nivel global; - argumentarea provocărilor legate de dezvoltarea durabilă, comparând tranziția României către surse de energie regenerabilă cu ritmul decarbonizării al altor țări, utilizând rapoarte și date statistice.
CS 4.4. Argumentarea evoluției și distribuției spațio-temporale a unor fenomene geografice, în scopul implementării strategiilor naționale de dezvoltare durabilă
- prezentarea unor simulări digitale interactive ale evoluției și distribuției spațiale ale unor sisteme și structuri geografice, în scopul cunoașterii unor strategii naționale de dezvoltare durabilă; - analizarea modului de integrare a măsurilor de diminuare și de adaptare la dezastrele naturale în strategiile naționale care vizează consolidarea capacității de adaptare și reziliență pentru a combate pericolele legate de schimbările climatice; - precizarea relațiilor cauzale dintre fenomene și procese geografice cu ajutorul reprezentărilor grafice și cartografice; - rezolvarea unor situații-problemă care vizează înțelegerea relațiilor spațiale între elementele mediului geografic, utilizând suporturi geografice (de exemplu: imagini, hărți, grafice, resurse video etc.) din diferite surse; - argumentarea diferențierilor regionale atât în probabilitatea de producere a fenomenelor climatice extreme, cât și în vulnerabilitatea, reziliența și capacitatea adaptivă a comunităților la schimbarea climei.
CS 4.5. Explicarea relațiilor dintre fenomenele geografice prin compararea unor sisteme și structuri teritoriale, utilizând date statistice, reprezentări grafice și cartografice sau rezolvarea de probleme
compararea unor regiuni geografice, din punct de vedere demografic, utilizând documente grafice și cartografice;

- explicarea relațiilor dintre fenomene geografice (de exemplu: fluxurile migratorii și dezvoltarea economică), pe baza unor date statistice, comparând regiuni/județe din România;
- analizarea eficacității măsurilor de dezvoltare urbană adoptate de o anumită metropolă europeană (de exemplu București), pe baza unor date statistice, în vederea argumentării sustenabilității;
- analizarea diagramelor climatice pentru două regiuni diferite, prin compararea tendințelor de creștere a temperaturii și impactul acestora asupra agriculturii;
- sintetizarea interdependenței dintre mediul natural și activitățile umane din diferite regiuni, utilizând diagrame (de exemplu diagrama Venn), care să ilustreze similarități și diferențe funcționale și economice.

CG 5. Elaborarea unor demersuri investigative privind relațiile dintre societate și mediul înconjurător, din perspectiva sustenabilității și a protecției acestuia

Clasa a XI-a

CS 5.1. Analizarea relațiilor dintre componentele mediului natural și activitatea umană, în scopul înțelegerii influenței poziției geografice și a condițiilor naturale asupra dezvoltării economice a României

- localizarea României pe hărți fizice și politice ale lumii și ale Europei în scopul înțelegerii poziției sale geostrategice;
- analizarea comparativă a avantajelor și a dezavantajelor poziției geografice asupra schimburilor economice și culturale, în vederea înțelegerii modului în care factorii geografici influențează relațiile dintre state și regiuni;
- interpretarea raportului dintre resursele naturale și distribuția populației, utilizând date statistice, pentru a înțelege adaptarea omului la mediu;
- corelarea activităților economice cu potențialul natural, printr-o dezbatere ghidată, pentru a evidenția dependența economiei de resurse;
- elaborarea unui poster pe o tematică dată (de exemplu: „România – spațiu de interferențe naturale și umane”), în echipe de lucru, cu scopul de a integra conceptele studiate.

CS 5.2. Argumentarea relației dintre diversitatea fizico-geografică a României și activitățile umane, din perspectiva echilibrului ecologic

- analizarea unor hărți tematice, reprezentări grafice și date statistice în scopul identificării zonelor vulnerabile la degradarea mediului;
- corelarea unor imagini satelitare diferite pentru a observa distribuția spațială a așezărilor umane, în scopul explicării diversității regionale;
- realizarea unui proiect privind impactul diferitelor ramuri economice asupra mediului, pentru a promova o viziune sustenabilă a economiei;
- construirea unei scheme conceptuale privind relațiile om-mediu în România, în echipe de lucru, pentru a sintetiza interdependențele din mediul geografic;
- conceperea unei prezentări multimedia a unei zone protejate din România, evidențiind măsurile de conservare și rolul său în educația ecologică.

CS 5.3. Analizarea unor date statistice și informații geografice provenite din surse diferite, în scopul formulării unor explicații coerente privind dinamica spațiului geografic românesc

- identificarea modificărilor teritoriale relevante, utilizând reprezentări cartografice din perioade diferite, în scopul înțelegerii evoluției frontierelor și a impactului acestora asupra dezvoltării socio-economice a statelor;
- analizarea unor date statistice climatice și hidrologice, din surse oficiale, pentru a descrie schimbări recente ale mediului;

- interpretarea unor date statistice din surse diferite (de exemplu Institutul Național de Statistică), referitoare la evoluția numerică a populației și a migrației, pentru a identifica tendințele socio-spațiale;
- sintetizarea, prin infografice, a unor date statistice economice regionale, pentru a explica diferențele de dezvoltare economică;
- integrarea, în portofoliu digital, a unor date din surse multiple (de exemplu: hărți, grafice, tabele etc.), pentru formularea unor concluzii geografice justificate despre dinamica spațiului geografic românesc.

CS 5.4. Investigarea activităților economice și a comportamentului uman asupra mediului, pentru a fundamenta atitudini și decizii responsabile privind protecția și utilizarea sustenabilă a resurselor

- identificarea unor avantaje, precum și a unor vulnerabilități ale poziției geografice a României față de riscurile transfrontaliere, prin analiza comparativă, în scopul înțelegerii securității și cooperării regionale;
- corelarea distribuției resurselor naturale cu repartitia principalelor ramuri economice, în scopul înțelegerii modului în care resursele influențează dezvoltarea economică a unei regiuni;
- analizarea comportamentelor de consum ale populației și a efectelor asupra mediului, pe baza unor chestionare, în scopul dezvoltării unei atitudini responsabile;
- realizarea unei prezentări multimedia a industriei energiei electrice în România, în scopul înțelegerii tranziției energetice (reducerea emisiilor și resurse regenerabile);
- elaborarea, în echipe de lucru, a unei fișe de observație a mediului din orizontul local, pentru dezvoltarea abilității de apreciere a sustenabilității acțiunilor umane.

CS 5.5. Realizarea unor acțiuni simple, adaptate contextului local, în scopul participării responsabile la protejarea mediului și promovarea dezvoltării sustenabile în comunitate

- identificarea unor măsuri de valorificare a poziției geografice a României, pe baza analizei la nivel local (de exemplu: coridoare de transport, turism transfrontalier etc.), în scopul identificării oportunităților de cooperare regională;
- elaborarea unui plan simplu de gestionare a resurselor naturale locale, utilizând fișe de lucru, în scopul formării unei atitudini responsabile față de utilizarea sustenabilă a resurselor;
- organizarea unei expoziții tematice cu materiale (de exemplu: fotografii, chestionare, articole media etc.) despre soluții locale de protejare a mediului, pentru a promova dezvoltarea sustenabilă în comunitate;
- realizarea, sub forma unei campanii media, a unor mesaje despre consumul responsabil și economia verde, în scopul conștientizării populației privind importanța protejării mediului;
- propunerea de proiecte de ecologizare sau voluntariat, pentru a aplica principiile dezvoltării sustenabile.

CLASA a XI-a CONȚINUTURI

GEOGRAFIA ROMÂNIEI. PROBLEME FUNDAMENTALE

Domenii de conținut	Conținuturi
I. Poziția geografică a României	România - elemente definitorii ale localizării în spațiul european și mondial Studiu de caz - România spațiu de multiple interferențe
II. Diversitatea fizico-geografică a României	- Cadrul geologic al României și etapele principale ale evoluției reliefului. Roci și resurse minerale Studiu de caz. <i>Tectonica plăcilor. Seismicitatea României - cauze și consecințe</i> - Relieful României - caracteristici generale - Unități majore de relief - suport al vieții și activităților umane - Hazarduri geomorfologice în România Studiu de caz. <i>Relieful - suport al comunității locale</i> - Clima României - factorii genetici și particularitățile climatice regionale - Schimbări climatice în România - tendințe și consecințe Studiu de caz. <i>Valorificarea resurselor atmosferei în România</i> - Hidrografia României. Râuri și lacuri - resurse de apă și managementul acestora Studiu de caz. <i>Lacurile - resursă economică</i> - Dunărea - Marea Neagră axă economică de importanță europeană Studiu de caz. Hazarduri climatice și hidrologice din orizontul local - Vegetația, fauna și solurile - repartitia geografică - Biodiversitatea și managementul ariilor protejate Studiu de caz. Protejarea patrimoniului natural - Medii naturale - premise ale dezvoltării sustenabile
III. Populația și așezările umane	- Populația României. Dinamică și structuri demografice. Diferențieri regionale în distribuția spațială a populației - Migrația internă și internațională Studiu de caz. <i>Românii din diaspora</i> - Așezări rurale și urbane - tipuri, distribuție, funcții - Apariția și evoluția orașelor. Tendințe în procesul de urbanizare Studiu de caz. București - metropolă europeană
IV. Economia României și perspective de dezvoltare durabilă	- Structura și dinamica sectoarelor economice - Resursele agricole ale României. Potențial și sustenabilitate Studiu de caz. <i>Agricultura ecologică vs. agricultura intensivă</i> - Industria României. Structură și regionalizare Studiu de caz. Industria energiei electrice - Infrastructura de transport și impactul asupra dezvoltării economice - Turismul - tipuri și regiuni turistice reprezentative Studiu de caz. <i>Turismul și promovarea patrimoniului național</i> Studiu de caz. Economie sustenabilă în orizontul local

COMPETENȚE SPECIFICE (CS) ȘI EXEMPLE DE ACTIVITĂȚI DE ÎNVĂȚARE (EAÎ)**CLASA a XII-a**

CG 1 - Analizarea realității geografice utilizând terminologia specifică, concepte, mijloace, limbi și abordări variate în scopul dezvoltării gândirii sistemice și comunicării științifice

Clasa a XII-a
CS 1.1. Interpretarea realității geografice utilizând concepte specifice și elemente STEM, în scopul dezvoltării gândirii sistemice • analizarea unor modele grafice și cartografice de evoluție a unor fenomene climatice și hidrologice, în scopul argumentării impactului schimbărilor climatice asupra omului, utilizând elemente STEM; • realizarea de prezentări geografice/produse originale în forme diferite (de exemplu: postere, referate, proiecte, produse multimedia) cu privire la rezultatele documentării/ demersurilor investigative asupra problemelor fundamentale ale Europei/Uniunii Europene; • realizarea unor dezbateri/activități de tip brainstorming/brainwriting pe tema unor probleme actuale din Europa, în vederea identificării unor soluții și pentru dezvoltarea gândirii critice; • argumentarea, orală sau scrisă, a evoluției unor procese și fenomene demografice/economice, folosind limbajul geografic specific și instrumente/moduri diferite de prezentare, în scopul dezvoltării gândirii sistemice și a autonomiei în învățare.
CS 1.2. Rezolvarea unor situații-problemă printr-un demers investigativ, cu mijloace și abordări diferite, în scopul formării comportamentului pro-activ și responsabil • realizarea unor colaje/postere/texte/scurte filme documentare/prezentări multimedia, utilizând surse de informare specifice în scopul prezentării unor probleme actuale ale Europei/Uniunii Europene; • rezolvarea unor situații-problemă care vizează înțelegerea relațiilor dintre elementele mediului geografic european/românesc, utilizând imagini, fotografii, aplicații informatice de pe platforme de învățare etc; • realizarea unui studiu geografic al orizontului local, în scopul elaborării unui proiect/unei lucrări geografice (de exemplu: pliant, broșură, referat, proiect etc.), pe baza unui algoritm dat; • conceperea unor proiecte de dezvoltare locală, pe diferite teme, care vizează rezolvarea unor probleme din orizontul local, pe baza unui algoritm dat/structură dată.
CS 1.3. Argumentarea unui demers explicativ cu referire la realitatea geografică, prin corelare cu alte științe, în scopul dezvoltării abilităților de evaluare și comunicare științifică • descrierea relațiilor specifice mediului geografic european în vederea stabilirii caracteristicilor esențiale/definitorii, prin raportarea la informații studiate în cadrul științelor naturii; • explicarea unor procese sau fenomene naturale din spațiul european/românesc pe baza legăturilor spațiale/cronologice/cauzale, utilizând noțiuni/concepte dobândite în cadrul științelor naturii; • analizarea interacțiunilor dintre elemente și procese/fenomene naturale și umane observate direct și/sau indirect, inclusiv în orizontul local, utilizând cunoștințe STEM; • elaborarea unor studii argumentative privind mediile de locuire din Europa/elemente de identitate ale unor regiuni geografice ale Europei/Uniunii Europene; • realizarea unor aplicații practice pe teren pentru identificarea gradului de antropizare a mediului/surselor de poluare.

CS 1.4. Formularea de probleme referitoare la realitățile geografice, din perspective diferite, utilizând terminologia specifică, în scopul dezvoltării deprinderilor de implicare în viața comunității

- prezentarea rezultatelor analizării/cercetării din surse diferite de documentare, a resurselor naturale/gestionarea sustenabilă a resurselor naturale europene, utilizând reprezentări schematice, tabele, explicații, texte suport, eseuri structurate, referate etc., în scopul creșterii gradului de implicare a tinerilor în viața comunității;
- elaborarea unor opinii cu privire la diversitatea naturală și socio-economică a Europei/Uniunii Europene, pe baza unor studii de caz;
- elaborarea unor studii de caz privind provocările/problemele actuale din Europa/Uniunea Europeană;
- elaborarea unor studii geografice individuale, după un algoritm dat, privind diversitatea culturală, incluziunea socială și calitatea vieții în Europa/Uniunea Europeană.

CG 2. Utilizarea integrată a informațiilor, metodelor și instrumentelor geografice, pentru explicarea complexității mediului

Clasa a XII-a	
CS 2.1. Identificarea informațiilor și elementelor geografice pe suporturi cartografice/grafice pentru a facilita analiza spațiului european	
• citirea elementelor fizico-geografice și antropice pe hărțile generale sau tematice cu scopul de a realiza analize pertinente cu privire la spațiul european; • localizarea componentelor naturale și antropice pe hărțile tematice, cu scopul de a realiza analize, sinteze și interpretări ale hărților; • identificarea caracteristicilor specifice unor fenomene geografice, cu scopul de a prezenta realitatea spațiului european.	
CS 2.2. Aplicarea unor metode și instrumente pentru valorificarea informațiilor, cu scopul de a analiza relațiile spațio-temporale europene	
• realizarea unor scheme logice și hărți conceptuale care să evidențieze dinamica relațiilor temporale și spațiale dintre elementele ce compun spațiul european; • prezentarea relațiilor spațio-temporale specifice elementelor naturale sau umane, utilizând diferite metode și instrumente, pentru analizarea și investigarea complexității spațiului european; • utilizarea informațiilor obținute din surse diverse cu ajutorul unor metode sau instrumente de cercetare, cu scopul de a concepe studii de caz.	
CS 2.3. Examinarea surselor și informațiilor din perspectiva relevanței și acurateței științifice, cu scopul de a identifica posibile soluții la problemele societății	
• interpretarea informațiilor din diferite surse pentru a explica probleme ale mediului geografic; • analiza critică a informațiilor din diferite surse, cu scopul de a identifica soluții adaptate problemelor comunităților locale; • organizarea informațiilor din diferite surse, cu scopul integrării acestora într-o analiză sau într-un studiu de caz.	
CS 2.4. Alegerea unor metode și instrumente (inclusiv GIS/SIG și AI) pentru elaborarea unor investigații asupra spațiului european	
• prezentarea caracteristicilor diferitelor fenomene sau procese prin intermediul unor mijloace geografice (de exemplu: suporturi cartografice, diagrame, imagini, desene, materiale video, pagini web, blog-uri de călătorie etc.), pentru a forma o percepție corectă asupra spațiului european; • aplicarea unor metode de cercetare a fenomenelor și proceselor geografice, cu scopul de a evidenția caracteristici regionale;	

• analizarea unor fenomene sau procese geografice (de exemplu: seismicitate, vulcanism, densitatea populației, fluxuri migratorii, urbanizare, evoluția PIB etc.), prin utilizarea diferitelor tehnici și instrumente de lucru, în vederea identificării de soluții de dezvoltare durabilă.
CS 2.5. Utilizarea de metode și instrumente pentru identificarea unor soluții la problemele și provocările contemporane specifice spațiului local, regional sau european
• utilizarea instrumentelor digitale pentru a studia politici europene de mediu, cu scopul de a adapta bune practici la specificul comunităților; • aplicarea unor metode de analiză a unor areale cu fenomene de risc, propunând soluții de gestionare adaptate; • prezentarea propunerilor sau sugestiilor referitoare la problemele de mediu ale spațiului geografic, în cadrul unui proiect/studiu de caz.

CG 3. Explicarea unor fenomene ale realității cotidiene din perspectiva diversității și dinamicii spațiului geografic

Clasa a XII-a
CS 3.1. Explicarea cauzelor naturale sau antropice care determină dinamica unui fenomen geografic, utilizând metode și instrumente specifice geografiei, în scopul înțelegerii diversității realității geografice
• identificarea unor termeni specifici geografiei Europei accesând diferite surse de documentare (de exemplu: texte și materiale/suporturi grafice și cartografice, date statistice, imagini etc.), în scopul folosirii acestora în contexte diferite; • prezentarea unor fenomene și procese geografice specifice Europei, naturale sau antropice, utilizând diferite materiale cartografice, date statistice, informații mass-media etc., în scopul înțelegerii diversității naturale și umane a spațiilor geografice studiate; • utilizarea diverselor resurse de instruire (de exemplu: harta, manual, atlas, fișe de lucru etc.) pentru explicarea cauzelor naturale (de exemplu: variații climatice, hidrologice, cutremure etc.) sau antropice (de exemplu: defrișări, exploatarea resurselor, poluarea, agricultura intensivă etc.) care influențează dinamica fenomenelor geografice; • analizarea unui fenomen geografic (de exemplu: hazarduri geomorfologice, climatice, hidrologice, dramatism demografic, urbanizare etc.) prin utilizarea unor metode și instrumente specifice geografiei, în vederea explicării cauzelor naturale și antropice care determină dinamica acestora.
CS 3.2. Interpretarea informațiilor geografice în vederea explicării dinamicii fenomenelor geografice la scară europeană
• interpretarea unor grafice, diagrame și imagini satelitare care ilustrează fenomene extreme din Europa, în scopul explicării efectelor acestora asupra mediului și societății europene; • analizarea interacțiunilor dintre procese și fenomene naturale observate direct sau indirect, prin utilizarea imaginilor și modelelor grafice; • formularea unor concluzii asupra proceselor și fenomenelor specifice mediului geografic european identificate în diverse surse de documentare/informare pentru perceperea corectă a complexității geografice a spațiului european; • argumentarea relațiilor de tip cauză-efect pentru înțelegerea principalelor probleme cu care se confruntă spațiul european (de exemplu: epuizarea resurselor, problema energiei, dramatism demografic, migrația etc.).

CS 3.3. Compararea sistemelor spațio-temporale în funcție de structura și dinamica lor, în vederea evidențierii diversității spațiilor geografice europene

- interpretarea diferitelor scenarii privind evoluția mediului geografic european, în scopul dezvoltării unui raționament geografic corect și coerent și a unei atitudini civice responsabile privind diferite aspecte ale realității naturale și sociale din Europa;
- utilizarea suporturilor cartografice pentru identificarea principalelor coridoare de transport din Europa;
- compararea conectivității între diferite regiuni, în scopul evidențierii rolului infrastructurii în dinamica spațiului european;
- compararea unor reprezentări grafice/cartografice referitoare la caracteristici și elementele de identitate ale unor regiuni din Europa, pentru evidențierea evoluției acestora în timp;
- formularea unor concluzii privind diversitatea proceselor și fenomenelor geografice identificate în diferite surse de documentare.

CS 3.4. Argumentarea consecințelor fenomenelor naturale și socio-economice asupra mediului și societății

- realizarea unor proiecte/studii de caz despre migrația și dinamica populației din Europa, pentru a argumenta efectele acestora asupra mediului și societății;
- compararea politicilor energetice din diferite state europene, în scopul argumentării impactului acestora asupra societății și mediului;
- elaborarea unei demers argumentativ, în scopul dezvoltării unui raționament geografic coerent, utilizând suporturi grafice și cartografice;
- analizarea efectelor poluării mediului asupra spațiului european în contextul dezvoltării durabile.

CG 4. Realizarea de conexiuni spațio-temporale atât între fenomenele geografice, cât și cu alte domenii de cunoaștere, în scopul explicării problemelor lumii contemporane și susținerii dezvoltării durabile

Clasa a XII-a**CS 4.1. Argumentarea relațiilor dintre fenomenele geografice și fenomene din alte domenii de cunoaștere, utilizând noțiuni din matematică, științe și tehnologii (TIC/GIS)**

- caracterizarea unor elemente ale spațiului geografic european și românesc, utilizând diverse suporturi grafice, cartografice, aplicații de tip GIS, în scopul argumentării relațiilor dintre fenomene geografice și fenomene din alte domenii de cunoaștere;
- explicarea relațiilor spațiale dintre sistemele naturale și umane ale mediului geografic european, utilizând date statistice, modele geografice și reprezentări cartografice adecvate;
- rezolvarea unor situații-problemă care vizează înțelegerea relațiilor spațiale între elementele naturale și umane ale Europei, utilizând suporturi geografice (de exemplu: imagini, hărți, grafice, resurse video etc.) din diferite surse și date statistice;
- elaborarea unei scheme logice care să ilustreze interacțiunea dintre principalele instituții ale Uniunii Europene, pe baza datelor Eurostat sau a diverselor site-uri ale instituțiilor europene;
- argumentarea importanței strategice și economice a unui Coridor Pan-European de Transport pentru coeziunea teritorială a Uniunii Europene și pentru dezvoltarea regională a României.

CS 4.2. Argumentarea impactului activităților umane asupra mediului, utilizând elemente specifice geografiei și altor științe, pentru înțelegerea problemelor lumii contemporane

- analizarea corelației dintre creșterea populației urbane/densitatea populației și poluarea aerului în marile aglomerări urbane europene, explicând necesitatea soluțiilor, pe baza rapoartelor Agenției Europene de Mediu;

- evaluarea impactului activităților economice (de exemplu mineritul) asupra morfologiei reliefului, cu ajutorul imaginilor satelitare sau a unor studii de impact;
- analizarea modului în care schimbările climatice induse de activitatea antropică afectează ecosistemele, argumentând consecințele;
- analizarea procesului de trecere a unui parc industrial de la un model liniar la un model de economie circulară, argumentând reducerea efectelor negative asupra mediului prin reciclarea materialelor;
- realizarea unui eseu argumentativ privind diferențele dintre agricultura convențională și agricultura ecologică, utilizând date ale Agenției Europene de Mediu.

CS 4.3. Compararea unor sisteme spațio-temporale, în scopul identificării de soluții la probleme fundamentale ale lumii contemporane

- compararea a două regiuni europene cu relief major diferit, pentru a analiza modul în care relieful influențează sistemul de transport;
- prezentarea comparativă a unor fenomene geografice din diferite state europene (de exemplu: îmbătrânirea demografică, migrațiile etc.), utilizând piramida vârstelor, rapoarte, date statistice, în scopul identificării de soluții la provocările demografice actuale;
- elaborarea unui proiect de dezvoltare urbană sustenabilă pentru o capitală europeană, analizând soluții de transport, energie și gestionare a deșeurilor implementate în două „orașe verzi” din Europa;
- analizarea eficienței sistemelor de transport din Europa, ca soluție la problema poluării.

CS 4.4. Argumentarea evoluției și distribuției spațio-temporale a unor fenomene geografice, în scopul implementării strategiilor europene de dezvoltare durabilă

- argumentarea modul în care distribuția spațială a proiectelor finanțate contribuie eficient la atingerea Obiectivelor de Dezvoltare Durabilă în România, pe baza unor date statistice;
- analizarea evoluției frecvenței și distribuției spațiale a fenomenului de secetă pe teritoriul european, cu ajutorul datelor climatice, explicând corelația cu strategiile de gestionare a apei;
- analizarea evoluției și distribuției spațiale a capacității instalate de energie regenerabilă în Europa, argumentând sustenabilitatea energetică, pe baza unor date statistice;
- argumentarea modului în care evoluția spațio-temporală a extinderii urbane în jurul unui megapolis impune implementarea strategiilor de compactare urbană și de protejare a terenurilor agricole periurbane.

CS 4.5. Analizarea relațiilor dintre fenomenele și procesele geografice prin compararea unor sisteme și structuri teritoriale, utilizând date statistice, reprezentări grafice și cartografice, în scopul înțelegerii problemelor lumii contemporane

- compararea unor elemente geografice din state europene, utilizând date statistice, hărți tematice etc.;
- analizarea relației dintre distribuția spațială a populației și potențialul economic regional, utilizând harta densității populației/date statistice, pentru explicarea fenomenului de polarizare economică și a distribuției neuniforme a resurselor umane;
- analizarea relației dintre intensitatea precipitațiilor și daunele economice cauzate de inundații într-o regiune, utilizând date statistice/hărți de risc pentru argumentarea necesității investițiilor în sisteme de prevenire;
- analizarea relației dintre temperatura medie anuală, regimul precipitațiilor și distribuția spațială a tipurilor de sol dintr-un spațiu european, prin suprapunerea a două hărți tematice diferite, explicând corelația dintre ele;
- argumentarea eficienței strategiilor europene pentru dezvoltare durabilă, prin analiza evoluției calității aerului în mari zone industriale sau urbane, utilizând date statistice, hărți tematice etc.

CG 5. Elaborarea unor demersuri investigative privind relațiile dintre societate și mediul înconjurător, din perspectiva sustenabilității și a protecției acestuia

Clasa a XII-a
CS 5.1. Argumentarea relațiilor dintre factorii naturali și socio-economici, în scopul înțelegerii influenței lor asupra echilibrului dintre societate și mediul înconjurător în Europa
• evidențierea unor probleme de mediu, prin dezbateri în echipe de lucru, pentru a argumenta nevoia de echilibru între progresul economic și protecția mediului; • realizarea unei hărți conceptuale, utilizând aplicații digitale, care să evidențieze legătura dintre factorii naturali și dezvoltarea economică a Europei; • compararea a două regiuni europene, aplicând metoda studiului de caz, pentru a identifica diferențele de dezvoltare economică determinate de resursele naturale și sustenabilitatea acestora; • sintetizarea unor date statistice, utilizând surse oficiale (de exemplu: Eurostat, Banca Mondială), pentru a evidenția influența factorilor naturali asupra economiei europene; • întocmirea unui proiect digital (de exemplu: PowerPoint, Canva etc.) despre valorificarea sustenabilă, pentru a demonstra înțelegerea relației dintre natură, economie și societate.
CS 5.2. Evaluarea modului în care organizarea spațiului geografic european reflectă interacțiunea dintre societate și mediu, pentru a dezvolta o perspectivă responsabilă asupra utilizării sustenabile a resurselor
• analizarea comparativă a modului de organizare a spațiului în diferite regiuni europene (de exemplu: Europa de Nord vs. Europa de Sud), pe baza unor hărți fizico-geografice și economice, pentru a evalua relația dintre potențialul natural și dezvoltarea economică; • realizarea unei hărți tematice digitale interactive (de exemplu: GIS simplificat, Google Maps etc.) privind distribuția principalelor resurse și activități economice din Europa, în scopul evaluării impactului asupra mediului; • evaluarea sustenabilității unui tip de așezare (urbană sau rurală), printr-un studiu de caz (de exemplu: oraș verde european sau sat modernizat), pentru identificarea unor soluții de echilibru între dezvoltarea economică și mediu; • elaborarea unui proiect de echipă, care vizează un model de organizare teritorială, în scopul evidențierii echilibrului dintre nevoile economice și protecția mediului; • formularea unor argumente într-o dezbatere ghidată (de exemplu: „Activitățile economice actuale din Europa – factori de progres sau riscuri pentru mediu?”), pentru a evalua impactul activităților economice asupra mediului.
CS 5.3. Investigarea unor procese și fenomene geografice din spațiul european, pentru a evidenția implicațiile acestora asupra mediului, dezvoltării sustenabile și coeziunii sociale
• interpretarea statistică a proceselor demografice europene, prin analizarea unor indicatori demografici, pentru a formula concluzii referitoare la impactul socio-economic al acestora; • realizarea unui studiu de caz folosind surse multimedia privind efectele schimbărilor climatice asupra unei regiuni europene (de exemplu: sudul Spaniei, Țările de Jos, Grecia); • simularea unei reuniuni a Consiliului European pe o temă dată, printr-un joc de rol, în care elevii reprezintă state membre, analizează interese și formulează decizii; • realizarea unei investigații documentare, utilizând diferite surse, pentru redactarea unei sinteze privind relația dintre mobilitatea forței de muncă și coeziunea socială, evidențiind implicațiile acestor procese asupra dezvoltării sustenabile.

CS 5.4. Formularea unor concluzii fundamentate, utilizând informații provenite din surse statistice, cartografice, documentare și digitale pentru evidențierea relațiilor dintre spațiul geografic, societate și economie

- identificarea legăturii dintre densitatea populației și dezvoltarea economică, utilizând hărți tematice și date statistice, în scopul evidențierii relației directe dintre acestea;
- analizarea unor informații din surse digitale și documentare, folosind aplicații precum Google Earth sau Eurostat, pentru a explica modul în care resursele naturale influențează dezvoltarea economică a statelor europene;
- elaborarea în echipă a unui infografic, utilizând date statistice și materiale vizuale, pentru a ilustra diferențele de dezvoltare economică între statele Europei;
- realizarea unei prezentări în format digital sau a unui poster, în care sunt expuse concluziile unei investigații proprii;
- colaborarea cu colegii într-un proiect interdisciplinar, pentru a propune soluții privind gestionarea responsabilă a resurselor.

CS 5.5. Elaborarea unor demersuri aplicative privind analiza problemelor de mediu și a riscurilor naturale din Europa, din perspectiva sustenabilității

- analizarea hărților tematice privind distribuția hazardurilor naturale, în scopul identificării regiunilor cu probleme majore de mediu în Europa;
- elaborarea unui studiu de caz privind regiunile europene afectate de creșterea nivelului mării, în scopul identificării posibilităților de adaptare și a soluțiilor sustenabile;
- elaborarea unui referat despre vulnerabilitățile la schimbările climatice și la alte hazarduri din orizontul local, în scopul identificării capacității de adaptare a populației;
- participarea la o campanie școlară sau comunitară pe o temă dată (de exemplu „Europa verde”), pentru a promova atitudini responsabile față de mediu.

CLASA a XII-a CONȚINUTURI**EUROPA – ROMÂNIA – UNIUNEA EUROPEANĂ.
PROBLEME FUNDAMENTALE**

Domenii de conținut	Conținuturi
I. Delimitări geografice – Europa, România și Uniunea Europeană	• Continentul european, România și Uniunea Europeană • Formarea și evoluția Uniunii Europene • <i>România în Uniunea Europeană</i> Studiu de caz. <i>Instituțiile europene și rolul lor</i>
II. Potențialul natural al Europei	• Unități majore de relief ale Europei - caracteristici generale • Relieful Europei și impactul asupra activităților economice Studiu de caz. <i>Litoralul mediteranean și valorificarea turistică a acestuia</i> • Elemente biopedoclimatice diversitate și particularități regionale Studiu de caz. <i>Diversitatea biopedogeografică a Carpaților</i> • Rețeaua hidrografică și importanța sa economică Studii de caz. Patrimoniul natural UNESCO din România - Delta Dunării
III. Diversitatea populației și așezări umane în Europa	• Populația Europei - repartiție spațială, dinamică și structuri demografice Studiu de caz. <i>Fenomenul de îmbătrânire demografică și efectele sale</i> • Migrații interne și internaționale - integrare socio-economică Studiu de caz. <i>Diversitate culturală europeană</i> • Așezări rurale - diferențieri regionale Studiu de caz. <i>Satul românesc între tradițional și modern</i> • Așezări urbane - caracteristici. Rețele urbane majore
IV. Sisteme economice europene și dezvoltarea durabilă	• Resurse naturale - gestionare sustenabilă • Activități economice în contextul dezvoltării durabile în Europa Studiu de caz. <i>Resursele energetice ale României în contextul tranziției verzi a UE: potențial eolian, solar și hidroenergetic</i> Studiu de caz. <i>Coridoare Pan-Europene de transport</i> • Tipuri de turism și regiuni turistice Studiu de caz. <i>Turismul european și impactul economic</i>
V. Regiuni și state ale Europei	• Harta politică a Europei • Regiunile geografice ale Europei - caracteristici și elemente de identitate • Statele vecine României • State ale Europei - diversitate geografică: Germania, Italia, Grecia, Islanda, Elveția • <i>Alte state ale Europei - diversitate geografică: Franța, Spania, Regatul Unit al Marii Britanii și Irlandei de Nord, Austria</i>
VI. Probleme fundamentale în Europa	• Amenajarea spațiului european, între necesitate și tendințe Studiu de caz. <i>Regatul Țărilor de Jos și creșterea nivelului Oceanului Planetar</i> • <i>Poluarea mediului: surse, consecințe și soluții în context urban și industrial</i> Studiu de caz. <i>Problema deșertificării și a secetei în România. Soluții de adaptare la schimbările climatice</i>

SUGESTII METODOLOGICE

Prezentele **Sugestii metodologice** au rolul de a oferi repere esențiale pentru proiectarea didactică și pentru organizarea coerentă a procesului de predare-învățare-evaluare a rezultatelor elevilor, în acord cu finalitățile educaționale ale disciplinei Geografie în învățământul liceal. Aceste repere sprijină cadrele didactice în formarea competențelor generale și specifice la elevi, prin activități de învățare și evaluare relevante.

Implementarea curriculumului pentru disciplina geografie presupune o abordare unitară, coerentă și funcțională, în care elementele de cunoaștere geografică (factice și conceptuale) se corelează cu formarea de abilități cognitive, practice și sociale, precum și cu dezvoltarea atitudinilor responsabile față de mediu, comunitate și lume. Activitatea didactică la disciplina geografie este centrată pe formarea și dezvoltarea competențelor generale și specifice.

Descompunerea competențelor specifice în dimensiunile lor implicite (cognitive, procedurale și atitudinale) facilitează proiectarea activităților didactice, permițând profesorului să selecteze:

- conținuturi (dimensiunea cognitivă), care susțin dezvoltarea competenței: noțiuni, concepte, procese și fenomene geografice fundamentale (de exemplu: structura scoarței terestre, dinamica populației, organizarea spațiului geografic etc.);

- abilități (dimensiunea procedurală): capacități de observare, descriere, analiză, comparare, reprezentare și interpretare a datelor geografice, utilizarea instrumentelor digitale și cartografice, exprimarea geografică corectă și argumentată;

- atitudini (dimensiunea atitudinală): curiozitate științifică, respect pentru diversitatea naturală și umană, responsabilitate ecologică, deschidere spre cooperare și gândire critică față de problemele lumii contemporane.

În activitatea didactică, competențele specifice pot fi formate/dezvoltate prin:

- activități interdisciplinare și proiecte care conectează geografia cu alte domenii de cunoaștere;
- sarcini de învățare relevante pentru realitatea cotidiană;
- utilizarea contextelor locale, regionale și globale ca surse de învățare;
- forme de evaluare optime pentru stabilirea nivelului competențelor specifice.

Această abordare accentuează învățarea formativă, orientată spre înțelegerea și explicarea fenomenelor geografice, luarea de decizii și formarea unei gândiri spațiale și civice responsabile.

În proiectarea, organizarea și desfășurarea activităților didactice se recomandă:

1. **Interconexiuni disciplinare** - exemple posibile:

- la clasa a IX-a, în studierea **Geografiei fizice**, se realizează corelații cu Fizica (mișcările Pământului, transferurile de energie solară, circulația atmosferei), Biologia (funcționalitatea ecosistemelor, analiza interacțiunilor dintre componentele biopedoclimatice), Chimia (compoziția aerului, a apei, efectul de seră) etc.; exemple de activități/proiecte interdisciplinare: „Terra – un sistem viu” (în care elevii analizează impactul factorilor naturali asupra vieții), „Ciclurile naturale ale Terrei – de la atom la ecosistem” (realizat împreună cu profesorii de biologie, fizică și chimie), Geologia (structura internă a Terrei, dinamica scoarței terestre, minerale și roci) etc.

- la clasa a X-a, în studierea **Geografiei umane**, se realizează corelații cu Sociologia (structuri geodemografice, migrații, urbanizare), Istoria (evoluția teritoriilor, formarea civilizațiilor), Economia (resurse, globalizare, dezvoltare economică durabilă), Educația civică (drepturile omului, implicare comunitară) etc.; exemple de teme pentru dezbateri interdisciplinare (în care se utilizează date statistice și cartografice): „Globalizarea – oportunitate sau risc?”, „Este migrația o soluție la problemele economice ale lumii contemporane?” etc.

- la clasa a XI-a, studierea **Geografiei României. Probleme fundamentale**, presupune corelații cu Istoria (identitate națională, evoluția frontierelor, organizare administrativă), Economia (structura economiei naționale, regiunile de dezvoltare, resurse naturale), Biologia și Ecologia (arii protejate, biodiversitate) etc.; exemple de activități cu caracter interdisciplinar: realizarea unei hărți interactive a regiunilor de dezvoltare, corelată cu indicatori economici și sociali, reprezentarea cartografică a regiunilor României, realizată cu instrumente digitale (GIS, Google Earth), Geologia (evoluția paleogeografică, dinamica internă și externă) etc.

- la clasa a XII-a, în studierea **Europei-României-Uniunii Europene. Probleme fundamentale**, se realizează corelații cu Științele politice (integrare europeană, politici comune, crize geopolitice contemporane), Economia (dezvoltare globală, crizele financiare globale), Educația socială (cetățenie activă și responsabilă) etc.; exemple de proiecte interdisciplinare: „Simularea unei dezbateri în cadrul Consiliului European,

pe tema schimbărilor climatice și a migrației”, prin care elevii argumentează soluții pentru probleme actuale (schimbări climatice, migrație, energie), „România – echilibrul dintre natură și industrie” etc.

2. *Strategii didactice.* Se recomandă o abordare metodologică flexibilă și variată, în scopul dezvoltării competențelor-cheie și a atributelor absolventului. În acest context se pot folosi:

- metode tradiționale: expunerea, conversația euristică, conversația dirijată, analiza hărților și a imaginilor, analiza statistică a datelor;
- metode interactive: învățarea prin cooperare (grupuri de experți, metoda „mozaic”, hărți conceptuale colective, proiecte pe echipe – de exemplu „Orașul viitorului/Orașul ideal”), dezbateri academice, jocurile de rol („Negocieri pentru resurse”, „Decizii la nivel local”, „Meteorolog-Agricultor- Ecologist” etc.);
- metode digitale: utilizarea aplicațiilor GIS (ArcGIS, QGIS, Google Earth, NASA WorldView), utilizarea AI, analiza imaginilor satelitare, hărți interactive și GIS educațional (ArcGIS, StoryMaps) pentru realizarea de portofolii tematice, aplicații și platforme de învățare (Livresq, Kahoot, Padlet, LearningApps), tururi virtuale și simulări;
- metode experiențiale: aplicații de teren, observația directă, vizitarea unor arii protejate, proiecte de cartare locală, interviuri cu autorități sau locuitori, cercetări locale privind riscurile naturale, proiecte comunitare.

Activitățile de învățare pot fi realizate prin aplicații digitale („Analiza reliefului prin modele/hărți 3D”, clasa a IX-a), proiecte colaborative („Migrațiile – povești din lume și din comunitatea noastră”, clasa a X-a, „Regiunea mea în cifre”, clasa a XI-a), studii de caz („Efectele schimbărilor climatice asupra regiunii noastre”, clasa a XI, „Calitatea vieții în Uniunea Europeană”, clasa a XII-a), dezbateri („Europa verde – între politici și realitate”, clasa a XII-a), crearea de blog-uri sau chiar site-uri (ale cercurilor/cluburilor de elevi) etc.

3. *Implicarea activă a elevilor.* Procesul de predare-învățare-evaluare presupune participarea activă a elevilor, urmărindu-se stimularea descoperirii, colaborarea și reflecția personală prin:

- micro-investigații tematice (observarea fenomenelor meteorologice, măsurarea temperaturii aerului, analiza hărților locale, cartarea spațiilor verzi, studii pe teren etc.);
- proiecte de echipă (colaborative) și cercetări interdisciplinare (care ar putea grupa elevi din diferite școli sau localități, de exemplu: „Apa în comunitatea mea”);
- jurnale de învățare și portofolii digitale care încurajează reflecția asupra progresului individual (prin care elevii conștientizează legătura între conținuturile învățate și viața reală).

4. *Flexibilitate în organizare.* Profesorul are libertatea de a adapta demersul didactic la: particularitățile clasei, interesele elevilor, specificul local (de exemplu, studii de caz din regiunea geografică a școlii), resursele disponibile (hărți, aparate GPS, aplicații digitale, internet, laboratoare). Se recomandă alternarea activităților formale (lecții, evaluări scrise) cu activități nonformale (excursii, proiecte, vizite tematice).

5. *Adaptarea și diferențierea învățării.* Pentru valorificarea potențialului fiecărui elev, procesul educațional se adaptează la particularitățile individuale și se recomandă:

- pentru elevii cu cerințe educaționale speciale (CES), utilizarea suporturilor/materialelor vizuale și tactile, ritm de lucru adaptat, sarcini clare/concrete și secvențiale, aplicații interactive de sprijin;
- pentru elevii cu ritm înalt de învățare, realizarea unor proiecte extinse, cercetări individuale, participare la concursuri, elaborarea de hărți tematice proprii;
- pentru elevii cu dificultăți de învățare sau cu risc de abandon școlar, realizarea unor activități practice și aplicative, sarcini relevante pentru viața cotidiană (de exemplu orientarea pe teren, citirea unei hărți rutiere, planificarea unei excursii);
- pentru învățarea remedială, recapitulări vizuale, fișe de sprijin, exerciții de consolidare în perechi, parteneriate de învățare între elevi.

Organizarea învățării la disciplina *Geografie* se bazează pe principii moderne, centrate pe activitatea elevului, pe formarea competențelor și pe conectarea conținuturilor la experiența personală a elevilor și la realitățile lumii contemporane.

Învățarea activă la geografie se realizează prin descoperire, cu ajutorul unor materiale concrete (texte, produse, obiecte, imagini), prin activități care solicită participarea directă și reflexivă a elevilor și care încurajează gândirea critică, cum ar fi: dezbateri privind impactul activităților umane asupra mediului (de exemplu, „Dezvoltarea industrială vs. dezvoltarea sustenabilă”), studii de caz asupra unor fenomene geografice (de exemplu, „Seismicitatea și vulcanismul - hazarduri naturale”, „Schimbările climatice”, „Fenomene meteorologice extreme”, „Deșertificarea”, „Insecuritate alimentară și justiție socială: accesul la resurse și inegalitățile globale”, „Urbanizarea”, „Dezvoltare metropolitană, apariția orașelor Smart”, „România în contextul geopolitic regional” etc.), proiecte de cercetare privind transformările spațiului local și realizarea de portofolii tematice

(de exemplu, „Realizarea planului și machetei orașului ideal”, „Harta riscurilor naturale din județul nostru”) sau simulări de luare a deciziilor la nivel comunitar („Cum gestionăm un fenomen extrem?”). Aceste activități dezvoltă gândirea critică, capacitatea de argumentare și aplicarea cunoștințelor în contexte reale.

Accentul este pus totodată pe *învățarea prin cooperare*, avându-se în vedere obținerea de rezultate ale învățării (îmbunătățirea rezultatelor elevilor în rezolvarea temelor, înțelegerea unor concepte dificile), acceptarea diversității și dezvoltarea abilităților sociale. Elevii pot lucra în grupuri pentru a analiza date geografice, pentru a realiza postere, hărți sau prezentări digitale, pentru a organiza mini-expoziții tematice sau pentru a desfășura activități de tip *peer-to-peer*, în care elevii cu competențe mai dezvoltate sprijină colegii în interpretarea datelor, orientarea pe hartă sau realizarea unor produse comune. Este încurajată utilizarea metodelor de grup (focus grup, brainstorming, discuția Panel, tehnica Gândiți - Lucrați în perechi - Comunicați etc.) în căutarea răspunsurilor adecvate. Mentoratul între elevi contribuie la dezvoltarea abilităților sociale, a empatiei și a responsabilității față de procesul propriu de învățare și al celorlalți.

Învățarea bazată pe proiect, prin conceperea activității de învățare/evaluare ca proiect de cercetare aplicată, permite integrarea conținuturilor geografice în teme complexe, cu relevanță socială, științifică și culturală. De exemplu, elevii pot elabora proiecte precum: „Orașul verde al viitorului”, „Orașul ideal”, „Energie curată pentru comunitatea mea” etc.

Proiectele pot include activități de cercetare, interviuri, măsurători de teren, cartare digitală, realizarea de materiale vizuale sau prezentări publice. Învățarea bazată pe proiect consolidează competențele transversale, colaborarea, autonomia și gândirea critică.

Un rol important pentru învățarea de calitate a geografiei îl are valorificarea resurselor și instrumentelor digitale moderne, precum hărți interactive, aplicații GIS (ArcGIS, QGIS, Google Earth), simulări climatice, tururi virtuale (Google Earth Voyager, panorame) și platforme de colaborare online. Elevii pot realiza hărți tematice digitale, pot analiza imagini satelitare (de exemplu cu LEOworks), pot utiliza aplicații de realitate augmentată pentru explorarea formelor de relief sau pot crea infografice privind schimbările climatice. *Învățarea digitală* dezvoltă competențele în științe, tehnologie și inginerie, gândirea critică și capacitatea de a selecta și evalua informații din mediul online.

Învățarea geografiei implică activități conectate cu realitatea cotidiană și cu problemele comunității. De exemplu: analizarea calității mediului în localitatea de domiciliu, identificarea zonelor de risc (inundații, poluare), elaborarea unei propuneri de plan urbanistic pentru spațiul local, participarea la campanii de ecologizare sau la inițiative de educație civică. Aceste activități transformă învățarea într-un proces relevant și aplicabil, consolidând responsabilitatea și spiritul civic.

Abordarea *învățării contextualizate* presupune adaptarea contextelor de învățare la nevoile elevilor, la specificul local și la resursele disponibile. În mediul urban, activitățile pot viza analiza dinamicii urbane (la nivelul spațial, demografic, funcțional), iar în mediul rural, se pot concentra pe utilizarea terenurilor, resursele naturale sau tradițiile comunității. Astfel, conținuturile devin semnificative și conectate la experiențele elevilor, favorizând învățarea sustenabilă, inclusiv prin aplicațiile practice și prin studiile de caz precizate în programa școlară.

Evaluarea rezultatelor învățării la disciplina Geografie constituie o componentă fundamentală a procesului didactic, având rolul de a fundamenta deciziile educaționale atât la nivel individual, prin susținerea progresului fiecărui elev, cât și la nivel colectiv, prin ajustarea strategiilor de predare-învățare-evaluare. Aceasta nu se reduce la măsurarea nivelului competențelor prevăzute în curriculum (*evaluarea învățării*), ci vizează și procesul prin care elevul învață să analizeze fenomene, să interpreteze informații și să propună soluții viabile pentru provocările lumii actuale (*evaluarea pentru învățare*). În acest sens, **profesorul** devine **facilitator** prin contextualizarea învățării, dimensionarea și structurarea conținuturilor din programa școlară, ca bază optimă de operare pentru formarea competențelor specifice, iar **elevul** este **participant activ** în propriul proces de formare. Evaluarea contribuie la autoreglarea învățării, la conștientizarea progresului și la dezvoltarea gândirii critice și reflexive.

Principii metodologice ale evaluării

Evaluarea în geografie se bazează pe următoarele principii metodologice:

- *echilibru între evaluarea formativă și cea sumativă* - evaluarea continuă sprijină procesul de învățare, iar cea finală certifică progresul;
- *transparență și criterii explicite* - elevii cunosc dinainte criteriile de reușită, ceea ce facilitează autoevaluarea și autoreglarea învățării;
- *reflecție și feedback constructiv* - feedbackul are rol formativ, orientând procesul de învățare și sprijinind dezvoltarea competențelor;

- *implicarea elevilor în procesul de evaluare* - prin autoevaluare și interevaluare (peer-to-peer/P2P), se consolidează gândirea critică, responsabilitatea și capacitatea de analiză reflexivă.

Întrebări-cheie în proiectarea evaluării:

De ce evaluez? – pentru a înțelege progresul elevilor, a susține învățarea și a adapta procesul didactic;

Ce evaluez? – competențele specifice stabilite prin programa școlară;

Cum evaluez? – prin metode și instrumente variate (teste/probe scrise, proiecte, portofolii, fișe de observație, jurnale de învățare, autoevaluare ș.a.), adaptate la competențele specifice și tipul de evaluare propuse;

Cât de bine măsoară? – prin instrumente valide, fiabile și transparente, bazate pe criterii clare, comunicate anterior elevilor și aplicate consecvent;

Ce feedback ofer?

Descriptiv și specific – de exemplu, „Ai identificat corect factorii climatici, însă analiza impactului asupra agriculturii poate fi aprofundată.”

Orientat spre progres – de exemplu, „Ai utilizat corect sursele cartografice. În următorul proiect, încearcă să integrezi și date statistice.”

Oferit în timp real, fiind integrat în activitățile curente, verbal sau scris;

Structurat, utilizând rubrici și grile de evaluare;

Reflexiv, prin invitații la autoanaliză (de exemplu: „Ce ai învățat?”, „Ce ai schimba data viitoare?”);

Echilibrat, incluzând atât aspectele pozitive, cât și sugestiile de îmbunătățire.

Feedbackul poate fi furnizat și în format digital, prin intermediul platformelor educaționale ale unităților de învățământ, pentru a asigura rapiditate, personalizare și acces la resurse suplimentare.

Ce decizii iau în urma evaluării? – ajustarea strategiilor de predare și oferirea unui sprijin individualizat elevilor, în funcție de nevoile constatate.

Direcții recomandate în proiectarea evaluării:

Diversificarea metodelor de evaluare, prin:

- evaluare prin proiecte - implicarea elevilor în studii interdisciplinare, care valorifică competențele de investigare și formulare de soluții sustenabile;

- evaluare colegială (peer-to-peer/P2P) - evaluarea reciprocă a produselor activității (hărți mentale, fișe de observare, proiecte etc.), pe baza unor grile prestabilite, contribuind la dezvoltarea gândirii critice, a empatiei și responsabilității;

- autoevaluare - realizată prin jurnale de învățare, reflecții sau fișe de autoanaliză, pentru a sprijini conștientizarea progresului personal și dezvoltarea competențelor metacognitive.

Îmbinarea evaluării formative cu cea sumativă

Evaluarea formativă se desfășoară pe parcursul activităților de învățare, oferind feedback constant, orientat spre progres, cu rol de reglare a demersului didactic și de stimulare a reflecției elevilor asupra propriului proces de învățare.

Evaluarea sumativă intervine la finalul unei unități de conținut și are rolul de a certifica nivelul competențelor dobândite, prin probe scrise, proiecte sau portofolii. O îmbinare eficientă între cele două asigură continuitatea procesului evaluativ, permite ajustarea predării în funcție de nevoile identificate prin evaluarea formativă, oferă feedback descriptiv și constructiv, atât înainte, cât și după evaluarea finală, încurajează autoevaluarea și valorifică instrumente variate (grile, fișe de reflecție, portofolii, platforme digitale etc.). Astfel, evaluarea nu se limitează la măsurarea rezultatelor, ci devine parte integrantă a învățării, contribuind la formarea unei atitudini reflexive, responsabile și active față de propriul proces de dezvoltare.

Instrumente utile în evaluare sunt: teste de progres, cu tipuri variate de itemi, probe practice, fișe de observație, proiecte tematice, grile de reflecție, chestionare, portofolii, scale de evaluare colegială/autoevaluare.

Evaluarea la disciplina Geografie trebuie înțeleasă ca parte integrantă a procesului educațional, nu ca o etapă finală. Prin proiectarea atentă a instrumentelor și strategiilor de evaluare, profesorul are posibilitatea de a ghida elevii către învățarea semnificativă și de a promova gândirea critică și responsabilitatea față de mediu și societate. O evaluare autentică, centrată pe competențe, pe reflecție și pe feedback constructiv contribuie la formarea unor tineri capabili să analizeze realitățile geografice din multiple perspective și să acționeze în mod sustenabil în lumea în care trăiesc.

GRUP DE LUCRU

Nume și prenume	Grad didactic/Titlu științific	Instituție de apartenență, localitate
COMĂNESCU LAURA	Prof. Univ. Dr.	Facultatea de Geografie, Universitatea din București
NEDELEA ALEXANDRU	Prof. Univ. Dr.	Facultatea de Geografie, Universitatea din București
POPA NICOLAE	Prof. Univ. Dr.	Facultatea de Geografie, Universitatea de Vest din Timișoara
LESENCIUC CRISTIAN DAN	Conf. Univ. Dr.	Facultatea de Geografie, Universitatea „Alexandru Ioan Cuza” din Iași
LUNGU MARIUS LAURENȚIU	Conf. Univ. Dr.	Facultatea de Științe ale Naturii și Științe Agricole a Universității „Ovidius”, Constanța
ENE MARIAN	Conf. Univ. Dr.	Facultatea de Geografie, Universitatea din București
NEACȘU MARIUS CRISTIAN	Conf. Univ. Dr.	Academia de Studii Economice București
TANISLAV DUMITRU DĂNUȚ	Conf. Univ. Dr.	Departamentul de Geografie, Universitatea „Valahia”, Târgoviște
CONȚIU HADRIAN VASILE	Lect. Univ. Dr.	Facultatea de Psihologie și Științe ale Educației, Universitatea „Babeș-Bolyai” Cluj-Napoca
DRĂGAN ALEXANDRU	Lect. Univ. Dr.	Facultatea de Geografie, Universitatea de Vest din Timișoara
MÂNDRUȚ OCTAVIAN	Cerc. Șt. Dr.	Universitatea „Constantin Brâncuși”, Târgu Jiu
PÂRVU CRISTINA	Prof. Dr.	Centrul Național pentru Curriculum și Evaluare
ANGHEL DANIEL	Gradul I	Colegiul Național „Neagoe Basarab” Oltenița
ARGHIUȘ CORINA	Prof. Dr.	Colegiul Național Pedagogic „Gheorghe Lazăr” Cluj-Napoca
BELCIU MARI-ELENA	Gradul I	Liceul Teoretic „Mihai Eminescu” Călărași
BERETEU RADU HOREA	Gradul I	Colegiul Național „Moise Nicoară” Arad
BUCĂLOIU IONELA	Gradul I	Liceul Teoretic „Petru CerCEL” Târgoviște
CIOBANU MARIA	Gradul I	Colegiul Național „Carol I” Craiova
COMAN MARIANA	Gradul I	Colegiul Național „Nicolae Bălcescu” Brăila
COTEȘ MANUELA NICOLETA	Gradul I	Colegiul Național „Mihai Viteazul” Slobozia
DAN STELUȚA	Prof. Dr.	Liceul Teoretic „Panait Cerna” Brăila
DATCU ZAMFIR	Gradul I	Colegiul Național „Radu Greceanu” Slatina
DIACONU IULIA	Gradul I	Inspectoratul Școlar Județean Vâlcea
DINCĂ ADRIANA MIOARA	Gradul I	Colegiul Național „Octavian Goga” Sibiu

DINCĂ CONSTANTIN	Gradul I	Liceul Teoretic „Onisifor Ghibu” Sibiu
FISCUȚEAN DORIN	Gradul I	Colegiul Național Iași
GRUIA ADINA MARIA	Gradul I	Liceul Teoretic „Nicolae Titulescu” Slatina
HOMEGHIU AURORA CĂȚĂ-LINA	Gradul I	Colegiul Național „Constantin Carabella” Târgoviște
LESENCIUC MIHAELA	Prof. Dr.	Colegiul Național „Emil Racoviță” Iași
MANDA MIHAI	Gradul I	Școala Gimnazială „Take Ionescu” Râmnicu Vâlcea
MIHĂESCU MARIANA	Prof. Dr.	Liceul Tehnologic „Constantin Brâncoveanu” Târgoviște
NEGREA ALEXANDRA	Prof. Dr.	Inspectoratul Școlar Județean Teleorman
PETRE-GHIȚĂ CRISTINA	Prof. Dr.	Liceul Tehnologic „Cezar Nicolau” Brănești
PETRE FLORIN BOGDAN	Prof. Dr.	Colegiul Național „Gheorghe Lazăr” București
PIȚIG NICOLETA	Gradul I	Colegiul Național „Ioan Slavici” Satu Mare
POROF MARCEL	Prof. Dr.	Colegiul Național „Nicu Gane” Fălticeni
PUȚANU CUZUB MARIUS DANIEL	Gradul I	Colegiul Național „Mihail Kogălniceanu” Galați
RUS DUMITRU	Prof. Dr.	Colegiul Național Pedagogic „Regina Maria” Deva
SÂNDULACHE CĂȚĂLINA MI-OARA	Prof. Dr.	Colegiul Tehnic Feroviar „Mihai I” București
SĂCRIERU DĂNUȚ	Gradul I	Colegiul Național Pedagogic „Spiru Haret” Focșani
SIMU ALEXANDRU	Gradul I	Colegiul Național „Inochentie Micu Clain” Blaj
UNGUREANU ADRIANA BEATRIS	Gradul I	Liceul Tehnologic „Pamfil Șeicaru” Cio-rogârla

COORDONATORI/RESPONSABILI/CONSULTANȚI ȘTIINȚIFICI

Nume și prenume	Funcție/Titlu științific	Instituție de apartenență
ALEXANDRU MIHAELA FLORINA	Prof. Gradul I, Inspector, Ministerul Educației și Cercetării - Responsabil	Ministerul Educației și Cercetării
PETRU URDEA	Prof. Univ. Dr., Membru corespondent al Academiei Române – Coordonator științific	Academia Română

Programa școlară
pentru disciplina

Istorie. Istorie universală

Clasa a IX-a

Trunchi comun și curriculum de specialitate (TC+CS)

Filiera teoretică, profilul umanist, specializarea științe sociale

Învățământ liceal

- 2025 -

Anexa nr. 37**Programa școlară pentru disciplina *Istorie. Istorie universală*, clasa a IX-a, trunchi comun și curriculum de specialitate (TC+CS)**

- *Filiera teoretică, profilul umanist, specializarea științe sociale*

NOTĂ DE PREZENTARE

Statutul disciplinei Istorie este reglementat de Legea învățământului preuniversitar 198/2023, cu modificările și completările ulterioare, de OMEC nr.4350/2025 privind aprobarea planurilor-cadru pentru învățământul liceal și OME 6731/2023 referitor la profilul absolventului. Astfel, Istorie este disciplină de trunchi comun (TC) la nivelul învățământului liceal, studiindu-se la toate filierele, profilurile și specializările. Pentru specializarea științe sociale Istoria este prevăzută ca disciplină obligatorie în cadrul examenului de bacalaureat. De asemenea, pentru profilul real, filiera teoretică, specializările matematică-informatică și respectiv științele naturii, Istoria este disciplină la alegere, în cadrul probei F.

Un aspect curricular, evidențiat în OMEC nr. 4350/2025, pentru a asigura un traseu educațional al profilului și al specializării, este prevăzut un curriculum de specialitate (CS) care vizează aprofundarea temelor din trunchiul comun și, după caz, extinderi ale acestuia. Astfel, ca disciplină de trunchi comun, Istoriei îi este alocată 1 oră pe săptămână la toate filierele, profilurile și specializările. Pentru clasele a IX-a și a X-a, la profilul umanist, specializărilor Filologie și Științe sociale curriculumul de specialitate îi sunt alocate, pe săptămână, câte 1 oră (clasa a IX-a), respectiv 2 ore (clasa a X-a). În clasele a XI-a și a XII-a, curriculumul de specialitate are alocat un număr diferit de ore, și anume câte 1 oră pe săptămână la specializarea Filologie și respectiv 2 ore pe săptămână pentru specializarea Științe sociale.

Rolul Istoriei, ca disciplină școlară, este acela de a dezvolta acele competențe și de a promova acele valori și atitudini care contribuie la consolidarea democrației, ca principală valoare a societății secolului al XXI-lea. Astfel, demersul educațional este fundamentat și pe principiile și valorile Consiliului Europei privind predarea istoriei, formulate în documente precum *Recomandarea Rec(2001)15* a Comitetului Miniștrilor către statele membre privind predarea istoriei în Europa în secolul XXI și *Carta Educației pentru cetățenie democratică și educația pentru drepturile omului* (2010). Acestea subliniază importanța studiului Istoriei, ca disciplină școlară, să fie bazat pe multiperspectivitate, pe respectul față de diversitate și pe promovarea dialogului intercultural.

În același spirit, Parlamentul European și Comisia Europeană, prin inițiative precum *Declarația de la Paris* (2015) privind promovarea cetățeniei active și a valorilor comune ale libertății, toleranței și non-discriminării, *Anexa la Propunerea de recomandare a Consiliului privind competențele-cheie pentru învățarea pe tot parcursul vieții* (2018), *Rezoluția Parlamentului European* din 17 ianuarie 2024 referitoare la conștiința istorică europeană și *Cadrul strategic pentru cooperarea europeană în domeniul educației și formării – ET 2030*, susțin consolidarea unei conștiințe istorice comune europene, bazate pe respectul pentru adevăr, pe combaterea dezinformării și pe înțelegerea critică a proceselor istorice care au condus la formarea Uniunii Europene ca spațiu al păcii, al democrației și al solidarității. Istoria, ca disciplină școlară, ar putea fi concepută ca spațiu al memoriei și responsabilității civice prin conectarea dimensiunilor locală, națională, europeană și globală. În același timp, educația istorică are un rol esențial în formarea gândirii critice, contribuind la consolidarea rezilienței democratice a tinerilor cetățeni. În consecință, studierea Istoriei în școală oferă elevilor repere pentru orientarea în lumea contemporană, pentru înțelegerea fenomenelor complexe (conflicte, crize, migrații, tehnologii), o participare civică informată, formarea competențelor transversale necesare pentru continuarea studiilor și inserția profesională.

Studierea disciplinei școlare Istorie contribuie la formarea profilului absolventului de liceu, definit prin valori precum respectul pentru diversitate și demnitate umană, angajamentul față de statul de drept și drepturile omului, responsabilitate socială și spirit critic, capacitatea de a analiza și interpreta informații dintr-o varietate de perspective, deschiderea către dialog, cooperare și solidaritate europeană. De asemenea, trei din cele opt competențe cheie menționate în *Recomandarea Consiliului Uniunii Europene din 2018*, respectiv competența personală, socială și de a învăța să înveți; competența cetățenească și competența de sensibilizare și expresie culturală se formează prin studierea acestei discipline. Trebuie subliniat că, prin

specificul ei, Istoria contribuie la formarea și dezvoltarea unei gândiri istorice și a unei gândiri critice prin utilizarea surselor, a noilor perspective istoriografice datorate cercetărilor științifice din acest domeniu al cunoașterii. De asemenea, ea contribuie la dezvoltarea competențelor de argumentare bazată pe dovezi științifice, de a rezolva probleme, de comunicare scrisă și orală, colaborare, utilizarea tehnologiilor în cercetarea și prezentarea trecutului și la alfabetizarea media/informațională. Astfel, istoria devine spațiu al reînnoirii legăturilor dintre memorie și viitor, dintre cunoaștere și acțiune, dintre trecutul comun și proiectul european al păcii, al solidarității, al respectului reciproc și al formării spiritului critic, al responsabilității civice, al cunoașterii rădăcinilor propriei identități și al deschiderii către valorile universale.

Ca urmare a prevederilor din planurile-cadru referitoare la numărul de ore alocat Istoriei este necesară și o abordare nouă în ceea ce privește realizarea programelor școlare. Acest aspect de evidențiere a specializării se regăsește în existența unei programe pentru trunchiul comun (TC), cu aplicabilitate pentru toate filierele, profilurile, specializările și a programelor pentru curriculum de specialitate (CS) concepute în funcție de specializare și numărul de ore corespunzător prevăzut prin planurile-cadru. Astfel, sunt realizate programe pentru specializarea Filologie și pentru Științe sociale pentru toate clasele învățământului liceal.

Ca disciplină ce are continuitate cu nivelul gimnazial, unde accentul mai mare este pe istorie universală, aceasta studiindu-se pe parcursul a trei ani, și doar un singur an întreaga istorie a românilor, în liceu, în primii doi ani, clasele a IX-a și a X-a, se studiază Istoria universală, iar în clasele a XI-a și a XII-a se studiază Istoria românilor.

Structura programelor școlare, atât pentru trunchiul comun, cât și a celor pentru curriculum de specialitate, este aceeași, respectiv:

- Nota de prezentare,
- Competențe generale,
- Competențe specifice și activități de învățare,
- Conținuturi
- Sugestii metodologice.

Competențele generale sunt în număr de patru și vizează finalitatea achizițiilor elevilor ca urmare a studiului Istoriei pe parcursul învățământului liceal. Ele sunt în acord cu descriptorii și atributele prioritare din profilul absolventului realizat pe baza competențelor-cheie europene.

Competențele specifice sunt formulate gradual, în acord cu descriptorii pentru fiecare nivel de vârstă al elevilor, respectând principiile echității și egalității de șanse și al incluziunii. Astfel, pentru fiecare competență generală sunt formulate câte două competențe specifice care pot fi formate și dezvoltate pe parcursul unui an școlar. S-a avut în vedere, de asemenea, în formularea acestora, posibilitatea unei evaluări bazate pe standarde.

Activitățile de învățare propuse pentru fiecare competență specifică au în vedere formarea și dezvoltarea acestora. De asemenea, propunerile de activități de învățare sunt cele care realizează diferențierea în funcție de filieră, profil și specializare. Astfel, activitățile de învățare propuse pentru formarea competențelor specifice în programele școlare pentru specializarea filologie și respectiv științe sociale au ca obiectiv aprofundarea acestora prin intermediul conținuturilor și prin strategii didactice și de evaluare care să pună un accent mai mare pe inter și transdisciplinaritatea, aspecte de educație juridică, antreprenorială, alfabetizare multimedia, combaterea dezinformării, implicarea civică și respectarea demnității umane, educația pentru mediu.

Conținuturile și domeniile de conținut sunt organizate cronologic și vizează „ideile mari” atât pentru Istoria universală, cât și pentru Istoria românilor. În stabilirea conținuturilor s-a avut în vedere art. 89 alin. 3 din Legea 198/2023 cu modificările și completările ulterioare, conform căruia conținuturile din programa școlară acoperă doar 75% din orele de predare și evaluare, lăsând cadrului didactic 25% din timpul alocat disciplinei școlare prin planurile-cadru și structura anului școlar pentru activități de aprofundare, remediale, pentru proiecte transdisciplinare care să vizeze educația antreprenorială, juridică, istoria și civilizația locală, educația pentru mediu, educația pentru egalitate de șanse.

Domeniile de conținut și conținuturile sunt formulate ca enunțuri generale, referitoare preponderent la procese istorice care implică mai multe evenimente, personalități, schimbări economice, sociale, decizii politice cu impact pe termen scurt sau pe o perioadă mai mare timp. Detalierea temelor reprezintă acel minimum obligatoriu, necesar pentru formarea competențelor specifice și pentru realizarea demersului didactic. În funcție de particularitățile elevilor, profesorul este cel care decide, adăugarea și a altor concepte, fapte și procese istorice, pe care le consideră necesare pentru pregătirea pentru performanță, pentru o mai bună înțelegere a unora dintre evenimente, procese istorice, pentru dezvoltarea gândirii critice și a

perspectivei istorice. De asemenea, în funcție de specificul colectivului de elevi, profesorul poate decide bugetul de timp alocat studiului unei teme. Dat fiind specificul disciplinei prevăzut în planurile-cadru pentru liceu acela de disciplină de trunchi comun care are și curriculum de specialitate pentru cele două specializări ale profilului umanist, filologie și respectiv științe sociale, au fost introduse concepte, evenimente, personalități fie în cadrul fiecărei teme, fie individualizate prin studii de caz adăugate la temele existente în programa de trunchi comun.

Sugestiile metodologice cuprind propuneri de activități de învățare asociate competențelor specifice, inclusiv propuneri de evaluare. Formularea de noi competențe specifice implică și exemple, sugestii de formare a acestora prin activități de învățare. Profesorul are, de data aceasta, în programa școlară un exemplu de activitate de învățare pentru formarea respectivei competențe specifice. Diferențierea programelor școlare pentru curriculum de specialitate este realizată și prin exemple de activități de învățare iar detalierea conținuturilor asigură nu doar aprofundarea acelor aspecte care pot contribui la o înțelegere a lumii contemporane, a provocărilor lumii actuale – crize identitare, inegalități sociale, conflicte geopolitice, nevoia de sustenabilitate și solidaritate globală, gândirea critică, consolidarea rezilienței democratice a tinerilor cetățeni.

COMPETENȚE GENERALE (CG)

CG1	1. Analizarea evenimentelor și proceselor istorice, folosind reperele de timp și spațiu, conceptele și limbajul specific istoriei, pentru a elabora explicații și interpretări argumentate
CG2	2. Formularea de argumente și judecăți de valoare folosind informațiile din surse care prezintă perspective multiple asupra evenimentelor și proceselor istorice
CG3	3. Valorificarea experienței istorice și a diversității culturale pentru argumentarea atitudinilor civice
CG4	4. Utilizarea gândirii critice și a strategiilor de învățare autonomă, colaborativă și continuă folosind exemple din istorie

COMPETENȚE SPECIFICE (CS) ȘI EXEMPLE DE ACTIVITĂȚI DE ÎNVĂȚARE (EAI)

CG 1 - Analizarea evenimentelor și proceselor istorice, folosind reperele de timp și spațiu, conceptele și limbajul specific istoriei, pentru a elabora explicații și interpretări argumentate

Clasa a IX-a
CS 1.1. Utilizarea reperelor de timp și spațiu în relatarea evenimentelor și proceselor istorice din epocile studiate
- prezentarea unui proces istoric pe baza unor repere de timp și spațiu; - prezentarea un poster realizat cu ajutorul aplicațiilor digitale (Canva/Google Slides) referitor la un proces istoric; - realizarea unui „ghid istoric” pentru orașul în care locuiesc folosind repere spațiale și temporale în descrierea și evoluția istorică a acestuia.
CS 1.2 Explicarea relației cauză-efect într-o succesiune de evenimente și procese istorice
- identificarea, din surse date, scrise/audiovizuale, a cauzelor și consecințelor unor evenimente istorice din Antichitate din perspectiva participării cetățenilor la luarea deciziilor; - elaborarea unei prezentări a unui eveniment/proces istoric din perspectiva cauzelor economice/sociale/politice și a consecințelor economice/sociale/politice; - organizarea unei dezbateri privind cauzele și consecințele/impactul unui eveniment/proces istoric asupra culturii dintr-o anumită perioadă istorică, utilizând informații din surse.

CG 2 - Formularea de argumente și judecăți de valoare folosind informațiile din surse care prezintă perspective multiple asupra evenimentelor și proceselor istorice

Clasa a IX-a
CS 2.1. Recunoașterea tipurilor de surse istorice pentru a le valorifica în diverse contexte de viață
- stabilirea regulilor de organizare a clasei de elevi pentru luarea unor decizii, după unele principii ale democrației ateniene, folosind surse diverse, procesate cu ajutorul inteligenței artificiale; - realizarea unei prezentări cu privire la oportunitatea alegerii numelui unei personalități istorice pentru biblioteca școlii folosind argumente identificate în surse istorice; - selectarea unor surse pentru o „capsulă a timpului”, pentru a ilustra un eveniment important din comunitate.
CS 2.2. Extragerea informațiilor din surse diferite pe baza unor repere istorice
- realizarea unei hărți mentale, pe baza informațiilor din surse diferite, referitoare la organizarea politică/categorii sociale; - selectarea, din sursele date, a opiniilor autorilor referitoare la fapte/procese istorice din Antichitate sau Evul Mediu; - dezbateri privind drepturile omului în Antichitate și în Evul Mediu, prin intermediul unui joc de rol de tipul procesul Istoriei, pornind de la documente cu caracter juridic din aceste epoci.

CG 3 - Valorificarea experienței istorice și a diversității culturale pentru argumentarea atitudinilor civice

Clasa a IX-a
CS 3.1 Descrierea evoluției formelor de organizare politică în epoci istorice diferite
- <i>analizarea surselor istorice pentru a extrage informații necesare prezentării comparative a formelor de organizare politică din perioade istorice diferite;</i> - <i>utilizarea informațiilor extrase din surse istorice variate, pentru a ilustra evoluția organizării politice a unui spațiu istoric/stat în perioade diferite;</i> - <i>realizarea de prezentări ale formelor de organizare politică din spații și epoci diferite, utilizând informații extrase din sursele istorice.</i>
CS 3.2 Recunoașterea elementelor civice și culturale care contribuie la identitatea Europei contemporane
- <i>identificarea în textele autorilor antici/umaniști a valorilor civice care au contribuit la cetățenia europeană;</i> - <i>realizarea unei biblioteci de resurse digitale (texte, imagini, secvențe video, hărți interactive ș.a.) referitoare la aspecte ale vieții civice și culturale din Antichitate și Evul Mediu;</i> - <i>exerciții de evaluare a realizărilor culturale din epoci istorice diferite prin raportare la relevanța lor pentru identitatea europeană.</i>

CG 4 - Utilizarea gândirii critice și a strategiilor de învățare autonomă, colaborativă și continuă folosind exemple din istorie

Clasa a IX-a
CS 4.1 Selectarea surselor necesare pentru prezentarea unui eveniment și/sau proces istoric
- <i>realizarea unui dosar cu sursele identificate pentru prezentarea unui eveniment/proces istoric din Antichitate sau Evul Mediu;</i> - <i>identificarea Resurselor Educaționale Deschise necesare pentru prezentarea rolului unei personalități în desfășurarea unui eveniment istoric;</i> - <i>realizarea de prezentări, folosind aplicații digitale, utilizând sursele care susțin/critică decizii ale personalităților din Antichitate/Evul Mediu.</i>
CS 4.2 Organizarea informațiilor din mai multe surse pentru realizarea unui proiect
- <i>realizarea unui dosar, în format digital, cu surse diferite, (de exemplu vizuale, cartografice, literare, istoriografice) referitor la un eveniment istoric;</i> - <i>selectarea informațiilor din surse pentru a realiza un dosar referitor la două civilizații antice sau din Evul Mediu;</i> - <i>realizarea unei prezentări cu ajutorul aplicațiilor digitale folosind patru tipuri de surse, fragment de cronică, imagine, hartă, text istoriografic.</i>

CONȚINUTURI ALE ÎNVĂȚĂRII

Domenii de conținut	Conținuturi (teme, concepte, fapte, procese istorice, personalități)
1. Laboratorul istoriei	1.1. Timp, spațiu istoric, concepte • cronologie • context, „timpul evenimentului”, proces istoric • spațiu istoric, spațiu cultural/de civilizație • cauzalitate • multiperspectivitate, obiectivitate 1.2. Surse istorice • categorii de surse (arheologice, primare, secundare, multimedia) • criterii de analiza a surselor, limbaj istoric
2. Zorii civilizației	2.1. Repere ale Preistoriei • modul de viață nomad • agricultura și sedentarizarea • apariția metalurgiei • modificări în organizarea comunităților umane 2.2. Mesopotamia și Egiptul Antic. Structuri politice, societate și economie • structuri politice: orașul-stat, regat • structuri sociale • cadrul natural și activități economice (agricultură, irigații, meșteșuguri, comerț) • religie • Hatșepsut, Ramses al II-lea 2.3. Cultura Orientului Antic • sisteme de scriere (pictograme, cuneiforme, hieroglife, alfabet) • descoperiri și invenții • domenii ale cunoașterii și exprimării artistice: literatură, științe, arte Studiu de caz: <i>Credințe și ritualuri</i>
3. Originile civilizației europene: modele politice și culturale în lumea greco-romană	3.1. Colonizarea greacă. Polisul și formele de guvernare – Atena și Sparta • direcții ale colonizării, metropole și colonii – Milet, Corint, Agrigentum, Efes • <i>polisul</i>: organizare și conducere • oligarhie, tiranie, democrație, • cetățeni, meteci, perieci, sclavi Studiu de caz: <i>Cetățeni - drepturi și obligații</i> 3.2. Grecii între alianțe și războaie. Alexandru Macedon • războaiele medice și războiul peloponesiac • Imperiul macedonean • elenismul

	3.3. Roma antică. De la Regalitate la Imperiu: expansiune și romanizare • regalitate, republică, imperiu • evoluția instituțiilor • expansiune și organizarea provinciilor • procesul de romanizare • cotidianul urban Studiu de caz: <i>Legile celor XII Table</i> 3.4. Modele culturale în lumea greco-romană • educație și cunoaștere în lumea greco-romană • arta greacă: proporții, armonie, echilibru • arhitectura romană
4. Geneza lumii medievale	4.1. Impactul marilor migrații. Europa Apuseană de la regatele germanice la Carol cel Mare • marile migrații, formarea limbilor și a popoarelor europene • <i>Renovatio Imperii</i>, imperiu creștin, Carol cel Mare Studiu de caz: <i>Renașterea carolingiană</i> 4.2. Imperiul Bizantin: instituții, religie și cultură • Iustinian, ideea refacerii Imperiului Roman • <i>Corpus Juris Civilis</i> • moștenirea bizantină Studiu de caz: <i>Iconoclasmul</i> 4.3. Islamul și expansiunea arabă • Mahomed și preceptele Islamului • Marele Califat arab, impactul asupra Europei
5. Credință, putere și cunoaștere în lumea medievală	5.1. Societate, mentalități și viață cotidiană. Lumea urbană • organizarea societății medievale • ierarhia feudală • domeniul feudal • viața omului între ritmurile naturii și credință • orașul medieval: organizare, activități, conducere • autonomie și privilegii urbane: Bruges, Lübeck 5.2. Biserica în Evul Mediu • Marea Schismă • lupta pentru învestitură • papa Grigore al VII-lea și împăratul Henric al IV-lea • excomunicare • <i>Dictatus Papae</i> • Concordatul de la Worms 5.3. Cruciadele. Ciocnirea civilizațiilor • Prima Cruciadă, Cruciada a IV-a • ordine militaro-religioase • Cavalerii Ioaniți 5.4. Evoluții politice: centralizarea statală • centralizare statală (Anglia și Franța) • monarhia stărilor • Alienor de Aquitania • fărâmițare politică

	5.5. Timpul catedralelor. Moștenirea culturală a Europei medievale • stilurile romanic și gotic • literatura • scolastica și gândirea medievală • universitățile medievale 5.6. Declinul Evului Mediu: războaie, foamete, epidemii • Războiul de 100 de ani • Ioana d'Arc • marea foamete de la începutul secolului al XIV-lea • <i>Moartea Neagră</i> • expansiunea otomană
6. Lumea în mișcare. Tranziția spre Modernitate	6.1. Cursa pentru mirodenii. Marile descoperiri geografice • descoperiri de noi teritorii • Cristofor Columb, Fernando Magellan, Francis Drake • conchistadori • drumuri comerciale • imperii coloniale • misionari 6.2. Omul - măsura tuturor lucrurilor. Umanismul și Renașterea • ideal uman • mecenat • tipar • arte, literatură, științe • Thomas Morus, Niccolo Machiavelli Studiu de caz: <i>Erasmus din Rotterdam</i> 6.3. Reforma religioasă și impactul ei asupra Europei • indulgențe • Martin Luther, <i>Cele 95 de Teze</i>, mântuirea prin credință • Jean Calvin • Henric al VIII-lea • Contrareforma, Conciliul de la Trento • stilul Baroc 6.4. Statul sunt Eu! Absolutismul monarhic • monarhia de drept divin • administrație centralizată • transformări sociale • reprezentanți: Filip al II-lea al Spaniei, Ludovic al XIV-lea al Franței, Petru cel Mare al Rusiei

SUGESTII METODOLOGICE

Măsura în care predarea *Istoriei* își atinge obiectivele propuse depinde de actualitatea și de gradul de inovare propuse de cadrul de reglementare, dar, în principal, de calitatea activității de predare-învățare-evaluare proiectată și aplicată în clasă de către profesor.

Activitatea didactică are un grad ridicat de complexitate, implicând: stăpânirea domeniului de cunoaștere, înțelegerea profundă a caracteristicilor celui care învață, a proceselor cognitive care determină învățarea și a nivelului de motivație, creativitate în proiectarea învățării, rigoare dar și flexibilitate în managementul clasei de elevi, evaluarea corectă a nivelului la care se produce învățarea în raport cu standardele de învățare ș.a. În această lungă călătorie de la intenție (setul de competențe prevăzut în programa școlară) la rezultat (competențele deprinse de elev ca urmare a învățării), profesorul are o largă autonomie metodologică, precum și libertatea pe care i-o oferă Legea Învățământului Preuniversitar 198/2023 de a dispune de 25% din timpul alocat disciplinei prin planurile-cadru de învățământ.

În contextul schimbărilor curriculare prevăzute de Legea 198/2023, a descriptorilor și atributelor prioritare ale absolventului învățământului liceal prevăzute în Profilul absolventului, Sugestiile metodologice au scopul de a orienta cadrul didactic în activitatea sa cu elevii. Bunele practici românești și internaționale sugerează ca activitățile de învățare să fie proiectate astfel încât:

- accentul să se deplaseze de la învățarea reproductivă la învățarea bazată pe investigare, argumentare și validare;
- elevul să fie pus în situația de a formula ipoteze, de a testa și de a evalua rezultate, în spiritul autenticității demersului științific;
- să evidențieze diferența dintre teorie și validare (confirmare prin dovezi), pentru a cultiva gândirea critică și autonomia intelectuală;
- accentul să cadă pe învățarea proceselor de raționament și de validare, nu doar pe memorarea concluziilor;
- să valorifice caracterul dinamic al cunoașterii științifice, prin exemple de teorii sau concepții care au fost revizuite, depășite ori infirmate, pentru a sublinia că știința evoluează prin dialog între ipoteză și dovadă;
- să reflecte metodologia specifică domeniului cunoașterii științifice: observare, modelare, argumentare logică, analiză comparativă, formulare de concluzii etc.

Menționarea unor concepte, evenimente, procese istorice sau personalități pentru fiecare temă are ca scop să orienteze profesorul în proiectarea și realizarea demersului didactic, respectiv acele repere minime obligatorii necesare formării competențelor specifice. Profesorul are libertatea de a adăuga concepte, fapte istorice sau personalități și de a decide bugetul de timp pentru fiecare temă în funcție de specificul clasei, interesele elevilor pentru performanță sau pentru anumite teme.

De asemenea, este important de subliniat că formarea unei gândiri critice se poate face prin multiperspectivitate. Astfel, este importantă dezvoltarea capacității elevului de a analiza evenimente istorice din diverse unghiuri și perspective (de exemplu, perspectiva celor cucerțiți din imperiile coloniale).

Exemplificarea uneia dintre activitățile de învățare propuse pentru fiecare competență specifică poate ajuta cadrul didactic în a decide care dintre activitățile de învățare, strategiile didactice sunt în acord cu particularitățile elevilor.

Un element de noutate pentru programele școlare pentru clasa a IX-a este acela al unui domeniu de conținut care să facă trecerea de la nivelul gimnazial la cel liceal din perspectiva specificului disciplinei Istorie. Astfel, chiar dacă pe parcursul gimnaziului, elevilor li s-au format competențe corespunzătoare nivelului de învățământ, în ceea ce privește continuarea studiului Istoriei, la începutul liceului, o reluare, dar la nivel superior, a aspectelor specifice acestuia ca domeniu al cunoașterii este necesară. Această primă temă din programa școlară, de introducere, are scopul de a aprofunda, consolida achizițiile elevilor referitoare la cronologie, la diversitatea surselor, validitatea și utilitatea lor, importanța multiperspectivității pentru realizarea unui demers de cunoaștere coerent și corect din punct de vedere științific.

EXEMPLE DETALIAATE PENTRU ACTIVITĂȚILE DE ÎNVĂȚARE

Pentru CS 1.1. **Utilizarea reperelor de timp și spațiu în relatarea evenimentelor și proceselor istorice din epocile studiate**, se propune ca activitate **realizarea unui „ghid istoric” pentru orașul în care locuiesc folosind repere spațiale și temporale în descrierea evoluția istorice a acesteia.**

Scopul acestei activități este folosirea reperelor spațiale precum locuri importante din orașul în care locuiesc și reperele temporale semnificative.

Elevii sunt împărțiți pe grupe, fiecare grupă ocupându-se de o perioadă istorică. Profesorul le pune la dispoziție elevilor fotografii, cu clădiri, monumente, hărți, fragmente din monografia localității. De asemenea, fiecare echipă va trebui să realizeze și o anumită parte a ghidului, respectiv: coperta, cuprinsul, perioadele evoluției localității cu principalele evenimente, personalități, clădiri importante, hărți, și imaginile din epocă și actuale.

Fiecare echipă completează o **matrice de organizare**:

Perioada	Evenimente importante	Locuri / clădiri reprezentative	Personalități	Fotografii / hărți	Cum a evoluat orașul în această perioadă?

Activitatea se poate realiza folosind aplicațiile Canva, Padlet, PowerPoint ca suport pentru prezentarea ghidului.

Criteriile pentru evaluarea activității pot fi date elevilor odată cu cerințele de realizare a ghidului, respectiv:

- Selectarea surselor relevante
- Prezentarea informațiilor în ordine cronologică
- Identificarea locurilor semnificative pe harta localității
- Informațiile sunt organizate pe secțiuni, sub forma unui traseu de vizitare
- Corectitudinea informațiilor din punct de vedere istoric
- Creativitate (culori, imagini, organizarea grafic).

Competența specifică 1.2. **Explicarea relației cauză-efect într-o succesiune de evenimente și procese istorice** poate fi realizată printr-o activitate precum **organizarea unei dezbateri privind cauzele și consecințele/impactul unui eveniment/proces istoric asupra culturii dintr-o anumită perioadă istorică, utilizând informații din surse.**

Această activitate de învățare se poate realiza pentru oricare dintre temele care au avut un impact semnificativ asupra culturii, precum Cruciadele, Reforma religioasă.

Pentru Reforma religioasă, profesorul anunță tema dezbaterii „*A avut Reforma religioasă (secolul XVI) un impact major asupra culturii europene?*” și distribuie/ indică 4-6 surse care cuprind informații despre Reforma religioasă dar și despre impactul acesteia asupra culturii europene.

Elevii sunt împărțiți în trei grupe, cei care susțin afirmația, echipa „Pro”, cei care contrazic, echipa „Contra” și „Juriul” sau observatorii. Elevii extrag informațiile din surse și le ordonează având în vedere cauzele și consecințele, folosind următoarea structură:

Surse	Ce informație oferă?	Cauză sau consecință?	Cum susține poziția noastră?
Citat Luther	Critică abuzurile	Cauză	Argument pentru schimbare
Imagine cu Biblia tipărită	Acces la cunoaștere	Consecință culturală	Pro: democratizarea lecturii
Grafic alfabetizare	Creștere în zonele protestante	Consecință	Pro: educație extinsă
Text despre muzică	Schimbări în compoziția corală	Consecință culturală	Pro

Echipa Contra selectează surse care arată:

- continuități culturale în catolicism
- creșterea lentă a alfabetizării, nu imediată
- că tiparul era deja în dezvoltare înainte de Reformă

Observatorii pregătesc criterii, de exemplu: claritate, folosirea surselor, logică.

Fiecare echipă formulează declarațiile de deschidere a dezbaterii și prezintă câte trei argumente, pro sau contra și concluziile de final.

Verdictul juriului va avea în vedere următoarele criterii care pot fi transformate în repere pentru notarea membrilor grupei și anume:

- folosirea corectă a surselor;
- selectarea argumentelor;
- organizarea coerentă a informațiilor;
- răspunsul la contraargumente.

Exemplu pentru CS 2.1. Recunoașterea tipurilor de surse istorice pentru a le valorifica în diverse contexte de viață se poate exercita prin activitatea de învățare realizarea unei prezentări cu privire la oportunitatea alegerii numelui unei personalități istorice pentru biblioteca școlii folosind argumente identificate în surse istorice.

Astfel, profesorul propune numele a 3-5 personalități din Antichitate sau Evul Mediu pentru care distribuie elevilor, organizați în echipe pe criteriul personalităților. Pentru fiecare personalitate, elevii primesc un set de surse mixte, de tipul:

- scurt text istoric (manual / enciclopedie)
- un fragment de sursă primară (scrisoare, text antic, cronică medievală – versiune simplificată)
- o imagine (manuscris, portret, statuie, sit arheologic)
- o scurtă prezentare video (1–2 minute, opțional)
- un rezumat modern (de pe o instituție culturală, muzeu, bibliotecă)

Element	Informații extrase din surse
Identitatea personalității	cine a fost, ce rol a avut
Contribuții culturale	scrieri, descoperiri, activitate intelectuală
Conexiunea cu ideea de educație / cunoaștere	de ce e potrivită pentru numele unei biblioteci
Valori reprezentate	curaj, învățătură, toleranță, inovație
Sursele cele mai utile	textul X, imaginea Y

Elevii realizează o prezentare care trebuie să conțină:

- **Copertă** — „Propunere pentru numele bibliotecii: [nume]”
- **Cine a fost personalitatea?**
- **Argumentele istorice (din surse):**
- 2–3 cauze pentru care este importantă
- 2–3 realizări culturale
- **Impactul asupra culturii / educației în epoca ei**
- **De ce ar fi potrivit numele pentru biblioteca școlii?**
- **Cea mai importantă sursă** (și de ce)
- **Concluzie** — 5–6 rânduri
- **Bibliografie simplă** (sursele folosite)

Fiecare grupă își va prezenta proiectul în fața colegilor, iar profesorul poate chiar solicita acestora să voteze care grupă a fost cea mai convingătoare.

Evaluarea activității se poate face pe următoarele criterii:

Selectarea surselor istorice relevante

- elevul folosește cel puțin 3–4 surse de tipuri diferite (text, imagine, hartă, fragment video);
- sursele sunt adecvate personalității alese;
- informațiile selectate sunt corecte și relevante pentru subiect.

Organizarea informațiilor extrase din surse

- informațiile sunt grupate logic (identitate, contribuții, impact cultural, relevanță pentru bibliotecă);
- datele sunt sintetizate, nu copiate integral;
- prezentarea are o structură clară și coerentă.

Argumentarea oportunității numelui

- elevul construiește argumente clare, bazate pe informații istorice;
- poate explica de ce această personalitate este potrivită pentru o bibliotecă;
- distinge între argumente esențiale și secundare.

Acuratețea și corectitudinea informațiilor

- informațiile istorice sunt corecte;

- nu apar confuzii între perioade sau concepte;
- evenimentele sunt prezentate în cadrul lor istoric corect.

Utilizarea suportului vizual

- prezentarea include imagini, hărți, portrete sau simboluri relevante;
- elementele vizuale sunt clare și sprijină conținutul.

Claritatea comunicării orale / scrise

- elevul comunică fluent, logic, la obiect;
- folosește un limbaj adecvat (terminologie simplă, corectă, specifică);
- menține atenția audienței.

Concluzie și reflecție personală

- prezentarea conține un mesaj final clar;
- elevul arată că înțelege legătura dintre personalitate și rolul bibliotecii;
- include o scurtă idee personală (ce ar însemna acest nume pentru școală).

CS 2.2. Extragerea informațiilor din surse diferite pe baza unor repere istorice.

Exemplu de activitate de învățare: selectarea, din sursele date, a opiniilor autorilor referitoare la fapte/procese istorice din Antichitate sau Evul Mediu;

Metoda recomandată: utilizând metoda SINELG, elevii evaluează surse care prezintă perspective diferite asupra evenimentelor/ proceselor istorice. Oportunitatea acestui demers în contextul formării competenței vizate se justifică prin aceea că formularea de argumente și judecăți de valoare bazate pe surse impune o evaluare prealabilă a calității și a fiabilității surselor respective.

Metoda poate viza și materialele identificate de elevi pe Internet, inclusiv rezumatele oferite de inteligența artificială (ChatGPT, Character.AI etc.).

Descrierea activității:

Această activitate poate fi realizată ca preambul în cadrul unui demers investigativ, pe teme precum:

- războaiele medice între perspectiva greacă și cea persană;
- răstignirea lui Iisus în viziunea creștinilor, respectiv a autorităților romane;
- migrația popoarelor reflectată de sursele romane sau bizantine, în comparație cu informațiile oferite de codurile de legi ale popoarelor germanice;
- cruciadele între perspectiva creștină și cea musulmană;
- polemicile doctrinare dintre catolici și protestanți.

Elevilor li se sugerează sau li se solicită să identifice două surse care prezintă perspective diferite asupra evenimentului/fenomenului studiat (de exemplu: textul Evangheliilor asupra răstignirii lui Iisus, respectiv relatarea lui Flavius Iosephus din *Antichități iudaice*; un fragment din relatările lui Ammianus Marcellinus despre popoarele migratoare, respectiv un fragment din Legea salică). Se poate lucra cu materiale tipărite, dar și cu texte în format electronic, pe dispozitive portabile.

Elevii adnotează textele în felul următor:

- ✓ : pentru informațiile confirmate de cunoștințele anterioare ale elevului;
- + : pentru informațiile noi;
- - : pentru informațiile care contrazic cunoștințele elevului;
- ? : pentru informațiile neclare sau care ridică întrebări.

Informațiile marcate cu simbolurile „+”, „-” și „?” sunt supuse unei verificări suplimentare, iar informațiile noi sunt notate.

Elevii notează observații referitoare la acuratețea faptelor prezentate, obiectivitate, elemente de prejudecată, părtinire, propagandă, limite etc. pentru fiecare dintre sursele consultate. În concluzie, oferă verdictul cu privire la credibilitatea surselor și se pronunță cu privire la perspectiva cea mai convingătoare.

-formularea concluziilor pe baza observațiilor critice și a efectuării comparației.

Evaluarea se poate realiza în conformitate cu următoarea grilă:

Nr.	Criteriu de evaluare	Punctaj

1	Identificarea unor surse istorice relevante	1 punct
2	Utilizarea adecvată a simbolurilor aferente metodei SINELG	1 punct
3	Formularea unor întrebări pertinente	1 punct
4	Consemnarea rezultatelor verificării suplimentare	1 punct
5.	Consemnarea unor observații referitoare la acuratețea faptelor prezentate, obiectivitate, limite etc.	2 puncte
6	Formularea unor concluzii relevante	2 puncte
7	Din oficiu	2 puncte

CS 3.1 Descrierea evoluției formelor de organizare politică în epoci istorice diferite

Exemplu de activitate de învățare: analiza surselor istorice pentru a extrage informații necesare prezentării comparative a formelor de organizare politică din spații și perioade istorice diferite

Descrierea activității: Elevii vor avea de analizat individual/în perechi fragmente din surse istorice (ex. *Codul lui Hammurabi*, *Constituția ateniană*, *Legile celor XII Table*, un edict imperial roman, *Magna Charta Libertatum* etc.), pentru a selecta informațiile necesare completării unui organizator grafic cu următoarea structură:

sursa/ spațiul istoric/perioada în care a fost adoptată	forma de conducere/ tipul de conducător	instituții politice	modul de transmitere a puterii	relația dintre cetățeni/ supuși și conducători	rolul cetățeanului/ supusului

Elevii vor compara informațiile din tabel și vor identifica asemănări și deosebiri între formele de organizare politică din spațiile și perioadele la care fac referire sursele analizate.

Timp de lucru: 30 minute

Evaluare:

Criteriul	Nivel de bază	Nivel mediu	Nivel avansat
Identificarea corectă a asemănărilor și deosebirilor dintre formele de organizare politică	identifică o asemănare și o deosebire între formele de organizare politică	identifică două asemănări și două deosebiri între formele de organizare politică	identifică trei asemănări și trei deosebiri între formele de organizare politică

CS 3.2 Recunoașterea elementelor civice și culturale care contribuie la identitatea Europei contemporane

Exemplu de activitate de învățare: exerciții de evaluare a realizărilor culturale din epoci istorice diferite prin raportare la relevanța lor pentru identitatea europeană.

Descrierea activității: Elevii sunt organizați în trei grupe: *Antichitate*, *Ev Mediu*, *Renaștere*. Fiecare grupă primește sarcina de a selecta trei realizări culturale din epoca pe care o reprezintă. Pe o foaie de flipchart vor nota pentru fiecare realizare culturală relevanța acesteia în epocă și contribuția la identitatea europeană.

La finalul activității, fiecare grupă va redacta un mesaj de tipul : *Contribuția majoră a epocii noastre la identitatea Europei contemporane este ..., pentru că ...* (cel puțin un argument). Un reprezentant din fiecare grupă va prezenta rezultatul activității în fața clasei.

Timp de lucru: 30 minute

Evaluare: se va folosi o grilă de evaluare cu următoarele criterii:

- identificarea corectă a realizărilor culturale din fiecare epocă istorică	3 puncte
- evaluarea corectă a relevanței realizărilor culturale selectate	2 puncte
- prezentarea mesajului și susținerea acestuia cu cel puțin un argument pertinent	3 puncte
- colaborarea în cadrul grupului de lucru	2 puncte

În ceea ce privește competența specifică CS 4.1. Selectarea surselor necesare pentru prezentarea unui eveniment și/sau proces istoric poate fi formată prin activitatea **identificarea Resurselor Educaționale Deschise necesare pentru prezentarea rolului unei personalități în desfășurarea unui eveniment istoric.**

Scopul activității este ca elevii să învețe să **selecteze surse relevante, credibile și accesibile** din categoria *Resurselor Educaționale Deschise* pentru a explica rolul unei personalități istorice într-un eveniment (antic sau medieval).

Profesorul propune 3-4 personalități aferente temei în discuție și prezintă o listă cu Resurse Educaționale Deschise (RED) pe care elevii le pot utiliza pentru prezentarea rolului personalității în desfășurarea unor evenimente istorice, de exemplu: „Rolul lui Pericle în Atena secolului al V-lea î.Hr.” sau „Justinian și reconstrucția Imperiului Roman de Răsărit”.

Sarcina de lucru a elevilor este să identifice 4-6 surse educaționale deschise, respectiv, o sursă istoriografică, o imagine cu reprezentarea personalității, un scurt film documentar, o hartă. Pentru fiecare resursă, elevii completează o fișă:

- Tip resursă - Link (RED)
- Ce informație oferă?
- De ce este utilă pentru prezentarea personalității?
- Credibilitatea (adecvată/nesigură)

După selectarea RED-urilor utile, elevii prezintă „pachetul de surse recomandate” care include:

- Numele personalității
- Evenimentul istoric
- Rezumatul rolului personalității (3–4 rânduri)
- Cele 2–3 surse selectate — cu link, scurtă descriere și justificare
- O propoziție finală: „Consider că aceste surse sunt cele mai potrivite pentru prezentare deoarece...”

Pentru **evaluarea** activității elevilor pot fi utilizate criteriile:

- identificarea RED relevante și adecvate
- relevanța informațiilor extrase din RED
- organizarea informațiilor
- justificarea selecției surselor
- claritatea și corectitudinea prezentării finale
- utilizarea responsabilă și corectă a surselor.

Pentru competența specifică CS 4.2 Organizarea informațiilor din mai multe surse pentru realizarea unui proiect, activitatea propusă poate fi **realizarea unei prezentări cu ajutorul aplicațiilor digitale folosind patru tipuri de surse, fragment de cronică, imagine, hartă, text istoriografic.**

Activitatea poate fi realizată sub forma unei expoziții virtuale cu titlul „**Republica romană: instituții, cetățeni, conflicte și evoluția spre imperiu**”.

Profesorul le propune elevilor realizarea unei expoziții referitoare la Republica Romană folosind **patru tipuri de surse**, pentru a construi o perspectivă integrată asupra:

- organizării politice
- vieții cetățeanului roman

- conflictelor interne și externe
- evoluției spre Imperiu

Pentru **Republica Romană**, sursele recomandate sunt:

- sursă istorică din manual/enciclopedie, *de exemplu.: descrierea funcțiilor consului, senatului, adunărilor populare; conflictul dintre patricieni și plebei.*
- sursă primară – un fragment dintr-o lucrare antică, *de exemplu: Polybios, Istorii (echilibrul instituțional roman), Cicero – fragmente despre cetățenie, Plutarh – Viețile paralele (biografii ale lui Cezar, Crassus, Pompeius)*
- sursă vizuală, *de exemplu: imagini cu Forumul Roman, fresce, statui, busturi ale personalităților epocii, o monedă cu simbolurile Republicii (SPQR)*
- sursă geografică / hartă, *de exemplu: harta extinderii Romei în sec. III–I î.Hr., harta Italiei cu teritorii controlate de Roma, harta războaielor punico.*

Elevii sunt împărțiți în 4–5 echipe. Fiecare echipă:

a) analizează fiecare tip de sursă folosind o fișă de lucru:

Tip de sursă	Ce informații oferă?	Ce aspect din perioada Republicii prezintă?	Cum contribuie la expoziție?

b) selectează informațiile relevante despre:

- instituțiile Republicii
- rolul cetățeanului
- conflictele sociale (patricieni–plebei)
- extinderea teritorială
- criza finală a Republicii (Cezar – triumvirate)

c) construiește expoziția virtuală în:

- Padlet
- Canva
- Genially
- Google Sites
- PowerPoint digital cu hyperlink-uri

Fiecare tip de sursă devine o „secțiune” a expoziției.

d) adaugă explicații scurte (2–4 rânduri) pentru fiecare item expus.

Profesorul indică elevilor și structura expoziției virtuale care trebuie să conțină:

1. **Titlu:** Republica Romană – o lume a cetățenilor și instituțiilor
2. **Introducere scurtă:** 4–6 rânduri despre perioada Republicii
3. **Secțiune 1 – Textul istoric:**
 - definirea instituțiilor
4. **Secțiune 2 – Sursa primară:**
 - citat + interpretare în limbaj simplu
5. **Secțiune 3 – Imaginea istorică:**
 - 4-6 rânduri în care este prezentată/explicată imaginea (tema, perioada la care se referă, autorul)
6. **Secțiune 4 – Harta:**
 - legătura între expansiune și transformări politice
7. **Concluzie:**
 - cum se schimbă Republica de-a lungul timpului
8. **Bibliografie/Sursele folosite**

Prezentarea expoziției (opțional)

Fiecare echipă prezintă timp de 3–5 minute:

- ce surse a folosit
- cum a organizat informațiile
- ce concept al Republicii l-au considerat esențial

Activitatea elevilor poate fi evaluată pe baza următoarelor criterii:

- selectarea surselor relevante (RED/alte surse)
- analiza surselor și extragerea informației relevante
- structură coerentă și logică prezentării
- acuratețea informațiilor istorice

- claritatea și coerența textelor din expoziție
- integrarea surselor vizuale și cartografice
- calitate vizuală și digitală

Propunerile de activități de învățare exemplificate în programă pot fi adaptate în funcție de nivelul elevilor, de resursele pe care le oferă școala. De asemenea, punctajele acordate pentru evaluare sunt propuneri și ele pot fi adaptate de profesor. Important este, ca aceste criterii de evaluare, punctaje, să fie comunicate elevilor odată sarcinile de lucru.

De asemenea, pot fi realizate, pe parcursul orelor corespunzătoare procentului de 25% din numărul total de ore pe an școlar, proiecte care să valorifice informațiile dobândite la fiecare domeniu de conținut și care să vizeze educația pentru mediu, educația juridică, interculturală sau pentru cetățenie. Exemple de astfel de proiecte pot fi *Jurnalul unui cetățean atenian*, *Alimentația în Antichitate și Evul Mediu*, *Cum se construiește o identitate culturală*.

Chiar dacă exemplele de activități de învățare propuse pun accent pe interactivitate, pe utilizarea noilor tehnologii, a resurselor educaționale deschise, aceasta nu presupune eliminarea totală a metodelor tradiționale de transmitere a informațiilor sau de evaluare.

Aplicațiile digitale propuse pentru activitățile de învățare pot fi înlocuite, în anumite cazuri de fișe în format hârtie în situațiile în care elevii nu au încă, în clasa a IX-a, competențele digitale formate. Cu toate acestea, dacă școala are resursele necesare, profesorul de istorie, prin intermediul activităților de învățare pe care le consideră necesare pentru formarea competențelor specifice, poate contribui și la dezvoltarea competențelor digitale ale elevilor.

Profesorul este cel care decide, pe baza competențelor generale, a competențelor specifice, a temelor, conceptelor, evenimentelor, proceselor istorice și a personalităților menționate în programă cum își planifică și realizează activitățile de învățare, modalitățile de evaluare astfel încât să faciliteze elevilor o învățarea reală, eficientă, formarea competențelor, a gândirii critice și a perspectivei istorice.

GRUP DE LUCRU

Nume și prenume	Grad didactic/Titlu științific	Instituție de apartenență, localitate, județ
Cojocaru Daniela	Grad Didactic I	Colegiul Național „Costache Negri”, Galați
Grozav Gabriel Cornel	Grad Didactic I	Liceul Teoretic „Gheorghe Marinescu” Târgu Mureș, Mureș
Palade Eugen	Doctor	Consultant independent
Rotundu Elvira	Doctor	Colegiul Național „Costache Negruzzi”, Iași
Timofti Adrian	Doctor	Liceul Teoretic „Varlaam Mitropolitul”, Iași
Tomescu-Stachie Carmen	Grad Didactic I	Colegiul Național „Costache Negruzzi”, Iași
Țogorean Cătălina	Grad Didactic II	Liceul de Informatică „Tiberiu Popoviciu”, Cluj-Napoca, Cluj

COORDONATORI/RESPONSABILI/CONSULTANȚI ȘTIINȚIFICI

Nume și prenume	Funcție/Titlu științific	Instituție de apartenență
Pop Ioan Aurel	Academician Coordonator științific	Academia Română
Popescu Mirela	Coordonator grup de lucru Grad Didactic I	Centrul Național pentru Curriculum și Evaluare
Băjenaru Radu	Cercetător științific I	Institutul de Istorie „Vasile Pârvan”, București
Rădvan Laurențiu	Profesor universitar doctor Consultant științific	Universitatea „Alexandru Ioan Cuza” Iași
Nemeti Sorin	Profesor universitar doctor Consultant științific	Universitatea „Babeș-Bolyai” Cluj-Napoca
Nedici Radu	Conferențiar universitar doctor Consultant științific	Universitatea București

Anexa nr. 38

Programa școlară
pentru disciplina

Istorie. Istorie universală

Clasa a IX-a

Trunchi comun și curriculum de specialitate (TC+CS)

Filiera teoretică, profilul umanist, specializarea filologie

Învățământ liceal

- 2025 -

Anexa nr. 38**Programa școlară pentru disciplina *Istorie. Istorie universală*, clasa a IX-a, trunchi comun și curriculum de specialitate (TC+CS)**

- *Filiera teoretică, profilul umanist, specializarea filologie*

NOTĂ DE PREZENTARE

Statutul disciplinei Istorie este reglementat de Legea învățământului preuniversitar 198/2023, cu modificările și completările ulterioare, de OMEC nr.4350/2025 privind aprobarea planurilor-cadru pentru învățământul liceal și OMEC 6731/2023 referitor la profilul absolventului. Astfel, Istorie este disciplină de trunchi comun (TC) la nivelul învățământului liceal, studiindu-se la toate filierele, profilurile și specializările. Pentru specializarea științe sociale Istoria este prevăzută ca disciplină obligatorie în cadrul examenului de bacalaureat. De asemenea, pentru profilul real, filiera teoretică, specializările matematică-informatică și respectiv științele naturii, Istoria este disciplină la alegere, în cadrul probei F.

Un aspect curricular, evidențiat în OMEC nr. 4350/2025, pentru a asigura un traseu educațional al profilului și al specializării, este prevăzut un curriculum de specialitate (CS) care vizează aprofundarea temelor din trunchiul comun și, după caz, extinderi ale acestuia. Astfel, ca disciplină de trunchi comun, Istoriei îi este alocată 1 oră pe săptămână la toate filierele, profilurile și specializările. Pentru clasele a IX-a și a X-a, la profilul umanist, specializărilor Filologie și Științe sociale le sunt alocate, pentru curriculumul de specialitate, câte 1 oră (clasa a IX-a), respectiv 2 ore (clasa a X-a) pe săptămână. În clasele a XI-a și a XII-a, curriculumul de specialitate are alocat un număr diferit de ore, și anume câte 1 oră pe săptămână la specializarea Filologie și respectiv 2 ore pe săptămână pentru specializarea Științe sociale.

Rolul Istoriei, ca disciplină școlară, este acela de a dezvolta acele competențe și de a promova acele valori și atitudini care contribuie la consolidarea democrației, ca principală valoare a societății secolului al XXI-lea. Astfel, demersul educațional este fundamentat și pe principiile și valorile Consiliului Europei privind predarea istoriei, formulate în documente precum *Recomandarea Rec(2001)15* a Comitetului Miniștrilor către statele membre privind predarea istoriei în Europa în secolul XXI și *Carta Educației pentru cetățenie democratică și educația pentru drepturile omului* (2010). Acestea subliniază importanța studiului Istoriei, ca disciplină școlară, să fie bazat pe multiperspectivitate, pe respectul față de diversitate și pe promovarea dialogului intercultural.

În același spirit, Parlamentul European și Comisia Europeană, prin inițiative precum *Declarația de la Paris* (2015) privind promovarea cetățeniei active și a valorilor comune ale libertății, toleranței și nediscriminării, *Anexa la Propunerea de recomandare a Consiliului privind competențele-cheie pentru învățarea pe tot parcursul vieții* (2018), *Rezoluția Parlamentului European* din 17 ianuarie 2024 referitoare la conștiința istorică europeană și *Cadrul strategic pentru cooperarea europeană în domeniul educației și formării – ET 2030*, susțin consolidarea unei conștiințe istorice comune europene, bazate pe respectul pentru adevăr, pe combaterea dezinformării și pe înțelegerea critică a proceselor istorice care au condus la formarea Uniunii Europene ca spațiu al păcii, al democrației și al solidarității. Istoria, ca disciplină școlară, ar putea fi concepută ca spațiu al memoriei și responsabilității civice prin conectarea dimensiunilor locală, națională, europeană și globală. În același timp, educația istorică are un rol esențial în formarea gândirii critice, contribuind la consolidarea rezilienței democratice a tinerilor cetățeni. În consecință, studierea Istoriei în școală oferă elevilor repere pentru orientarea în lumea contemporană, pentru înțelegerea fenomenelor complexe (conflicte, crize, migrații, tehnologii), o participare civică informată, formarea competențelor transversale necesare pentru continuarea studiilor și inserția profesională.

Studierea disciplinei școlare Istorie contribuie la formarea profilului absolventului de liceu, definit prin valori precum respectul pentru diversitate și demnitate umană, angajamentul față de statul de drept și drepturile omului, responsabilitate socială și spirit critic, capacitatea de a analiza și interpreta informații dintr-o varietate de perspective, deschiderea către dialog, cooperare și solidaritate europeană. De asemenea, trei din cele opt competențe cheie menționate în *Recomandarea Consiliului Uniunii Europene din 2018*, respectiv competența personală, socială și de a învăța să înveți; competența cetățenească și competența de sensibilizare și expresie culturală se formează prin studierea acestei discipline. Trebuie subliniat că, prin specificul ei, Istoria contribuie la formarea și dezvoltarea unei gândiri istorice și a unei gândiri critice prin utilizarea surselor, a noilor perspective istoriografice datorate cercetărilor științifice din acest domeniu al

cunoașterii. De asemenea, ea contribuie la dezvoltarea competențelor de argumentare bazată pe dovezi științifice, de a rezolva probleme, de comunicare scrisă și orală, colaborare, utilizarea tehnologiilor în cercetarea și prezentarea trecutului și la alfabetizarea media/informațională. Astfel, istoria devine spațiu al reînnoirii legăturilor dintre memorie și viitor, dintre cunoaștere și acțiune, dintre trecutul comun și proiectul european al păcii, al solidarității, al respectului reciproc și al formării spiritului critic, al responsabilității civice, al cunoașterii rădăcinilor propriei identități și al deschiderii către valorile universale.

Ca urmare a prevederilor din planurile-cadru referitoare la numărul de ore alocat Istoriei este necesară și o abordare nouă în ceea ce privește realizarea programelor școlare. Acest aspect de evidențiere a specializării se regăsește în existența unei programe pentru trunchiul comun (TC), cu aplicabilitate pentru toate filierele, profilurile, specializările și a programelor pentru curriculum de specialitate (CS) concepute în funcție de specializare și numărul de ore corespunzător prevăzut prin planurile-cadru. Astfel, sunt realizate programe pentru specializarea Filologie și pentru Științe sociale pentru toate clasele învățământului liceal.

Ca disciplină ce are continuitate cu nivelul gimnazial, unde accentul mai mare este pe istorie universală, aceasta studiindu-se pe parcursul a trei ani, și doar un singur an întreaga istorie a românilor, în liceu, în primii doi ani, clasele a IX-a și a X-a, se studiază Istoria universală, iar în clasele a XI-a și a XII-a se studiază Istoria românilor.

Structura programelor școlare, atât pentru trunchiul comun, cât și a celor pentru curriculum de specialitate, este aceeași, respectiv:

- Nota de prezentare,
- Competențe generale,
- Competențe specifice și activități de învățare,
- Conținuturi
- Sugestii metodologice.

Competențele generale sunt în număr de patru și vizează finalitatea achizițiilor elevilor ca urmare a studiului Istoriei pe parcursul învățământului liceal. Ele sunt în acord cu descriptorii și atributele prioritare din profilul absolventului realizat pe baza competențelor-cheie europene.

Competențele specifice sunt formulate gradual, în acord cu descriptorii pentru fiecare nivel de vârstă al elevilor, respectând principiile echității și egalității de șanse și al incluziunii. Astfel, pentru fiecare competență generală sunt formulate câte două competențe specifice care pot fi formate și dezvoltate pe parcursul unui an școlar. S-a avut în vedere, de asemenea, în formularea acestora, posibilitatea unei evaluări bazate pe standarde.

Activitățile de învățare propuse pentru fiecare competență specifică au în vedere formarea și dezvoltarea acestora. De asemenea, propunerile de activități de învățare sunt cele care realizează diferențierea în funcție de filieră, profil și specializare. Astfel, activitățile de învățare propuse pentru formarea competențelor specifice în programele școlare pentru specializarea filologie și respectiv științe sociale au ca obiectiv aprofundarea acestora prin intermediul conținuturilor și prin strategii didactice și de evaluare care să pună un accent mai mare pe inter și transdisciplinaritatea, aspecte de educație juridică, antreprenorială, alfabetizare multimedia, combaterea dezinformării, implicarea civică și respectarea demnității umane, educația pentru mediu.

Conținuturile și domeniile de conținut sunt organizate cronologic și vizează „ideile mari” atât pentru Istoria universală, cât și pentru Istoria românilor. În stabilirea conținuturilor s-a avut în vedere art. 89 alin. 3 din Legea 198/2023 cu modificările și completările ulterioare, conform căruia conținuturile din programa școlară acoperă doar 75% din orele de predare și evaluare, lăsând cadrului didactic 25% din timpul alocat disciplinei școlare prin planurile-cadru și structura anului școlar pentru activități de aprofundare, remediale, pentru proiecte transdisciplinare care să vizeze educația antreprenorială, juridică, istoria și civilizația locală, educația pentru mediu, educația pentru egalitate de șanse.

Domeniile de conținut și conținuturile sunt formulate ca enunțuri generale, referitoare preponderent la procese istorice care implică mai multe evenimente, personalități, schimbări economice, sociale, decizii politice cu impact pe termen scurt sau pe o perioadă mai mare timp. Detalierea temelor reprezintă acel minimum obligatoriu, necesar pentru formarea competențelor specifice și pentru realizarea demersului didactic. În funcție de particularitățile elevilor, profesorul este cel care decide, adăugarea și a altor concepte, fapte și procese istorice, pe care le consideră necesare pentru pregătirea pentru performanță, pentru o mai bună înțelegere a unora dintre evenimente, procese istorice, pentru dezvoltarea gândirii critice și a perspectivei istorice. De asemenea, în funcție de specificul colectivului de elevi, profesorul poate decide bugetul de timp alocat studiului unei teme. Dat fiind specificul disciplinei prevăzut în planurile-cadru pentru liceu acela de disciplină de trunchi comun care are și curriculum de specialitate pentru cele două specializări ale profilului umanist, filologie și respectiv științe sociale, au fost introduse concepte, evenimente,

personalități fie în cadrul fiecărei teme, fie individualizate prin studii de caz adăugate la temele existente în programa de trunchi comun.

Sugestiile metodologice cuprind propuneri de activități de învățare asociate competențelor specifice, inclusiv propuneri de evaluare. Formularea de noi competențe specifice implică și exemple, sugestii de formare a acestora prin activități de învățare. Profesorul are, de data aceasta, în programa școlară un exemplu de activitate de învățare pentru formarea respectivei competențe specifice. Diferențierea programelor școlare pentru curriculum de specialitate este realizată și prin exemple de activități de învățare iar detalierea conținuturilor asigură nu doar aprofundarea acelor aspecte care pot contribui la o înțelegere a lumii contemporane, a provocărilor lumii actuale – crize identitare, inegalități sociale, conflicte geopolitice, nevoia de sustenabilitate și solidaritate globală, gândirea critică, consolidarea rezilienței democratice a tinerilor cetățeni.

COMPETENȚE GENERALE (CG)

CG1	1. Analizarea evenimentelor și proceselor istorice, folosind reperele de timp și spațiu, conceptele și limbajul specific istoriei, pentru a elabora explicații și interpretări argumentate
CG2	2. Formularea de argumente și judecăți de valoare folosind informațiile din surse care prezintă perspective multiple asupra evenimentelor și proceselor istorice
CG3	3. Valorificarea experienței istorice și a diversității culturale pentru argumentarea atitudinilor civice
CG4	4. Utilizarea gândirii critice și a strategiilor de învățare autonomă, colaborativă și continuă folosind exemple din istorie

COMPETENȚE SPECIFICE (CS) ȘI EXEMPLE DE ACTIVITĂȚI DE ÎNVĂȚARE (EAI)

CG 1 - Analizarea evenimentelor și proceselor istorice, folosind reperele de timp și spațiu, conceptele și limbajul specific istoriei, pentru a elabora explicații și interpretări argumentate

Clasa a IX-a
CS 1.1. Utilizarea reperelor de timp și spațiu în relatarea evenimentelor și proceselor istorice din epocile studiate
- prezentarea unui eveniment pe baza unor repere cronologice; - realizarea unei reprezentări vizuale (infografic) care să evidențieze extinderea teritorială și delimitarea granițelor unui stat în contextul unei epoci istorice; - compararea hărții Europei din Evul Mediu cu harta Europei actuale și înțelegerea/analiza modificărilor teritoriale: state dispărute, granițe modificate, apariția unor noi state;
CS 1.2 Explicarea relației cauză-efect într-o succesiune de evenimente și procese istorice
- identificarea, pe baza unor surse scrise sau audiovizuale, a cauzelor și consecințelor unor evenimente istorice din Antichitate din perspectiva participării cetățenilor la luarea deciziilor; - redactarea unui eseu referitor la un eveniment din Antichitate/Evul Mediu pe baza relației cauză-efect selectată din diferite surse; - organizarea unei dezbateri privind cauzele și consecințele desfășurării unui eveniment/proces istoric, utilizând informațiile din surse date.

CG 2 - Formularea de argumente și judecăți de valoare folosind informațiile din surse care prezintă perspective multiple asupra evenimentelor și proceselor istorice

Clasa a IX-a
CS 2.1. Recunoașterea tipurilor de surse istorice pentru a le valorifica în diverse contexte de viață
- identificarea regulilor de organizare a clasei de elevi pentru luarea unor decizii după unele principii ale democrației ateniene, folosind surse de diferite tipuri, într-un dosar virtual procesat cu ajutorul inteligenței artificiale; - realizarea unui dosar cu surse relevante pentru oportunitatea alegerii numelui unei personalități istorice pentru biblioteca școlii; - selectarea unor surse pentru o „capsulă a timpului”, pentru a ilustra un eveniment trăit de elevi;
CS 2.2. Extragerea informațiilor din surse diferite pe baza unor repere istorice
- completarea unui ciorchine/ unei hărți mentale în format fizic sau digital, pentru organizarea pe domenii (de exemplu: economic, social, cultural, politic) a informațiilor provenite din surse istorice scrise sau multimedia; - identificarea, pe baza unor surse scrise sau multimedia, a unor informații relevante din perspectiva provocărilor lumii contemporane (de exemplu: modificările de mediu, igienă, legislație, statutul femeii); - analizarea unor documente juridice din Antichitate și Evul Mediu, în vederea stabilirii elementelor de schimbare și de continuitate în ceea ce privește drepturile și responsabilitățile omului;

CG 3 - Valorificarea experienței istorice și a diversității culturale pentru argumentarea atitudinilor civice

Clasa a IX-a
CS 3.1 Descrierea evoluției formelor de organizare politică în epoci istorice diferite

- analizarea surselor istorice pentru a evidenția legătura cu valorile și principiile politice actuale (democrație, participarea cetățenilor);
- elaborarea de prezentări multimedia (poster digital, slide-show, secvență video) care să prezinte evoluția unei forme de organizare politică în perioade istorice diferite;
- analiza comparativă a formelor de organizare politică, prin utilizarea unor organizatori grafici, a diagramei Venn sau a tehnicilor de învățare specifice disciplinei.

CS 3.2 Recunoașterea elementelor civice și culturale din Antichitate și din Evul Mediu care contribuie la identitatea Europei contemporane

- compararea realizărilor culturale din Antichitate/Evul Mediu/Renaștere pentru a recunoaște elementele de continuitate ce contribuie la identitatea europeană;
- elaborarea unui jurnal de epocă/jurnal virtual/blog istoric din perspectiva unui cetățean (de ex. "Atunci și acum");
- identificarea valorilor civice în operele autorilor antici și/sau ale reprezentanților Umanismului.

CG 4 - Utilizarea gândirii critice și a strategiilor de învățare autonomă, colaborativă și continuă folosind exemple din istorie

Clasa a IX-a
CS 4.1 Selectarea surselor necesare pentru prezentarea unui eveniment și/sau proces istoric
- compararea unor surse istorice clasice, primare sau secundare, cu texte sau imagini generate de inteligența artificială (Character.AI, ChatGPT etc.); - evaluarea și combaterea cu argumente din surse istorice a unor teorii ale conspirației pe teme de istorie; - susținerea unei poziții în cadrul unei dezbateri academice, clasice sau mediate de instrumente digitale (de exemplu, Kialo), referitoare la credibilitatea și utilitatea informațiilor istorice identificate pe Internet/ oferite de inteligența artificială;
CS 4.2 Organizarea informațiilor din mai multe surse pentru realizarea unui proiect
- elaborarea unor hărți conceptuale clasice (ciorchine, diagramă Venn) sau digitale (cu ajutorul unor platforme precum Canva, Coggle sau Miro), valorificând informații din surse multiple; - realizarea de activități cu tematică socială/politică, prin utilizarea metodelor nonformale (ex. PhotoVoice, teatru - forum, cafeneaua publică, Open Space Technology, Storytelling); - realizarea unui proiect prezentat în format digital referitor la modalitățile de participare la viața politică din Grecia Antică, Roma, orașele medievale personalități, folosind instrumente precum PowerPoint, Prezi, Canva sau StoryJumper și valorificând informații din surse multiple.

CONȚINUTURI ALE ÎNVĂȚĂRII

Clasa a IX-a

Domenii de conținut	Conținuturi (teme, concepte, evenimente, procese istorice, personalități)
1. Laboratorul istoriei	1.1. Timp, spațiu istoric, concepte • cronologie • context • „timpul evenimentului” • proces istoric • spațiu istoric, spațiu cultural/de civilizație • cauzalitate • multiperspectivitate, obiectivitate • interacțiunea dintre timp și spațiu în determinarea și evoluția evenimentelor istorice 1.2. Surse istorice • categorii de surse (arheologice, primare, secundare, multimedia) • criterii de analiză a surselor, limbaj istoric • interpretarea și contextualizarea surselor
2. Zorii civilizației	2.1. Repere ale Preistoriei • modul de viață nomad • agricultura și sedentarizarea • apariția metalurgiei • modificări în organizarea comunităților umane • artă și spiritualitate Studiu de caz: <i>Arta preistorică</i> 2.2. Mesopotamia și Egiptul Antic. Modele politice, societate și economie • structuri politice: orașul-stat, regatul • structuri sociale • religie • Nefertiti • cadrul natural și activități economice (agricultură, irigații, meșteșuguri, comerț) 2.3. Cultura Orientului Antic • sisteme de scriere (pictograme, cuneiforme, hieroglife, alfabet) • descoperiri și invenții • domenii ale cunoașterii și exprimării artistice: literatură, științe, arte • schimbul cultural și științific
3. Originile civilizației europene: modele politice și culturale în lumea greco-romană	3.1. Colonizarea greacă. <i>Polisul</i> și formele de guvernare – Atena și Sparta • direcții ale colonizării, metropole și colonii - Milet, Corint, Agrigentum, Efes • <i>polisul</i>: organizare și conducere • oligarhie, tiranie, democrație, 3.2. Grecii între alianțe și războaie. Alexandru Macedon • războaiele medice și războiul peloponesiac

	• Imperiul macedonean • elenismul 3.3. Roma antică de la Regalitate la Imperiu • regalitate, republică, imperiu • evoluția instituțiilor • „cursus honorum” (scara onorurilor) • expansiunea teritorială și organizarea provinciilor • procesul de romanizare 3.4. Modele culturale în lumea greco-romană • educație, domenii ale cunoașterii în lumea greco-romană, filosofia • Hypathia din Alexandria • arta greacă: proporții, armonie, echilibru • arhitectura romană Studiu de caz: <i>Teatrul grec</i> Studiu de caz: <i>Arta oratoriei</i>
4. Geneza lumii medievale	4.1. Impactul marilor migrații. Europa Apuseană de la regatele germanice la Carol cel Mare • marile migrații • formarea limbilor și a popoarelor europene • <i>Renovatio Imperii</i>, imperiu creștin, Carol cel Mare 4.2. Imperiul Bizantin: instituții, religie și cultură • Iustinian, ideea refacerii Imperiului Roman moștenirea bizantină Studiu de caz: <i>Evoluția ideii imperiale</i> 4.3. Islamul și expansiunea arabă • Mahomed și preceptele Islamului • Marele Califat arab, impactul asupra Europei
5. Credință, putere și cunoaștere în lumea medievală	5.1. Societate, mentalități și viață cotidiană. Lumea urbană • organizarea societății medievale • ierarhia feudală • domeniul feudal • viața omului între ritmurile naturii și credință • orașul medieval: organizare, activități, conducere Studiu de caz: <i>Veneția de la republică la mare putere maritimă</i> 5.2. Biserica în Evul Mediu • Marea Schismă • lupta pentru investitură • papa Grigore al VII-lea și împăratul Henric al IV-lea • excomunicare • <i>Dictatus Papae</i> • Concordatul de la Worms 5.3. Cruciadele. Ciocnirea civilizațiilor • Prima Cruciadă, Cruciada a IV-a • ordine militare religioase • Cavalerii Teutoni 5.4. Timpul catedralelor. Cultura Europei medievale • stilurile romanice și gotice • literatura: cântece de gesta, romane cavalierești, vieți ale sfinților

	• Christine de Pisan • universitățile medievale 5.5. Evoluții politice: centralizarea statală • formarea statelor medievale • centralizare statală (Anglia și Franța) • <i>Magna Charta Libertatum</i>: drepturi, libertăți și limitarea puterii regale • monarhia stărilor • Alienor de Aquitania • fărâmițare politică 5.6. Declinul Evului Mediu: războaie, foamete, epidemii • Războiul de 100 de ani • Ioana d'Arc • marea foamete de la începutul secolului al XIV-lea • <i>Moartea Neagră</i> • expansiunea otomană
6. Lumea în mișcare. Tranziția spre Modernitate	6.1. Cursa pentru mirodenii. Marile descoperiri geografice • descoperiri de noi teritorii • Cristofor Columb, Fernando Magellan, Francis Drake • conchistadori • Hernan Cortes • drumuri comerciale • Circuitul comercial transatlantic: Europa – Africa – America • imperii coloniale • misionari 6.2. Omul - măsura tuturor lucrurilor. Umanismul și Renașterea • ideal uman • mecenat • tipar • arte, literatură, științe • criza mentalităților medievale Studiu de caz: <i>Florența și familia Medici</i> 6.3. Reforma religioasă și impactul ei asupra Europei • indulgențe • Martin Luther, <i>Cele 95 de Teze</i>, mântuirea prin credință • Jean Calvin • Henric al VIII-lea • Contrareforma, Conciliul de la Trento • Ordinul Iezuiților 6.4. Statul sunt Eu! Absolutismul monarhic • monarhia de drept divin • administrație centralizată • transformări sociale • reprezentanți: Filip al II-lea al Spaniei, Ludovic al XIV-lea al Franței, Petru cel Mare al Rusiei

SUGESTII METODOLOGICE

Măsura în care predarea *Istoriei* își atinge obiectivele propuse depinde de actualitatea și de gradul de inovare propuse de cadrul de reglementare, dar, în principal, de calitatea activității de predare-învățare-evaluare proiectată și aplicată în clasă de către profesor.

Activitatea didactică are un grad ridicat de complexitate, implicând: stăpânirea domeniului de cunoaștere, înțelegerea profundă a caracteristicilor celui care învață, a proceselor cognitive care determină învățarea și a nivelului de motivație, creativitate în proiectarea învățării, rigoare dar și flexibilitate în managementul clasei de elevi, evaluarea corectă a nivelului la care se produce învățarea în raport cu standardele de învățare ș.a. În această lungă călătorie de la intenție (setul de competențe prevăzut în programa școlară) la rezultat (competențele deprinse de elev ca urmare a învățării), profesorul are o largă autonomie metodologică, precum și libertatea pe care i-o oferă Legea Învățământului Preuniversitar 198/2023 de a dispune de 25% din timpul alocat disciplinei prin planurile-cadru de învățământ.

În contextul schimbărilor curriculare prevăzute de Legea 198/2023, a descriptorilor și atributelor prioritare ale absolventului învățământului liceal prevăzute în Profilul absolventului, Sugestiile metodologice au scopul de a orienta cadrul didactic în activitatea sa cu elevii. Bunele practici românești și internaționale sugerează ca activitățile de învățare să fie proiectate astfel încât:

- accentul să se deplaseze de la învățarea reproductivă la învățarea bazată pe investigare, argumentare și validare;
- elevul să fie pus în situația de a formula ipoteze, de a testa și de a evalua rezultate, în spiritul autenticității demersului științific;
- să evidențieze diferența dintre teorie și validare (confirmare prin dovezi), pentru a cultiva gândirea critică și autonomia intelectuală;
- accentul să cadă pe învățarea proceselor de raționament și de validare, nu doar pe memorarea concluziilor;
- să valorifice caracterul dinamic al cunoașterii științifice, prin exemple de teorii sau concepții care au fost revizuite, depășite ori infirmate, pentru a sublinia că știința evoluează prin dialog între ipoteză și dovadă;
- să reflecte metodologia specifică domeniului cunoașterii științifice: observare, modelare, argumentare logică, analiză comparativă, formulare de concluzii etc.

Menționarea unor concepte, evenimente, procese istorice sau personalități pentru fiecare temă are ca scop să orienteze profesorul în proiectarea și realizarea demersului didactic, respectiv acele repere minime obligatorii necesare formării competențelor specifice. Profesorul are libertatea de a adăuga concepte, fapte istorice sau personalități și de a decide bugetul de timp pentru fiecare temă în funcție de specificul clasei, interesele elevilor pentru performanță sau pentru anumite teme.

De asemenea, este important de subliniat că formarea unei gândiri critice se poate face prin multiperspectivitate. Astfel, este importantă dezvoltarea capacității elevului de a analiza evenimente istorice din diverse unghiuri și perspective (de exemplu, perspectiva celor cucerțiți din imperiile coloniale).

Exemplificarea câte uneia dintre activitățile de învățare propuse pentru fiecare competență specifică poate ajuta cadrul didactic în a decide care dintre activitățile de învățare, strategiile didactice sunt în acord cu particularitățile elevilor.

Un element de noutate pentru programele școlare pentru clasa a IX-a este acela al unui domeniu de conținut care să facă trecerea de la nivelul gimnazial la cel liceal din perspectiva specificului disciplinei Istorie. Astfel, chiar dacă pe parcursul gimnaziului, elevilor li s-au format competențe corespunzătoare nivelului de învățământ, în ceea ce privește continuarea studiului Istoriei, la începutul liceului, o reluare, dar la nivel superior, a aspectelor specifice acesteia ca domeniu al cunoașterii este necesară. Această primă temă din programa școlară, de introducere, are scopul de a aprofunda, consolida achizițiile elevilor referitoare la cronologie, la diversitatea surselor, validitatea și utilitatea lor, importanța multiperspectivității pentru realizarea unui demers de cunoaștere coerent și corect din punct de vedere științific.

EXEMPLE DETALIAȚE PENTRU ACTIVITĂȚILE DE ÎNVĂȚARE

Pentru CS 1.1. **Utilizarea reperelor de timp și spațiu în relatarea evenimentelor și proceselor istorice din epocile studiate**, se propune ca activitate **realizarea unei reprezentări vizuale (infografic) care să evidențieze extinderea teritorială și delimitarea granițelor unui stat în contextul unei epoci istorice**. Această activitate poate avea numele „**Negustor în Imperiul Roman**”.

Se poate utiliza *metoda Proiectului*, cu scopul aplicării cunoștințelor în contexte reale. Infograficul reprezintă produsul final al proiectului interdisciplinar.

Preambul:

Elevii vor avea rolul unor negustori care își comercializează marfa în Imperiul Roman. Fiecare echipă formată din patru elevi își va stabili o rută comercială, pornind din localitatea natală și având ca destinație Roma. Ruta trebuie să traverseze trei peninsule, un lanț muntos și trei cursuri de apă. Pe baza surselor A și B, elevii vor elabora un infografic care să includă:

- denumirea a cinci orașe din Imperiul Roman aflate pe traseu;
- coordonatele geografice ale acestora;
- provincia romană din care făceau parte;
- denumirea actuală a orașelor respective.

Timp de lucru: 30 de minute

Sursa A : https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/7/77/Roman_Empire_125_general_map_%28Red_roads%29.svg sau <https://itiner-e.org/>

Sursa B : <https://www.google.com/maps>

Criterii de evaluare:

Identifică și integrează corect reperele spațiale relevante

Corelează informațiile obținute din surse istorice cu fapte și situații din realitatea contemporană

Grilă de evaluare infografic

Criteriu	Descriere	Punctaj
Respectarea cerințelor	Ruta include 3 peninsule, 1 lanț muntos, 3 cursuri de apă; infografic complet	2 puncte
Corectitudinea informațiilor	Orașe, provincii, denumiri actuale și coordoanate geografice sunt corecte	5 puncte
Calitatea infograficului	Claritate vizuală, organizare, lizibilitate	1 puncte
Colaborarea în echipă	Implicare echilibrată, respectarea timpului	2 puncte

Exemplu de activitate pentru **Competența specifică 1.2 explicarea relației cauză-efect într-o succesiune de evenimente și procese istorice**, respectiv **organizarea unei dezbateri privind cauzele și efectele desfășurării unui eveniment/proces istoric utilizând informațiile din surse date**.

Descrierea activității - Organizarea unei dezbateri cu tema „*Cine a fost învingătorul în lupta pentru învestitură?*”

Este utilizată *metoda dezbaterii*, cu scopul de a analiza conflictul dintre puterea laică și puterea religioasă, identificând cauzele, argumentele și consecințele unor acțiuni. Prin această metodă se urmărește dezvoltarea gândirii critice și a capacității de argumentare prin analizarea unui conflict în contextul transformărilor politice și religioase ale Evului Mediu.

Titlul activității: „*Cine a câștigat lupta pentru învestitură?*”

Preambul: Elevii sunt împărțiți în două grupe și dezbate pe tema luptei pentru învestitură, astfel:

Puterea laică și Papalitatea- prezintă propria perspectivă prin intermediul mai multor personaje, de exemplu, împăratul, Papa, 1-2 soldați care scriu o scrisoare acasă, 1-2 membri ai familiei care răspund unui soldat 1-2 ziariști, 1-2 poeți, 1-2 pictori, 1-2 muzicieni

Sarcină de lucru: 1. Analizați sursele A și B și elaborați argumentele necesare susținerii temei „*Cine a fost învingătorul în lupta pentru învestitură*”, evidențiind o relație cauză-efect, respectând regulile următoare:

- fiecare echipă are timp egal pentru prezentarea argumentelor.
- se respectă ordinea prezentării argumentelor și opiniile celorlalți.
- se folosesc argumente istorice, nu atacuri personale.

Sursa A: <https://historia.ro/sectiune/general/papalitatea-in-lupta-cu-monarhii-sfantului-imperiu-580699.html>

Sursa B: Larousse, Istoria universală- Visul unității-Imperiul sau Papalitatea, ed. Univers enciclopedic, 1998, pag 231-233

Criterii de evaluare:

• identifică motivele și consecințele „Luptei pentru Investiție”.	3 puncte
• formulează argumentele papei și ale împăratului	3 puncte
• susține argumentat o poziție (pentru papa sau împărat)	3 puncte
• respectă regulile	1 punct

Exemplu pentru CS 2.1. Recunoașterea tipurilor de surse istorice pentru a le valorifica în diverse contexte de viață: activitate de identificare a regulilor de organizare a clasei de elevi, pentru a lua decizii după unele principii ale democrației ateniene, folosind surse de diferite tipuri, într-un dosar virtual, procesat cu ajutorul inteligenței artificiale.

Descriere: Activitatea urmărește ca elevii să recunoască diferite tipuri de surse, să analizeze credibilitatea lor, să decidă folosirea unora dintre ele pentru a genera cu ajutorul inteligenței artificiale o serie de principii pe care să le poată folosi în organizarea clasei lor, nou constituită la început de liceu.

Organizare și materiale: grupe de 3-4 elevi, aplicația NotebookLM, 4-5 laptopuri, internet, surse scrise, audio și video despre organizarea democratică a Atenei.

Timp de lucru: 30 de minute.

Desfășurarea activității:

În aplicația NotebookLM elevii formulează cerința astfel încât să descopere surse credibile pe internet. De exemplu: *Ce reguli ale democrației ateniene se pot folosi astăzi pentru un grup de aproximativ 25 de elevi din clasa a IX-a?* Apoi încarcă și alte 6-7 surse referitoare la democrație, oferite în format PDF de profesor și manualele de istorie de clasa a IX-a. Din lista de surse atașate astfel dosarului, elevii analizează credibilitatea acestora și elimină acele surse pe care nu le consideră potrivite. Solicită aplicației să genereze materiale de sinteză diferite: clip audio, prezentare video, test, joc de tip flashcards, schemă conceptuală. Fiecare grupă analizează materialele generate de inteligența artificială, selectează și prezintă colegilor 4-5 elemente care ar putea fi folosite în organizarea clasei: participarea directă, egalitatea în fața regulilor, majoritatea simplă, tragerea la sorți pentru diverse atribuții în clase.

Analiza credibilității surselor se realizează cu ajutorul unor criterii:

Nr .	Criteriu de credibilitate	Întrebări de ghidare	Nivel de încredere (scăzut / mediu / ridicat)
1	Ce tip de sursă este?	Sursă directă, analiză științifică?	
2	De unde provine sursa?	Un manual, un articol într-o enciclopedie sau revistă?	
3	Ce urmărește autorul?	Popularizare, explicare, cercetare?	
4	Este autentică?	Material original, compilație, referat școlar?	

Evaluarea activității:

- Portofoliul virtual realizat se bazează pe folosirea unor surse credibile, diverse, alese pe baza criteriilor.
- Regulile de organizare a clasei sunt autentice (provin din experiența democratică a Atenei) și se pot aplica în viața de zi cu zi, de exemplu o „Carta clasei – versiunea inspirată de democrația ateniană”, care include:

- 5–7 reguli ale clasei
- principiile pe care le fundamentează (participare, vot, deliberare, responsabilitate)
- Elemente de autoevaluare: fiecare grupă parcurge testul generat de aplicație sau jocul de tip flashcards și verifică răspunsurile. Testul oferă automat un scor, acuratețe, corectitudine.

C.S. 2.2 Extragerea informațiilor din surse diferite pe baza unor repere istorice;

Exemplu de **activitate de învățare**: „**completarea unui ciorchine/ unei hărți mentale în format fizic sau digital, pentru organizarea pe domenii (de exemplu: economic, social, cultural, politic) a informațiilor provenite din surse istorice scrise sau multimedia**”;

Descrierea activității:

Activitatea poate fi utilizată pentru consolidare, având scopul de a-i ajuta pe elevi să-și fixeze cunoștințele într-o manieră logică și eficientă.

Exemplu pentru conținutul „Roma antică de la Regalitate la Imperiu”.

Profesorul recomandă surse precum: textul din manual, informațiile de pe platforma istorie-edu.ro; fragmente de surse primare aparținând lui Polybios, Titus Livius sau Suetonius; surse multimedia precum cele oferite de canalele educative CrashCourse sau TedEd de pe site-ul YouTube. Elevii pot completa repertoriul cu alte surse identificate de ei.

În cazul în care se optează pentru completarea hărții mentale în format digital, se recomandă utilizarea unor instrumente precum Canva, Miro sau Coggle;

Domeniile sunt propuse de profesor, acestea constituind ramurile principale ale ciorchinului/ hărții mentale:

- politica și instituțiile;
- societatea;
- economia;
- armata și expansiunea;
- religia și mitologia.

Elevii au libertatea și sunt încurajați să adauge ramuri secundare (sau chiar terțiare), pentru a evidenția cât mai riguros relațiile dintre concepte. Schema se completează cu cuvinte-cheie și exemple succinte.

Evaluarea se poate realiza în conformitate cu următoarele criterii:

Nr.	Criteriu de evaluare	Punctaj
1	Completarea a minim 4 informații relevante pentru fiecare domeniu	5 puncte
2	Corectitudinea informației istorice și utilizarea limbajului de specialitate	1 punct
3	Coerența ramificării și diferențierea între ideile principale și cele secundare	1 punct
4	Concizie și claritate	1 punct

Se acordă 2 puncte din oficiu.

Competența specifică 3.1 descrierea evoluției formelor de organizare politică în epoci istorice diferite poate fi formată prin **activitatea de învățare: analiza surselor istorice pentru a evidenția legătura cu valorile și principiile politice actuale (democrație, drepturile omului, participarea cetățenilor).**

Descrierea activității: elevii utilizează informațiile selectate din sursele istorice pentru a compara caracteristicile vieții politice din Antichitatea greco-romană cu aspecte ale vieții politice din prezent, identificând elementele de continuitate.

Organizare și materiale: Elevii vor lucra individual, având la dispoziție fișe de lucru cu surse istorice.

Desfășurarea activității: Fiecare elev primește o fișă de lucru cu surse, precum:

A. "Trăim sub o rânduială politică ce nu are de râvnit legile altora; departe de a-i imita, suntem mai degrabă o pildă pentru unii. Numele său este democrația, fiindcă ocârmuirea statului nu se reazămă pe puțini, ci pe cât mai mulți. În afacerile lor personale, toți cetățenii sunt egali în fața legilor, drumul la onoruri în viața publică este deschis fiecăruia în măsura în care opinia publică îi apreciază talentele, după merit mai mult decât clasă socială, sărăcia nu este motiv de inferioritate în ochii cetățenilor și nu împiedică de a se face folositor statului pe oricine e în stare." (discursul lui Pericle în Tucidide, *Războiul peloponesiac*)

B. "Scipio: «Așadar, republica este un lucru al poporului; poporul nu este însă orice adunare de oameni uniți între ei oricum o fi, ci este o adunare de oameni asociați printr-un drept recunoscut de toți și printr-o comunitate de interese. [...] De aceea, când conducerea se află în mâna unei singure persoane îl numim pe acela rege, iar acea formă de stat – regat. Când însă puterea se află în mâna câtorva aleși, se spune despre acel stat că e condus de aristocrație. În fine, forma de stat e populară, căci așa se numește de obicei, când toată puterea se află în mâinile poporului [...]»" (Cicero, *Contra lui Verres*, în *Opere alese*)

Pornind de la sursele de mai sus, elevii răspund la cerințele de mai jos:

1. Precizează tipul de regim politic la care face referire sursa **A**. 1 punct
2. Menționează o formă de organizare a statului precizată în sursa **B** și două state din prezent în care se regăsește aceasta. 3 puncte
3. Formulează, pe baza sursei **A**, un punct de vedere referitor la drepturile cetățenilor, susținându-l cu două informații selectate din sursă. 5 puncte
4. Scrie litera corespunzătoare sursei care face referire la drepturi și libertăți de care te bucuri și tu în prezent. 1 punct

Timp de lucru: 20 minute

Evaluare:

- **1 punct** pentru precizarea oricărui tip de regim politic la care face referire sursa A;
- **1 punct** pentru menționarea oricărei forme de organizare a statului precizată în sursa B;
câte un punct pentru menționarea oricăror două state în care se regăsește forma de organizare politică menționată; (1p x 2 = 2 puncte)
- **1 punct** pentru formularea oricărui punct de vedere referitor la drepturile cetățenilor;
câte două puncte pentru selectarea din sursa dată a oricăror două informații care susțin punctul de vedere formulat; (2p x 2 = 4 puncte)
- **1 punct** pentru scrierea literei **A**.

Pentru **competența specifică 3.2 recunoașterea elementelor civice și culturale din Antichitate și din Evul Mediu care contribuie la identitatea Europei contemporane**, se propune ca **activitate de învățare compararea realizărilor culturale din Antichitate/Evul Mediu/Renaștere pentru a recunoaște elementele de continuitate ce contribuie la identitatea europeană**.

Descrierea activității: Elevii realizează o investigație pornind de la valorile culturale ale Antichității și Renașterii, prin identificarea elementelor de continuitate și schimbare.

Desfășurarea activității: Elevii sunt împărțiți în **5 grupe**, fiecare primind un **set de surse istorice din epoci diferite**, corespunzătoare fiecărui domeniu (texte istorice, imagini, fragmente din opere literare ș.a.), după cum urmează:

Domeniul	Antichitate	Renaștere	Elemente de continuitate (valori, teme, concepții, forme de exprimare ș.a.).
Filosofie	Platon, Aristotel	Erasmus din Rotterdam	
Literatură	Poemele homerice, Eneida	Dante Alighieri, W. Shakespeare	
Științe	Pitagora, Arhimede, Hippocrate	Galileo Galilei, Leonardo da Vinci	
Sculptură	Myron, Fidias	Michelangelo	
Arhitectură	stilurile arhitectonice grecești	stilul Renașterii	

Sarcină de lucru: Elevii analizează materialele primite, identifică cel puțin trei elemente de continuitate între cele două perioade istorice și realizează un poster/scurtă prezentare/expoziție digitală cu exemple concrete (imagini, citate, descrieri ș.a.).

Timp de lucru: 35 minute

Evaluare:

Criteriul	Nivel de bază	Nivel mediu	Nivel avansat
Identificarea corectă a elementelor de continuitate	exemple superficiale	exemple parțial corecte	exemple clare și relevante
Argumentarea ideilor	neclară/argumente irelevante	argumentare parțială	argumentare clară, logică, susținută cu exemple
Creativitate în prezentare	minimă	adecvată	originală și expresivă
Implicarea în realizarea sarcinii de lucru	pasiv	implicare secvențială	activ - colaborativ

Pentru **competența specifică 4.1 selectarea surselor necesare pentru prezentarea unui eveniment și/sau proces istoric**, activitatea de învățare propusă este - **susținerea unei poziții în cadrul unei dezbateri academice, clasice sau mediate de instrumente digitale (de exemplu, Kialo), referitoare la credibilitatea și utilitatea informațiilor istorice identificate pe Internet/ oferite de inteligența artificială** poate fi organizată o dezbatere cu tema **Câtă încredere putem avea în Internet și în AI când învățăm despre cruciade?**

Obiectivul activității

Elevii **selectează surse istorice credibile** pentru cruciade și susțin o poziție argumentată privind **credibilitatea și utilitatea informațiilor istorice găsite online sau generate de AI**.

Etapele activității

1. Alegerea unui eveniment istoric, (5–10 minute)

Profesorul propune un eveniment medieval deja studiat, de preferință cu multe mituri online:

- **Moartea Ioanei d'Arc**

- **Bătălia de la Hastings (1066)**
- **Cruciadele – cauze și interpretări**
- **Rolul femeilor în Evul Mediu** (ex.: Hildegard von Bingen)

Elevii aleg *unul* ca temă a dezbaterii în acest exemplu, Cruciadele

2. Documentarea în echipe: „Căutăm adevărul pe Internet despre Cruciade” (20–30 minute)

Elevii se împart în 3 tipuri de echipe:

A. Echipa „INTERNET – surse deschise”

Caută în mod controlat:

- bloguri istorice;
- articole populare;
- site-uri educaționale;
- conținut Wikipedia, HistoryExtra, Britannica online;
- videoclipuri istorice de pe YouTube.

B. Echipa „AI – generare asistată”

Folosește un instrument AI (ChatGPT, Gemini, Copilot) pentru:

- a cere o descriere a evenimentului;
- a cere argumente pro și contra;
- a cere analiza critică a unei interpretări.

Verifică critic: erori, omisiuni, stereotipuri, formulări prea generale.

C. Echipa „ISTORIE – surse academice”

Folosesc:

- manualul;
- articole academice accesibile;
- fragmente din surse medievale;
- enciclopedii istorice.

3. Sarcina de selecție a surselor (15 minute)

Fiecare echipă **trebuie să selecteze doar 3 surse pe care le consideră credibile**, justificând:

- autorul și competența lui
- intenția textului
- tipul de sursă (primară/ secundară / popularizatoare)
- prezența datelor verificabile
- lipsa erorilor factuale
- existența referințelor

Echipele pregătesc un **argument scris scurt (200–250 de cuvinte)**.

4. Dezbaterea academică (30–40 de minute)

Poate fi realizată:

A. Clasic – cu două tribune

- Echipa A + Echipa B susțin:
„Informațiile istorice online și cele generate de AI sunt utile și credibile dacă sunt selectate critic.”
- Echipa C susține:
„Informațiile istorice online/AI sunt insuficiente și trebuie întotdeauna validate prin surse academice.”

Rolurile sunt clare:

- **Deschidere** (2 minute / echipă)
- **Argumente** (3 minute / echipă)
- **Contraargumente** (2 minute / echipă)
- **Concluzii** (1 minut / echipă)

B. Digital (KIALO EDU)

Profesorul creează o temă: **„Cât de credibile sunt informațiile istorice furnizate de Internet și inteligența artificială despre Cruciade?”**

Elevii:

- postează argumente și contraargumente;
- adaugă surse selectate;
- își dau acordul;

- analizează arborele argumentativ

5. Concluzia / reflexia (10 minute)

Elevii răspund individual la două întrebări:

1. *Ce criterii sunt cu adevărat importante pentru a selecta o sursă istorică credibilă?*
2. *Ce riscuri apar în utilizarea AI pentru informare istorică?*

Aceste răspunsuri se colectează și devin Ghidul clasei pentru evaluarea surselor istorice.

În ceea ce privește **competența specifică 4.2 organizarea informațiilor din mai multe surse pentru realizarea unui proiect**, activitatea de învățare propusă **este realizarea unui proiect prezentat în format digital referitor la modalitățile de participare la viața politică din Grecia Antică, Roma, orașele medievale, personalități, folosind instrumente precum PowerPoint, Prezi, Canva sau StoryJumper și valorificând informații din surse multiple**. Astfel li se poate cere elevilor să realizeze un proiect cu tema „**Ioana d’Arc între istorie, literatură și memorie culturală**”.

De ce Ioana d’Arc?

- este un personaj feminin cu o biografie foarte complexă;
- este prezentă în istorie, literatură, cinematografie, discurs religios, propagandă;
- este ideală pentru elevii de filologie deoarece permite analiză de discurs, narațiune, reprezentare, strategie retorică și construcție identitară.

Descriere generală a activității

Elevii explorează modul în care Ioana d’Arc este reprezentată în surse istorice, literare și media. Fiecare echipă lucrează cu **un tip de sursă** și extrage informații despre identitate, rolul ei istoric, construcțiile discursive și strategiile narrative. Finalul activității este un **proiect multimedia** în care elevii organizează informațiile într-o prezentare coerentă.

Structura activității

1. Formarea grupelor și distribuirea surselor (10 minute)

Elevii sunt împărțiți în 4 echipe, fiecare cu o categorie diferită de surse despre Ioana d’Arc:

Grupa 1 – Surse istorice

- fragmente din *Procès de condamnation* (1431)
- documente medievale despre Războiul de 100 de Ani
- scrieri ale lui Jean Chartier sau Christine de Pizan

Grupa 2 – Surse literare

- G.B. Shaw – *Saint Joan*
- Schiller – *Die Jungfrau von Orleans*
- poezii sau balade medievale despre Ioana

Grupa 3 – Surse media / cinematografice

- Filmul *The Passion of Joan of Arc* (1928) – fragmente
- *Joan of Arc* (1999, dir. Luc Besson)
- Documentarul BBC *Joan of Arc: God’s Warrior*

Grupa 4 – Surse iconografice & culturale

- miniaturi medievale
- picturi (Ingres, Rossetti)
- imagini din procesiuni, monumente, afișe propagandistice (sec. XIX–XX)

2. Activitate în echipă: extragerea informațiilor (30 de minute)

Fiecare echipă completează o **fișă de organizare** cu 5 secțiuni comune, pentru a asigura uniformizarea:

1. **Ce informații istorice apar despre Ioana?** (date, fapte, rol militar, context politic)
2. **Cum este construit discursiv personajul?** (eroică, mistică, naționalistă, martiră, simbol)
3. **Ce elemente sunt ficționalizate, stilizate sau mitologizate?**
4. **Ce intenție are autorul / regizorul / artistul?**
5. **Ce informații lipsesc sau sunt distorsionate?**

Elevii pot folosi IA pentru:

- reformulare;
- clarificare;

- organizare de idei în tabele sau diagrame comparate.
(Cu verificarea critică a conținutului.)

3. Etapa de organizare și sinteză (20–25 de minute)

Elevii suprapun informațiile din surse diferite și creează un **tabel comparativ**:

Tip de sursă	Reprezentarea loanei d’Arc	Elemente istorice certe	Elemente ficționalizate	Intenția discursivă

Apoi construiesc împreună o **linie narativă coerentă**, care răspunde la întrebarea:

„Cine a fost loana d’Arc pentru istorie, pentru literatură și pentru cultura europeană?”

4. Proiectul final

Fiecare echipă contribuie la un **proiect multimedia colaborativ**, realizat în:

- Canva
- Google Slides
- Genially
- Padlet (pentru expoziții digitale)

Proiectul trebuie să includă:

- biografie istorică organizată
- un „atlas” al reprezentărilor literare și artistice
- 3–5 diferențe majore între istorie și ficțiune
- secțiune „Cum se construiește un personaj feminin în istorie?”
- concluzie critică despre identitatea loanei d’Arc

5. Reflexie & discuție finală (10–15 minute)

Întrebări pentru reflecție:

- Ce tip de sursă a influențat cel mai mult imaginea modernă a loanei?
- Ce diferențe apar între reprezentarea ei în surse istorice și în creațiile artistice?
- Cum influențează societatea modul în care ne amintim un personaj feminin?
- Ce rol are narațiunea, ficțiunea și discursul religios în modelarea memoriei colective?

Evaluare (scurtă rubrică recomandată)

Criteriu	Nivel ridicat	Nivel mediu	Nivel minim
organizarea informațiilor din surse multiple	informațiile sunt integrate coerent, riguros, comparativ	organizare parțial coerentă	informațiile rămân neorganizate
analiza discursivă (filologie)	identifică intenții, strategii retorice, narațiuni	analizează unele elemente	observații generale
acuratețe istorică	diferențiază clar istorie–ficțiune	unele confuzii minore	confuzii majore
realizarea proiectului multimedia	creativ, clar, bine structurat	satisfăcător	neclar / incomplet

Propunerile de activități de învățare exemplificate în programă pot fi adaptate în funcție de nivelul elevilor, de resursele pe care le oferă școala. De asemenea, punctajele acordate pentru evaluare sunt propuneri și ele pot fi adaptate de profesor. Important este, ca aceste criterii de evaluare, punctajele, să fie comunicate elevilor odată sarcinile de lucru.

De asemenea, pot fi realizate, pe parcursul orelor corespunzătoare procentului de 25% din numărul total de ore pe an școlar, proiecte care să valorifice informațiile dobândite la fiecare domeniu de conținut și care să vizeze educația pentru mediu, educația juridică, interculturală sau pentru cetățenie. Exemple de astfel de proiecte pot fi *Catedrala – proiectul unei comunități medievale*, *Arhiva clasei: cum scriem istoria unei comunități?*, *Cruciadele: perspective multiple*.

Chiar dacă exemplele de activități de învățare pun accent pe interactivitate, pe utilizarea noilor tehnologii, a resurselor educaționale deschise, aceasta nu presupune eliminarea totală a metodelor tradiționale de transmitere a informațiilor sau de evaluare.

Aplicațiile digitale propuse pentru activitățile de învățare pot fi înlocuite, în anumite cazuri de fișe în format hârtie în situațiile în care elevii nu au încă, în clasa a IX-a, competențele digitale formate. Cu toate acestea, dacă școala are resursele necesare, profesorul de istorie, prin intermediul activităților de învățare pe care le consideră necesare pentru formarea competențelor specifice, poate contribui și la dezvoltarea competențelor digitale ale elevilor.

Profesorul este cel care decide, pe baza competențelor generale, a competențelor specifice, a temelor, conceptelor, evenimentelor, proceselor istorice și a personalităților menționate în programă cum își planifică și realizează activitățile de învățare, modalitățile de evaluare astfel încât să faciliteze elevilor o învățarea reală, eficientă, formarea competențelor, a gândirii critice și a perspectivei istorice.

GRUP DE LUCRU

Nume și prenume	Grad didactic/Titlu științific	Instituție de apartenență, localitate, județ
Cojocaru Daniela Ana	Grad Didactic I	Colegiul Național „Costache Negri”, Galați
Grozav Gabriel	Grad Didactic I	Liceul Teoretic „Gheorghe Marinescu”, Târgu-Mureș, Mureș
Palade Eugen	Doctor	Consultant independent
Rotundu Elvira	Doctor	Colegiul Național „Costache Negruzzi”, Iași
Timofti Adrian	Doctor	Liceul Teoretic „Varlaam Mitropolitul”, Iași
Tomescu-Stachie Carmen	Grad Didactic I	Colegiul Național „Costache Negruzzi”, Iași
Țogorean Cătălina	Grad Didactic II	Liceul de Informatică "Tiberiu Popoviciu", Cluj-Napoca, Cluj

COORDONATORI/RESPONSABILI/CONSULTANȚI ȘTIINȚIFICI

Nume și prenume	Funcție/Titlu științific	Instituție de apartenență
Pop Ioan Aurel	Academician Coordonator științific	Academia Română
Popescu Mirela	Coordonator grup de lucru GLC 31 Grad Didactic I	Centrul Național pentru Curriculum și Evaluare
Băjenaru Radu	Cercetător științific I	Institutul de Istorie „Vasile Pârvan”, București
Rădvan Laurențiu	Profesor universitar doctor Consultant științific	Universitatea „Alexandru Ioan Cuza” Iași
Nemeti Sorin	Profesor universitar doctor Consultant științific	Universitatea „Babeș-Bolyai” Cluj-Napoca
Nedici Radu	Conferențiar universitar doctor Consultant științific	Universitatea București

Programa școlară
pentru disciplina

Logică

Clasa a IX-a

Trunchi comun (TC)

*Toate filierele, toate profilurile, toate specializările/calificările
profesionale*

și

Curriculum de specialitate (CS)

*Filiera teoretică, profilul umanist,
specializarea științe sociale și specializarea filologie*

2025

Anexa nr. 39
Programa școlară pentru disciplina *Logică*, clasa a IX-a

Trunchi comun (TC):

- *Toate filierele, toate profilurile, toate specializările/calificările profesionale*

Curriculum de specialitate (CS):

- *Filiera teoretică, profilul umanist, specializarea științe sociale și specializarea filologie*

NOTĂ DE PREZENTARE

Prezentă programă școlară stabilește oferta educațională care urmează să fie realizată la toate filierele, profilurile și specializările/calificările profesionale, în bugetul de timp alocat în conformitate cu statutul și locul acestei discipline în planul-cadru de învățământ în vigoare, respectiv OMEC nr. 4.350/20.06.2025 privind aprobarea planurilor-cadru pentru învățământul liceal cu frecvență zi. Acesta prevede studierea la clasa a IX-a, la nivelul trunchiului comun (TC), a disciplinei **Logică**, inclusă în cadrul grupului disciplinar intitulat generic „Disciplină socio-umană”.

Disciplina **Logică** este studiată, corespunzător alocărilor de timp din planurile-cadru de învățământ pentru liceu, 1 oră/săptămână în cadrul trunchiului comun la toate filierele, profilurile și specializările/calificările profesionale, cu excepția filierei teoretice, profilul umanist, specializarea *științe sociale* și specializarea *filologie*, la care disciplinei îi sunt alocate 2 ore/săptămână, din care 1 oră/săptămână în cadrul trunchiului comun (TC) și 1 oră/săptămână în cadrul curriculumului de specialitate fix (CS fix).

Prin studierea disciplinei **Logică** se urmărește:

- Dezvoltarea la elevi a capacității de argumentare, logic corecte, precum și a gândirii și raționării critice, care să favorizeze dezvoltarea competențelor de comunicare, în mod special prin :
 - *formularea de întrebări și identificarea argumentelor/raționamentelor;*
 - *analizarea și evaluarea argumentelor;*
 - *construcția unui discurs propriu argumentativ;*
 - *formularea de puncte de vedere și contraargumente utilizând construcții logic corecte.*
- Dobândirea de către elevi a instrumentelor necesare atât controlului logic al situațiilor de comunicare, cât și utilizării acestora în pregătirea pentru societatea democratică și pentru integrarea socială activă, în mod special prin:
 - *identificarea surselor de informare, evaluarea credibilității acestora și utilizarea surselor demne de încredere;*
 - *construirea unor argumente, evaluarea acestora, utilizarea argumentelor și a contraargumentelor în diferite situații de comunicare, având în vedere respectarea demnității și autonomiei persoanei (deosebind, de exemplu, argumentarea de manipulare);*
 - *adoptarea și/sau schimbarea unei poziții atunci când argumentele și/sau faptele o cer;*
 - *analiza critică a mesajelor din mass-media, inclusiv a informațiilor vehiculate în cadrul rețelelor sociale, în interacțiunile din lumea reală sau din cea virtuală (medii de socializare, medii digitale, platforme AI).*

În acest mod, studiul disciplinei **Logică** se constituie într-un instrument cu valoare generală pentru orice demers de cunoaștere și comunicare.

Programa disciplinei **Logică** continuă aplicarea modelului de proiectare curriculară centrat pe competențe, utilizat și la nivelul învățământului primar și gimnazial. Modelul de proiectare curriculară corespunde cercetărilor din psihologia cognitivă, conform cărora prin competență se realizează transferul și mobilizarea cunoștințelor și a abilităților în situații noi. Din perspectiva disciplinei de studiu, orientarea demersului didactic pornind de la competențe permite orientarea către latura pragmatică a aplicării programei școlare prin accentuarea scopului pentru care se învață, precum și prin accentuarea dimensiunii acționale în formarea personalității elevului.

Prezentă programă școlară vizează competențele din profilul de formare al absolventului învățământului liceal, contribuind la formarea progresivă a competențelor cheie pentru educația pe parcursul întregii vieți formulate în cadrul *Recomandării Consiliului privind competențele cheie din perspectiva învățării pe parcursul întregii vieți (2018/C 189/01) [Council Recommendation of 22 May 2018 on key competences for lifelong learning (2018/C 189/01)]*; această contribuție vizează atât susținerea nemijlocită a competențelor personale, sociale și de a învăța să înveți, a celor civice, a competențelor de literație, cât și sensibilizarea cu privire la celelalte competențe.

Structura programei școlare include următoarele elemente:

- Competențe generale
- Competențe specifice și exemple de activități de învățare
- Conținuturi
- Sugestii metodologice

Competențele sunt ansambluri structurate de cunoștințe, abilități și atitudini dezvoltate prin învățare, care permit identificarea și rezolvarea unor probleme specifice unui domeniu sau a unor probleme generale, în contexte particulare diverse.

Competențele generale sunt competențele dezvoltate prin studiul, pe întreg parcursul învățământului liceal, al grupului disciplinar intitulat generic „Disciplină socio-umană”.

Competențele specifice sunt derivate din competențele generale, se formează pe parcursul unui an școlar, au configurații diferite și reprezintă etape în dobândirea competențelor generale. Competențele specifice sunt diferențiate în funcție de particularitățile epistemice și didactice ale fiecărei discipline de studiu din cadrul grupului disciplinar intitulat generic „Disciplină socio-umană”. Competențele specifice sunt însoțite de exemple de activități de învățare, care constituie modalități de organizare a activității didactice în scopul formării competențelor la elevi. Programa școlară propune, cu caracter de exemplu, diferite tipuri de activități de învățare, care integrează strategii didactice și care valorifică experiența concretă a elevului. Cadrul didactic are libertatea de a utiliza exemplele de activități de învățare pe care le propune programa școlară, de a le completa sau de a le înlocui, astfel încât acestea să asigure un demers didactic adecvat situației concrete de la clasă. Se asigură, în acest fel, premisele aplicării contextualizate a programei școlare și proiectării unor parcurșuri de învățare personalizate, pornind de la specificul dezvoltării elevilor.

Conținuturile învățării sunt organizate pe domenii și reprezintă achiziții de bază, mijloace informaționale prin care se urmărește formarea competențelor la elevi.

Sugestiile metodologice includ recomandări referitoare la proiectarea didactică, la strategiile didactice care contribuie predominant la realizarea competențelor, precum și elemente de evaluare. Sugestiile metodologice au rolul de a orienta cadrul didactic în utilizarea programei școlare pentru realizarea activităților de predare-învățare-evaluare, în concordanță cu specificul disciplinei și cu particularitățile de vârstă ale elevilor.

Programa școlară este concepută pentru trunchiul comun (TC), cât și, după caz, pentru trunchiul comun (TC) și curriculumul de specialitate fix (CS fix) și are în vedere:

- TC (pentru clasele cu 1 oră/săptămână);
- TC și CS fix (pentru clasele cu 2 ore/săptămână).

Conținuturile și competențele specifice pentru trunchiul comun (TC) sunt aceleași pentru toate filierele, profilurile și specializările/calificările profesionale specificate în cadrul OMEC nr. 4.350/20.06.2025 privind aprobarea planurilor-cadru pentru învățământul liceal cu frecvență zi.

În cadrul programei, competențele specifice corespunzătoare curriculumului de specialitate fix (CS fix) sunt marcate cu (*), iar activitățile de învățare aferente acestora sunt marcate cu corp de literă italic.

Programa școlară se adresează atât profesorilor, cât și autorilor de manuale.

Lectura integrală și personalizată a programei școlare și înțelegerea logicii interne a acesteia reprezintă condiții indispensabile atât în vederea proiectării întregii activități didactice, cât și în procesul de elaborare a manualelor școlare alternative.

Profesorii și autorii de manuale își pot concentra atenția în mod diferit asupra activităților de învățare și asupra practicilor didactice. Diversitatea situațiilor concrete face posibilă și necesară o diversitate de soluții didactice. Din această perspectivă, propunerile programei nu trebuie privite ca rețetare inflexibile. În planul activității didactice, echilibrul între diferite abordări și moduri de lucru trebuie să fie rezultatul proiectării didactice personale și al cooperării cu elevii fiecărei clase în parte. În ceea ce privește manualele școlare, echilibrul între diferite abordări, modul de structurare și susținere a învățării trebuie să se concretizeze în realizarea unui instrument de lucru util pentru fiecare elev. Programa școlară este astfel concepută încât să încurajeze creativitatea didactică și adecvarea demersurilor didactice la particularitățile elevilor.

COMPETENȚE GENERALE (CG)

CG1	Utilizarea conceptelor specifice disciplinelor socio-umane pentru organizarea demersurilor de cunoaștere și explicare a unor fapte, evenimente, procese din viața personală și comunitară
CG2	Raportarea critică la fapte, evenimente, idei, procese din viața personală și a diferitelor grupuri și comunități, prin utilizarea unor achiziții specifice domeniului social
CG3	Aplicarea cunoștințelor specifice disciplinelor socio-umane în rezolvarea unor probleme teoretice și practice, atât în mod individual cât și prin cooperarea cu ceilalți
CG4	Manifestarea unui comportament social, civic și economic activ și responsabil, adecvat unei lumi în schimbare

COMPETENȚE SPECIFICE (CS)
ȘI
EXEMPLE DE ACTIVITĂȚI DE ÎNVĂȚARE (EAI)

CG 1 - Utilizarea conceptelor specifice disciplinelor socio-umane pentru organizarea demersurilor de cunoaștere și explicare a unor fapte, evenimente, procese din viața personală și comunitară

Clasa a IX-a

CS 1.1. Recunoașterea diferitelor forme, structuri și operații logice în contexte diverse

- identificarea unor cuvinte polisemantice, vagi și/sau ambigue în texte/discursuri date
- diferențierea între argumentare deductivă și argumentare nedeductivă pe baza unor exemple date, reale sau ipotetice
- realizarea unor hărți conceptuale cu termeni specifici, inclusiv utilizând aplicații digitale
- identificarea formelor logice (termeni, propoziții, raționamente) în diverse situații de comunicare/ în diverse texte/secvențe discursive/articole din presă
- precizarea înțelesului unor termeni specifici logicii care apar în contexte variate (de exemplu, raționament, argumentare, explicație, demonstrație)

CS 1.2. Identificarea unor relații între forme și structuri logice pentru organizarea demersurilor de cunoaștere

- recunoașterea raporturilor logice stabilite între extensiunile termenilor unor propoziții categorice date
- crearea unor aviziere virtuale cu elementele componente ale unor raționamente (imEDIATE/mediate, deductive/neductive etc.)
- evidențierea relațiilor dintre forme și structuri logice prin construirea unor rețele conceptuale în format digital
- identificarea unor structuri logice (raționamente mediate/imEDIATE, propoziții compuse cu conectori propoziționali și cuantificatori), în contextul discutării unor studii de caz

CS 1.3. Utilizarea corectă a instrumentelor specifice logicii pentru analizarea unor situații din viața cotidiană

- formalizarea unor enunțuri/raționamente din situații cotidiene (conversații, știri, reclame, postări online etc.) cu ajutorul instrumentelor logicii propozițiilor și a logicii predicatelor
- elaborarea unor exprimări alternative, echivalente logic, prin utilizarea corectă a operațiilor logice (de exemplu obversiune-conversiune)
- construirea de definiții corecte ale unor termeni eronat definiți din diferite domenii, ca alternative la cele existente
- reprezentarea structurii logice a unui raționament selectat dintr-o situație practică (argumente preluate dintr-o dezbatere școlară, o postare online sau un text argumentativ)

CS1.4* Realizarea unor transferuri informaționale, prin integrarea conceptelor specifice logicii, în scopul organizării și prelucrării datelor din activitatea școlară și extrașcolară a elevilor

- structurarea coerentă a informațiilor dintr-un proiect școlar interdisciplinar (de exemplu: „Impactul rețelelor sociale asupra tinerilor”, „Importanța voluntariatului în comunitate”, „Rolul structurii argumentative în elaborarea unui eseu” etc.), prin utilizarea conceptelor logice
- aplicarea regulilor de corectitudine a clasificării în contextul creării unei baze de date virtuale despre activitățile extrașcolare ale elevilor (voluntariat, sport, arte, proiecte), folosind instrumente digitale
- compararea diferitelor tipuri de raționamente (deductiv, inductiv, prin analogie) în situații de explorare științifică (de exemplu, formularea unei ipoteze științifice, descoperirea unei reguli)

CG 2 - Raportarea critică la fapte, evenimente, idei, procese din viața personală și a diferitelor grupuri și comunități, prin utilizarea unor achiziții specifice domeniului social

Clasa a IX-a
CS 2.1. Folosirea unor operații și/sau structuri logice în vederea investigării anumitor evenimente, fapte din viața comunității - analizarea corectitudinii unor definiții și/sau clasificări întâlnite în diferite contexte reale/lucrări științifice - transcrierea în limbaj formal a unor enunțuri privitoare la diferite fapte/evenimente sociale - identificarea argumentelor și a contraargumentelor în contextul analizării unui eveniment real sau a unei probleme actuale din comunitate (de exemplu, amenajarea unui parc, introducerea colectării selective, organizarea unui festival/ eveniment local)
CS 2.2. Construirea unor argumente, respectând cerințele logicii, pentru fundamentarea propriilor opinii în contexte diverse - elaborarea unor argumente pro și/sau contra în cadrul unor dezbateri organizate, pe anumite teme de interes școlar sau social (de exemplu, „Utilitatea telefoanelor în timpul orelor”, „Impactul influencerilor asupra tinerilor”, „Importanța voluntariatului”). - aplicarea regulilor din logica propozițiilor și a predicatelor, utilizând jocul identificărilor multiple (de exemplu, „dacă aș fi în situația... aș utiliza drept argumente...”) - completarea/continuarea unui text argumentativ lacunar, prin elaborarea unor argumente referitoare la diferite aspecte/teme din societate - construirea unui discurs corect logic prin utilizarea jocului de rol (de exemplu, pentru candidatura ca reprezentant al elevilor în CA/CSE etc.)
CS 2.3. Evaluarea argumentelor în vederea acceptării sau respingerii unor puncte de vedere sau a unor soluții propuse pentru rezolvarea de probleme - identificarea premiselor și implicațiilor unor situații de comunicare, în fundamentarea unor decizii - testarea validității unor raționamente, în logica propozițiilor, preluate din discursuri/texte date, cu ajutorul tabelelor de adevăr/metodei reducerii la absurd - evaluarea argumentelor din mesaje media, discursuri publice și rețele sociale (analiza argumentelor și contraargumentelor prezentate în mesaje media, identificarea erorilor de limbaj: polisemie, ambiguitate, vaguitate și a sofismelor: circularitate, bifurcație, ad hominem etc.) - compararea și selectarea soluțiilor în vederea rezolvării unei probleme civice sau de mediu folosind raționamente deductive și inductive sau raționamente prin analogie (de exemplu, simulare de consiliu local, proiect de grup sau dezbateri privind soluții pentru reducerea risipei, îmbunătățirea siguranței sau protecția mediului)
CS 2.4* Reconstruirea logic-corectă a unor argumentări eronate care apar în diferite contexte - reformularea/reconstruirea unor reclame/texte argumentative eronate existente în mediul social/online - utilizarea legilor generale ale silogismului pentru reconstruirea logic-corectă a unui silogism eronat identificat într-un text dat/discurs din viața reală - utilizarea metodelor de cercetare inductivă pentru interpretarea unor fapte concrete din comunitate (de exemplu, creșterea poluării sonore, implicarea elevilor în acțiuni de voluntariat, utilizarea transportului public), folosind inclusiv instrumente digitale de vizualizare

CG 3 - Aplicarea cunoștințelor specifice disciplinelor socio-umane în rezolvarea unor probleme teoretice și practice, atât în mod individual cât și prin cooperarea cu ceilalți

Clasa a IX-a
CS 3.1. Explicarea unor fenomene sociale și/sau culturale prin construirea unor raționamente corecte - construirea unui silogism valid pentru susținerea unei concluzii date cu privire la o situație din viața reală - construirea de modele explicative pentru fenomene sociale și/sau culturale (de exemplu, promovarea unui festival, schimbarea normelor sociale în diferite comunități) prin raționamente deductive - formularea unui punct de vedere propriu susținut de raționamente corecte în analiza unui fenomen social contemporan (de exemplu, impactul rețelelor sociale asupra opiniei publice, stereotipuri culturale) - interpretarea fenomenelor sociale și/sau culturale prin evidențierea relațiilor cauză-efect
CS 3.2. Utilizarea tehnicilor de argumentare în vederea evaluării unor ipoteze, în contexte reale sau simulate - colectarea de date sau observarea unor fapte, în vederea construirii unor raționamente inductive sau prin analogie (evidențind relevanța premiselor și nivelul de probabilitate al concluziei) - identificarea premiselor suficiente pentru o concluzie, prin lucru colaborativ (aplicarea metodei de verificare a validității prin testarea combinațiilor de premise) - realizarea unor fișe de analiză pe baza unor studii de caz, cu precizarea tezei, dovezilor, tipurilor de argumente folosite (de exemplu, silogismul, analogia etc.) - construirea de argumente și contraargumente în vederea susținerii/combaterii unor ipoteze legate de viața școlii sau comunității (de exemplu, „Reducerea temelor pentru acasă crește performanța elevilor” sau „Introducerea unei zile fără telefoane în școală îmbunătățește atenția”)
CS 3.3. Aplicarea metodelor de verificare a validității raționamentelor, prin cooperarea cu ceilalți - utilizarea jocului de rol „Tu formalizezi, eu verific.” pentru verificarea validității unor raționamente preluate din surse media - identificarea tautologiilor și/sau contradicțiilor în texte argumentative, utilizând diferite metode de verificare a validității (de exemplu, tabele de adevăr și reducere la absurd), într-un spațiu digital colaborativ - folosirea regulilor de validitate logică pentru a deduce concluzii corecte din informații/ premise date, prin lucru în echipă
CS 3.4.* Construirea de argumente și contraargumente ca rezultat al activității colaborative de analiză și dezbateri - realizarea unor raționamente succesive, atât inductive, cât și deductive, pentru justificarea unor teze date, în cadrul unor dezbateri pe teme civice sau sociale - elaborarea de argumente și contraargumente în contextul interpretării logice a unui text scurt (precizarea premisei/ premiselor suficiente pentru o concluzie dată) - crearea unei hărți digitale a argumentelor și contraargumentelor într-o dezbateri online pe teme actuale (de exemplu, „Timpul petrecut pe rețelele sociale afectează performanța școlară”, „Voluntariatul ar trebui să fie obligatoriu”), folosind diferite instrumente digitale

CG 4 - Manifestarea unui comportament social, civic și economic activ și responsabil, adecvat unei lumi în schimbare

Clasa a IX-a
CS 4.1. Prevenirea apariției și/sau înlăturarea diferitelor bariere în comunicare cu scopul creării și îmbunătățirii relațiilor interpersonale - identificarea barierelor în comunicare (diferență de opinii, lipsă de claritate, stereotipuri, prejudecăți) în vederea soluționării unor situații problematice apărute în context școlar sau comunitar - identificarea sofismelor de relevanță și de limbaj prin analiza argumentelor persuasive din mass-media - recunoașterea unor erori logice formale în texte/discursuri preluate din mass-media - realizarea unui poster digital conținând bariere de comunicare identificate în situații din viața cotidiană
CS 4.2. Combaterea cu instrumentele specifice logicii a formelor de manipulare din spațiul public - elaborarea unor proiecte de grup în vederea combaterii unor forme de manipulare generate de știri false, reclame, rețele sociale - realizarea, în echipă, a unor reportaje despre acțiuni de manipulare identificate pe rețelele de socializare - invalidarea unei construcții argumentative date prin utilizarea unor forme de combatere (de exemplu, infirmarea universalei prin contraexemplu sau reducerea la absurd) - realizarea unei campanii de conștientizare, la nivelul școlii/comunității, a riscurilor manipulării
CS 4.3. Participarea la elaborarea unor proiecte pentru rezolvarea problemelor comunității prin stabilirea unor corelații între întemeierea deciziilor, acțiuni și consecințele acestora - aplicarea raționamentelor ipotetico-deductive pentru simularea luării unor decizii cu privire la rezolvarea unor probleme din viața școlii/comunității - realizarea, în echipă, a unui proiect pe tema soluționării unei anumite probleme din viața reală (de exemplu, construirea unui spațiu de învățare în aer liber în cadrul școlii) care să conțină argumente corecte pentru soluția propusă, dovezi, exemple de bune practici etc. - folosirea tehnicilor de contraargumentare (menținerea ipotezei și formularea de argumente alternative, respingerea ipotezei și formularea de argumente diferite) pentru justificarea unor decizii cu privire la problemele comunității
CS 4.4* Propunerea, prin dezbateri, a unor soluții la diferite probleme ale comunității - <i>participarea la dezbateri (într-un format adaptat unui interval de 50 de minute) pe anumite teme, cu scopul găsirii unei soluții pentru o problemă a comunității (de exemplu, „Ar trebui instituită o taxă pentru toate locurile de parcare din orașele aglomerate”)</i> - <i>identificarea biasurilor (confirmation bias, anchoring effect) în cadrul unor dezbateri și explicarea modului în care acestea afectează gândirea critică</i> - <i>analizarea biasurilor cognitive în procesul de luare a deciziilor comunitare (identifică posibile distorsiuni cognitive, precum efectul de turmă, confirmarea, status quo-ul)</i>

Notă: Activitățile de învățare sugerate oferă o imagine posibilă privind contextele de dobândire a competențelor specifice.

CONȚINUTURI ALE ÎNVĂȚĂRII		
Clasa a IX-a		
Domenii de conținut	Conținuturi	
	Trunchi comun (TC)	Curriculum de specialitate (CS fix)
Logică și argumentare. Noțiuni introductive	- Forme de comunicare și tipuri de limbaj. Limbajul ca factor în argumentare. Polisemie, ambiguitate, vaguitate. - Ce este logica? Logică formală și logică informală; Logică deductivă și logică inductivă; Logica, teoria argumentării și gândire critică.	
Elemente de logică formală deductivă. Logica propozițiilor	- Noțiunea de formă logică. Valoare de adevăr și validitate - Limbajul logicii propozițiilor. Simbolizări în logica propozițiilor. Interpretarea (semantica) limbajului logicii propozițiilor. Teoria funcțiilor de adevăr - Tipuri de raționamente cu propoziții compuse și metode de testare semantică a validității tipurilor de raționamente în logica propozițiilor. Tabele de valori de adevăr.	- Metode de demonstrație în logica propozițiilor. Metoda axiomatică; deducția naturală; tabele semantice - Metoda construirii de interpretări (reducerea la absurd)
Elemente de logică formală deductivă avansată. Logica predicatelor	- Limbajul logicii predicatelor monadice - Interpretarea (semantica) limbajului logicii predicatelor monadice	- Metode de demonstrație în logica predicatelor monadice - Noțiuni elementare de logica predicatelor poliadice. Relații
Aplicații ale logicii predicatelor	• Logica termenilor - Definire, intensiunea și extensiunea termenilor. Raporturi între termeni. - Operații cu termeni: definirea și clasificarea. Structura definiției și a clasificării; reguli ale definiției; reguli ale clasificării • Propoziții categorice - Definire, structura propozițiilor categorice. Tipuri de propoziții categorice. Formalizarea propozițiilor categorice în logica predicatelor. Raporturi între propozițiile categorice • Tipuri de raționamente/inferențe deductive cu propoziții categorice - Inferențe imediate cu propoziții categorice: conversiune și obversiune; corectitudinea inferențelor imediate cu propoziții categorice - Silogismul simplu categoric. Definire, structura generală a silogismului simplu categoric; formalizarea în logica predicatelor a unor raționamente silogistice; figuri și moduri silogistice; legile generale ale silogismului	- Tipuri de termeni - Tipuri de definiție - Tipuri de clasificare - Alte inferențe imediate valide - Verificarea validității prin metoda diagramei Venn - Forme speciale de argumentare silogistică
Elemente de logică inductivă. Tipuri de raționamente nedeductive	- Raționamente inductive. Definire, structură și evaluarea raționamentelor inductive - Raționamente prin analogie. Definire, structură și evaluarea raționamentelor prin analogie	- Tipuri de raționamente prin analogie; tipuri de raționamente inductive; metode de cercetare inductivă

Domenii de conținut	Conținuturi	
	Trunchi comun (TC)	Curriculum de specialitate (CS fix)
Logică aplicată. Argumentare și gândire critică	• Argumentare și gândire critică - Evaluarea argumentelor; tipuri de erori în argumentare: erori formale, erori materiale - Sofisme de limbaj (echivocația, amfibolia, compoziția, diviziunea); sofisme de relevanță (ad hominem, ad ignorantiam, ad verecundiam, ad misericordiam, ad baculum) - Argumente și contraargumente în conversație, dezbateri, eseu - Tipuri de contraargumente și strategii de contraargumentare - Argumente și contraargumente slabe și puternice - Persuasiune și manipulare. Caracteristici, forme și tipuri de manipulare	- Argumentare și demonstrație; Argumentare și explicație - Sofisme de circularitate (argumentul circular, expresia circulară); sofisme de supoziție neîntemeiate (bifurcația, falsa dilemă, inconsistența); sofisme de dovezi insuficiente (generalizare pripită, post hoc ergo propter hoc, efecte comune, efecte reciproce, confundarea cauzei cu condiția, confundarea cauzei și efectului) - Biasuri • Analiza critică a argumentelor prin dezbateri - analiza limbajului; definirea și/sau redefinirea termenilor; - recunoașterea premiselor și concluziilor; - explicitarea asumțiilor sau presupozițiilor tacite; - aprecierea temeiurilor și evaluarea concluziilor argumentelor; - prezentarea propriului punct de vedere; elemente de retorică. • Studiu de caz Analiza critică a mesajelor din mass-media, inclusiv a informațiilor din cadrul rețelelor sociale: - argumente și contraargumente în mass-media; - persuasiune și manipulare în mass-media (studiu de caz – știri false și teoria conspirației).

Notă: Conținuturile vor fi abordate din perspectiva competențelor specifice.

SUGESTII METODOLOGICE

Programa școlară pentru disciplina **Logică** reglementează activitatea cadrului didactic în ceea ce privește atât formarea competențelor specifice la elevi, cât și planificarea și proiectarea unui demers didactic adecvat vârstei elevilor și contextelor de învățare diferite.

Planificarea și proiectarea didactică

În elaborarea planificării calendaristice anuale și a proiectării didactice programa școlară reprezintă documentul de referință. În elaborarea documentelor de planificare și proiectare didactică este necesar să fie respectate prevederile legale în vigoare, inclusiv cele referitoare la stabilirea bugetului de timp alocat orelor de predare și de evaluare și la utilizarea timpului alocat disciplinei/domeniului de studiu, aflat la dispoziția cadrului didactic.

Elaborarea planificării calendaristice presupune parcurgerea următoarelor etape:

1. asocierea competențelor specifice și a conținuturilor prezentate în programa școlară;
2. stabilirea unităților de învățare;
3. stabilirea succesiunii parcurgerii unităților de învățare;
4. stabilirea bugetului de timp necesar pentru fiecare unitate de învățare.

Proiectarea demersului didactic pentru o unitate de învățare începe cu lectura personalizată a programei școlare. Lectura se realizează în succesiunea următoare: de la competențe generale, la competențe specifice, la conținuturi, de la acestea din urmă la activități de învățare. Este necesar să se răspundă succesiv la următoarele întrebări:

- *În ce scop voi face? (sunt identificate competențele specifice de format la elevi în cadrul respectivei unități de învățare);*
- *Ce conținuturi voi folosi? (sunt selectate conținuturi);*
- *Cum voi face? (sunt determinate activitățile de învățare);*
- *Cu ce voi face? (sunt analizate resursele, de exemplu, resursele materiale, de timp, forme de organizare a clasei de elevi);*
- *Cât s-a realizat? (se stabilesc instrumentele de evaluare).*

Strategii didactice

Programă școlară este astfel concepută încât să le permită profesorilor care predau disciplina **Logică**:

- să orienteze elevii în cunoaștere și comunicare prin apelul, în cunoștință de cauză, la concepte și practici care țin de cultivarea raționalității;
- să-și orienteze propria activitate înspre formarea la elevi a competențelor specifice domeniului;
- să-și manifeste creativitatea și să-și adecveze demersurile didactice la particularitățile elevilor cu care lucrează;
- să-și asume rolul de facilitator al activităților de învățare, inclusiv de promotor al tehnicilor de muncă intelectuală (modalități de căutare a informației, investigație, respectarea drepturilor de proprietate intelectuală, tehnica citării corecte), astfel încât elevii să fie parte activă în procesul didactic.

Pentru formarea competențelor specifice disciplinei **Logică** se recomandă strategii, metode, procedee, mijloace și forme de organizare a activității prin utilizarea cărora elevii să devină participanți la propria formare, iar învățarea să dobândească un pronunțat caracter practic-aplicativ, participativ și creativ.

În acest scop, se pot folosi strategii didactice combinate:

- *strategii euristice* (bazate, de exemplu, pe conversație euristică, problematizare, brainstorming, raționamentul demonstrativ, studiul de caz, jocul de rol, schimbul liber de opinii, dezbateri);
- *strategii algoritmice* (bazate, de exemplu, pe exerciții de identificare a unor termeni/concepte cheie, utilizarea de hărți conceptuale sau diagrame, analiza logică a unor texte, instruirea programată, rezolvare de probleme);
- *strategii algoritmice combinate cu strategii euristice* (realizate, de exemplu, prin intermediul activităților de învățare bazate pe proiect/proiect educațional, folosirea modelelor).

Utilizarea acestor strategii pune accent pe:

Programa școlară pentru disciplina Logică, clasa a IX-a, trunchi comun (TC) - toate filierele, toate profilurile, toate specializărilor/calificările profesionale; curriculum de specialitate (CS) - filiera teoretică, profilul umanist, specializarea științe sociale și specializarea filologie

- realizarea unor parcursuri diferențiate de învățare și pe construcția progresivă a achizițiilor (cunoștințe, abilități, atitudini) dobândite prin studiul disciplinei;
- utilizarea unor metode active, care pot contribui la dezvoltarea capacității de comunicare, a spiritului critic, la angajarea activă a elevului în procesul de formare a competențelor de participare în spațiul social;
- alternarea formelor de activitate (frontală, în echipe, pe grupe mici, în perechi, individuală);
- construirea unor exemple, exersarea achizițiilor specifice disciplinei, utilizarea acestora în contexte noi (de luare de decizii, de rezolvare de probleme, de rezolvare a unor situații dilematice);
- utilizarea calculatorului, ca mijloc modern de învățare în activitatea didactică, care să permită subordonarea utilizării tehnologiei informației și a comunicării, desfășurării unor lecții atractive, valorificarea dimensiunii interactive a activității de învățare, precum și a altor oportunități oferite de mediul electronic de învățare (filme didactice, prezentări cu ajutorul noilor tehnologii/prezentări multimedia);
- utilizarea metodei *flipped classroom*, care conduce la creșterea autonomiei în învățare, prin parcurgerea de către elevi a unor materiale în diverse formate acasă (text, video, audio, grafice, utilizarea manualelor școlare în format digital etc.) urmând ca, la școală, aceștia să formuleze întrebări, să discute, să colaboreze în echipe sau perechi, să rezolve aplicații practice sau să participe la realizarea unui proiect;
- abordare interdisciplinară (spre exemplu, la nivelul grupului disciplinar intitulat generic „Disciplină socio-umană”), transdisciplinară, integrată (pe baza unei teme integratoare pentru aria curriculară „Om și societate” sau pentru mai multe arii curriculare);
- valorificarea, în procesul învățării, a experienței pe care elevii au dobândit-o în contexte informale și nonformale.

În cele ce urmează este oferit un exemplu de activitate didactică în care se utilizează sarcini de lucru și metode active, în cadrul formei de activitate pe grupe mici.

Învățare reciprocă

Formați grupe de 4-5 elevi astfel încât întreaga clasă să fie împărțită în echipe.

Fiecare echipă va alege un număr de la 1 la 6, fără ca acesta să se repete. Sarcinile de lucru ale fiecărei echipe sunt următoarele:

Echipa 1. Construiți câte un exemplu de definiție și de clasificare care să ilustreze, în mod corect, structura operației de definire și a celei de clasificare.

Echipa 2. Prezentați regulile de corectitudine ale definirii și pe cele ale clasificării.

Echipa 3. Construiți câte un exemplu de definiție, astfel încât să ilustrați încălcarea fiecăreia dintre regulile de corectitudine ale definiției, prezentate de echipa 2.

Echipa 4. Construiți câte un exemplu de clasificare, astfel încât să ilustrați încălcarea fiecăreia dintre regulile de corectitudine ale clasificării, prezentate de echipa 2.

Echipa 5. Analizați fiecare dintre exemplele de definiție incorecte, construite de echipa 3, și explicați în ce mod a fost încălcată o anumită regulă de corectitudine.

Echipa 6. Analizați fiecare dintre exemplele de clasificare incorecte, construite de echipa 4, și explicați în ce mod a fost încălcată o anumită regulă de corectitudine.

Fiecare echipă va redacta răspunsurile pe o coală de flipchart sau prin utilizarea tablei interactive și le va prezenta întregii clase.

Având în vedere importanța acordată elementelor referitoare la realizarea proiectelor educaționale, în cadrul programei pentru disciplina *Educație socială*, de la nivelul ciclului gimnazial, se recomandă promovarea și asigurarea continuității **învățării bazate pe proiect** și la nivelul ciclului liceal, în cadrul disciplinei **Logică**, inclusă la nivelul grupului disciplinar intitulat generic „Disciplină socio-umană”.

Învățarea bazată pe proiect oferă multiple avantaje, inclusiv o mai mare implicare și motivație a elevilor, dezvoltarea abilităților de rezolvare a problemelor și de gândire critică, precum și oportunități de abordare/învățare interdisciplinară, transdisciplinară, integrată și colaborativă (în echipe, în grupuri mici).

În cazul activităților de învățare bazate pe proiect se recomandă derularea următorilor pași în structurarea activităților:

1. alegerea temei și a tipului de produs care va fi realizat;
2. documentarea;
3. realizarea unui produs;
4. prezentarea produsului;
5. evaluarea activității și reflectarea asupra experienței de învățare.

Produsele proiectelor pot fi:

- o publicație (de exemplu, o revistă, un număr tematic în revista școlii, un mic dicționar de termeni, pliante sau diferite alte materiale informative);
- articole pe site-ul școlii;
- rapoarte ale unor proiecte/miniproiecte de cercetare;
- mape tematice, prezentări PowerPoint (PPT), prezentări multimedia;
- materiale video, filmulețe, jocuri;
- un website;
- softuri educaționale.

Exemplificăm mai jos, cu titlu orientativ, o activitate complexă de **învățare bazată pe proiect/proiect educațional** referitoare/referitor la **impactul rețelelor sociale asupra tinerilor**:

1. Alegerea temei și a tipului de produs care va fi realizat

Tema și titlul proiectului pot fi propuse în urma unei sesiuni de brainstorming în cadrul clasei. Spre exemplu, elevii sunt încurajați să discute despre **influența platformelor sociale** asupra modului în care tinerii comunică, se raportează la propria persoană și la ceilalți, își petrec timpul liber și își construiesc/modelează personalitatea. Discuția poate fi stimulată prin formularea de către profesorul coordonator a unor întrebări, de genul:

- Cum influențează rețelele sociale stima de sine a adolescenților?
- Ce efecte are utilizarea excesivă a rețelelor sociale asupra relațiilor interpersonale?
- Ce beneficii educaționale pot avea rețelele sociale?
- Ce impact poate avea utilizarea rețelelor de socializare asupra procesului de învățare?

În urma discuțiilor, elevii clasei pot decide ca proiectul să exploreze atât **aspectele pozitive**, cât și **pe cele negative** ale utilizării rețelelor sociale, propunând și titlul acestuia, spre exemplu, „**Impactul rețelelor sociale asupra tinerilor**”. În această etapă se poate stabili și tipul de produs ce va fi realizat, spre exemplu, un **mini-raport de cercetare privind impactul rețelelor sociale asupra tinerilor, prezentat în format digital multimedia**.

Învățarea bazată pe proiect poate include, însă nu în mod obligatoriu, și elaborarea unei *fișe de proiect*. Indiferent de prezența sau absența unei *fișe de proiect* elevii, sub coordonarea profesorului, este necesar să stabilească **scopul proiectului**. Spre exemplu, scopul proiectului „Impactul rețelelor sociale asupra tinerilor” este acela de „a înțelege, prin raportare critică și utilizarea unor instrumente logice, modul în care rețelele sociale influențează comportamentele, atitudinile și relațiile tinerilor liceeni”.

Stabilirea unui asemenea scop presupune, din perspectiva studiului disciplinei **Logică**, *exersarea și dezvoltarea abilităților de gândire critică și de exprimare argumentată*, elemente necesare și capabile să determine promovarea unui comportament responsabil în mediul online.

2. Documentarea

În cadrul acestui demers elevii colectează informații referitoare la tema propusă din surse variate (articole științifice, date statistice, rapoarte educaționale, studii despre utilizarea rețelelor sociale etc.) și utilizează instrumente/operații logice, precum:

- definirea termenilor de referință cu privire la tehnologie și rețele sociale;
- clasificări ale rețelelor sociale în funcție de diferite criterii;
- structurarea și analizarea, pe baza unor raționamente corecte, a informațiilor colectate.

3. Realizarea unui produs

Produsul proiectului este reprezentat de un **mini-raport de cercetare privind impactul rețelelor sociale asupra tinerilor, prezentat în format digital multimedia.**

În vederea realizării acestui mini-raport se poate opta pentru **elaborarea și aplicarea, ca instrument de cercetare, a unui chestionar**. Spre exemplu, sunt formulate 10 întrebări privind timpul petrecut pe rețelele de socializare, scopul utilizării lor, percepția privind influența rețelelor sociale asupra tinerilor (persuasiune, manipulare etc.).

În vederea formulării și selectării întrebărilor relevante pentru tema dată, elevii utilizează tipuri de argumente (deductive, argumente inductive și prin analogie) și strategii de contraargumentare (menținerea tezei și formularea de argumente diferite; respingerea tezei și formularea de argumente diferite).

Chestionarul poate fi aplicat unui eșantion de 100 de elevi din liceu, câte 25 de elevi din fiecare an de studiu (clasele IX-XII).

Rezultatele chestionarului sunt centralizate și interpretate (de exemplu, elevii ar putea constata că 60% dintre respondenți petrec, în medie, 4 ore/zi pe rețelele sociale, iar 40% afirmă că acest fapt le afectează concentrarea).

Aceste rezultate și interpretarea lor pot constitui fundamentul realizării unui **mini-raport de cercetare privind impactul rețelelor sociale asupra tinerilor, raport care poate fi integrat unei prezentări multimedia.**

4. Prezentarea produsului realizat

După realizarea mini-raportului de cercetare privind impactul rețelelor sociale asupra tinerilor, integrat într-un format multimedia, **acesta va fi prezentat și poate fi urmat de o dezbatere la nivelul mai multor clase de elevi sau la nivelul școlii**, în care se discută despre modul în care rețelele sociale pot fi utilizate în mod eficient și responsabil.

În cadrul acestui dezbateri elevii pot apela la instrumente logice, precum:

- organizarea/reorganizarea informațiilor prezentate în cadrul mini-raportului, în funcție de diferite criterii specifice;
- utilizarea unor tipuri variate de argumente și strategii de contraargumentare în susținerea propriilor opinii/afirmații în cadrul dezbaterii;
- evaluarea diferitelor tipuri de argumente și sesizarea potențialelor erori logice, pe care, ulterior, le corectează;
- formularea de concluzii, pe baza unor raționamente corecte.

5. Evaluarea activității și reflectarea asupra experienței de învățare

Evaluarea se poate realiza prin multiple modalități, între care:

- **Autoevaluare:** fiecare elev poate completa o fișă de reflecție privind rolul său și competențele care au fost exersate în mod special (gândire critică, comunicare și colaborare ș.a.).
- **Evaluarea de către profesor a activității elevilor**, pe baza unor criterii (a se vedea secțiunea *Recomandări privind evaluarea*).

Recomandări privind evaluarea

Procesul de învățământ se realizează ca proces de predare-învățare-evaluare, evaluarea reprezentând o componentă organică a procesului de învățare.

Potrivit modelului de proiectare didactică actual, procesul de învățare constă în dobândirea de competențe. În mod corespunzător, este necesar ca evaluarea să fie centrată pe competențe. De asemenea, este necesar ca procesul de evaluare să pună accent pe valorizarea rezultatelor învățării, prin raportarea la progresul școlar al fiecărui elev, precum și pe recunoașterea, la nivelul evaluării, a experiențelor de învățare și a competențelor dobândite în contexte nonformale sau informale. Din perspectiva unui demers educațional centrat pe competențe, se recomandă utilizarea cu preponderență a evaluării continue, formative.

Alături de formele și instrumentele clasice de evaluare, prin intermediul probelor orale, scrise și practice, recomandăm utilizarea unor metode și instrumente complementare, cum sunt: proiectul (realizat ca

activitate tip proiect sau ca proiect educațional), portofoliul, autoevaluarea, evaluarea în perechi, interevaluarea, observarea sistematică a activității și a comportamentului elevilor.

În cazul activităților de învățare bazate pe proiect/proiect educațional este important ca elevii să distingă între procesul de evaluare a calității proiectului realizat și cel de evaluare a elevului care participă la proiect. În acest sens, cu referire la evaluarea activității elevilor care participă la proiect se recomandă profesorilor observarea sistematică a comportamentului fiecărui elev, pe baza unei fișe de observație (realizată de către profesor). În realizarea fișei de observație, cadrul didactic poate avea în vedere următoarele criterii:

- gradul de îndeplinire a sarcinilor stabilite;
- calitatea materialelor/activităților realizate;
- capacitatea de asumare a unui rol în cadrul grupului/subgrupului;
- spiritul de colaborare și de adaptare la activitatea în echipă;
- spiritul de inițiativă.

Autoevaluarea reprezintă evaluarea pe care elevii o fac propriei învățări; avantajul acestei metode de evaluare este legat de raportarea elevilor la propria activitate de învățare, pe care o pot analiza din perspectiva progresului realizat și pe care o pot adapta, potrivit concluziilor la care au ajuns și dificultăților cu care se confruntă. Autoevaluarea poate fi realizată prin completarea unui set de enunțuri metacognitive, de genul:

- cea mai importantă lecție învățată a fost ...;
- mi-a plăcut ...;
- mi s-a părut mai puțin atractiv ...;
- voi ține cont de ...;
- nu am înțeles

Evaluarea în perechi este o evaluare între egali și presupune ca un elev să ofere feedback unui coleg, să primească feedback de la colegul lui și să discute împreună acest feedback.

Observarea sistematică a activității și a comportamentului elevilor, manifestate în rezolvarea unor sarcini de lucru, este utilă din perspectiva observării modului efectiv de lucru, a gradului de implicare a elevilor, a sentimentelor și atitudinilor care le însoțesc activitatea. Exemplele de activități de învățare incluse în programă, care presupun lucru în perechi sau pe echipe, pot fi evaluate prin observarea sistematică a activității și a comportamentului elevilor. Recomandarea prezentei programe școlare pentru utilizarea evaluării formative prin metode complementare ține de prioritatea acordată învățării prin și pentru participare, care este reflectată în toate propunerile privind activitatea de predare-învățare-evaluare. Pentru cadrul didactic, aplicarea unor astfel de metode de evaluare, dar și reflecția critică asupra aplicării acestora sunt generatoare de noi idei pentru proiectarea unor activități atractive, care să răspundă cu adevărat nevoilor și intereselor elevilor.

Adaptarea la particularitățile/categoriile de elevi aflați în situații de risc

Școala trebuie privită ca o instituție a comunității și, de aceea, ea trebuie să ofere fiecărui copil, indiferent de particularitățile sale, servicii educaționale. Pentru aceasta este necesară o diversificare a strategiilor educaționale, proiectarea unor servicii - suport pentru copiii aflați în situații de risc, astfel încât să fie asigurat accesul egal la oportunitățile de învățare.

Sub aspectul *conținuturilor*, cadrul didactic trebuie să le selecteze pe acelea care sunt aplicabile în diferite situații de învățare și care se corelează cu interesele elevilor.

Sub aspectul *activităților de învățare*, acestea trebuie să fie contextualizate și să stimuleze participarea elevilor la propria învățare; trebuie avute în vedere activități de învățare individualizată și activități de intervenție recuperatorie individualizată; diferențierea activităților de învățare presupune adaptarea conținuturilor, resurselor, sarcinilor de lucru, dar și a *evaluării* la nevoile, nivelul de dezvoltare și particularitățile de învățare ale elevilor.

GRUP DE LUCRU

Nume și prenume	Grad didactic/Titlu științific	Instituție de apartenență, localitate, județ
CALISTRU ELENA	Doctor	Colegiul Național, Iași
KOSZEGI STOIANOV DANA-IRINA	Doctor	Centrul Național pentru Curriculum și Evaluare, București
IORDACHE NICOLETA-ELENA	Doctor	Colegiul Național „Mihai Viteazul”, Ploiești, Prahova
BALAȘ ADRIAN	Grad didactic I	Colegiul Național „Petru Rareș”, Beclean, Bistrița-Năsăud
CAULEA IOAN	Grad didactic I	Colegiul Național „Nicu Gane”, Fălticeni, Suceava

COORDONATORI/RESPONSABILI/CONSULTANȚI ȘTIINȚIFICI

Nume și prenume	Funcție/Titlu științific	Instituție de apartenență
DUMITRU MIRCEA	Coordonator științific Academician, Prof. univ. dr.	Universitatea din București
STOICA EUGEN	Responsabil MEC	Ministerul Educației și Cercetării
AVRAM MARIUS	Responsabil CNCE	Centrul Național pentru Curriculum și Evaluare

Anexa nr. 40

Programa școlară
pentru disciplina

Educație muzicală

Clasele a IX-a și a X-a

Trunchi comun (TC)

Curriculum de specialitate (CS) - *Filiera vocațională,
profil artistic, specializarea coregrafie și
specializarea arta actorului*

Învățământ liceal

- 2025 -

Anexa nr. 40
Programa școlară pentru disciplina *Educație muzicală*, clasele a IX-a și a X-a,
trunchi comun (TC)

- *Curriculum de specialitate (CS), filiera vocațională, profil artistic, specializarea coregrafie și specializarea arta actorului*

NOTĂ DE PREZENTARE

Programa școlară pentru disciplina *Educație muzicală* reprezintă o ofertă curriculară cu funcție formativ-culturală din structura planurilor-cadru aprobate prin **O.M.E.C. nr. 4350/20.06.2025**, în aria curriculară *Arte*, clasele a IX-a și a X-a, parte a trunchiului comun, la toate filierele și profilurile.

În elaborarea programei, s-a avut în vedere raportarea la cadrul legislativ și documentele strategice generale și specifice care susțin studiul disciplinelor:

- *Legea învățământului preuniversitar nr. 198/2023*, cu modificările și completările ulterioare;
- *Regulamentul-cadru de organizare și funcționare a unităților de învățământ preuniversitar*, aprobat prin Ordinul ministrului educației nr. 5.726/2024, , cu modificările și completările ulterioare;
- *Regulamentul de organizare și funcționare a unităților de învățământ preuniversitar cu program de artă*, aprobat prin Ordinul Ministerului Educației și Cercetării nr. 3717/01 aprilie 2025, , cu modificările și completările ulterioare;
- *Planurile-cadru pentru învățământul liceal cu frecvență zi*, conform O.M.E.C. nr. 4.350/20.06.2025 privind aprobarea Planurilor-cadru pentru învățământul liceal cu frecvență zi, cu modificările și completările ulterioare;
- *Profilul de formare al absolventului*, OME nr. 6731/2023, care asigură coerența verticală a parcursul școlar, (competențe-cheie +atribute prioritare);
- *documente europene relevante la nivel general și, mai ales, pentru disciplină*(Recomandarea Consiliului UE privind competențele-cheie, Cadrul european al calificărilor, Rapoarte OECD/UNESCO, Cadre de referință etc.);
- *o alte documente/studii specifice Curriculumului Național și curriculumului disciplinei – de exemplu, cu valoare pentru sugestiile metodologice ale programei școlare.*

Aceste repere asigură fundamentarea programei pe principiile educației centrate pe competențe, pe coerența verticală a parcursului școlar și pe racordarea disciplinei la prioritățile educaționale naționale și europene.

Bugetul de timp alocat disciplinei pe săptămână este următorul:

Clasa	a IX-a	a X-a
Filiera teoretică și filiera tehnologică	0,5	0,5
Filiera vocațională, profil artistic, specializările coregrafie și arta actorului	1	1

Bugetul de timp redus alocat disciplinei (0,5–1 oră/săptămână) impune o abordare selectivă, integrată și flexibilă a conținuturilor, centrată pe competențe și pe experiențe de învățare semnificative, nu pe acumularea extensivă de informații.

Structura programei școlare include, pe lângă *Nota de prezentare*, următoarele elemente:

- Competențe generale
- Competențe specifice și exemple de activități de învățare
- Domenii de conținut și conținuturi
- Sugestii metodologice
- Bibliografie selectivă

Competențele sunt ansambluri structurate de cunoștințe, abilități și atitudini dezvoltate prin învățare, care permit identificarea și rezolvarea unor probleme specifice unui domeniu sau a unor probleme generale, **inclusiv prin experiențe de interpretare, audiție activă și reflecție artistică**, în contexte particulare diverse.

Competențele generale vizează jalonează achizițiile elevului pentru întregul ciclu liceal.

Competențele specifice se formează pe parcursul unui an școlar, sunt derivate din competențele generale și reprezintă etape în dobândirea acestora. Competențele specifice sunt însoțite de exemple de activități de învățare, care constituie modalități de organizare a activității didactice în scopul realizării competențelor. Programa școlară propune, cu caracter de exemplu, diferite tipuri de activități de învățare, care integrează strategii didactice și care valorifică experiența concretă a elevului. Cadrul didactic are libertatea de a utiliza exemplele de activități de învățare pe care le propune programa școlară, **de a le completa sau de a le înlocui, de a le adapta nivelului de pregătire al elevilor, profilului liceului și resurselor disponibile**, astfel încât acestea să asigure un demers didactic adecvat situației concrete de la clasă. Se crează, în acest fel, premisele aplicării contextualizate a programei școlare și proiectării unor parcursuri de învățare personalizate.

Conținuturile învățării constituie elemente de bază ale domeniului, **având rol de instrumente în formarea competențelor**, nu de scopuri în sine. Astfel, ele sunt grupate pe următoarele domenii de conținut: *Limbaj muzical și interpretare expresivă, Muzica și contextul cultural-istoric, Audiție muzicală, reflecție critică și creație artistică*

Sugestiile metodologice includ recomandări privind strategiile didactice și elementele de evaluare formativă continuă și sumativă.

Disciplina oferă un cadru educațional complex, care valorifică muzica drept formă de comunicare artistică, mijloc de exprimare a identității și componentă esențială a patrimoniului cultural universal. Elevii sunt încurajați să participe activ la viața culturală, să exploreze limbajul muzical în relație cu alte arte și să reflecteze critic asupra rolului muzicii în societatea contemporană.

Programa promovează creativitatea și expresivitatea personală prin explorarea diverselor forme artistice, cu accent pe muzică, dar și pe legătura acestora cu desenul, pictura, teatrul, dansul și artele spectacolului. Prin activități de interpretare, improvizație și creație, elevii își dezvoltă încrederea în sine, sensibilitatea estetică și capacitatea de comunicare artistică.

Abordarea interdisciplinară și transdisciplinară permite înțelegerea conexiunilor dintre artă, cultură și societate, evidențiind rolul muzicii și al artelor în reflectarea valorilor epocii. Studiarea operelor reprezentative din diverse culturi și perioade istorice contribuie la formarea unei viziuni integrate asupra fenomenului artistic și la dezvoltarea respectului față de diversitatea expresivă. Aceste dimensiuni sunt valorificate curricular prin competențele generale și specifice ale disciplinei, care vizează exprimarea artistică, înțelegerea contextuală a muzicii și dezvoltarea gândirii critice.

Programa pune accent pe dezvoltarea gândirii critice și a capacității de analiză muzicală, prin activități care vizează interpretarea și evaluarea nuanțelor stilistice și expresive ale creațiilor muzicale. Elevii sunt sprijiniți să formuleze opinii argumentate, să compare stiluri și să reflecteze asupra mesajului artistic, cultivând discernământul estetic și gustul pentru frumos.

Prin integrarea tehnologiilor moderne în activitățile de învățare, se stimulează inovația și experimentarea artistică, combinând arta tradițională cu forme contemporane precum muzica electronică, designul sonor și producția digitală. Totodată, se promovează arta ca mijloc de echilibru emoțional și de dezvoltare personală, evidențiindu-se beneficiile muzicii asupra stării de bine și relaționării armonioase.

În aplicarea programei, se recomandă valorificarea ponderii de timp aflate la dispoziția cadrului didactic (aproximativ 25%) pentru activități de consolidare, extindere sau adaptare contextualizată: interpretare vocal-instrumentală accesibilă nivelului clasei, audiție ghidată, activități interdisciplinare, utilizarea resurselor digitale disponibile sau proiecte artistice simple, în acord cu interesele elevilor și resursele unității de învățământ. Nucleul obligatoriu (aproximativ 75%) vizează formarea competențelor generale și specifice prin conținuturile esențiale ale disciplinei.

Programa asigură continuitatea cu achizițiile formate în gimnaziu, valorificând competențele de bază de limbaj muzical și audiție activă dobândite anterior, care sunt utilizate la nivel liceal într-o perspectivă funcțională, aplicată interpretării, analizei și reflecției critice. Elementele de noutate ale nivelului liceal constau în accentul pus pe contextualizarea culturală, pe relația muzicii cu societatea și celelalte arte, precum și pe dezvoltarea capacității de argumentare estetică și de exprimare personală.

Conținuturile și exemplele de activități de învățare incluse în prezenta programă au caracter orientativ și flexibil, permițând organizarea modulară a demersului didactic. Nu se urmărește parcurgerea exhaustivă a tuturor temelor, ci selectarea și aprofundarea unor unități de învățare relevante, în funcție de profilul clasei, nivelul de pregătire al elevilor, resursele disponibile și timpul alocat disciplinei (0,5–1 oră/săptămână). Această abordare susține aplicarea contextualizată a programei și proiectarea unor parcursuri de învățare adaptate diversității situațiilor educaționale. Cu titlu orientativ, pentru clasa a IX-a, se recomandă o organizare a conținuturilor pe intervale de învățare astfel: Antichitatea și Evul Mediu în primul interval, Renașterea în al doilea, Barocul în al treilea, Clasicismul în al patrulea, iar Romantismul și curentele naționale în al cincilea interval, această structurare având rol de sprijin pentru planificarea didactică. Această structurare are caracter orientativ și nu este obligatorie, fiind adaptabilă în funcție de ritmul clasei și de deciziile didactice ale profesorului.

Elementele de limbaj muzical sunt valorificate la nivel liceal într-o perspectivă funcțională, integrată interpretării, audiției active și reflecției critice, fără reluarea unei competențe distincte de tip „scris-citit muzical”, specifică ciclului gimnazial. Achizițiile formate anterior sunt consolidate și utilizate ca instrumente de susținere a expresivității artistice și a înțelegerii mesajului muzical, în acord cu specificul vârstei, cu finalitățile educației liceale și cu caracterul formativ al disciplinei.

În contextul educației liceale, Educația muzicală contribuie la formarea profilului absolventului, prin dezvoltarea competențelor culturale, civice și digitale, oferind elevilor oportunități de explorare artistică, de colaborare și de afirmare a propriei voci în spațiul public și educațional. Programă încurajează o cultură artistică bazată pe sensibilitate, reflecție critică și respect față de diversitatea formelor de expresie.

Prin structura sa, disciplina Educație muzicală contribuie explicit și coerent la formarea competențelor-cheie prevăzute în Profilul absolventului (OME nr. 6731/2023), în special la competența culturală și de exprimare artistică, competența de gândire critică și creativă, competența digitală și competența socială și civică, prin activități de interpretare, audiție activă, analiză critică, colaborare și utilizare responsabilă a resurselor digitale.

COMPETENȚE GENERALE (CG)

CG1	Exprimarea ideilor și emoțiilor prin interpretarea muzicală
CG2	Explorarea muzicii în relație cu dimensiunile sale istorice și culturale
CG3	Aprecierea critică a muzicii prin audiție activă și exprimare creativă

CLASA a IX-a**COMPETENȚE SPECIFICE (CS) ȘI
EXEMPLE DE ACTIVITĂȚI DE ÎNVĂȚARE (EAI)**

Activitățile propuse au caracter orientativ; unele pot fi utilizate ca nucleu (realizabile în timpul obligatoriu), iar altele ca extindere/aprofundare (în timpul aflat la dispoziția cadrului didactic), în funcție de resursele disponibile și de profilul clasei.

CG 1 - Exprimarea ideilor și emoțiilor prin interpretarea muzicală

CS 1.1. Interpretarea, la nivel funcțional a unor lucrări muzicale din stiluri variate, cu exprimarea intenției artistice prin utilizarea conștientă a elementelor de limbaj muzical.

- explorarea expresivității muzicale prin exerciții de frazare, dinamică și tempo în lucrări aparținând unor stiluri diferite (clasic, tradițional, modern);
- aplicarea conștientă a elementelor de limbaj muzical (dinamică, tempo, articulare) în redarea intenției artistice a unei lucrări.

CS 1.2. Exersarea creativității și colaborării prin utilizarea instrumentelor muzicale și/sau a resurselor digitale, pentru interpretări expresive și coerente.

- crearea, în grup sau individual, a unor scurte momente muzicale improvizate sau reinterpretate, folosind instrumente acustice sau digitale pentru a valorifica idei și emoții personale;
- realizarea unui acompaniament instrumental sau digital simplu, menit să susțină interpretarea vocală a unei lucrări sau să completeze o compoziție proprie;
- realizarea unui suport muzical (acompaniament/fundal sonor) pentru un material video sau audio (reel/podcast) sau, alternativ, pentru o lectură/recitare în clasă, folosind fragmente muzicale (cu menționarea surselor) ori idei/improvizatii proprii

CG 2 - Explorarea muzicii în relație cu dimensiunile sale istorice și culturale

CS 2.1. Analizarea modului în care muzica reflectă valorile culturale, spirituale și estetice ale diferitelor perioade stilistice, prin selectarea unor exemple reprezentative și identificarea elementelor de limbaj muzical caracteristice fiecărei etape

- realizarea, în grup având ca tematică una dintre civilizațiile antice (Egipt, Grecia, Roma) a unei prezentări/fișe/colaj (digital sau pe suport fizic), evidențiind rolul muzicii în comunitate;
- realizarea unor proiecte digitale sau analogice cu tematică din perioada medievală, cu accent pe rolul muzicii în divertisment, dans și transmiterea poveștilor epice în perioada respectivă;
- realizarea unui interviu imaginar cu unul dintre compozitorii reprezentativi ai Renașterii (ex. Palestrina, Monteverdi);
- investigarea rolului muzicii în consolidarea autorității religioase și politice în perioada barocă;
- documentarea caracteristicilor vieții sociale și culturale din perioada clasică în contextul Iluminismului;
- analiza unor creații reprezentative ale romantismului, din perspectiva temelor și limbajului expresiv specific epocii;
- realizarea, în grup, a unei documentări privind influența curentelor naționale asupra dezvoltării muzicii romantice;
- audierea și discutarea unor lucrări semnificative din perioadele studiate, în scopul identificării trăsăturilor stilistice specifice.

CS 2.2. Realizarea conexiunilor între creația muzicală și alte forme de exprimare artistică (literatură, arte vizuale, dans), pentru a înțelege unitatea expresiei artistice a unei perioade stilistice.

- identificarea temelor și emoțiilor comune în creații literare și muzicale din aceeași perioadă stilistică, prin asocierea unei poezii romantice cu o lucrare muzicală corespunzătoare;
- prezentarea unui moment artistic integrat (recitare cu acompaniament muzical)
- transpunerea vizuală a expresivității sonore prin realizarea unui colaj pictural sau digital inspirat de o lucrare muzicală, evidențiind corespondențele dintre elementele de limbaj muzical (tempo, dinamică, timbru) și elementele plastice (culoare, contrast, linie, textură).
- reinterpretarea coregrafică a unui dans istoric (menuet, sarabandă, vals) prin combinarea elementelor tradiționale cu mișcări moderne, pentru a ilustra continuitatea temelor expresive și a formelor artistice în timp.

CG 3 - *Aprecierea critică a muzicii prin audiție activă și exprimare creativă*

CS 3.1. Analizarea critică a mesajelor și emoțiilor exprimate în lucrări muzicale din stiluri și perioade diferite, prin audiție activă și formularea de opinii argumentate oral și/sau în scris.

- analiza în grup a unor lucrări din epoci diferite, cu evidențierea mesajelor și emoțiilor transmise;
- audierea comparată a unor lucrări muzicale.
- completarea unui **mini-jurnal de audiție** (ex. 3 idei – 2 întrebări – 1 conexiune personală / sau 2 argumente + 1 exemplu sonor).

CS 3.2. Crearea de produse artistice proprii inspirate din lucrări muzicale audiate, prin integrarea mijloacelor tradiționale și, unde este posibil, digitale de exprimare.

- documentare asupra mijloacelor și procedeele prin care se pot realiza diferite produse artistice, pornind de la o idee muzicală;
- realizarea, în grup, în **format analogic sau digital** a unor produse artistice proiectate digital.

CONȚINUTURI ALE ÎNVĂȚĂRII

Domenii de conținut	Conținuturi
Limbaj muzical și interpretare expresivă	- elemente ale limbajului muzical (dinamică, tempo, agogică, frazare) aplicate funcțional în interpretarea vocală și instrumentală; - creație, improvizație, acompaniament și integrarea resurselor digitale
Muzica și contextul cultural-istoric	- epoci muzicale și trăsături stilistice: Antichitate, Evul Mediu, Renaștere, Baroc, Clasicism și Romantism; - relația muzicii cu alte arte: poezie, pictură, literatură, film, dans; interdisciplinaritate
Audiție muzicală, reflecție critică și creație artistică	- audiție comparativă și analiză critică: stiluri, genuri, versiuni, expresie emoțională - creație artistică (de exemplu: colaj sonor, podcast, videoclip, improvizație muzicală)

CLASA a X-a**COMPETENȚE SPECIFICE (CS) ȘI
EXEMPLE DE ACTIVITĂȚI DE ÎNVĂȚARE (EAI)**

Activitățile propuse au caracter orientativ; unele pot fi utilizate ca nucleu (realizabile în timpul obligatoriu), iar altele ca extindere/aprofundare (în timpul aflat la dispoziția cadrului didactic), în funcție de resursele disponibile și de profilul clasei.

CG 1 - Exprimarea ideilor și emoțiilor prin interpretarea muzicală

CS 1.1. Interpretarea vocală/instrumentală la nivel funcțional a unor fragmente muzicale din genuri moderne (jazz, pop, rock, electronic), cu exprimarea intenției artistice și a mesajului emoțional.

- identificarea în grup a unor melodii pop, folk sau rock din literatura muzicală românească sau universală, având ca temă iubirea, prietenia sau identitatea;
- interpretarea vocală individuală sau colectivă a unui fragment din piesele identificate în grup;
- discuții despre mesajul piesei;
- realizarea unui acompaniament instrumental simplu, integrat într-un moment muzical de grup.

CS 1.2. Utilizarea mijloacelor tehnologice simple, unde contextul permite (loop-uri, aplicații digitale, efecte sonore) pentru acompaniament și improvizație, în vederea susținerii unei interpretări muzicale personale.

- crearea unei secvențe muzicale repetitive (loop), **digital (aplicație)** sau **acustic (ostinato ritmic/percuție corporală)** pentru acompaniarea unui fragment vocal sau instrumental ales de elev;
- realizarea unei înregistrări scurte (1–2 minute), vocale sau instrumentale, care exprimă o emoție personală.

CG 2 - Explorarea muzicii în relație cu dimensiunile sale istorice și culturale

CS 2.1. Identificarea relațiilor dintre muzica secolului XX și genurile muzicale de actualitate (jazz, pop, rock, muzică electronică), prin raportare la temele expresive și mesajele acestora.

- analizarea unor fragmente post-romantice, impresioniste, expresioniste și moderniste, urmată de o discuție asupra modului în care muzica secolului XX se îndepărtează de regulile clasice pentru a exprima stări, imagini și teme existențiale;
- exemplificarea prin audiție și documentare asupra unor genuri muzicale de actualitate (jazz, pop, rock sau muzică electronică);
- analizarea relației dintre genuri muzicale de actualitate și temele muzicale;
- realizarea unor prezentări multimedia inspirate de o piesă muzicală de jazz, pop, rock sau muzică electronică, descriind relația existentă între genul muzical, contextul cultural și mesajul transmis.

CS 2.2. Conștientizarea funcțiilor muzicii în media (film, publicitate, jocuri video, social media), prin analiza modului în care muzica influențează comportamente, valori și percepții culturale.

- analizarea unor spoturi publicitare contrastante pentru a identifica modul în care muzica influențează emoțiile, percepția produsului și decizia de cumpărare;
- realizarea unui podcast tematic sau a unei prezentări orale structurate despre muzica în media digitală;
- dezbaterea rolului și locul pe care îl ocupă muzica în film, în publicitate, în crearea jocurilor video și a spoturilor publicitare.

CS 2.3. Evaluarea patrimoniului muzical românesc prin raportare la evoluțiile globale și la reinterpretările din genurile contemporane.

- compararea unui gen muzical din patrimoniul românesc cu exemple similare din muzica universală, având ca scop identificarea elementelor ritmice sau melodice comune și explicarea rolului pe care îl joacă muzica populară românească în diversitatea culturală universală;
- analizarea modului în care elemente ale folclorului românesc sunt integrate în creații contemporane (pop, rock, jazz, electronic), prin audierea comparată a unor lucrări reprezentative

CG 3 - *Aprecierea critică a muzicii prin audiere activă și exprimare creativă*

CS 3.1. Formularea de opinii argumentate oral sau în scris despre mesajele și emoțiile transmise de muzica actuală, prin dezbateri, reflecție și analiză comparativă

- argumentarea unei poziții (Pro sau Contra) într-o dezbateri structurată despre impactul etic sau social al mesajelor transmise de genurile muzicale contemporane, cu scopul dezvoltării reflecției critice asupra valorilor promovate;
- analiza critică a unei lucrări muzicale contemporane din perspectiva mesajului social și emoțional.

CS 3.2. Aplicarea elementelor de limbaj muzical la nivel funcțional pentru redarea expresivă a emoțiilor și ideilor, ca răspuns personal la lucrările audiate

- interpretarea unui fragment muzical cu modificări deliberate de tempo, dinamică sau articulare pentru a transmite o emoție diferită.
- adaptarea unei piese vocale sau instrumentale prin ajustări simple de ritm, intensitate sau timbru, pentru exprimarea unei stări personale.

CONȚINUTURI ALE ÎNVĂȚĂRII

Domenii de conținut	Conținuturi
Limbaj muzical și interpretare expresivă	- genuri moderne; - tehnici de interpretare vocală/instrumentală; - producție muzicală digitală și efecte sonore expresive.
Muzica și contextul cultural-istoric	- patrimoniul muzical românesc; - compoziții celebre în reinterprețări contemporane; - muzica secolelor XX–XXI și exprimarea identității colective (generație, grup social sau cultural); - funcțiile muzicii în media și cultura digitală
Audiere muzicală, reflecție critică și creație artistică	- analiza critică a mesajelor sociale și emoționale din muzica actuală; - creația muzicală digitală și etica utilizării conținuturilor

SUGESTII PENTRU AUDIȚII MUZICALE

Listele de audiții și sugestiile de cântece au **caracter orientativ**. Cadrul didactic are libertatea de a selecta, adapta sau înlocui lucrările propuse, în funcție de nivelul clasei, resursele disponibile, profilul și contextul cultural al elevilor.

Repertoriul de muzică românească poate include atât lucrări canonice, cât și creații contemporane (muzică cultă, jazz, pop, rock etc.), selectate pe baza criteriilor de calitate artistică și de adecvare la mediul școlar. În mod similar, titlurile din zona muzicii de film, pop, rock sau muzică electronică trebuie înțelese ca exemple, nu ca listă exhaustivă, putând fi completate cu lucrări recente, relevante pentru orizontul cultural al elevilor.

Clasa a IX-a

Audiții orientative – repere stilistice

Epitaf pentru Seikilos

Hurrian Hymn to Nikkal

Monodie gregoriană (la alegere)

Monodie bizantină (la alegere)

Estampie – dans instrumental medieval

Raimbaut de Vaqueiras – *Kalenda Maya*

Hildegard von Bingen – *O vis aeternitatis*

Arcangelo Corelli – Concerti Grossi

John Dowland – *Can she excuse my words*

Josquin des Prez – *El Grillo*

Orlando di Lasso – Madrigale

Luca Marenzio – Madrigale

Giovanni Pierluigi da Palestrina – Misse și Motete

Thomas Tallis – *Spem in alium* (motet pentru 40 de voci)

Dansuri instrumentale renaștentiste

Johann Sebastian Bach – *Concertul Brandenburgic nr. 3, Suita nr. 1 în G Major BWV 1007 pentru violoncel*

François Couperin - Piese pentru clavecin

Georg Friedrich Händel – *Suita în Fa major Muzica apelor, Aria Pena Tiranna* din opera *Amadigi di Gaula*

Antonio Vivaldi – Ciclul celor 4 concerte pentru vioară - *Anotimpurile, Gloria în Re major*

Joseph Haydn – *Simfonia nr. 94 Surpriza în Sol major, Simfonia nr. 100 Militară în Sol major, Concertul pentru violoncel în Do major*

Wolfgang Amadeus Mozart – *Concertul pentru vioară și orchestră nr. 3 în Sol major. Requiem* (fragmente), *Opera Nunta lui Figaro* (fragmente), *Don Giovanni* (fragmente)

Ludwig van Beethoven – Simfonii (fragmente)

Johannes Brahms – *Uvertura Academică, Concertul pentru vioară și orchestră în Re major, Concertele nr. 1 și 2 pentru pian și orchestră*

Hector Berlioz – *Simfonia fantastică*

George Bizet – opera *Carmen* (fragmente)

Piotr Ilici Ceaikovski – *Baletul Lacul Lebedelor* (fragmente)

Piotr Ilici Ceaikovski – Baletul *Spărgătorul de nuci* (fragmente), *Concertul pentru vioară și orchestră în Re major*
 Felix Mendelssohn Bartholdy – *Concertul pentru vioară și orchestră în mi minor*
 Modest Musorgski – Suita *Tablouri dintr-o expoziție*
 Franz Schubert – *Ave Maria*
 Franz Schubert – Lieduri, *Simfonia nr. 8 Neterminată în si minor*
 Robert Schumann – *Album pentru tineret, Concert pentru pian și orchestră în la minor* Lieduri, valsuri
 Johann Strauss fiul – Opereta *Liliacul* (fragmente), Valsul *Dunărea albastră*
 Giuseppe Verdi – Opera *Nabucco* (fragmente), Opera *Rigoletto* (fragmente)
 Richard Wagner – Opera *Maestrul cântăreți din Nurnberg* (fragmente), Opera *Tannhauser* (fragmente)
 Alexandr Borodin – *Dansurile polovtiene* din Opera *Cneazul Igor*
 Antonín Dvořák – *Simfonia nr. 9 Din lumea nouă în mi minor*
 Edvard Grieg – Suita *Peer Gynt*
 Franz Liszt – Rapsodiile maghiare, Nocturne, *Concertul pentru pian nr. 1 în Mi bemol major*
 Bedřich Smetana – Poemul simfonic *Vltava* din suita *Patria mea*, Uvertură la opera *Mireasa vândută*
 Claude Debussy – *Colțul copiilor*
 Maurice Ravel – *Bolero*
 Ruggero Leoncavallo – Opera *Paiațe* (fragmente)
 Pietro Mascagni – *Cavalleria Rusticana* (fragmente)
 Nikolai Rimski Korsakov – Suita *Seherezada*

Clasa a X-a

Carl Orff – *Carmina Burana*
 Benjamin Britten – *Variațiuni și fugă pe o temă de Purcell*
 Igor Stravinski – *Petruska, L'Oiseau de feu (Pasărea de foc), Le Sacre du Printemps (Sărbătoarea primăverii)*
 Serghei Prokofiev – *Petrică și lupul, baletul Romeo și Julieta* (fragmente)
 Gustav Holst – *Mars (Marte) din Suita Planetele*
 Ciprian Porumbescu – *Balada*
 George Enescu – *Rapsodiile române nr. 1 și nr. 2, Poema Română*
 Paul Constantinescu – Oratoriile bizantine
 Dan Dediu – Opera *O scrisoare pierdută* (fragmente)
 Andrew Lloyd Webber – Musicalul *Fantoma de la operă* (fragmente), *Jesus Christ superstar* (fragmente)
 Hans Zimmer *The Lion King, Interstellar, Gladiator, Time* din filmul *Inception*
 Erik Satie – *Gymnopedie Nr. 1*
 George Gershwin – *Rapsodie in Blue (Rapsodia albastră), Summertime, Un american la Paris*
 Aram Hacıaturian – *Dansul săbiilor* din baletul *Gayaneh*
 Frederick Loewe – Operetta *My Fair Lady* (fragments)
 Dimitri Șostakovici – *Valsul nr. 2 din Suita pentru Orchestra de Jazz nr. 2*
 Leonard Bernstein – Aria *Maria* din Musicalul *West Side Story*
 Karl Jenkins – *Song of sanctuary, The armed men (A Mass of peace)*
 Freddie Mercury & Montserrat Caballé - Barcelona
 Imagine Dragons – *Warriors*
 The Weeknd – *Blinding Lights*
 Kiss - *I was made for loving you*
 Coldplay – *Adventure of a Lifetime*
 Harry Styles – *As It Was*
 The Script feat. Will.i.am - *Hall of Fame*
 The Motans – *Poem, Înainte să ne fi născut*
 Survivor – *Eye of the Tiger*
 Pink Floyd – *The Wall*
 The Piano Guys – *Beethoven's 5 Secrets*
 Glen Miller - *In the Mood*
 Enigma – *Sadness, Return to Innocence*
 Avicii – *The Nights, Wake Me Up*
 Skrillex – *Bangarang*
 2PAC - *Keep Ya Head Up*

John Lennon – *Imagine*
 Michael Jackson – *"Man in the Mirror," Human Nature, "Will You Be There?"*
 Madonna – *Don't Cry For Me Argentina, Hang up*
 John Denver – *Take Me Home, Country Roads*
 John Williams – *Star Wars, Harry Potter* (fragmente)
 Ritchie Blackmore – *Shadow of the moon, Catch the rainbow*
 Paul McCartney – *Yesterday*
 Earth, Wind, and Fire – *September*
 ABBA – *The Winner Takes It All, Mamma Mia, Dancing Queen*
 Vangelis – *Conquest of Paradise, Ask The Mountains, Beautiful Planet, Antarctica* (tema principală)
 Damian Drăghici – *Ciocârlia* (versiune modernă)
 Maria Tănase – *Ține-mă, dorule, ține*
 Felicia Filip & Iris - *De vei pleca*
 Vama Veche – *Epilog, 18 ani*
 Tudor Gheorghe – *Au înnebunit salcâmi, Dorul călător, Testament*
 Johnny Răducanu – *Jocul țambalelor* (în interpretarea Aurei Urziceanu)
 Aura Urziceanu – *În amurg*
 Anca Parghel – *Iubirea noastră nu are apus, Aria*
 Mircea Tiberian – *Dinner for One, Alone Together*
 Cristian Vasile – *Zaraza*
 Mihaela Mihai – *De-ai fi tu salcie la mal, Trurli*
 Dan Spătaru – *Fir de viață înmugurit, În rândul patru, Trecea fanfara militară*
 Aurelian Andreescu – *În tot ce e frumos pe lume, Oameni*
 George Nicolescu – *Eternitate*
 Anda Călugăreanu – *Portocala, O mama* (feat. Argatu)
 Florin Bogardo – *Izvorul noptii, Ani de liceu*
 Ștefan Hrușcă – *Balada fetei de fragi, Balada trecerii prin spini*
 Phoenix – *Andrii Popa, Mugur de fluier*
 Roșu și Negru – *Pseudofabula, Val de mare*
 Dani Constantin – *Ce bucurie-ar fi*

Notă

Profesorul poate include alte exemple muzicale relevante, inclusiv creații recente sau preferate de elevi, cu respectarea criteriilor de calitate artistică, adecvare educațională și respectare a drepturilor de autor.

SUGESTII PENTRU CÂNTECE

Cântece patriotice

Cântă cucu-n Bucovina – Constantin Mandicevski
Deșteaptă-te, Române – Anton Pann
Doamne ocrotește-i pe români – Sava Negrean-Brudașcu
Drum bun – Ștefan Nosievici
Hora Unirii – Alexandru Flechtenmacher
Imnul eroilor – Ionel Brătianu
Pe-al nostru steag – Ciprian Porumbescu
Românul – Ciprian Porumbescu
Trompetele răsună – Gavriil Musicescu
Voința neamului – Ioan Christu Danielescu

Cântece religioase

Cât de mărit – Dimitri Bortneanski
Hristos a înviat – Alexandru Podoleanu (cultul ortodox și greco-catolic)
Hristos a înviat – Gavriil Musicescu (cultul ortodox și greco-catolic)
Mântuiește Doamne poporul Tău (cultul ortodox și greco-catolic)
Miluieste-mă, Dumnezeuule – Gheorghe Cucu
Sunt Fiul Domnului – Lucian Stanca (cultul adventist)
Tatăl nostru - Anton Pann (cultul ortodox)

Amazing Grace (cultul protestant/ evanghelic)
Avinu Malkeinu (muzică liturgică iudaică)
Kimi Ga Yo (forma sacră, șintoism)
Tala'al Badru Alayna – (muzică religioasă islamică)

Colinde

Astăzi s-a născut – Gheorghe Duțică
Cântec de Crăciun (Din an în an) – Gheorghe Budiș
Colindița – Emil Monția
Colindul cerbului – Surorile Osoianu
Domnul Iisus Hristos – Gheorghe Danga
Domnuț și Domn din Cer – Gheorghe Cucu
Frumoasă zi de bucurii – Lloyd Larson – colind adventist
În orașul Bethlehem/ Trei crai de la răsărit/ Gloria – Francisc Hubic
În seara de Moș Ajun – Marin Trache
O, ce veste minunată – Gheorghe Dima
Praznic luminos – Timotei Popovici
Sus boieri – Gheorghe Cucu
Sus la poarta raiului – Emil Monția
Trei păstori – Timotei Popovici

Angels we have heard on high – colind catolic/ protestant
Es ist ein Ros entsprungen – Michael Praetorius – colind luteran german
Il est né le divin enfant – Anonim – colind catolic francez
Joy To The World- Georg Friedrich Händel
The First Noel – colind anglican/ protestant

Cântece laice

A ruginit frunza din vii – Dumitru G. Kiriatic
Ana Lugojana – Ion Vidu
Aproape liniște, Ce bine că ești, Umbra, Decembrie, Emoție de toamnă – Nicu Alifantis
Cea mai frumoasa zi – Alexandru Andrieș
De ce nu-mi vii? – Gheorghe Dima
Dorulețul – Ioan D. Chirescu
E Eminescu - Ion Aldea Teodorovici
Floriceică de pe apă – Tiberiu Brediceanu
Joc din Oaș – Liviu Borlan
Inimă nu fi de piatră – Corina Chiriac
La mulți ani - Marius Căteanu
Măria, neichii, Mărie – Nicolae Lungu
Mulți ani trăiască – Timotei Popovici
Revedere – Dumitru G. Kiriatic
Sara pe deal – Vasile Popovici
Spune-mi cine ești, Povești la gura sobei, Primăvară românească – Semnal M
Triptic maramureșan – Constantin Arvinte
Trurli – Mihaela Mihai
Tu m-ai uitat – George Enescu
Un alt început, Fata din vis – Compact
Viața la țară, Pisica neagră, Ploaia care va veni, Vânare de vânt – Pasărea Colibri
1000, Așa, și?, Iar și iar – Vunk

Repertoriu internațional

Ad una fresca riva – Luca Marenzio
Agapate aliais – Vassilis Makridis
Au clair de la lune (cântec tradițional francez)
Blowin' in the Wind – Bob Dylan
California Dreaming – The mamas and papas
Cântec de primăvară – Wolfgang Amadeus Mozart
Cântecul nostru viu răsună – Luca Marenzio
Din dirin din – anonim spaniol
Domine Deus – Orlando di Lasso
Dona nobis pacem
Elijah Rock – spiritual – arr. Dave and Jean Perry
Gaudeamus igitur – C. W. Kindleben
Kalinka – cântec tradițional rusesc
Mad World – Gary Jules
Nothing Else Matters – Metallica
One – U2
Parla piu piano – Nino Rota
Passenger – Let her go
Sakura – cântec tradițional japonez
Serenadă – Franz Schubert
Shallow – Lady Gaga & Bradley
Shenandoah – cântec tradițional american
Signore delle cime – Giuseppe de Marzi
Sing, Sing, Sing – Benny Goodman
Siyahamba – cântec tradițional din Africa de Sud
Stand by me – Ben E. King
Somewhere Over the Rainbow – Harold Arlen
We are the World – Michael Jackson
We Will Rock You – Queen
What a Wonderful World – Louis Armstrong

SUGESTII METODOLOGICE

Programa adoptă o abordare holistică și interdisciplinară, flexibilă și adaptabilă contextului școlii, resurselor disponibile și nivelului de experiență muzicală al elevilor având ca scop central dezvoltarea expresivității artistice a elevilor și formarea unui spirit critic conștient de rolul muzicii în societate și cultură.

Interpretarea și practica: Se încurajează cântul colectiv, cu repertorii accesibile nivelului clasei, precum și formarea unor ansambluri instrumentale cu instrumentar la îndemână (blockflöte, boomwhackers, handchimes, percuție mică, chitară, pian/keyboard). Abordarea „pe straturi” (melodie – ostinato/beat – 2–3 acorduri de bază) facilitează reușita rapidă și dezvoltă ascultarea reciprocă. Exercițiile tehnice (respirație, intonație, articulație, frazare) se introduc progresiv, punând accent pe stabilitate ritmică și pe intenția artistică (dinamică, tempo, agogică). Pentru antrenament individual se pot utiliza aplicații precum *Sing Sharp*, *Yousician* sau *EarMaster*. Se recomandă utilizarea înregistrărilor audio/video (Vocaroo, Audacity, Flip) pentru autoanaliză și feedback colegial structurat (2 puncte tari + 1 idee de îmbunătățire). Activitățile de interpretare și utilizare a tehnologiei **se realizează la un nivel funcțional minimal obligatoriu (participare, coerență ritmică, exprimarea intenției)**, fiind **extinse diferențiat** prin aplicații digitale sau înregistrări **acolo unde contextul și resursele permit**. Elevii cu dificultăți de emisie pot participa activ prin roluri muzicale, ritmice, organizatorice sau reflexive pe componente ritmice (percuție corporală/instrumentală) ori în roluri de coordonare (dirijare intrări), evitând marginalizarea. Interpretarea vizează exprimarea intenției artistice prin aplicarea conștientă a elementelor de limbaj muzical (dinamică, frazare), indiferent de stil (clasic, tradițional, modern sau contemporan).

Explorarea culturală și istorică:

Abordarea istorică are caracter **orientativ și selectiv**, urmărind **înțelegerea relației dintre muzică și context**, nu parcurgerea exhaustivă a tuturor epocilor sau stilurilor. La clasa a IX-a, planificarea pe cele cinci intervale de cursuri ale anului se centrează pe legătura dintre muzică și contextul în care a fost creată, într-un fir cronologic de la Antichitate la începutul secolului al XX-lea (Ev Mediu, Renaștere, Baroc, Clasicism, Romantism, modernitate timpurie). Fiecare unitate include: o lucrare reprezentativă și accesibilă, un context (cine/unde/când/de ce), o activitate practică (interpretare, acompaniament, improvizație) și o mini-reflecție (ex. „3–2–1”: 3 idei, 2 întrebări, 1 conexiune personală). Se valorifică resurse precum *YouTube/Spotify* (fragmente scurte), *Google Arts & Culture* (imagini și texte), *Padlet/Canva/Genially* (expoziții digitale) și *Edpuzzle*. Se recomandă activități comparative („atunci-acum”, „sacru-laic”, „curte-spațiu public”), studii de caz (muzica și autoritatea, muzica și spațiul public), precum și conexiuni cu alte arte (poezie, pictură, dans).

La clasa a X-a, accentul se mută pe secolele XX–XXI, pe identitatea generațională, (muzica relevantă pentru experiențele, valorile și preocupările adolescenților contemporani) funcțiile muzicii în media (film, publicitate, jocuri video, social media), patrimoniu și reinterpretări contemporane. Se recomandă proiecte scurte: prezentări multimedia despre relația gen–mesaj–context (jazz/pop/rock/hip-hop/electronic), playlisturi tematice comentate (spiritualitate, iubire, libertate, reziliență), analize de caz pe teme sociale (inegalitate, discriminare, apartenență). Dimensiunea patrimoniului românesc poate fi valorificată prin audiții comparate (folclor – versiuni moderne, etno-jazz, pop cu elemente tradiționale), argumentând rolul patrimoniului în diversitatea culturală actuală.

Analiza critică și rolul în media:

Audiția este dirijată și analitică: se lucrează pe micro-secvențe, se identifică timbre, dinamici, forme, se notează impresii și emoții într-un jurnal de audiție. Dezbaterile sunt structurate (Pro/Contra, concluzie comună), iar reflecțiile sunt scurte și argumentate (150–200 cuvinte), raportate la experiența elevilor. Produsele creative – colaj sonor, „dubbing” pe clip mut, mini-podcast/vlog, remix – urmează un flux simplu: brainstorming - schiță- producție - prezentare - feedback. Integrarea tehnologiei (Audacity, GarageBand, Chrome Music Lab) are scop expresiv („looping”, efecte de spațialitate etc.), respectând drepturile de autor (menționare surse, fragmente scurte, biblioteci libere de drepturi). În absența resurselor digitale, produsele creative pot fi realizate sub formă de schițe conceptuale, prezentări

orale argumentate, secvențe ritmice/vocale live sau reflecții scrise, păstrând accentul pe intenția artistică și analiza critică.

O componentă esențială este dezvoltarea gândirii critice. Elevii învață să analizeze argumentat mesajele și emoțiile transmise de muzica actuală, prin audiții comparative și dezbateri structurată pe teme sociale și etice controversate. Acest demers este completat de analiza funcțiilor muzicii în media (publicitate, film, social media), explicând modul în care sunetul influențează comportamentele și percepțiile colective.

Se recomandă coordonarea cu limba și literatura română (analiza versurilor/temelor), istoria (context istoric, mișcări culturale), religia/educație pentru viață (sacru și *wellbeing*-ul), educație vizuală/arte plastice (echivalențe vizual-sonor), fizică (vibrație, rezonanță), biologie (percepția sunetului), TIC (editare audio, publicare responsabilă), limba străină (textul cântecelor). O parte dintre ore poate fi realizată în laboratorul de informatică pentru lucrul cu aplicații audio-video și pentru colaborare online (Classroom/Teams). Tehnologia este integrată ca instrument esențial pentru creație și inovație. Elevii sunt încurajați să realizeze producții muzicale proprii (versuri, beat-uri, remixuri, vloguri sau podcast-uri) ca răspuns creativ la audiții, utilizând aplicații digitale simple. Această latură creativă se leagă strict de etica utilizării conținuturilor și de drepturile de autor. De asemenea, se folosesc instrumente digitale pentru a realiza acompaniamente și pentru a amplifica expresivitatea prin efecte sonore și *loop*-uri.

Astfel, tehnologia este integrată ca instrument important și valoros de sprijin pentru creație, explorare și comunicare artistică, nu ca un scop în sine.

În esență, disciplina pregătește elevul nu doar ca interpret, ci ca un cetățean cultural critic, capabil să evalueze patrimoniul muzical (inclusiv cel românesc, în raport cu tendințele globale) și să se exprime creativ, adaptat cerințelor erei digitale.

REFERINȚE BIBLIOGRAFICE

I. Documente curriculare și normative

- **Legea Învățământului Preuniversitar nr. 198/2023**, Monitorul Oficial al României, Partea I, nr. 613 din 6 iulie 2023.
 - **Ordinul ministrului educației nr. 4350/20.06.2025** privind aprobarea planurilor-cadru pentru învățământul liceal cu frecvență zi.
 - **Ordinul ministrului educației nr. 6731/2023** privind aprobarea Profilului de formare al absolventului de învățământ liceal.
 - **Programa școlară pentru disciplina Educație muzicală, clasele a V-a – a VIII-a**, aprobată de Ministerul Educației, București.
-

II. Bibliografie de specialitate (selectivă)

- **Chircev, I.** (2015). *Educația muzicală – repere conceptuale și metodologice*. Cluj-Napoca: Editura MediaMusica.
 - **Elliott, D. J.** (2015). *Music Matters: A New Philosophy of Music Education* (ediția a II-a). New York: Oxford University Press.
 - **Green, L.** (2017). *Bridging the Gap: Popular Music and Music Education*. London: Routledge.
 - **Bauer, W. I.** (2014). *Music Learning Today: Digital Pedagogy for Creating, Performing, and Responding to Music*. New York: Oxford University Press.
 - **Lind, V. R., & McKoy, C.** (2016). *Culturally Responsive Teaching in Music Education*. New York: Routledge.
-

III. Bibliografie internațională actuală**1. Educație muzicală, identitate și diversitate culturală**

- **Turino, Thomas** (2008). *Music as Social Life: The Politics of Participation*. Chicago: University of Chicago Press;
 - **Campbell, Patricia Shehan** (2018). *Music, Education, and Diversity: Bridging Cultures and Communities*. New York: Teachers College Press;
 - **Froehlich, Hildegard & Smith, Gareth Dylan** (2017). *Sociology for Music Teachers* (2nd ed.). New York: Routledge;
 - **Westerlund, Heidi, Karlsen, Sidsel & Partti, Heidi** (Eds.) (2022). *Visions for Intercultural Music Teacher Education*. Cham: Springer.
-

2. Educație muzicală contemporană și practici pedagogice

- **Fitzpatrick-Harnish, K.** (2015). *Urban Music Education: A Practical Guide for Teachers*. New York: Oxford University Press;
 - **Lind, V. R., & McKoy, C.** (2016). *Culturally Responsive Teaching in Music Education: From Understanding to Application*. New York: Routledge;
-

- **Regelski, Thomas A.** (2004). *Teaching General Music in Grades 4–8: A Musicianship Approach*. New York: Oxford University Press;
- **Green, Lucy** (2017). *Bridging the Gap: Popular Music and Music Education*. London: Routledge;
- **Benedict, Cathy; Schmidt, Patrick; Spruce, Gary; & Woodford, Paul** (Eds.) (2015). *The Oxford Handbook of Social Justice in Music Education*. New York: Oxford University Press;
- **Wright, Ruth** (Ed.) (2010). *Alternative Approaches in Music Education: Case Studies from the Field*. Lanham, MD: Rowman & Littlefield;
- **Arau, M.** (2020). *Upbeat! Mindset, Mindfulness, and Leadership in Music Education and Beyond*. Chicago: GIA Publications;
- **Bauer, W. I.** (2014). *Music Learning Today: Digital Pedagogy for Creating, Performing, and Responding to Music*. New York: Oxford University Press;
- **Gordon, Edwin E.** (2012). *Learning Sequences in Music: A Contemporary Music Learning Theory*. Chicago: GIA Publications;
- **Elliott, David J.** (1995 / rev. 2015). *Music Matters: A New Philosophy of Music Education* (2nd ed.). New York: Oxford University Press;
- **Grout, Donald Jay & Palisca, Claude V.** (2001). *A History of Western Music* (7th ed.). New York & London: W. W. Norton & Company.

GRUP DE LUCRU

Nume și prenume	Instituție de apartenență, localitate, județ
Responsabil MEC Prof. BOBEICĂ LILIANA	Ministerul Educației și cercetării
Responsabil CNCE Prof. PAULIUC LĂCRĂMIOARA-ANA	Centrul Național pentru Curriculum și Evaluare
Coordonator științific Prof. univ. dr. DEDIU-SANDU VALENTINA	Academia Română
Prof. COMĂNIȚĂ MARIANA	Colegiul Național „Spiru Haret”, București
Prof. MAXIM MĂDĂLINA	Colegiul Național „Elena Cuza”, București
Prof. NICA ANTONIA	Liceul Greco-Catolic „Iuliu Maniu”, Oradea
Prof. RUSU ANA-MARIA	Colegiul Național „Unirea”, Focșani
Conf. Univ. dr. SÂRB DIANA	Academia Național de Muzică „Gheorhe Dima”, Cluj-Napoca
Prof. TEODORESCU IULIAN MARIUS	Liceul Teoretic „Nicolae Bălcescu”, Cluj-Napoca

Programa școlară
pentru disciplina

Educație vizuală

Clasele a IX-a și a X-a
Trunchi comun (TC)/

Clasele a IX-a și a X-a
Curriculum de specialitate (CS)
Filiera vocațională, profil artistic, specializarea arta actorului

Clasa a XI-a (TC) și clasa a XII-a (CDEOȘ)
Filiera vocațională, profil artistic, specializarea muzică

Învățământ liceal

- 2025 –

Anexa nr. 41
Programa școlară pentru disciplina *Educație vizuală*,

- *Clasele a IX-a și a X-a, trunchi comun (TC)/*
- *Clasele a IX-a și a X-a, curriculum de specialitate (CS), filiera vocațională, profil artistic, specializarea arta actorului*
- *Clasa a XI-a (TC) și clasa a XII-a (CDEOȘ), filiera vocațională, profil artistic, specializarea muzică*

NOTĂ DE PREZENTARE

Programa școlară pentru disciplina ***Educație vizuală*** reprezintă o ofertă curriculară din structura planurilor-cadru aprobate prin **O.M.E.C. nr. 4350/20.06.2025**, în aria curriculară *Arte*, clasele a IX-a și a X-a, parte a trunchiului comun, la toate filierele și profilurile.

În elaborarea programei, s-a avut în vedere raportarea la cadrul legislativ și documentele strategice generale și specifice care susțin studiul disciplinelor:

- ***Legea învățământului preuniversitar nr. 198/2023***, cu modificările și completările ulterioare;
- ***Regulamentul-cadru de organizare și funcționare a unităților de învățământ preuniversitar***, aprobat prin Ordinul ministrului educației nr. 5.726/2024, , cu modificările și completările ulterioare;
- ***Regulamentul de organizare și funcționare a unităților de învățământ preuniversitar cu program de artă***, aprobat prin Ordinul Ministerului Educației și Cercetării nr. 3717/01 aprilie 2025, , cu modificările și completările ulterioare;
- ***Planurile-cadru pentru învățământul liceal cu frecvență zi***, filiera vocațională, profilul artistic, specializarea arte vizuale din Anexa nr. 11 la O.M.E.C. nr. 4.350/20.06.2025 privind aprobarea Planurilor-cadru pentru învățământul liceal cu frecvență zi, cu modificările și completările ulterioare;
- ***Profilul de formare al absolventului***, OME nr. 6731/2023, care asigură coerența verticală a parcursul școlar, (competențe-cheie +atribute prioritare)
- *documente europene relevante la nivel general și, mai ales, pentru disciplină(Recomandarea Consiliului UE privind competențele-cheie, Cadrul european al calificărilor, Rapoarte OECD/UNESCO, Cadre de referință etc.)*
- *o alte documente/studii specifice Curriculumului Național și curriculumului disciplinei – de exemplu, cu valoare pentru sugestiile metodologice ale programei școlare.*

Bugetul de timp alocat disciplinei pe săptămână este următorul:

Clasa	a IX-a	a X-a	a XI-a	a XII-a
Filiera teoretică, toate profilurile, toate specializările				
Filiera tehnologică, toate profilurile, toate calificările profesionale	0,5	0,5	-	-
Filiera vocațională, profilul militar, profilul pedagogic, profilul sportiv și profilul teologic				
Filiera vocațională, profil artistic, specializarea arta actorului	1	1	-	-
Filiera vocațională, profil artistic, specializarea muzică (ca programă pentru CDEOȘ)	-	-	1	1

Educația vizuală, predată la nivelul claselor a IX-a și a X-a, transcende simpla dobândire de tehnici artistice, poziționându-se ca o disciplină esențială în dezvoltarea holistică a elevului de liceu. Obiectivul central al acestei discipline este de a cultiva sensibilitatea estetică și creativitatea, transformând arta într-

Programa școlară pentru disciplina Educație vizuală, Clasele a IX-a și a X-a, trunchi comun (TC), Clasele a IX-a și a X-a, curriculum de specialitate (CS), filiera vocațională, profil artistic, specializarea arta actorului, Clasa a XI-a (TC) și clasa a XII-a (CDEOȘ), filiera vocațională, profil artistic, specializarea muzică

un instrument puternic de comunicare eficientă și de interacțiune cu mediul social. Competențele formate în acest cadru nu sunt izolate, ci asigură o bază solidă și aplicabilă atât în parcursul academic ulterior (prin transfer interdisciplinar), cât și în viitoarele contexte profesionale și sociale.

Abordarea didactică promovată de programa școlară contribuie direct la modelarea profilului de formare al absolventului de liceu, punând bazele unei gândiri critice și inovatoare. Un pilon fundamental este dezvoltarea sensibilității și a conștiinței estetice. Elevii sunt încurajați să participe plenar și conștient la actul artistic, cultivându-și capacitatea de a percepe, interpreta și reacționa la complexitatea stimulilor vizuali și estetici din mediul înconjurător.

Mai mult decât atât, *Educația vizuală* are un rol crucial în extinderea și diversificarea mijloacelor de comunicare. Prin studiul limbajului vizual – al imaginii, al culorii, al formei – elevii își îmbogățesc paleta expresivă. Ei învață să transmită idei abstracte, emoții profunde și informații complexe nu doar prin cuvânt, ci și prin compoziții vizuale, dobândind o competență esențială în lumea dominată de vizual.

Disciplina oferă, de asemenea, un cadru propice pentru exprimarea liberă și creativă. Se pune accent deosebit pe trăirea autentică și pe încurajarea unei exprimări artistice nestingherite. Acest spațiu de siguranță permite elevilor să experimenteze, să inoveze și să găsească soluții personale și originale la provocările creative, fiind un antrenament valoros pentru orice domeniu care solicită gândire divergentă. Demersul didactic își atinge apogeul prin învățarea bazată pe proiecte. Elevii sunt chemați să își valorifice achizițiile teoretice și practice prin implicarea în realizarea de produse artistice concrete. Aceste proiecte au o semnificație reală pentru elev și, adesea, pentru comunitate, asigurând o legătură funcțională între teorie și practică.

La nivelul claselor a IX-a și a X-a, disciplina *Educație vizuală* marchează o tranziție de la stadiul de inițiere la cel de aplicare și aprofundare. Accentul se mută către dezvoltarea competențelor de comunicare vizuală, gândire creativă și soluționare de probleme prin proiecte. Prin urmare, această disciplină pregătește activ elevul pentru o interacțiune mai complexă, informată și creativă cu mediul vizual contemporan.

Programa propusă urmărește:

- dezvoltarea competențelor de exprimare artistică prin desen, pictură, grafică, colaj, modelaj și artă digitală;
- cunoașterea principalelor curente, stiluri și epoci artistice;
- stimularea creativității și a capacității de a face conexiuni interdisciplinare (literatură, istorie, muzică, tehnologie).

Disciplina este construită atât ca exercițiu de formare estetică, cât și ca modalitate de dezvoltare personală și socială a elevilor.

Structura programei școlare include, pe lângă Nota de prezentare următoarele elemente:

- Competențe generale;
- Competențe specifice și exemple de activități de învățare;
- Conținuturi;
- Sugestii metodologice;
- Referințe bibliografice.

Nota de prezentare – imagine de ansamblu asupra programei, evidențiind repere legate de specificul elevilor cărora li se adresează, repere de timp, elemente privind valoarea adăugată și conexiunile cu alte discipline.

Competențele sunt ansambluri structurate de cunoștințe, abilități și atitudini dezvoltate prin învățare, care permit rezolvarea unor probleme specifice unui domeniu sau a unor probleme generale, în contexte particulare diverse.

Competențele generale vizate la nivelul disciplinei Educație plastică jalonează achizițiile de cunoaștere și de comportament ale elevului pentru întregul ciclu gimnazial.

Competențele specifice sunt derivate din competențele generale, reprezintă etape în dobândirea acestora și se formează pe durata unui an școlar. Pentru realizarea competențelor specifice, în programă sunt propuse exemple de activități de învățare care valorifică experiența concretă a elevului, integrând strategii didactice adecvate unor contexte de învățare variate. Exemplele de activități au doar valoare orientativă. Pentru formarea competențelor specifice, profesorul este cel care alege și proiectează activitățile de învățare în funcție de specificul disciplinei, de particularitățile de vârstă și de interesele

fiecărui elev, de mijloacele și de materialele pe care le are la dispoziție. Toate acestea presupun personalizarea demersului didactic, prin implicarea activă și creativă a profesorului.

Conținuturile învățării constituie elemente de bază ale domeniului de studiu și sunt mijloace informaționale prin care se urmărește realizarea competențelor.

Sugestiile metodologice includ elemente de proiectare a activității didactice, precum și elemente de evaluare continuă. Este necesară o abordare specifică vârstei, bazată în esență pe stimularea și individualizarea învățării, pe dezvoltarea interesului elevului și pe implicarea în activitate.

COMPETENȚE GENERALE (CG)

CG1	Receptarea mesajului artistic prin explorarea limbajului vizual
CG2	Construirea unei identități vizuale prin mijloace și tehnici artistice
CG3	Analiza critică a mesajelor vizuale pentru înțelegerea contextului patrimoniului cultural

CLASA a IX-a**COMPETENȚE SPECIFICE (CS) ȘI
EXEMPLE DE ACTIVITĂȚI DE ÎNVĂȚARE (EAI)****CG 1 - Receptarea mesajului artistic prin explorarea limbajului vizual****CS 1.1. Receptarea și interpretarea mesajului artistic prin explorarea și utilizarea limbajului plastic**

- *studiu de caz: analiză și creație. Decodificarea unei opere de artă pentru a identifica modul în care artiștii aplică elemente de sintaxă plastică (ex: static/dinamic), înainte de a începe propria lucrare practică;*
- *turul galeriei: evaluare interactivă. Elevii expun lucrările, se deplasează (turul galeriei) și oferă feedback pe post-it-uri, folosind exclusiv terminologia plastică studiată, urmând ca apoi să reflecteze asupra modului în care le-a fost percepută intenția.*

CS 1.2. Decodificarea mesajelor transmise vizual prin înțelegerea rolului artei în diferite epoci și culturi

- *analiza și identificarea de mesaje transmise de artist printr-un joc – „Arta ca mesaj secret”, către stimulează copiii să găsească simboluri ascunse într-o lucrare de artă;*
- *reflectare asupra modului în care arta transmite sens și emoții;*
- *exercițiu de alegere a unui semn plastic simplu (ex: o săgeată, un cerc roșu, o linie întreruptă), pe care îl plasează într-un spațiu plastic creat de ei și scriu o scurtă analiză (decodificare estetică) despre cum contextul schimbă mesajul inițial al semnului;*
- *exerciții în echipă: echipele primesc un concept abstract (ex: libertate, timp, progres) și creează un semn/simbol pentru acesta, folosind materiale reciclate pe o planșă pentru a transmite un mesaj bazat pe relația dintre material și semnificație;*
- *„Vânătoare de comori”: Elevii fotografiază 5 contexte diferite din mediul înconjurător (clasa, curtea, orașul) care conțin mesaje vizuale (afișe, graffiti, indicatoare), analizează cum spațiul plastic bidimensional influențează decodificarea mesajului și le prezintă;*
- *joc de rol: "Criticul și codificatorul". Elevii creează o mini-lucrare (un mesaj codificat). În perechi, un elev este codificatorul (explică intenția sa artistică), iar celălalt este criticul/decodificatorul (interpretează mesajul estetic și semnele plastice percepute).*

CS 1.3. Explorarea sensurilor și mesajelor unei opere de artă

- *„Mesajul nevăzut”- interpretarea și transpunerea mesajului artistic în altă formă de expresie. De exemplu elevii aleg o lucrare (ex. tablou sau afiș cultural) și fără a descrie imaginea propriu-zis, trebuie să scrie 3–4 propoziții care să transmită mesajul simțit. Apoi, elevii refac lucrarea printr-un desen simplificat, dar păstrând mesajul (nu formele);*
- *introducând conceptul printr-un scurt brainstorming: „Dacă melodia ar fi o culoare, care ar fi? Dacă ar fi o formă? Dacă ar fi o linie?”; Alege melodii cu caracter diferit (vesel/energic, trist/melancolic, calm/liniștit). Alege melodii cu caracter diferit (vesel/energic, trist/melancolic, calm/liniștit). Elevii pot veni cu propuneri.*
- *„Imaginea sonoră”. Elevii aleg o imagine complexă (o pictură, o fotografie) și o „traduc” într-o bandă sonoră de scurtă durată, explicând cum semnele plastice din imagine (linii, culori) le-au influențat decodificarea auditivă;*
- *folosind brainstorming-ul prin întrebări care să le dea posibilitatea elevilor să vizualizeze mirosurile : „Ce culoare are acest miros? Ce formă? Este un miros cald sau rece? Două linii, o pată de culoare, o textură – ce ar exprima mai bine această senzație?”;*
- *pornind de la un text literar, o melodie, un concept științific sau un eveniment istoric elevii sunt provocați să gândească: „Cum pot reprezenta vizual această idee folosind diferite materiale?”. Se creează lucrări cu diverse materiale, în tehnici diferite (pictură, tehnică mixte, pouring, colaj (cu materiale textile, obiecte reciclabile) etc.);*
- *activitățile vor combina analiza lucrărilor de artă cu exprimarea plastică personală, încurajând conexiunea dintre emoție, sens și formă.*

CG 2 - Construirea unei identități vizuale prin mijloace și tehnici artistice

CS 2.1. . Exprimarea unor idei, sentimente, atitudini prin crearea de lucrări artistice vizuale, utilizând tehnici și materiale specifice
- atelier de grafică: Monotipia. Elevii experimentează principiul gravurii prin crearea unei monotipii (o singură imprimare). Ei desenează cu cerneală sau vopsea diluată pe o suprafață neabsorbantă (sticlă sau plastic) și apoi preiau imaginea pe hârtie prin presare, explorând astfel expresivitatea liniei și textura grafică; - mozaic-colaj: Elevii realizează un desen simplu și îl acoperă integral cu pătrate mici (simulând bucățile de mozaic) decupate din hârtie colorată sau reviste. Ei se concentrează pe raportul cromatic și pe efectul vizual al rosturilor (spațiile dintre piese) pentru a obține o compoziție decorativă; - ilustrație: elevii aleg o scenă dintr-o carte (sau o poezie) și creează o ilustrație de copertă, folosind fie tehnica acuarelei (pentru transparență și fluiditate), fie pastelul (pentru saturație și textură moale), argumentând alegerea tehnicii în funcție de mesajul textului; - simulare de restaurare: „Fixarea pastelului”. Elevii realizează un scurt peisaj sau portret în pastel (uscat) pe o hârtie colorată, urmând ca apoi să exerseze aplicarea unui material de fixare (fixativ sau lac) pentru a înțelege importanța acestui instrument în conservarea lucrărilor pe bază de pulbere; - fotografie expresivă – „Stări prin imagine”. Discuție despre emoții și expresivitate vizuală; Vizionare de fotografii artistice; Elevii aleg o emoție/idee personală și realizează fotografiile (în clasă sau acasă). Se pot folosi telefoane mobile; expunerea lucrărilor obținute pe platforme online pentru prezentare, ex. Padlet; - „Forme în mișcare” – desenarea unor forme geometrice care creează impresia de mișcare și profunzime prin variația culorilor și umbrei; - „Impresii dintr-o zi obișnuită”; elevii surprind o clipă personală – dimineața, pauza, o scenă de familie – în manieră impresionistă în schițe și picturi, folosind culoare și luminozitate pentru a exprima emoția momentului; - realizarea unui proiect de design interior pe telefon folosind aplicația gratuită Room Planner.
CS 2.2. Utilizarea limbajului vizual și plastic ca mijloc de comunicare a ideilor, emoțiilor și experiențelor personale, pentru dezvoltarea echilibrului interior și a exprimării de sine.
- vizionarea și crearea unor reprezentații/ acte artistice (performance-uri); - „Autoportret simbolic” – realizarea unui portret care nu redă trăsăturile reale, ci prin culori și forme exprimă trăsături de personalitate; - „Arta care vorbește” – realizarea unui afiș personal (sau digital) cu un mesaj pozitiv / valoric (curaj, prietenie, respect); - expoziția clasei – elevii selectează lucrări proprii, le expun și explică ideile din spatele acestora; - Stencil Urban: Mesaj civic. Elevii creează și execută un stencil (șablon) propriu pe hârtie/carton, folosind o singură culoare contrastantă, pentru a transmite un mesaj social sau civic direct; - proiect urban: elevii lucrează în grupuri pentru a concepe o machetă/schiță la scară a unui mural de regenerare urbană, folosind forme clare și geometrice (Neo-Geo) pe o temă comunitară; - Estetica Glitch: Eroarea hibridă. Elevii realizează o lucrare vizuală hibridă intervenind manual (colaj, tăieturi, recolorare) asupra unei imagini pentru a simula erorile digitale (glitch) și estetica virală a Internetului;
CS 2.3. Experimentarea tehnicilor tradiționale și moderne (desen, culori de apă, graffiti, colaj digital, instalație etc.)
- tehnica desenului. Elevii folosesc un singur suport (de exemplu, hârtie groasă) și realizează același subiect desenând-o succesiv cu trei instrumente diferite (creion, cărbune, tuș), analizând cum fiecare material modifică expresivitatea și textura finală a lucrării; - acuarela elevii pictează același motiv (de exemplu, o pată de culoare) folosind acuarela, dar pe trei tipuri diferite de suporturi (hârtie de desen subțire, carton acwarelă gros, carton texturat), observând și notând cum suportul afectează absorbția, transparența și luminozitatea culorii; - tempera vs. acrilic. Elevii aplică un subiect pe două mici suporturi identice (pânză sau carton pânzat): unul este pictat în tempera și celălalt în acrilic. Ei se concentrează pe diferențele de timp de uscare, vâscozitate și modul în care materialul permite construcția de texturi diferite; - studiu comparativ: „De la fluid la pastă”. Elevii creează un panou de mostre pe care demonstrează contrastul tehnic al vopselelor: realizează o pată foarte fluidă cu tuș sau acwarelă și o pată foarte groasă (impasto) cu acrilic sau ulei, observând cum instrumentul (pensulă subțire, cuțit de paletă) influențează modul de aplicare pe suport;

- elevii schițează mesaje vizuale cu impact pozitiv prin realizarea unui „Graffiti pe hârtie”; pot face „Colaj digital” folosind aplicațiile gratuite (Canva, Pixlr) pentru a crea postere tematice;
- realizarea de schițe de graffiti cu creioane colorate / markere, pe teme date („Orașul ideal”, „Prietenia”, „Planeta verde”);
- extinderea spațiului de creație prin noile media;
- regula treimilor: elevii folosesc grila camerei foto (smartphone) și realizează o serie de 5 fotografii pe o temă dată. Ei se concentrează pe plasarea subiectului pe intersecțiile și liniile regulii treimilor, analizând cum acest principiu compozițional clasic se aplică imaginii digitale;
- exerciții de alegere a unui subiect (obiect sau peisaj) ce va fi fotografiat concentrarea fiind exclusiv pe contrastele de Valoare (lumină și umbră). Apoi, prelucrează imaginea într-un editor digital simplu (pe telefon/tabletă) pentru a o transforma în alb-negru, amplificând expresivitatea clarobscurului;
- elevii realizează trei fotografii care, puse împreună, spun o scurtă poveste sau transmit o emoție complexă (ex: Așteptare - Acțiune - Rezultat). Ei se concentrează pe coerența vizuală și pe rolul cadrului (compoziției) în transmiterea mesajului;
- elevii fotografiază de aproape (macro sau close-up) texturi din mediul înconjurător (ex: rugina, scoarța unui copac, țesătura), transformând astfel suprafața tridimensională într-o imagine bidimensională abstractă. Ei folosesc apoi un filtru digital pentru a accentua culoarea și textura, explorând suportul digital;
- elevii lucrează în perechi și folosesc setări simple de expunere lungă (sau aplicații dedicate). Ei „desenează” în aer cu o sursă de lumină (lanternă, LED), surprinzând mișcarea ca linie luminoasă bidimensională pe suportul digital, explorând linia ca element de limbaj în timp.

CG 3 - Analiza critică a mesajelor vizuale pentru înțelegerea contextului patrimoniului cultural

CS 3.1. Recunoașterea valorii patrimoniului cultural mobil și imobil, universal, național, regional și local

- vizionarea unor imagini, filme scurte sau materiale digitale despre monumente, artefacte și opere de artă;
- jurnal vizual – după vizite la muzee, expoziții sau tururi virtuale, elevii notează impresii, desenează detalii, culori, forme care i-au impresionat;
- analiza comparativă – lucrul pe perechi sau grupuri: elevii compară un monument românesc (de ex. Mănăstirea Voroneț) cu unul universal (ex. Capela Sixtină), identificând asemănări și diferențe de stil, mesaj, funcție.

CS 3.2. Promovarea respectului față de patrimoniul cultural mobil

- vizionarea unor imagini, filme scurte sau materiale digitale despre monumente, artefacte și opere de artă;
- harta patrimoniului – elevii realizează o hartă (digitală sau pe panou) cu elemente de patrimoniu imobil local, național sau universal, marcând importanța lor culturală;
- realizarea unui pliant de promovare a unui bun imobil din orașul tău.
- instrucțiuni & idee -elevii concep o „Lucrare de artă bazată pe text” care constă în redactarea unei instrucțiuni clare cu semnificație, expunând apoi textul alături de execuția minimală a ideii (desen tehnic/fotografie);
- realizarea unui poster „Salvează patrimoniul”: campanie vizuală de sensibilizare.
- joc de rol: crearea unei scene pe o temă dată: Descoperiri întâmplătoare, Deteriorarea intenționată a unei opere de artă etc. Elevii formează momente care fac referire la legea patrimoniului;

CS 3.3. Analiza operelor proprii și ale altora, prin criterii de compoziție, expresivitate și mesaj.

- jurnal vizual: impresii despre vizite/expoziții;
- „Jurnalul unui obiect”: obiectul din patrimoniul muzeal „își scrie” povestea (elevul o ilustrează în benzi desenate);
- reconstituire vizuală: redesenarea unei clădiri istorice din oraș în stil modern;
- abordarea a diverse tehnici, metode, spații și criterii pentru pregătirea și expunerea materialelor de promovare realizate.

CONȚINUTURI ALE ÎNVĂȚĂRII

Domenii de conținut	Conținuturi
ARTĂ ȘI REPREZENTARE (Domenii clasice de manifestare ale imaginii bidimensionale)	- sintaxa plastică a imaginii bidimensionale; - semiologia și decodificarea imaginii plane; - domenii tradiționale de manifestare a reprezentărilor bidimensionale.
ARTĂ ȘI TEHNICĂ (Tehnici, materiale, instrumente)	- fundamente tehnice ale imaginii bidimensionale; - multiplicarea imaginii plane – tehnici de gravură și imprimare; - tehnici bidimensionale aplicate: mural, mozaic și textile.
ARTĂ ȘI MENTALITATE (Istoria artelor – din preistorie până în sec. XX)	- spațiul bidimensional din Preistorie la Baroc; - spațiul bidimensional: „-ISME” (Neoclasicism, Romantism, Realism, Impresionism, Fauvism, Cubism, Futurism, Dadaism, Suprerealism, Expresionism, Abstracționism, Pop Art, Artă conceptuală etc.); - spațiul bidimensional modern și contemporan.
ARTĂ ȘI INOVAȚIE (Domenii moderne de manifestare ale imaginii bidimensionale)	- fotografia; - arta video – divertisment digital: gaming, blogging, creare de conținut, design vizual și digital, marketing și <i>social media</i> - design – design grafic; design de produs; design ambiental etc.
ARTĂ ȘI COMUNITATE (Patrimoniu cultural mobil și imobil universal și național)	- patrimoniul cultural artistic mobil și imobil • patrimoniu universal • patrimoniu național • patrimoniu regional și local - marketing cultural

CLASA a X-a**COMPETENȚE SPECIFICE (CS) ȘI
EXEMPLE DE ACTIVITĂȚI DE ÎNVĂȚARE (EAI)****CG 1 - Receptarea mesajului artistic prin explorarea limbajului vizual**

CS 1.1. Exprimarea ideilor, trăirilor și experiențelor proprii prin mijloace vizuale
- „Cutia lui Duchamp”: fiecare elev aduce un obiect banal „ready-made” și îl transformă în artă; - „De la obiect la idee”. Elevii aleg un obiect comun, îl scot din context, îi dau un titlu nou și îl etichetează formal, mutând accentul de pe obiect pe concept (stil Duchamp); - Land Art – Instalație din frunze și pietre într-o formă spiralată, simbolizând ciclurile naturii și revenirea la echilibru; realizare album colectiv foto/ video, pentru că opera dispare în timp; - „Portret formal/ informal” – realizarea unei forme 3D în care se transferă trăsături de personalitate către elemente/obiecte din mediul înconjurător (om-pasăre, om-obiect) prin folosirea unor materiale și texturi uzuale (șuruburi, fire textile, pet-uri etc.).
CS 1.2. Înțelegerea influenței curentelor artistice asupra formării identității vizuale
- plin/gol - Elevii realizează o lucrare sculpturală (din material maleabil- papier mache) ce integrează golul ca element compozițional activ, în dialog dinamic cu masa materială; - curente și artiști emblematici pentru Antichitate, Ev Mediu, Renaștere, Baroc, Suprarealism, Modernism (Fidias, Bernini, Brâncuși, Paciurea, Alberto Giacometti etc.); - structură și funcție în arhitectură. - Elevii realizează o machetă fizică minimală (din material rigid- carton), concentrându-se pe proporții, stabilitate și relația volum-spațiu gol pentru a defini o structură funcțională.
CS 1.3. Interpretarea și exprimarea vizuală a temelor inspirate din realitate, imaginație sau cultură vizuală contemporană
- ambientul: „Locul meu preferat” – redarea unui spațiu real sau imaginar folosind elemente vizuale expresive (acuarelă, guașă, pastel); - costumul: „Haine pentru un personaj fantastic” – desenarea și decorarea costumului unui personaj creat din imaginație; - realizarea unei sculpturi-manifest care să transmită o idee despre lumea actuală abordând teme precum consumul online, dependența de telefoane, roboți vs oameni (umanitate vs tehnologie). fragilitatea emoțională în era digitală; - mobil „Dinamism ușor”. Elevii realizează o structură suspendată (mobil) cu materiale foarte ușoare (hârtie, ață, bețe subțiri) și cel puțin două niveluri de echilibrare, punând accent pe mișcarea indusă de aer; - construirea unei rame și decorarea cu piese diverse (puzzle, lego, etc.) care reprezintă fragmente din propria identitate.

CG 2 - Construirea unei identități vizuale prin mijloace și tehnici artistice

CS 2.1. Experimentarea tehnicilor tridimensionale tradiționale și moderne (modelaj, instalație, modelare 3D etc.)
- construirea în echipă a unei instalații de clasă care comunică un mesaj ecologic / social; - inspirându-se de la creațiile lui Gaudi, elevii realizează construcții din nisip ud; - elevii creează o structură 3D autoportantă din hârtie (prin tăiere și curbare), sugerând volumul dinamic al unei clădiri (ex. Operei din Sydney); - „Laboratorul de spațiu-oglină” (simularea percepției kinetice). Elevii documentează (prin schițe/texte) cum propria lor mișcare schimbă și activează opera de artă (Accentul cade pe artă ca experiență dinamică și interactivă); - „Forme în mișcare” – desenarea unor forme geometrice care creează impresia de mișcare și profunzime prin variația culorilor și umbrei; - studiul de caz și analiza comparativă (cu „Turul galeriei”). Profesorul prezintă studii de caz din artă contemporană (instalație, arta cinetică, site-specific), iar elevii analizează operele, apoi își compară propriile lucrări practice cu studiile de caz.

CS 2.2. Explorarea elementelor vizuale care exprimă identitatea personală (simboluri, culori, forme, motive, stiluri)

- analiza semiotică spațiu public. Elevii creează o schemă grafică a unui loc public, identificând cinci elemente vizuale cheie care comunică funcția, statutul și mesajul implicit al acelui spațiu;
- recontextualizarea mesajului. Elevii creează o mică instalație de recontextualizare a unui obiect banal, documentând cum schimbarea spațiului anulează funcția inițială și îi conferă un nou mesaj simbolic;
- semiotica obiectului personal. Elevii realizează o schiță și o analiză semiotică pe trei niveluri a unui obiect personal, decodificând cum forma sa transmite funcție, statut și mesaj simbolic.
- cartea senzorială. Elevii realizează o pagină de carte (fetru/carton) pe care inserează în volum diverse materiale, explorând texturi și finisaje variate pentru a evidenția funcția ornamentală și estetica tactilă.

CS 2.3. Exprimarea viziunii personale prin realizarea unor obiecte/ produse tridimensionale originale

- poezie din resturi – Elevii aleg un obiect banal (lingură veche, tastatură stricată, cutie metalică, carton) și îl transformă într-un obiect-mesaj;
- metaforă vizuală personală: elevul alege o metaforă despre sine (ex. „mă simt ca un nod care încet se desface”, „gândurile mele sunt turnuri” „uneori sunt o barcă fără busolă”, „inimă cu aripi grele”) într-un proiect pentru o sculptură;
- filmul de animație „Stop-cadru pe hârtie”. Elevii desenează un obiect simplu pe 10-15 foi succesive (flipbook), transformându-l ușor pe fiecare foaie pentru a obține, prin derulare rapidă, iluzia unei animații 3D/cinetice.

CG 3 - Analiza critică a mesajelor vizuale pentru înțelegerea contextului patrimoniului cultural
CS 3.1. Recunoașterea valorii patrimoniului cultural imaterial, universal, național, regional și local

- diagramele Venn pentru comparație formală. Elevii folosesc diagrama Venn pentru a diferenția și a identifica punctele comune între „Flamenco” și „Călușarii”, concentrându-se pe mijloacele de expresie artistică (textură versus suprafață; costum, ritm);
- Analiza comparativă între tradiții locale și internaționale- elevii compară o tradiție românească cu una similară din altă cultură (ex. colindat → caroling/ Les chants de Noël).
- măștile ritualice 3D. Elevii compară formal două măști rituale (ex: capră/urs) folosind o matrice de analiză, concentrându-se pe textura (materiale), volum (forme dominante) și funcția rituală pentru a identifica elementele comune și diferențele de expresie 3D.
- sculptura populară- ritmul repetitiv în volum. Elevii aleg un motiv folcloric simplu (ex: dinții de lup, frânghia) specific sculpturii în lemn și îl recrează manual, repetitiv (de minim 10 ori), pe o bucată de plastilină/argilă, menținând un ritm constant și adâncime pentru a simula meșteșugul.
- ceramica tradițională: fișă de inventar morfologică. Elevii aleg un obiect tradițional din ceramică (ex: ulcior de Horezu) și completează o Fișă de inventar, analizând geometria formei (bază, corp, gât) și modul în care sunt aplicate motivele pe suprafață (pictat vs. relief/imprimat).

CS 3.2. Promovarea respectului față de patrimoniul cultural imobil

- realizarea unei prezentări în PowerPoint/Canva despre școala ta;
- realizarea unui poster „Salvează patrimoniul”: campanie vizuală de sensibilizare;
- realizarea unui pliant de promovare a unui bun imobil din orașul tău;
- realizarea unei hărți cu cele mai importante obiective turistice din localitate, județ, regiune.

CS 3.3. Decodificarea mesajelor transmise vizual prin înțelegerea rolului artei în diferite epoci și culturi.

- jocul cromatic al rolurilor culturale: Mască/obiect ritualic. Elevii analizează și decodifică codul cromatic și material (statut, sacralitate) al unei culturi studiate și îl reconfigurează prin realizarea unei forme tridimensionale de purtat sau expus (mască, bijuterie sculpturală) pentru a conferi o nouă semnificație simbolică unui context sau unei persoane contemporane;
- analizarea rolului artei ca instrument social și politic: „Arta ca mesaj social” – mini-postere sau .gif-uri animate. Se alege o temă contemporană (ex: mediu, inegalitate, pace) și se studiază cum a fost abordată vizual în diferite culturi sau epoci (ex: propagandă politică, afișe sociale, fresce medievale cu morală);

- *joc de rol: Crearea unei scene pe o temă dată: Descoperiri întâmplătoare, Deteriorarea intenționată a unei opere de artă etc. Elevii formează momente care fac referire la legea patrimoniului;*
- *activitatea „Tridimensionalitatea națională: Inspirație și sinteză”: Elevii vor crea o lucrare plastică tridimensională din materiale reciclabile care să fuzioneze o temă specifică patrimoniului cultural românesc cu elementele formale, ale altor stiluri artistice universale.*

CONȚINUTURI ALE ÎNVĂȚĂRII

Domenii de conținut	Conținuturi
ARTĂ ȘI REPREZENTARE (Domenii clasice de manifestare ale imaginii tridimensionale)	- fundamente tehnice ale imaginii tridimensionale; - structura ca element estetic și spațial al imaginii tridimensionale; - măiestria tehnică în artele aplicate: ambient, structură și obiect.
ARTĂ ȘI MENTALITATE (Istoria artelor – opere, artiști, stiluri și curente – din preistorie până în sec. XXI)	- spațiul tridimensional din Preistorie la Baroc; - spațiul tridimensional: „-ISME” (Neoclasicism, Romantism, Cubism, Abstracționism, Cinetism, Assemblage, Instalație, Minimalism, Land-art, Postmodernism etc.); - spațiul tridimensional modern și contemporan.
ARTĂ ȘI INOVAȚIE (Domenii moderne de manifestare ale imaginii bidimensionale)	- spațiul extins și ambientul (fuziunea obiect-mediului); - revoluția digitală - Grafică 3D, Imprimare 3D, Prototipare, Artă Digitală; - arta virtuală (VR, AR, Animație 3D, spațiu simulat și narativ).
ARTĂ ȘI COMUNITATE (Patrimoniu cultural imaterial universal și național)	- patrimoniu cultural artistic imaterial • Patrimoniu universal • Patrimoniu național • Patrimoniu regional și local - marketing cultural
ARTĂ ȘI TEHNICĂ (Tehnici, materiale, instrumente)	- fundamente tehnice ale imaginii tridimensionale; - structura ca element estetic și spațial al imaginii tridimensionale; - măiestria tehnică în artele aplicate: ambient, structură și obiect.

SUGESTII METODOLOGICE

Structura disciplinei *Educație vizuală* la nivel liceal este concepută pentru a asigura o tranziție logică de la limbajul de bază la aplicațiile complexe. Astfel, în clasa a IX-a, studiul se ancorează în **imaginea bidimensională**, concentrându-se pe **plan, iluzie de spațiu și comunicare vizuală**. Elevii își însușesc **Sintaxa plastică plană**, analizând modul în care elemente precum linia, culoarea și principiile compoziționale (echilibru, ritm) creează semnificație și structură pe o suprafață limitată. Obiectivul este dublu: de a construi o iluzie convingătoare de profunzime (perspectivă) și de a decodifica mesajul vizual (Semiologia) în medii precum pictura și grafica.

În contrast, abordarea din clasa a X-a reprezintă un salt către **realitatea fizică**, focalizându-se pe **imaginea tridimensională**. Aici, elevii analizează **volumul, spațiul real și interacțiunea cu ambientul**. Se trece la **Sintaxa plastică spațială**, unde elementele cheie devin masa, golul, structura și textura, iar accentul cade pe **realizarea efectivă a formei în trei dimensiuni** (sculptură, arhitectură, instalații). Diferența fundamentală rezidă în natura spațiului explorat: în timp ce bidimensionalul folosește convenții pentru a sugera profunzimea (iluzia), tridimensionalul necesită cunoașterea forțelor, a materialelor și a modului în care obiectul există și modifică mediul înconjurător (realitatea fizică). Această evoluție asigură că elevii dobândesc competențe complete, de la înțelegerea compoziției la *lectura critică* și *producția* în ambele dimensiuni esențiale ale artei. Abordarea trebuie să fie **interdisciplinară, practică și critică**, facilitând tranziția de la înțelegerea teoretică la aplicarea creativă și la contextul socio-cultural.

Pentru a sublinia diferențele esențiale (bidimensional vs. tridimensional), se recomandă **abordarea comparativă (clasa a IX-a vs. a X-a)**:

Metoda atelierelor paralele. După studiul compoziției în plan (clasa a IX-a), solicitați elevilor din clasa a X-a să realizeze același subiect ca volum. De exemplu: Realizarea unei naturi statice prin perspective și culoare (iluzie spațială), clasa a IX-a și realizarea aceleiași naturi statice prin modelaj sau asamblare (volum real, plin/gol), clasa a X-a.

Metoda analizei în contrast. Folosiți studii de caz care tratează același subiect în ambele medii: de exemplu, **un portret** în pictură (clasa a IX-a) vs. un bust sculptat (clasa a X-a) pentru a evidenția modul în care semiologia se modifică de la codul de culoare/linie la codul de volum/textură/ambient.

- **fotografie** (clasa a IX-a). După ce studiază diafragma și expunerea, elevii pot trece la editarea de bază a imaginii digitale, concentrându-se pe menținerea integrității compoziționale.
- **design** (clasa a IX-a). Proiectarea unui logo simplu (*design grafic*) utilizând principiile **sintaxei plastice** (echilibru asimetric, dominantă de culoare).
- **tridimensional digital** (clasa a X-a). Introducerea unui soft de **Grafică 3D** (chiar și gratuit) sau vizite virtuale în spații **VR/AR**. Elevii pot proiecta un obiect simplu pentru **Imprimare 3D (Prototipare)**, corelând structura cu funcția.

Metoda proiectelor tematice:

- **„Patrimoniu & Marketing”** – se alege un element de patrimoniu regional sau local (mobil, imobil sau imaterial) și se elaborează o mini-strategie de marketing cultural pentru a-l promova. Aceasta include: analiza publicului țintă, creația vizuală (un afiș, o pagină de social media), justificarea modului în care promovarea asigură sustenabilitatea elementului respectiv.

- **„ISME”** (clasele a IX-a și a X-a). Pentru a înțelege evoluția spațiului (bidimensional și tridimensional), se recomandă utilizarea comparativă a operelor. De exemplu, punerea în oglindă a unui tablou cubist (clasa a IX-a) cu o sculptură cubistă (clasa a X-a) pentru a înțelege cum aceeași mentalitate influențează formele diferite.

- **Proiect de culoare: „Fresca la scară mică”**. Elevii simulează tehnica frescei aplicând vopsea (tempera sau acrilice) pe o bază de mortar sau ipsos subțire, încă umed. Ei lucrează rapid pentru a înțelege limitările și calitățile materiale ale acestei tehnici, obținând o mică secțiune de perete pictat.

- **Mini-proiect textil: „Batic pe hârtie”**. Elevii simulează tehnica textilelor (precum *batik*) pe hârtie. Ei aplică linii de ceară topită sau lipici pentru a proteja anumite zone, iar apoi aplică acuarela sau tuș. Prin

Programa școlară pentru disciplina Educație vizuală, Clasele a IX-a și a X-a, trunchi comun (TC), Clasele a IX-a și a X-a, curriculum de specialitate (CS), filiera vocațională, profil artistic, specializarea arta actorului, Clasa a XI-a (TC) și clasa a XII-a (CDEOS), filiera vocațională, profil artistic, specializarea muzică

îndepărtarea cerii, ei obțin efecte de craclare și linii rezervate, înțelegând principiul de lucru cu materialul textil și de blocare a culorii.

Metoda experimentării practice. Nu doar studiu teoretic, ci realizarea practică a unor mici exerciții de tehnică:
- exerciții de multiplicare cu materiale simple (ex: ștampile din gumă/linoleum pentru înțelegerea principiului negativ/pozitiv), clasa a IX-a:

Clasa a IX-a Imaginea bidimensională în artele vizuale

ARTĂ ȘI REPREZENTARE

Sintaxa plastică a imaginii bidimensionale. Acest conținut studiază gramatica imaginii, analizând modul în care *elementele de limbaj plastic* (punct, linie, culoare) și *principiile compoziționale* (echilibru, ritm) interacționează pentru a construi o reprezentare vizuală coerentă și expresivă pe o suprafață plană.

Semiologia și decodificarea imaginii plane. Acest capitol se concentrează pe citirea critică a imaginii, învățând elevul să distingă între denotație și conotație, să identifice tipurile de semne vizuale (simbol, icon, indice) și să înțeleagă cum contextul cultural influențează interpretarea mesajului artistic.

Domenii tradiționale de manifestare a reprezentărilor bidimensionale. Acest conținut oferă o viziune de ansamblu asupra mediilor clasice, explorând specificul tehnic și expresiv al *picturii* (ulei, acuarelă), al *graficii* (desen, gravură) și al tehnicilor *bidimensionale extinse* (*mozaic, vitraliu*), plasând astfel creația în contextul istoric și tehnic adecvat.

ARTĂ ȘI TEHNICĂ

Fundamente tehnice ale imaginii bidimensionale. Acest conținut asigură baza practică, studiind cunoașterea și aplicarea corectă a materialelor (suport, liant, pigment) și instrumentelor, precum și tehnicile fundamentale (*glazură, impasto, hașură*) pentru realizarea efectivă a unei imagini vizuale.

Multiplicarea imaginii plane – tehnici de gravură și imprimare. Conținutul introduce arta grafică reproductibilă, explorând principiul multiplicării (negativ/pozitiv) și tehnicile de gravură (în relief, în adâncime sau plană) pentru a crea tiraje și a înțelege procesul de tipărire artistică.

Tehnici bidimensionale aplicative: mural, mozaic și textile. Acest conținut se concentrează pe imaginea integrată în spațiu, analizând modul în care tehnicile de suprafață (pictura murală, mozaicul, tapiseria) sunt adaptate la scara monumentală și la cerințele arhitecturale pentru a decora și a defini spațiile.

ARTĂ ȘI MENTALITATE

Spațiul bidimensional din Preistorie la Baroc Acest conținut explorează cronologia reprezentării spațiului bidimensional, analizând modul în care diferitele epoci (de la reprezentarea plană egipteană și simbolică medievală) au culminat cu inventarea perspectivei liniare în Renaștere și cu iluzionismul din Baroc.

Spațiul bidimensional: „-ISME”. Conținutul se concentrează pe revoluția artei moderne din secolele XIX-XX, studiind cum curente precum *Fauvismul* (prin culori), *Cubismul* (prin fragmentare simultană) și *Abstracționismul* (prin negarea obiectului) au contestat și au redefinit sistemul clasic de redare a spațiului.

Spațiul bidimensional modern și contemporan. Acest conținut face legătura cu prezentul, investigând soluțiile postbelice și actuale, de la spațiul plat al mediilor de masă (*Pop Art*) la secundaritatea vizuală a conceptului (*Arta Conceptuală*) și la noile reprezentări generate de mediile digitale și tehnologice.

ARTĂ ȘI INOVAȚIE

Fotografia Acest conținut studiază imaginea capturată prin lumină, abordând fundamentele tehnice (diafragmă, timp de expunere) și principiile de compoziție specifice cadrului fotografic. Explorează principalele categorii (portret, peisaj, natură statică/obiect, fotografie documentară, fotografie de artă) și o scurtă trecere în revistă a evoluției de la dagerotip la fotografia digitală și rolul ei în modernism și arta contemporană.

Arta video (tutoriale, scurtmetraje documentare) se adresează stilurilor de învățare vizuală și auditivă, făcând conceptele complexe mai accesibile și mai ușor de reținut. Elevii învață să analizeze critic informația prezentată în format video, să discearnă între surse credibile și *fake news*, dezvoltând *literatura media*. Prin realizarea propriilor proiecte video (pe teme școlare), elevii își dezvoltă abilitățile

Programa școlară pentru disciplina Educație vizuală, Clasele a IX-a și a X-a, trunchi comun (TC), Clasele a IX-a și a X-a, curriculum de specialitate (CS), filiera vocațională, profil artistic, specializarea arta actorului, Clasa a XI-a (TC) și clasa a XII-a (CDEOS), filiera vocațională, profil artistic, specializarea muzică

de scenariu, montaj, structurare a informației și exprimare artistică. Filmele sau documentarele pot oferi o perspectivă imersivă asupra evenimentelor istorice, științifice sau culturale, depășind limitele textului static. Jocurile educative (simulări, jocuri de logică, *serious games*) transformă învățarea într-o activitate motivantă, oferind feedback imediat și recompensând progresul. Redactarea de postări de blog sau scripturi de podcast pe teme de interes (sau teme școlare) îmbunătățește coerența, claritatea argumentării și structura textului/discursului.

Design (Design grafic, Design de produs, Design ambiental). Conținutul se referă la arta ca soluție funcțională, acoperind disciplinele creative aplicate, de la designul grafic (tipografie, identitate vizuală), creația de identitate vizuală (logo, branding), ilustrații, afișe, *layout*-uri de pagină și interfețe digitale. Designul de produs (formă-funcție, ergonomie), proiectarea de obiecte destinate utilizării cotidiene (mobilă, ustensile, vehicule, ambalaje) și Designul ambiental (relația om-spațiu), formând o gândire orientată spre soluții estetice și practice și cuprinde proiectarea și amenajarea spațiilor locuite sau publice (interioare, expoziții, grădini), punând accent pe experiența utilizatorului în acel spațiu.

ARTĂ ȘI COMUNITATE

Patrimoniul cultural artistic mobil și imobil. Acest conținut face referire la clasificarea bunurilor culturale de valoare (artistică, istorică), cuprinzând studiul diferențelor dintre bunurile care nu pot fi mutate (imobil – monumente) și cele care pot fi mutate (mobil – picturi, sculpturi), precum și modalitățile lor de gestionare și conservare.

Clasificarea patrimoniului (universal, național, regional și local). Conținutul face referire la ierarhia valorii culturale, cuprinzând studiul bunurilor recunoscute de UNESCO la nivel universal, a celor definitorii pentru identitatea națională și a celor relevante pentru o anumită zonă geografică (regional/local), punând accent pe responsabilitatea protecției la diferite niveluri.

Marketing cultural Acest conținut face referire la promovarea și managementul artei, cuprinzând aplicarea strategiilor de marketing (comunicare, public-țintă, promovare prin social media) la instituțiile de cultură și la bunurile de patrimoniu, în vederea asigurării vizibilității și sustenabilității lor în societatea contemporană.

Clasa a X-a Imaginea tridimensională în artele vizuale

ARTĂ ȘI REPREZENTARE

Sintaxa plastică a imaginii tridimensionale Acest conținut se referă la gramatica formei și compoziției în spațiu, cuprinzând studiul elementelor de bază (volum, masă, gol/plin, textură, ritm) și al principiilor compoziționale care guvernează construcția unui obiect sau a unui ansamblu tridimensional.

Semiologia și decodificarea Obiectului / Spațiului real (semn, funcție, mesaj). Conținutul se referă la interpretarea formei tridimensionale, cuprinzând analiza modului în care sculptura sau spațiul arhitectural devin sisteme de comunicare ce transmit mesaje prin semne, simboluri și prin relația dintre forma estetică și funcția sa practică.

Domenii tradiționale de manifestare a reprezentărilor tridimensionale Acest conținut face referire la principalele medii de creație tridimensională, cuprinzând studiul tehnicilor și genurilor specifice din **sculptură** (ronde-bosse, relief, materiale diverse) și **arhitectură** (elemente constructive și stiluri istorice), oferind o viziune de ansamblu asupra artei în spațiul real.

ARTĂ ȘI TEHNICĂ

Fundamente tehnice ale imaginii tridimensionale. Acest conținut se referă la baza practică a sculpturii și modelajului, cuprinzând studiul materialelor (lut, ipsos, lemn, metal), al metodelor de lucru (adăugare, tăiere, asamblare) și al procedeelelor fundamentale de realizare a formei (modelaj, cioplire, turnare) în spațiul real.

Structura ca element estetic și spațial al imaginii tridimensionale. Acest conținut face referire la scheletul intern și la organizarea vizuală a volumului, cuprinzând analiza funcției estetice a structurii (de la armătura ascunsă la structura vizibilă, tip *schelet* sau *pilon* în arhitectură) și a modului în care aceasta definește relațiile de echilibru și tensiune în spațiu.

Măiestria tehnică în artele aplicative: ambient, structură și obiect. Acest modul se referă la aplicarea tehnicilor în contextul utilitar, cuprinzând studiul competențelor practice necesare pentru realizarea de

Programa școlară pentru disciplina Educație vizuală, Clasele a IX-a și a X-a, trunchi comun (TC), Clasele a IX-a și a X-a, curriculum de specialitate (CS), filiera vocațională, profil artistic, specializarea arta actorului, Clasa a XI-a (TC) și clasa a XII-a (CDEOȘ), filiera vocațională, profil artistic, specializarea muzică

lucrări tridimensionale cu scop funcțional, fie că este vorba de intervenții la scară mare (ambient), de elemente de susținere (structură) sau de creații de artă decorativă (obiect).

ARTĂ ȘI MENTALITATE

Spațiul tridimensional din Preistorie la Baroc. Acest conținut face referire la evoluția funcției și a formei sculpturale/arhitecturale de-a lungul istoriei, cuprinzând studiul de la volumele simbolice primitive la idealurile clasice de echilibru și perfecțiune (Antichitate/Renaștere) și culminând cu dinamismul emoțional și iluzia spațială a Barocului.

Spațiul tridimensional: „-ISME”. Conținutul face referire la revoluția modernă a volumului, cuprinzând studiul modului în care curente din secolele XIX-XX au eliberat sculptura și arhitectura de regulile academice, explorând volumele analitice (Cubism), dinamice (Futurism) sau cele care valorifică golul și materialele noi (Minimalism).

Spațiul tridimensional modern și contemporan. Acest conținut face referire la extinderea artei în spațiul real, cuprinzând analiza sculpturii postbelice (Minimalism), a instalațiilor care modifică spațiul (Design Ambiental), a artei conceptuale care se axează pe idei și a modului în care arta tridimensională interacționează cu tehnologia și cu spațiul public contemporan.

ARTĂ ȘI INOVAȚIE

Spațiul extins și ambientul (fuziunea obiect-mediului). Acest conținut face referire la intervenția artistică în spațiul real, cuprinzând studiul instalațiilor și al lucrărilor de artă care depășesc limitele obiectului (sculpturii tradiționale), transformând mediul înconjurător și creând o experiență spațială în care obiectul fuzionează cu ambientul.

Revoluția digitală – Grafică 3D, Imprimare 3D, Prototipare, Artă Digitală. Acest conținut face referire la impactul tehnologiei în producția vizuală, cuprinzând explorarea instrumentelor digitale (Grafică 3D, Prototiparea) și a noilor tehnici de fabricație (Imprimarea 3D), care extind posibilitățile creative dincolo de materialele și uneltele tradiționale.

Arta Virtuală (VR, AR, Animație 3D, spațiu simulat și narativ). Conținutul face referire la crearea și explorarea spațiilor nereale, cuprinzând studiul mediilor imersive (Realitate Virtuală – VR) și augmentate (AR), care permit artiștilor să construiască spații simulate și narative complexe (Animație 3D) și să redefină experiența estetică.

ARTĂ ȘI COMUNITATE

Patrimoniul cultural artistic imaterial. Acest conținut studiază moștenirea vie a unei comunități, concentrându-se pe cunoașterea, documentarea și conservarea practicilor, cunoștințelor și meșteșugurilor transmise din generație în generație ca sursă de identitate culturală.

Clasificarea patrimoniului (universal, național, regional și local). Acest conținut analizează ierarhia valorii culturale, explorând nivelurile de importanță, de la bunurile recunoscute global de UNESCO la cele definitorii pentru identitatea națională și cele specifice unei anumite comunități locale, stabilind responsabilitățile de protecție la fiecare scară.

Marketing cultural. Acest conținut aplică strategii de management și comunicare la bunurile și instituțiile culturale, având ca scop asigurarea vizibilității, accesibilității și sustenabilității economice a patrimoniului prin utilizarea tehnicilor moderne de promovare. Elevii devin „ambasadori” care, prin instrumente contemporane de promovare, readuc în atenție și democratizează accesul la cultură. Aceștia aplică noțiuni de marketing, psihologie, comunicare și estetică învățate la școală pentru a concepe o strategie eficientă de promovare a unui produs cultural. Procesul de a recomanda sau critica un produs cultural (o carte, un spectacol) dezvoltă capacitatea de analiză, argumentare și justificare a unei opinii, ei fiind obligați astfel, să cunoască, să selecteze și să argumenteze alegerile făcute. Înțelegerea modului în care arta și cultura sunt finanțate, produse și distribuite, oferind o perspectivă asupra posibilităților de carieră în acest domeniu.

Propunem prezentarea ramurilor artelor vizuale prin prisma patrimoniului cultural universal național, regional și local mobil și imobil în clasa a IX-a și a patrimoniului cultural național, regional și local imaterial în clasa a X-a.

Trecem zilnic pe lângă clădiri sau statui care se află în patrimoniul cultural imobil și nu le observăm. Nu știm ce reprezintă statuia din centrul orașului, a comunei, nu reușim să recunoaștem caracteristicile arhitecturale sau calitățile picturii din biserica satului sau cea din cartier etc.

Este important să le prezentăm copiilor importanța păstrării patrimoniului cultural atât material, cât și imaterial. La fel cum este foarte important să le prezentăm copiilor importanța păstrării patrimoniului natural.

Profesorii de Arte pot preda interdisciplinar, deoarece ei fac legături cu toate disciplinele:

- cu **Istoria** – prin intermediul istoriei artelor – prezintă contextul cu momentele istorice importante; de multe ori realizarea unor lucrări care reprezintă momente importante din istoria universală sau națională; (Jacques-Louis David – Moartea lui Marat; Francisco Goya – *3 mai 1808*; Pablo Picasso – *Guernica*; Nicolae Grigorescu – *Atacul de la Smârdan*; Barbu Iscovescu – *Avram Iancu*, Carol Popp de Szathmari – *Alexandru Ioan Cuza în uniformă militară, portret în picioare*, Emmanuel Frémiet - *Statuia ecvestră a lui Ștefan cel Mare* (Iași), János Fadrusz – *Ansamblul monumental Matei Corvin* (Cluj) etc.)
- cu **Religia** – până nu demult printre subiectele cel mai des întâlnite în pictură erau reprezentări ale poveștilor din Vechiul și Noul Testament sau viețile sfinților; una dintre cel mai des întâlnite teme *Cina cea de taină* este întâlnită în palmaresul multor artiști importanți: Leonardo da Vinci; Giotto; Paolo Veronese; Tintoretto; Lucas Cranach cel Bătrân; Hans Holbein cel Tânăr; Rubens etc.
- cu **Literatura** – reprezentări ale unor povești din literatură, atât în pictură, cât și grafică (ilustrație de carte). Scriitorul german Johann Wolfgang von Goethe a publicat în 1810 o *Teorie a culorilor*, de la care a pornit filozoful german Arthur Schopenhauer atunci când a scris *Despre vedere și culori (Filozofie)*. Teorie despre culoare are și omul de știință englez Isaac Newton (**Fizică**);
- cu **Geografia** – artiști din diferite orașe, țări și continente, lucrări aflate în diferite muzee din orașe importante ale lumii;
- cu **Matematica** – artiștii au folosit foarte des diverse calcule matematice sau elemente de geometrie în lucrările lor (șirul lui Fibonacci; spirala armonică; secțiunea de aur; perspectiva; geometria descriptivă etc.)

REFERINȚE BIBLIOGRAFICE

*** *Arta, enciclopedie pentru copii*, Editura Litera, București, 2019

*** *Arta. Idei fundamentale*, Editura Litera, București, 2022

*** *What's the Point of Art?*, Dorling Kindersley Limited, Penguin Random House, London 2024

Arnheim, Rudolf – *Arta și percepția vizuală*, Editura Polirom, Iași, 2023

Berger, John – *Feluri de a vedea*, Editura Vellant, București, 2018

Botez-Crainic, Adriana – *Istoria Artelor*, vol. I-III, Editura Didactică și Pedagogică, București, 1994-2000

Chevalier, J., Gheerbrant, A. – *Dicționar de simboluri. Mituri, vise, obiceiuri, gesturi, forme, figuri, culori, numere*, Editura Polirom, Iași, 2009

Cruceru, F., Postolache, D., Darida, I. – *Dicționarul artiștilor din spațiul românesc 1700-1920* (vol. I-II), Editura ACS, București, 2021

Dondis, Donis A. – *A Primer of Visual Literacy*, The MIT Press, Cambridge, Massachusetts, 1973

Florea Vasile – *Istoria artei românești*, Editura Litera Internațional, 2007

Gompertz, Will – *O istorie a artei moderne*, Editura Polirom, Iași, 2014

Hull, Sarah – *Ce este arta?*, Editura Litera, București, 2021

Panofsky, Erwin – *Artă și semnificație*, Editura Meridiane, București, 1980

Prut, Constantin – *Dicționar de artă modernă și contemporană*, Editura Polirom, Iași, 2016

Sontag, Susan – *Despre fotografie*, Editura Vellant, București, 2018

Zgondoiu, M., Vărșăndan, D. (coord.) – *300 artiști din România 1990-2020*, Administrația Fondului Cultural Național și Editura Vellant, București, 2024

*** <https://cimec.ro/>

*** <https://patrimoniul.ro/>

*** <https://www.cultura.ro/lista-monumentelor-istorice/>

GRUP DE LUCRU

Nume și prenume	Instituție de apartenență, localitate, județ
Responsabil MEC Prof. BOBEICĂ LILIANA	Ministerul Educației și Cercetării
Responsabil CNCE Prof. PAULIUC LĂCRĂMIOARA-ANA	Centrul Național pentru Curriculum și Evaluare
Coordonator științific Lect. univ. dr. VOICU GABRIELA	Universitatea Națională de Arte din București
Prof. univ. dr. NIȚESCU DORU	Universitatea Națională de Artă Teatrală și Cinematografică „I.L. Caragiale”, București
Prof. FLOREA BIANCA-MARIA	Colegiul Național Pedagogic „Andrei Șaguna”, Sibiu
Prof. dr. STREINU IOANA-LAVINIA	Liceul de Arte Plastice „Nicolae Tonitza”, București
Prof. TEGLAȘ RALUCA	Colegiul Național Pedagogic „Andrei Șaguna”, Sibiu

Programa școlară
pentru disciplina

Informatică

Clasa a IX-a

Curriculum de specialitate (CS)

Filiera teoretică, profilul real, specializarea matematică-informatică

Învățământ liceal

Anexa nr. 42**Programa școlară pentru disciplina Informatică, clasa a IX-a, curriculum de specialitate (CS)**

- *Filiera teoretică, profilul real, specializarea matematică-informatică*

NOTĂ DE PREZENTARE**Statutul disciplinei**

Disciplina *informatică*, studiată în ciclul liceal, este o continuare a disciplinei *informatică și TIC*, studiată la gimnaziu, în trunchiul comun. În ciclul liceal, aceasta își consolidează și extinde domeniile de competență, aprofundând aspectele conceptuale, algoritmice și aplicative ale domeniului informatic.

Conform Ordinului ministrului educației și cercetării nr. 4.350/2025 privind aprobarea planurilor-cadru pentru învățământul liceal cu frecvență zi, disciplina *informatică* se predă ca disciplină din categoria curriculumului de specialitate (CS) la:

- filiera teoretică, profilul real, specializarea matematică - informatică, în clasele a IX-a, a X-a, a XI-a și a XII-a;
- filiera teoretică, profilul real, specializarea științe ale naturii, în clasele a IX-a și a X-a;
- filiera vocațională, profilul militar, specializarea matematică - informatică militară, în clasele a IX-a, a X-a, a XI-a și a XII-a.

Pentru filiera teoretică, profilul real, specializarea matematică - informatică, alocarea orară este:

- clasa a IX-a – 2 ore/săptămână, dintre care o oră pentru studiu teoretic și o oră pentru activități practice;
- clasa a X-a – 2 ore/săptămână, dintre care o oră pentru studiu teoretic și o oră pentru activități practice;
- clasa a XI-a – 4 ore/săptămână, dintre care două ore pentru studiu teoretic și două ore pentru activități practice;
- clasa a XII-a – 3 ore/săptămână, dintre care o oră pentru studiu teoretic și două ore pentru activități practice.

Activitățile practice sunt desfășurate obligatoriu în laboratorul de informatică.

Conform planurilor cadru, în învățământul liceal, componenta fixă a curriculumului de specialitate **poate fi completată cu o componentă flexibilă**, ce include discipline/module de specialitate și alocări orare la decizia unității de învățământ; curriculumul de specialitate poate fi sprijinit/completat cu opționale de aprofundare, noi discipline sau poate fi valorizat din perspectivă integrată/interdisciplinară, prin oferta națională de opționale sau prin oferta unității de învățământ.

La acesta se adaugă **curriculumul la decizia elevului din oferta școlii** (CDEOS), prin opționale care pot fi de aprofundare, noi discipline/module de pregătire sau opționale integrate prin care elevii pot primi sprijin pentru remediare, consolidare sau performanță, pentru pregătirea suplimentară, respectiv pentru pregătirea susținerii atestatelor de certificare a competențelor profesionale sau pentru satisfacerea unor nevoi și interese pentru specializare la nivel superior, inclusiv pentru admiterea la studii universitare.

Raportarea la cadrul legislativ și documentele strategice generale și specifice care susțin/întemeiază studiul disciplinei

Elaborarea prezentei programe școlare este bazată pe documente fundamentale care definesc viziunea și structura curriculumului național:

- Legea învățământului preuniversitar nr. 198/2023, cu modificările și completările ulterioare, precum și alte acte subsecvente relevante privind implementarea curriculumului național;
- Ordinul privind aprobarea planurilor-cadru pentru învățământul liceal cu frecvență zi (Ordinului ministrului educației și cercetării nr. 4.350/2025);
- Recomandarea Consiliului UE privind competențele-cheie pentru învățarea pe tot parcursul vieții (2018);
- Cadrul european al calificărilor (EQF);
- Rapoarte OECD/UNESCO privind competențele digitale și educația STEM, Cadre de referință;
- Profilul de formare al absolventului (Ordinul ministrului educației 6731/2023);
- Cadrul european al competențelor digitale pentru cetățeni (DigComp), respectiv Cadrul de Competențe digitale pentru elevi DigiComp 2.2. (Anexa_OM_6466_2024).

Rolul disciplinei în formarea elevilor

Studiul disciplinei *informatică* vizează formarea unei gândiri computaționale, algoritmice, analitice și creative, capabile să abordeze probleme complexe prin modele și instrumente specifice științei calculatoarelor, valorificând competențele formate pe parcursul ciclului gimnazial. Informatica se bazează pe o gândire riguroasă, o capacitate de abstracție și modelare, dar și pe utilizarea tehnologiilor digitale în contexte variate — academice, profesionale și cotidiene.

Disciplina contribuie direct la realizarea profilului de formare al absolventului, dezvoltând competențe-cheie definite la nivel european, cum ar fi în principal, competența digitală, competența matematică și competența în științe, tehnologie și inginerie, dar, indirect, și celelalte competențe cheie europene, prin activități de învățare adecvate și utilizarea limbajului de specialitate în diferite contexte.

„Ideile mari” promovate de disciplină vizează dezvoltarea gândirii computaționale, rezolvarea problemelor de natură informatică, elaborarea unor algoritmi eficienți, scrierea codului clar și funcțional, analiza complexității soluțiilor propuse, precum și interacțiunea cu diferite modele conceptuale de organizare a datelor.

Utilitatea studiului disciplinei *informatică* se manifestă pe multiple planuri:

- pe parcursul școlar, prin fundamentarea gândirii computaționale, necesare și pentru alte discipline;
- în viața cotidiană, prin planificarea riguroasă a acțiunilor, utilizarea critică și creativă a instrumentelor digitale;
- în formarea profesională, prin deschiderea către cariere în IT, automatizare, robotică, analiză de date, securitate cibernetică sau inteligență artificială.

Justificarea statutului disciplinei *informatică*, elemente de continuitate/de noutate

Disciplina *informatică* valorifică achizițiile formate în gimnaziu la nivelul competențelor digitale de bază și al utilizării instrumentelor informatice, aducând progres prin abordarea formală și științifică a modelelor de organizare a datelor, a algoritmilor specializați pe tipuri de probleme, programarea structurată și orientată pe obiecte, eficiența rezolvărilor, precum și elemente de inteligență artificială și baze de date.

Caracterul său de curriculum de specialitate (CS) subliniază rolul central al disciplinei în formarea competențelor profesionale ale elevilor în domeniul informatic. Prin natura sa, informatica se află la intersecția între cunoaștere teoretică și aplicare practică, consolidând gândirea logică și deschiderea către știință, inovație și responsabilitate digitală.

Categorii de programe școlare pentru disciplina *informatică*

Disciplina *informatică* se încadrează în categoria Curriculumului de specialitate (CS), fiind destinată aprofundării competențelor specifice.

Orientări generale și specifice în lectura programei școlare

Aplicarea programei presupune:

- respectarea competențelor generale și specifice ca repere obligatorii în proiectarea activităților didactice;
- proiectarea didactică flexibilă, centrată pe situații de învățare autentice și evaluări bazate pe competențe;
- corelarea competențelor generale și specifice cu domeniile de conținut și cu exemplele de activități de învățare;
- planificarea integrată a conținuturilor, cu accent pe rezolvarea de probleme, lucrul în echipă, proiecte interdisciplinare și utilizarea resurselor digitale moderne;
- valorificarea componentelor orientative pentru adaptarea la particularitățile colectivului de elevi și la resursele școlii;
- utilizarea Python ca limbaj de programare de bază și a limbajelor C++, respectiv a SQL, conform programei școlare corespunzătoare profilului, clasei și specializării;
- utilizarea unor resurse digitale moderne în laboratoare de informatică dotate adecvat;
- corelarea activităților de învățare cu domenii STEM, economie, științe sociale și arte digitale.

Programa are caracter obligatoriu în ceea ce privește competențele generale, competențele specifice și conținuturile precizate, iar componentele metodologice și exemplele de activități de învățare au caracter orientativ, oferind cadrul pentru adaptarea la nivelul clasei și al resurselor disponibile. Profesorul are libertatea de a selecta și combina metode, resurse și instrumente digitale adecvate, cu condiția respectării finalităților și competențelor prevăzute de programă. Se recomandă accentuarea caracterului practic, formativ și explorator al disciplinei, pentru a consolida autonomia elevului în învățare și în formarea unei culturi informatice autentice.

Alegerea limbajului Python ca limbaj de programare de bază în studiul disciplinei *informatică* răspunde cerințelor unui învățământ modern, centrat pe formarea gândirii algoritmice și a competențelor digitale relevante. Datorită sintaxei sale simple și clare, Python facilitează înțelegerea conceptelor fundamentale de programare, permițând elevilor să se concentreze pe rezolvarea problemelor și pe dezvoltarea logicii algoritmice. Totodată, prin caracterul său actual și aplicativ, Python este utilizat pe scară largă în domenii precum analiza datelor, inteligența artificială, automatizare și dezvoltare software, oferind elevilor o pregătire relevantă pentru continuarea studiilor și integrarea profesională.

Studiul limbajului C++ are o valoare formativă și permite aprofundarea conceptelor fundamentale de programare și a gândirii algoritmice. După însușirea principiilor de bază în Python, C++ oferă elevilor oportunitatea de a înțelege mai profund mecanismele interne ale programării, precum gestionarea memoriei și structurile de date dinamice.

Introducerea noțiunilor de învățare automată (Machine Learning) în programa școlară corespunzătoare clasei, profilului și specializării, este importantă pentru familiarizarea elevilor cu una dintre cele mai importante ramuri ale informaticii moderne. Studiul învățării automate permite elevilor să înțeleagă cum pot fi antrenate modelele și algoritmii pentru a recunoaște tipare și a realiza predicții pe baza datelor, folosind limbajul Python și biblioteci specifice. Prin activități practice, precum clasificarea imaginilor, analiza datelor sau predicția unor valori, elevii dobândesc competențe reale de analiză și programare aplicată. Învățarea automată contribuie astfel la dezvoltarea gândirii logice și algoritmice, oferind o bază solidă pentru studii superioare și cariere în domenii precum informatică, știința datelor sau inteligența artificială.

Sistemele informatice moderne (site-uri web, aplicații, platforme educaționale) depind de baze de date pentru a funcționa automatizat. Studiul bazelor de date este important în formarea competențelor digitale, deoarece acestea reprezintă fundamentul gestionării eficiente a datelor în orice domeniu de activitate. Într-o societate bazată pe date, capacitatea de a colecta, organiza, analiza și interpreta informații este esențială pentru viața profesională și personală.

Setul de competențe generale ale disciplinei *informatică* este construit pe baza taxonomiei Bloom (revizuite), urmărind o dezvoltare progresivă a gândirii logice și algoritmice, de la nivelurile de înțelegere și aplicare până la cele de analiză, evaluare și

creare. Această structură sprijină elevii în formarea unei viziuni integrate asupra procesului de dezvoltare software, de la concept la implementare, asigurând totodată experiență de învățare în domeniul informaticii.

Prin această abordare, competențele generale facilitează o evoluție cognitivă clară: de la identificarea și explicarea modelelor conceptuale și operaționale care stau la baza programării, la aplicarea și analiza acestora în contexte variate, continuând cu evaluarea critică a soluțiilor informatice și crearea de produse software originale, adaptate cerințelor.

În ansamblu, competențele generale precizate în programă contribuie la formarea competențelor digitale, logice și creative necesare, ca bază, unui specialist în domeniul informatic, într-o societate bazată pe tehnologie și inovare.

Programa școlară de *informatică* este calibrată astfel încât să asigure o rezervă de 25% din timpul alocat disciplinei, la dispoziția cadrului didactic pentru activități de remediere, consolidare, aprofundare sau extindere.

Structura programei școlare include, pe lângă Nota de prezentare, următoarele componente:

- Competențe generale;
- Competențe specifice și exemple de activități de învățare;
- Conținuturi;
- Sugestii metodologice.

Competențele generale (CG) vizate la nivelul disciplinei integrează achizițiile de cunoaștere și de comportament așteptate, subliniind orientarea generală a procesului educațional la această disciplină.

Competențele generale sunt derivate din competențele-cheie și explicitează finalitățile majore ale disciplinei, acele achiziții de durată pe care toți elevii trebuie să le dobândească prin întreg studiul acesteia, la nivelul ciclului liceal. Acestea dau coerență disciplinei, stabilesc direcția învățării și fundamentează derivarea competențelor specifice, selecția și organizarea conținuturilor învățării. Competențele generale au grad ridicat de complexitate și integrează ansambluri de cunoștințe, abilități și atitudini, ca rezultate ale învățării utile pentru dezvoltarea personală, pentru cetățenia activă, pentru incluziune socială și pentru angajare pe piața muncii.

Competențele specifice (CS) sunt competențe derivate din competențele generale și reprezintă etape măsurabile în formarea și dezvoltarea acestora, ilustrând rezultate ale învățării pentru fiecare an de studiu. Acestea exprimă, pentru elevi, achizițiile învățării prin parcurgerea disciplinei de studiu, și includ, la fel ca în cazul competențelor generale, ansambluri de cunoștințe, abilități și atitudini. Competențele specifice asigură continuitatea de la gimnaziu, progresia de la un an la altul și conexiunea cu profilul de formare al absolventului.

Pentru formarea și dezvoltarea competențelor specifice, în programă sunt propuse **exemple de activități de învățare (EAI)**, care descriu contexte și modalități prin care competențele specifice sunt formate, exersate, consolidate și evaluate în mod curent, formativ. Ele au rol orientativ, nu prescriptiv, și oferă profesorilor repere privind modul în care pot organiza situații de învățare relevante pentru elevi. Astfel, profesorul poate să adapteze activitățile de învățare propuse în programă, să le completeze sau să le înlocuiască cu altele adecvate clasei, asigurând cadrul unui demers didactic personalizat, pentru formarea/dezvoltarea competențelor prevăzute de programă, în contextul specific al fiecărei clase.

Conținuturile sunt organizate în domenii de conținut (categorii mari) și, în cadrul acestora, în conținuturi propriu-zise ale învățării. Domeniile de conținut și conținuturile învățării definesc „substanța” disciplinei: ce anume se studiază efectiv, pentru a sprijini formarea competențelor. Acestea constituie o selecție, adecvată din punctul de vedere didactic, de elemente din domeniul de studiu al disciplinei (informații factuale, conceptuale, procedurale), cu rol de suport operațional/instrumental pentru formarea competențelor specifice. Selecția este făcută pe baza principiului continuității și al coerenței, iar conținuturile sunt interconectate, astfel încât, după parcurgerea lor integrală, elevul să fie capabil să realizeze conexiuni, în scopul rezolvării unor probleme diverse, de natură teoretică sau practic-aplicativă.

Sugestiile metodologice au rolul de a sprijini profesorii în aplicarea programei, fără a impune sau a face o inventariere a metodelor didactice utilizate. Acestea traduc intențiile programei (CG, CS, conținuturi, exemple de activități de învățare) în modalități și mijloace pentru realizarea demersului didactic, prin exemple minimale, relevante, de abordare a activității didactice, pentru alegerea strategiilor didactice și pentru integrarea conținuturilor și competențelor în practica școlară.

Astfel, programa școlară oferă un cadru coerent de utilizare: competențele generale indică direcțiile de învățare, competențele specifice, pe ani de studiu, precizează etapele de progres, domeniile de conținut stabilesc suportul științific pentru formarea acestor competențe, iar exemplele de activități de învățare ilustrează modalități concrete de dezvoltare a experiențelor de învățare.

COMPETENȚE GENERALE (CG)

CG1	Identifică principalele caracteristici ale modelelor conceptuale și operaționale ale dezvoltării produselor software, pentru înțelegerea fundamentelor programării
CG2	Explică principii care stau la baza modelelor conceptuale și operaționale ale dezvoltării produselor software, pentru a fundamenta în mod logic proiectarea și implementarea soluțiilor informatice
CG3	Utilizează modele conceptuale și operaționale ale dezvoltării produselor software, în scopul obținerii de soluții informatice funcționale și eficiente
CG4	Analizează caracteristicile și aplicabilitatea modelelor conceptuale și operaționale ale dezvoltării produselor software, pentru a selecta soluțiile cele mai potrivite în funcție de contextul informatic dat
CG5	Evaluează corectitudinea și eficiența soluțiilor informatice, în vederea optimizării și asigurării funcționalității în diverse scenarii de utilizare
CG6	Elaborează algoritmi și programe personalizate, pentru a crea soluții informatice coerente și adaptate cerințelor

COMPETENȚE SPECIFICE (CS) ȘI EXEMPLE DE ACTIVITĂȚI DE ÎNVĂȚARE (EAI)

CG 1 - Identifică principalele caracteristici ale modelelor conceptuale și operaționale ale dezvoltării produselor software, pentru înțelegerea fundamentelor programării

Clasa a IX-a	
CS 1.1. Identifică principalele caracteristici ale organizării datelor în cadrul unor modele conceptuale fundamentale - date simple sau liste, pentru a structura și accesa date în vederea prelucrării acestora	
- recunoașterea caracteristicilor unei liste evidențiind modul în care se succed mașinile care sunt oprite la semafor pe o stradă cu sens unic, faptul că fiecare mașină, cu excepția primei și ultimei mașini, are imediat înaintea ei și imediat după ea câte o altă mașină - enumerarea reperelor pentru parcurgerea unei liste în vederea identificării perechilor de elemente aflate pe poziții consecutive și care au aceleași caracteristici - recunoașterea caracteristicilor unei liste cu acces direct prin nominalizarea celui de al cincilea elev din catalog, fără a fi necesară parcurgerea tuturor datelor elevilor care îl preced în catalog - recunoașterea caracteristicilor unei stive și ale unei cozi, din punctul de vedere al modului în care se accesează și gestionează elementele, în contextul exemplificării stivuirii unor farfurii, respectiv așezării unor persoane la un rând, pentru a cumpăra bilete la cinema	
CS 1.2. Identifică specificul, caracteristicile și etapele unor algoritmi specializați pe clase de probleme, pentru a îi putea utiliza în prelucrarea algoritmică a numerelor, sortarea sau generarea sistematică a unor secvențe de valori	
- enumerarea etapelor algoritmului lui Euclid pentru determinarea celui mai mare divizor comun cu scopul determinării dimensiunii maxime a unei plăci de gresie de formă pătrată folosită pentru acoperirea completă, cu plăci întregi, a podelei unei săli de dimensiuni date - enumerarea etapelor algoritmului de transformare în baza 2 a unui număr scris în baza 10 în contextul reprezentării în memorie a unui număr natural (de exemplu, codul ASCII asociat unei litere) - reamintirea secvenței de operații necesare pentru a adăuga o cifră la dreapta celorlalte cifre ale unui număr, în contextul determinării valorii rezultate în urma eliminării tuturor cifrelor impare ale unui număr, evidențiind necesitatea păstrării ordinii inițiale a cifrelor pare rămase și a cifrelor nule de la finalul numărului - reamintirea regulii de obținere a unui termen al șirului Fibonacci, pe baza celor doi termeni anteriori, în contextul unui proiect de cercetare având ca temă șirul lui Fibonacci în natură - identificarea caracteristicilor metodei de sortare prin selecția minimului aplicată scenariului de aranjare a finaliștilor unui concurs de talente în ordinea crescătoare a scorului obținut - recunoașterea caracteristicilor metodei bulelor (compararea elementelor adiacente, interschimbarea celor aflate în ordine necorespunzătoare) aplicată unui context real, precum ordonarea înălțimilor elevilor unei clase	
CS 1.3. Identifică specificul, caracteristicile și etapele unor strategii de rezolvare a problemelor prin proiectarea modulară a algoritmilor	
- identificarea datelor cu care lucrează algoritmii, pe baza caracteristicilor acestora (date de intrare, date ieșire, date de manevră) - conceperea unei diagrame care ilustrează etapele de elaborare a unui program - enumerarea etapelor de elaborare a unui program, precizând rolul fiecăreia - asocierea unor termeni precum modul, gândire computațională, proiectare cu rolul lor în rezolvarea unei probleme informatice	
CS 1.4. Identifică principalele elemente ale limbajului de programare utilizate pentru prelucrarea datelor organizate în modele fundamentale - date simple sau liste, respectiv pentru transmiterea datelor de la și către un program, în vederea rezolvării eficiente a problemelor informatice	
- recunoașterea operatorilor specifici clasei list din Python ([], in, not in, +, *, ==, !=, <, >), în contextul recapitulării modalităților de lucru cu structuri de date, prin completarea unui tabel care asociază fiecare operator cu rolul său - descrierea unor metode suplimentare ale clasei list din Python (extend(), reverse(), clear(), remove(), sort(), copy()), în contextul recapitulării instrumentelor de prelucrare a colecțiilor de date, prin completarea unui tabel care asociază fiecare metodă cu acțiunea sa principală asupra listei - enumerarea etapelor în lucrul cu un fișier text și a metodelor corespunzătoare în Python: open(), read(), write() și close() - identificarea pe un exemplu de program a subprogramelor asociate butoanelor sau evenimentelor de tip "apăsarea unei taste"	

Clasa a IX-a
CS 1.5. Identifică elementele de sintaxă și componentele din definiția și apelul subprogramelor și subprogramelor predefinite pentru operații uzuale, pentru a le utiliza în implementarea algoritmilor în limbaj de programare
- descrierea structurii de bază a unui subprogram în Python (definire cu <code>def</code>, parametri, instrucțiuni, apel) în contextul recapitulării modului de organizare a codului într-un proiect existent, prin completarea unui șablon de cod parțial - recunoașterea funcțiilor predefinite Python pentru calcule matematice uzuale (<code>abs()</code>, <code>round()</code>, <code>int()</code>, <code>sqrt()</code>), într-un program dat, de rezolvare a unei probleme de calcul numeric - identificarea funcțiilor predefinite Python utilizate pentru colecții (<code>len()</code>, <code>min()</code>, <code>max()</code>, <code>sum()</code>), în contextul recapitulării elementelor de bază privind manipularea listelor numerice, prin completarea unui tabel care asociază fiecare funcție cu rezultatul obținut pentru o listă dată

CG 2 - Explică principii care stau la baza modelelor conceptuale și operaționale ale dezvoltării produselor software, pentru a fundamenta în mod logic proiectarea și implementarea soluțiilor informatice

Clasa a IX-a
CS 2.1. Explică principiile de organizare a datelor în cadrul unor modele conceptuale fundamentale - date simple sau liste, pentru a le gestiona eficient
- explicarea modului în care principiile de organizare ale unei stive și ale unei cozi reflectă situații din viața reală, exemplificate prin stiva de farfurii dintr-o bucătărie (LIFO) și coada de persoane la ghișeu (FIFO), pentru a evidenția diferențele de acces - explicarea rolului unei liste de frecvențe în organizarea și interpretarea datelor dintr-o situație reală, exemplificată printr-o listă care centralizează voturile obținute de mai mulți candidați, interpretând semnificația valorilor înregistrate în listă ca frecvențe ale opțiunilor exprimate - explicarea modului în care parcurgerea secvențială a datelor permite extragerea de informații esențiale dintr-o colecție organizată liniar, exemplificând prin numărarea persoanelor care au participat la un eveniment, pe baza unui criteriu dat - explicarea necesității memorării datelor într-o listă pentru a permite prelucrări ulterioare, exemplificând prin înregistrarea zilnică a numărului de clienți ai unui magazin într-o lună pentru a identifica zilele cu numărul minim de clienți
CS 2.2. Explică etapele algoritmilor specializați pe clase de probleme, pentru a îi putea utiliza în prelucrarea algoritmică a numerelor, sortarea sau generarea sistematică a unor secvențe de valori
- explicarea procesului de formare a unui număr nou prin adăugarea repetată a câte unei cifre în stânga celor existente, evidențiind înmulțirea cifrei adăugate cu o variabilă, pe baza unui algoritm dat - explicarea modului de formare a unei liste de valori ai cărei termeni respectă o anumită regulă (de exemplu, lista temperaturilor medii anuale în procesul de încălzire globală știind temperaturile din ani consecutivi) - explicarea aplicabilității proporției de aur în știință, artă și în natură, pe baza materialelor de documentare primite, privind șirul lui Fibonacci - explicarea procesului de aranjare în ordine crescătoare a șapte comenzi online în funcție de valoarea comenzilor, folosind selecția minimului, cu reprezentarea ordinii comenzilor după fiecare parcurgere
CS 2.3. Explică etapele unor strategii de rezolvare a problemelor prin proiectarea modulară a algoritmilor
- explicarea etapelor a două strategii de rezolvare prin proiectarea modulară a algoritmilor pentru aceeași problemă, subliniind diferențele de organizare a modulelor și impactul acestora asupra clarității și eficienței soluției - explicarea rolului și importanței fiecărei etape din procesul de dezvoltare a unui program - explicarea rolului fiecărui modul în cadrul unei aplicații cunoscute, pentru realizarea obiectivelor acesteia
CS 2.4. Explică rolul principalelor elemente ale limbajului de programare utilizate pentru prelucrarea datelor organizate în modele fundamentale - date simple sau liste, respectiv pentru transmiterea datelor de la și către un program în vederea rezolvării eficiente a problemelor informatice
- explicarea modului în care caracteristicile clasei list (mutabilitate, acces prin index, ordinea inserării) influențează manipularea datelor, în contextul unei aplicații de gestionare a notelor elevilor, prin descrierea pașilor de adăugare, modificare și ștergere a elementelor - explicarea modului de funcționare a metodelor <code>append()</code>, <code>insert()</code> și <code>pop()</code> în contextul unei aplicații de gestionare a unei liste de participanți la un eveniment, prin justificarea efectelor fiecărei metode asupra structurii listei - explicarea mecanismelor de citire și scriere într-un fișier și a noțiunii de "sfârșit de fișier" - explicarea rolului principalelor obiecte grafice într-o aplicație mai complexă, dată, care utilizează cât mai multe obiecte grafice (fereastră, etichetă, buton, casetă de text, listbox, messagebox, meniu)
CS 2.5. Explică mecanismul de executare a subprogramelor și subprogramelor predefinite pentru operații uzuale, pentru a le utiliza în implementarea algoritmilor în limbaj de programare
- explicarea rolului subprogramelor într-un proiect de organizare modulară a unui algoritm dat, care determină câte numere dintr-un șir de valori au suma cifrelor un număr prim, prin descrierea relației dintre antet, parametri și corpul fiecărui subprogram - explicarea modului de funcționare a apelului unui subprogram în contextul unei aplicații de calcul al costului total al cumpărăturilor, prin descrierea legăturii dintre parametri, valoarea returnată și afișarea rezultatului

Clasa a IX-a
- explicarea modului de funcționare a subprogramelor predefinite pentru conversii și rotunjiri, în contextul unui exemplu practic de prelucrare a notelor școlare, prin precizarea diferenței dintre <code>int()</code> și <code>round()</code> - explicarea modului de funcționare a programelor ce utilizează funcțiile <code>len()</code>, <code>min()</code>, <code>max()</code> și <code>sum()</code> în contextul unei aplicații de gestiune a notelor elevilor, prin argumentarea legăturii dintre fiecare funcție și informația pe care o furnizează despre colecție

CG 3 - Utilizează modele conceptuale și operaționale ale dezvoltării produselor software, în scopul obținerii de soluții informatice funcționale și eficiente

Clasa a IX-a
CS 3.1. Utilizează modul de organizare și prelucrare a datelor în cadrul unor modele conceptuale fundamentale - date simple sau liste, pentru a rezolva probleme de gestionare a datelor
- aplicarea modului de funcționare al stivei și al cozii în organizarea sarcinilor zilnice, prin simularea unei liste de activități unde ultima activitate adăugată este prima activitate rezolvată (stivă) sau prima activitate adăugată este prima activitate executată (coadă), evidențiind relevanța alegerii tipului de acces în funcție de context - aplicarea conceptului de listă de frecvențe în analiza răspunsurilor dintr-un chestionar de satisfacție, prin numărarea aparițiilor fiecărei variante de răspuns (1–5 stele) și organizarea rezultatelor sub formă de listă pentru identificarea tendințelor generale - aplicarea principiilor parcurgerii liniare pentru folosirea valorilor care respectă o anumită condiție într-un context real, cum ar fi verificarea listelor de plăți lunare pentru determinarea facturilor restante, prin procesarea secvențială a fiecărui element fără memorarea rezultatelor intermediare - aplicarea conceptului de parcurgere liniară cu memorare prin stocarea notelor obținute de elevii dintr-o clasă la un test, utilizând lista pentru determinarea elevilor care au notele mai mari decât media clasei
CS 3.2. Aplică algoritmi specializați pe clase de probleme, pentru a îi putea utiliza în prelucrarea algoritmică a numerelor, sortarea sau generarea sistematică a unor secvențe de valori
- simularea procesului de obținere a divizorilor unui număr natural dat utilizând reperele pentru parcurgerea acestora - implementarea unor algoritmi de divizibilitate dați pentru a verifica dacă un număr natural este perfect, determinând suma divizorilor acestuia - reprezentarea în pseudocod a algoritmului lui Euclid pentru determinarea celui mare divizor comun a două numere naturale nenule citite, pentru utilizarea acestuia în contextul simplificării unei fracții - aplicarea algoritmului de generare a elementelor unei liste ai cărei termeni respectă o regulă dată, în contextul determinării numărului de ani după care soldul contului bancar, având o sumă inițială și o dobândă anuală, depășește o valoare dată - implementarea algoritmului de sortare cu listă de frecvențe pentru ordonarea notelor la testul de la informatică al unei clase de elevi (note întregi între 1 și 10), cu construirea listei de frecvențe prin numărarea frecvenței fiecărei note și afișarea notelor sortate prin parcurgerea listei - aplicarea metodei bulelor pentru ordonarea tuturor secvențelor de numere pozitive dintr-o listă (de exemplu, o listă de temperaturi înregistrate într-un oraș), prin implementarea algoritmului într-un limbaj de programare
CS 3.3. Aplică strategii de rezolvare a problemelor prin proiectarea modulară a algoritmilor
- descompunerea unei probleme, având descrierea rezolvării acesteia, în subprobleme (module), indicând etapele de lucru pentru fiecare - utilizarea principiilor de proiectare modulară pentru o aplicație simplă (de exemplu, gestionarea unor cheltuieli și încasări lunare), atribuind câte un modul fiecărui membru al unei echipe - aplicarea unui model de proiectare modulară în realizarea unei soluții, în vederea efectuării etapelor de analiză, proiectare, testare în cadrul fiecărui modul
CS 3.4. Utilizează principalele elemente ale limbajului de programare utilizate pentru prelucrarea datelor organizate în modele fundamentale - date simple sau liste, respectiv pentru transmiterea datelor de la și către un program, în vederea rezolvării eficiente a problemelor informatice
- aplicarea operatorilor de concatenare (+) și multiplicare (*) în rezolvarea unei situații practice de gestionare a comenzilor din două depozite, prin combinarea listelor de produse și dublarea unui stoc existent - aplicarea metodelor <code>count()</code> și <code>index()</code> în rezolvarea unei situații practice de numărare a produselor identice și de identificare a poziției unui articol într-o listă de stocuri, prin scrierea unui program Python simplu - aplicarea metodelor <code>remove()</code> și <code>clear()</code> pentru prelucrarea datelor într-o aplicație de gestionare a unui coș de cumpărături, prin scrierea unui program Python simplu care elimină produsele selectate de utilizator și golește lista după finalizarea comenzii - completarea unui program "lacunar" care citește o valoare întreagă dintr-un fișier text pentru a scrie diverse rezultate obținute tot într-un fișier text (de exemplu pătratul și rădăcina pătrată sau divizorii acestuia) - adăugarea unei casete de text într-o aplicație simplă, dată, cu o fereastră, o casetă de text și un buton care afișează un rezultat într-o fereastră de mesaje - <code>MessageBox</code> (de exemplu numărul de divizori), astfel încât rezultatul afișat să reflecte ambele valori din casetele de text (de exemplu numărul de divizori comuni)
CS 3.5. Utilizează elementele de sintaxă și componentele din definiția și apelul subprogramelor și subprogramelor predefinite pentru operații uzuale, în implementarea algoritmilor în limbaj de programare

Clasa a IX-a
- folosirea conceptului de transmitere a parametrilor în rezolvarea unei situații practice de calcul al temperaturii maxime, prin apelul unui subprogram Python ce returnează maximul dintre două numere - implementarea sintaxei de definire și apel a unui subprogram Python pentru rezolvarea unei situații practice de calcul al ariei unui teren, folosind ca parametri lungimea și lățimea introduse de utilizator - implementarea subprogramelor cu funcțiile predefinite <code>abs()</code> și <code>sqrt()</code> în rezolvarea unei situații practice de calcul al distanței dintre două puncte într-un plan, folosind ca parametri coordonatele introduse de utilizator - aplicarea funcțiilor predefinite pentru colecții în rezolvarea unei situații practice de calcul al performanței sportivilor (de exemplu, determinarea mediei, a celei mai mari și celei mai mici valori a scorurilor), prin scrierea unui program Python simplu

CG 4 - Analizează caracteristicile și aplicabilitatea modelelor conceptuale și operaționale ale dezvoltării produselor software, pentru a selecta soluțiile cele mai potrivite în funcție de contextul informatic dat

Clasa a IX-a
CS 4.1. Analizează caracteristicile, modul de prelucrare, avantajele și dezavantajele utilizării unor modele conceptuale fundamentale - date simple sau liste, pentru a alege structura adecvată în rezolvarea unor probleme concrete
- analizarea diferențelor conceptuale dintre stivă, coadă și listă, prin compararea modului de inserare și extragere a elementelor și examinarea avantajelor și limitărilor fiecărui model în contexte reale, precum gestionarea apelurilor telefonice (coadă) versus procesarea comenzilor de tip „anulare ultimă acțiune” (stivă) - analizarea modului de formare și interpretare a unei liste de frecvențe în studierea obiceiurilor de cumpărare ale clienților, prin descompunerea procesului în etape (colectare, numărare, reprezentare), corelarea valorilor din listă cu comportamentele observate - analizarea modului de funcționare a algoritmilor de parcurgere liniară prin compararea etapelor de verificare, selecție și filtrare a datelor într-o situație practică precum monitorizarea tranzacțiilor zilnice ale unui magazin, pentru a evidenția ordinea logică a operațiilor și dependențele dintre ele - analizarea modului de organizare și prelucrare a unei liste de valori memorate în monitorizarea zilnică a consumului de apă al unei gospodării, prin identificarea relației dintre ordinea datelor, valorile stocate și calculele derivate, precum determinarea consumului mediu și a variațiilor semnificative
CS 4.2. Analizează comportamentul, aplicabilitatea, avantajele și dezavantajele utilizării unor algoritmi specializați pe clase de probleme pentru prelucrarea numerelor, sortarea sau generarea sistematică a unor secvențe de valori
- analizarea a doi algoritmi alternativi dați pentru determinarea divizorilor unui număr în vederea estimării numărului de operații efectuate - urmărirea raționamentului rezultat prin operațiile din cadrul unui algoritm pentru a verifica dacă acesta determină obținerea oglinditului unui număr natural - analizarea avantajelor utilizării divizorilor unui număr în contexte practic-aplicative (de exemplu, găsirea tuturor posibilităților pentru tăierea unei benzi de L centimetri în bucăți de lungimi egale (numere naturale), fără pierderi de material, posibilitatea de distribuire a N caiete unui număr de elevi astfel încât aceștia să primească același număr de caiete, ambalarea a N produse în cel puțin două pachete astfel încât numărul de pachete să fie minim și în fiecare pachet să fie același număr de produse) - analizarea comportamentului unui algoritm pentru formarea unei liste date (de exemplu, lista primelor n pătrate perfecte consecutive), urmărind raționamentul rezultat prin operațiile din cadrul acestuia pentru a aprecia adecvarea acestuia la cerință - analizarea algoritmului de sortare prin selecția minimului, pentru o listă cu n valori, estimând numărul de comparații pentru un caz favorabil, un caz mediu și un caz nefavorabil - compararea metodei de selecție a minimului cu altă metodă de sortare (de exemplu, metoda bulelor) aplicate pe un set de 200 de punctaje obținute de participanții la olimpiada de informatică din care se vor obține, în ordine descrescătoare, cele mai mari 10 punctaje, din perspectiva numărului de comparații și interschimbări
CS 4.3. Analizează aplicabilitatea, avantajele și dezavantajele utilizării unor strategii de rezolvare a problemelor prin proiectarea modulară a algoritmilor
- analizarea erorilor apărute în programele informatice în scopul încadrării lor într-una dintre categoriile: erori de sintaxă, de logică, de executare - analizarea modulelor unui cod sursă al unui sistem complex de validare a datelor (de ex., un sistem care validează formulare web), punând în evidență contribuția fiecărui modul la procesul general de validare - analizarea avantajelor și dezavantajelor utilizării modulelor în cadrul elaborării unui program - analizarea modului în care interacționează modulele unei aplicații, pe baza unei diagrame care arată componentele acesteia și modul în care interacționează
CS 4.4. Analizează aplicabilitatea, avantajele și dezavantajele utilizării unor elemente ale limbajului de programare, pentru a identifica soluția adecvată prelucrării datelor organizate în modele fundamentale - date simple sau liste, respectiv pentru transmiterea datelor de la și către un program, în vederea rezolvării eficiente a problemelor informatice

Clasa a IX-a	
- analizarea diferențelor de implementare în Python între atribuirea directă a listelor și copierea acestora prin metode specifice (<code>copy()</code>-copiere superficială, <code>slicing</code>-selectarea unei secvențe), în contextul unei aplicații de procesare a datelor financiare, prin observarea efectelor modificării elementelor asupra listelor asociate - analizarea efectelor utilizării metodelor <code>copy()</code> și <code>sort()</code> asupra conținutului listelor, în contextul unei aplicații de evidență a notelor elevilor, prin compararea rezultatelor obținute înainte și după sortare, respectiv copiere - analizarea diferențelor de comportament dintre metodele <code>sort()</code> și <code>reverse()</code> din Python aplicate asupra unei liste de prețuri, în contextul unei aplicații de evidență a vânzărilor, prin observarea și explicarea ordinii obținute și a modificării listei inițiale - compararea timpului de executare a unui program care citește datele dintr-un fișier în raport cu același program care citește datele de la tastatură - analizarea avantajelor și dezavantajelor organizării elementelor grafice într-o fereastră, a textelor și a mesajelor asociate, în logica "user-friendly=ușor de utilizat"	
CS 4.5. Analizează aplicabilitatea, avantajele și dezavantajele utilizării subprogramelor, în implementarea algoritmilor în limbaj de programare	
- analizarea descompunerii unui program complex de prelucrare a datelor în subprograme, prin identificarea variabilelor locale și globale și explicarea modului în care acestea influențează funcționarea independentă a fiecărui subprogram - analizarea diferențelor dintre apelul unui subprogram cu parametri și fără parametri, în contextul unui proiect de prelucrare a datelor meteo, prin observarea modului în care se transmit și se utilizează datele - analizarea efectului diferitelor funcții de conversie (<code>int()</code>, <code>float()</code>, <code>str()</code>) asupra acelorași date de intrare, în contextul unei aplicații de procesare a prețurilor produselor folosind subprograme, prin compararea rezultatelor și explicarea diferențelor de tip de date - analizarea modului în care rezultatele funcțiilor <code>min()</code> și <code>max()</code> pot fi influențate de structura și tipul elementelor din colecție, în contextul unei aplicații de prelucrare a prețurilor produselor folosind subprograme, prin compararea rezultatelor pentru liste eterogene	

CG 5 - Evaluează corectitudinea și eficiența soluțiilor informatice, în vederea optimizării și asigurării funcționalității în diverse scenarii de utilizare

Clasa a IX-a	
CS 5.1. Argumentează alegerea unor modele conceptuale fundamentale - date simple sau liste - și a modurilor de prelucrare a acestora pentru rezolvarea unor probleme informatice concrete	
- evaluarea utilizării adecvate a unei liste, stive sau cozi într-o situație concretă, cum ar fi gestionarea cererilor de suport într-un serviciu de asistență tehnică, prin argumentarea alegerii structurii potrivite în funcție de ordinea de procesare, prioritate și tipul de acces necesar - evaluarea relevanței și acurateței unei liste de frecvențe în prezentarea rezultatelor unei anchete de opinie, prin verificarea modului în care datele reflectă realitatea studiată, argumentarea corectitudinii structurii listei și formularea unei concluzii privind utilitatea sa pentru luarea deciziilor - alegerea unui algoritm de parcurgere liniară fără memorare pentru procesarea datelor provenite dintr-un registru de intrări, prin aprecierea clarității pașilor logici, a modului de acces la date și argumentarea deciziei privind eficiența și corectitudinea abordării alese - evaluarea corectitudinii și relevanței memorării datelor organizate într-o listă utilizată pentru înregistrarea și compararea vânzărilor lunare ale unui produs, prin verificarea completitudinii datelor stocate, a ordinii lor și a modului de interpretare în raport cu scopul analizei comerciale	
CS 5.2. Evaluează corectitudinea și eficiența soluțiilor cu algoritmi specializați pe clase de probleme pentru prelucrarea numerelor, sortarea sau generarea sistematică a unor secvențe de valori	
- evaluarea complexității a doi algoritmi dați pentru determinarea divizorilor unui număr natural stabilind care dintre cei doi algoritmi este mai eficient (de exemplu, parcurgere a posibilibilor divizori de la 1 până la n, până la $n/2$ sau până la $\sqrt{n}$) - argumentarea faptului că un algoritm ce construiește oglinditul unui număr și apoi oglinditul oglinditului nu conduce totdeauna la obținerea numărului inițial, susținută de teste adecvate și compararea rezultatelor obținute cu cele așteptate - justificarea folosirii unui algoritm de generare recurentă a termenilor unei expresii matematice pentru însumarea unor produse, în comparație cu folosirea unui algoritm de calcul direct al fiecărui termen al acesteia (de exemplu pentru a calcula suma $1+1\cdot2+1\cdot2\cdot3+\dots+1\cdot2\cdot3\cdot\dots\cdot n$) - evaluarea eficienței (calculând ordinul de complexitate) unui algoritm de obținere a termenilor șirului lui Fibonacci, pornind de la un termen dat, în ordine descrescătoare, prin două metode: prima metodă memorează ultimul termen afișat apoi îl determină pe cel curent, care îl precede în șir, prin generarea, începând de la 1, în ordine crescătoare, a tuturor termenilor, până la cel căutat, iar a doua metodă generează toți termenii în ordine crescătoare, o singură dată, începând de la 1, până la termenul care îl precede pe cel dat inițial, apoi generarea fiecărui termen curent se face prin diferență, pe baza adaptării regulii de generare specifice - evaluarea corectitudinii unui algoritm care generează o listă cu primii termeni ai șirului lui Fibonacci, pe baza unor teste adecvate care au în vedere și cazuri limită, de exemplu listă vidă, listă cu un singur element, listă cu doar două elemente	

Clasa a IX-a
- argumentarea deciziei de utilizare a metodei de sortare cu listă de frecvențe pentru un sistem de triaj al pacienților din camera de urgență a unui spital, sistem bazat pe ordonarea descrescătoare a gravității stării lor medicale (codificată prin valori de la 1 la 5), ținând cont de caracteristicile datelor (număr mare de elemente, interval numeric limitat)
CS 5.3. Evaluează corectitudinea și eficiența algoritmilor care utilizează strategii de rezolvare a problemelor prin proiectarea modulară a algoritmilor
- argumentarea avantajelor descompunerii unei probleme complexe în etape sau subprobleme mai simple (citire date, validare, rezolvare propriu-zisă, afișare rezultat) din perspectiva verificării corectitudinii fiecărui modul - evaluarea timpului de executare a diferiților algoritmi pentru seturi de date de dimensiuni diferite și reprezentarea grafică a rezultatelor - evaluarea comparativă a două soluții ale unei probleme, una modulară și una compactă, argumentând care este mai eficientă - evaluarea corectitudinii și eficienței unei soluții propuse de colegi, oferind feedback privind claritatea și independența modulelor
CS 5.4. Evaluează corectitudinea și eficiența aplicațiilor care utilizează elemente specifice de limbaj de programare pentru prelucrarea datelor organizate în modele fundamentale - date simple sau liste, respectiv pentru transmiterea datelor de la și către un program, în vederea rezolvării eficiente a problemelor informatice
- justificarea corectitudinii și eficienței utilizării operatorilor de apartenență (in, not in) într-un program de validare a datelor introduse de utilizator, în cadrul unei dezbateri despre criterii de claritate și siguranță în prelucrarea listelor - evaluarea unui program care utilizează obiecte din clasa list, și determină numărul de perechi de valori pare, aflate pe poziții consecutive în listă, pe baza unor teste adecvate care au în vedere comportamentul acestuia pentru elemente care au câte doi vecini, sau se află la fiecare dintre cele două extremități ale listei - evaluarea corectitudinii unui program cu fișiere text, pe baza unor teste adecvate care au în vedere și cazuri limită, de exemplu fișier inexistent, fișier gol - compararea unei aplicații cu interfață grafică în raport cu aceeași aplicație cu interfață text, evidențiind valențele fiecăreia (avantaje și dezavantaje)
CS 5.5. Evaluează corectitudinea și eficiența programelor care utilizează subprograme, pentru a rezolva probleme informatice
- susținerea cu argumente a celor două variante de implementare a aceluiași algoritm (una cu subprograme, alta fără), în cadrul unei dezbateri despre eficiența, claritatea și reutilizarea codului - justificarea alegerii unei variante de definire și apel al unui subprogram Python, din mai multe variante posibile, într-un proiect de calcul al salariului net, prin aplicarea unor criterii de lizibilitate, modularitate și reutilizare a codului - evaluarea acurateței și relevanței utilizării funcțiilor de rotunjire (round(), math.floor(), math.ceil()) într-o aplicație de calcul al totalului facturii, în contextul unei discuții despre criterii de precizie financiară - justificarea utilizării funcției sum() pentru calculul sumei elementelor dintr-o colecție, în comparație cu iterarea explicită, evidențiind avantajele din perspectiva clarității codului și reducerii erorilor, în contextul unei discuții despre bune practici de programare și optimizare a codului - evaluarea corectitudinii unei aplicații cu subprograme, pe baza unor teste adecvate care au în vedere și cazuri limită, de exemplu pentru parametri cu valori inadecvate, lipsa unei valori returnate pentru unele cazuri

CG 6 - Elaborează algoritmi și programe personalizate, pentru a crea soluții informatice coerente și adaptate cerințelor

Clasa a IX-a
CS 6.1. Proiectează algoritmi personalizați care utilizează modele conceptuale fundamentale - date simple sau liste pentru organizarea și prelucrarea eficientă a datelor, utilizând algoritmi de bază, în vederea rezolvării unor probleme
- proiectarea unui model conceptual care combină principiile listelor, stivelor și cozilor pentru optimizarea fluxului de sarcini într-un centru de livrări, printr-un sistem de organizare a comenzilor care stochează, prioritizează și eliberează elementele conform regulilor de acces definite pentru fiecare tip de structură - proiectarea unui model conceptual de listă de frecvențe pentru monitorizarea numărului de erori raportate zilnic, pentru fiecare tip posibil, într-un centru de asistență tehnică, prin stabilirea structurii listei, a modului de înregistrare a fiecărei erori și a regulilor de actualizare a frecvențelor, astfel încât modelul să poată fi ulterior implementat în limbaj de programare - proiectarea unui algoritm de parcurgere liniară pentru determinarea și prelucrarea automată a valorilor neconforme dintr-o listă de date financiare, prin stabilirea pașilor de acces succesiv la elemente, definirea condițiilor de verificare și formularea logicii generale de procesare, care va constitui ulterior baza implementării în limbaj de programare - proiectarea unei liste de valori memorate pentru urmărirea evoluției zilnice a nivelului de poluare într-un oraș, prin definirea modului de colectare și stocare a valorilor unui anumit tip de noxe, stabilirea algoritmilor de parcurgere pentru calculul valorii medii și identificarea zilelor critice cu valori care depășesc media, ca bază pentru o viitoare implementare în limbaj de programare

Clasa a IX-a	
CS 6.2. Proiectează soluții cu aplicarea personalizată a algoritmilor specializați pe clase de probleme pentru prelucrarea numerelor, sortarea sau generarea sistematică a unor secvențe de valori	
- proiectarea unui program ce implementează operații cu câte două fracții date prin numărătorul și numitorul lor (simplificare, adunare, scădere, înmulțire, împărțire), utilizând personalizat algoritmi de divizibilitate - rezolvarea unei probleme ce determină cel mai mic multiplu comun a două numere pe baza celui mai mare divizor comun al lor, pentru obținerea duratei minime de timp după care două semafoare trec simultan la aceeași culoare, cunoscându-se, pentru fiecare, timpul de menținere a fiecărei culori (roșu și verde) - conceperea unui algoritm care determină numărul de persoane care sunt născute într-o anumită lună a anului pe baza unei liste de coduri numerice personale date - crearea unui algoritm eficient care afișează primii n termeni ai unui șir recurent, prin determinarea formulei termenului general, cunoscându-se primii termeni și relația de recurență (de exemplu, pentru $a_0=3$ și relația de recurență $a_n=2 \cdot a_{n-1}$, pentru $n>0$, se obține $a_n=3 \cdot 2^n$) - implementarea unui program pentru gestionarea solicitărilor de mentenanță pentru o companie de lifturi, care își sortează cererile în funcție de tipul defecțiunii (codificat cu valori de la 1 la 8), obținându-se în final lista cererilor ordonate - dezvoltarea unui program care utilizează metoda bulelor pentru organizarea programărilor zilnice ale unei clinici medicale în ordinea crescătoare a duratei consultațiilor, prin proiectarea algoritmului, testarea funcționării sale pe un set de date simulate și realizarea unei afișări care să evidențieze clar modul de aplicare al metodei	
CS 6.3. Proiectează modular algoritmi personalizați pentru rezolvarea problemelor	
- descompunerea unei aplicații în module, în cadrul unui grup, în care fiecare modul este abordat de câte un membru al grupului, și integrarea acestor rezolvări, ulterior, într-un produs unitar - conceperea unei diagrame generale pentru rezolvarea modulară a unei probleme, evidențiind componentele și conexiunile dintre ele - completarea unei aplicații existente (de exemplu: o aplicație de gestionare a bibliotecii școlare, un sistem de evidență a prezenței, un registru digital etc.), a cărei descriere este dată, cu un modul nou, care adaugă o funcționalitate suplimentară (de exemplu, raportare, notificări, export de date, interfață de administrare etc.), respectă principiile de proiectare modulară și poate fi integrat în structura existentă	
CS 6.4. Implementează aplicații care integrează în mod personalizat elemente specifice de limbaj de programare pentru prelucrarea datelor organizate în modele fundamentale - date simple sau liste, respectiv pentru transmiterea datelor de la și către un program, în vederea realizării unor soluții funcționale și performante	
- elaborarea unei aplicații Python de gestiune a listelor de produse dintr-un magazin online, prin integrarea operatorilor de acces, apartenență, concatenare și relaționare pentru actualizarea și compararea automată a stocurilor din mai multe surse - proiectarea unei aplicații Python pentru administrarea unei liste de produse dintr-un magazin, utilizând metodele clasei list (<code>append()</code>, <code>insert()</code>, <code>pop()</code>, <code>count()</code>, <code>index()</code>, <code>copy()</code>, <code>sort()</code>) pentru a adăuga, elimina, sorta și analiza elementele din stoc - elaborarea unei aplicații Python pentru gestionarea unei liste dinamice de sarcini (to-do list), prin identificarea și utilizarea metodelor adecvate (<code>append()</code>, <code>remove()</code>, <code>sort()</code>, <code>reverse()</code>, <code>copy()</code>, <code>clear()</code>) pentru adăugarea, eliminarea, ordonarea și resetarea elementelor - proiectarea unei aplicații de exploatare cu valențe practice a unui fișier text (de generare a unor serii aleatoare de numere folosind biblioteca random urmată de numărări și rezultate statistice pentru o astfel de serie generată) - implementarea unei aplicații Python pentru afișarea, într-o fereastră, cu fundal colorat, a câte unui termen aparținând unui șir generat pe baza unei relații de recurență, utilizând două obiecte din clasa Button, cu proprietatea text completată sugestiv, pentru a marca pornirea, respectiv oprirea procesului de obținere a termenilor șirului	
CS 6.5. Implementează aplicații în limbaj de programare care integrează subprograme personalizate, pentru a modulariza și organiza eficient codul în cadrul soluțiilor informatice	
- construirea unui mini-proiect de tip aplicație modulară Python (de exemplu, gestionarea unui catalog școlar), prin proiectarea și implementarea propriilor subprograme care utilizează parametri și returnează valori, cu prezentarea funcționalității în fața clasei - proiectarea unei aplicații modulare Python de tip calculator personalizat (ex. conversii valutare, conversii de unități), prin definirea și apelarea mai multor subprograme proprii, utilizând parametri și valori returnate relevante pentru funcționalitatea dorită - construirea unui mini-proiect de tip aplicație modulară Python pentru conversia și prelucrarea valorilor numerice (de exemplu, o aplicație care convertește temperaturi, distanțe sau sume de bani), prin integrarea mai multor funcții predefinite de calcul și conversie (<code>abs()</code>, <code>round()</code>, <code>int()</code>, <code>float()</code>, <code>sqrt()</code>) - proiectarea unei aplicații modulare Python care gestionează o colecție de date reale (de exemplu, temperaturi zilnice, vânzări lunare, note școlare), utilizând funcțiile <code>len()</code>, <code>min()</code>, <code>max()</code>, <code>sum()</code> pentru generarea unui raport sintetic cu informații despre datele analizate	
CONȚINUTURI ALE ÎNVĂȚĂRII	

Clasa a IX-a

Domenii de conținut	Conținuturi
1. Organizarea conceptuală a datelor	1.1. Modelul conceptual liniar - listă - caracteristici, din punctul de vedere conceptual, ale unei liste și ale cazurilor particulare date de tipul de acces (stivă, coadă, respectiv cu acces direct, cu acces secvențial), rolul avut în prelucrarea datelor (listă de frecvențe); - repere pentru parcurgerea elementelor și pentru aplicarea algoritmilor de bază pentru prelucrarea datelor organizate liniar, cu sau fără memorare.
2. Strategii de rezolvare a problemelor	2.1. Principii de elaborare a unui program - caracteristici ale gândirii computaționale și ale principalelor etape ale elaborării unui program (analiză, proiectare, implementare, testare și depanare), repere pentru aplicarea acestor etape în rezolvarea problemelor; - caracteristici de bază, avantaje și limite ale principalelor moduri de reprezentare a algoritmilor: blocuri grafice, pseudocod, limbaj de programare (cu interpretor sau compilator); - repere pentru proiectarea modulară a algoritmilor; - criterii de elaborare a testelor (pentru validarea datelor și pentru verificarea comportamentului algoritmului), repere pentru urmărirea evoluției valorilor variabilelor în scopul identificării și tratării erorilor; - eficiența algoritmilor: caracteristici ale eficienței din punctul de vedere al spațiului de memorie și din punctul de vedere al timpului de executare, criterii pentru determinarea ordinului de complexitate a unui algoritm polinomial (notația O); - caracteristici ale unor modalități de bază de comunicare cu programul: interfață de tip consolă, interfață grafică (ferestre, butoane, etichete, casete text), fișiere. 2.2. Prelucrări ale datelor numerice - operații specifice cu cifrele unui număr (acces la o cifră a unui număr, adăugare a unei cifre la stânga unui număr, adăugare a unei cifre la dreapta unui număr), determinarea unui divizor/multiplu al unui număr; - repere pentru prelucrarea numerelor (de exemplu parcurgerea cifrelor unui număr, a divizorilor unui număr, descompunere a unui număr în factori primi) și aplicarea algoritmilor de bază; - algoritmi elementari pentru determinarea celui mai mare divizor comun (algoritmul lui Euclid cu scăderi repetate, respectiv cu împărțiri repetate); - repere pentru transformarea unui număr dintr-o bază de numerație în altă bază de numerație; 2.3. Metode de generare sistematică a elementelor unei liste - repere pentru generarea unor secvențe de valori (de exemplu secvențe cu proprietăți date, termeni ai unor expresii matematice, termeni ai unor șiruri recurente) și aplicarea algoritmilor de bază. 2.4. Metode de sortare a elementelor unei liste - caracteristici ale metodei de sortare prin selecția minimului și repere pentru aplicarea metodei; - caracteristici ale metodei de sortare cu listă de frecvențe și repere pentru aplicarea metodei; - caracteristici ale metodei bulelor și repere pentru aplicarea metodei.
3. Memorarea datelor și organizarea codului în limbaj de programare	3.1. Subprograme - caracteristici, rol; - concepte de bază și caracteristici: antet, corp, variabile locale, variabile globale, transmitere prin intermediul parametrilor, returnare a rezultatelor, apel, mecanism de executare; - sintaxă pentru definiția și apelul unui subprogram în Python; - caracteristici și repere de utilizare a unor subprograme predefinite în Python pentru operații matematice uzuale (de exemplu radical, valoare absolută, parte întreagă, rotunjire) și conversii; - caracteristici și repere de utilizare a unor subprograme predefinite în Python pentru colecții de valori (determinarea numărului de elemente, a minimului, maximumului, sumei unor valori). 3.2. Introducere în programarea orientată pe obiecte în limbaj de programare - noțiuni de bază necesare utilizării unor clase predefinite: clasă, membri ai clasei (date și metode), obiecte, biblioteci; - instanțiere a unei clase predefinite, acces la membrii unui obiect. 3.3. Fișiere text

Domenii de conținut	Conținuturi
	- caracteristici, principii de lucru (deschidere, închidere, transfer de date); - funcție pentru deschiderea unui fișier în Python, clasa predefinită TextIOWrapper din Python pentru prelucrarea fișierelor: caracteristici, metode de bază (pentru citire, scriere, închidere); - repere pentru identificarea și utilizarea altor clase și metode, adecvate pentru prelucrarea fișierelor și pregătirea datelor citite din fișiere. 3.4. Biblioteca Tkinter din Python pentru interfețe grafice - clase, caracteristici, funcții și metode de bază pentru interfețe grafice simple cu ferestre, butoane, etichete, casete text (Tk, Label, Button, Entry, Text, Frame, Canvas), afișare a mesajelor, comportament (pack, grid, place, get); - repere pentru identificarea și utilizarea altor clase și metode pentru realizarea interfețelor grafice. 3.5. Clasa list din Python – clasă predefinită pentru memorarea unei liste - caracteristici; - operatori specifici pentru acces la un element, apartenență, non-apartenență, concatenare, multiplicare, relaționare; - metode ale clasei pentru operații de bază: determinare a primei poziții a unei valori, numărare a aparițiilor unei valori, ștergere a elementului de la o anumită poziție, inserare a unei valori într-o anumită poziție, adăugare a unui element, copiere, sortare; - repere pentru identificarea și utilizarea altor metode ale clasei, adecvate pentru prelucrarea listelor.

SUGESTII METODOLOGICE

Sugestiile metodologice au rolul de a sprijini profesorii în aplicarea programei, fără a impune metode unice sau rigide. Acestea traduc intențiile programei (competențe generale, competențe specifice, conținuturi, exemple de activități de învățare) în moduri concrete de lucru la clasă și oferă repere pentru organizarea învățării și privind evaluarea rezultatelor învățării, pentru alegerea strategiilor didactice și pentru integrarea conținuturilor și competențelor în practica școlară. Această secțiune are caracter aplicativ, nu teoretic: nu inventariază metode, strategii sau instrumente, ci oferă exemple minimale, relevante.

Disciplina *informatică* are atât caracter teoretic, academic, cât și practic, iar activitățile din cadrul instruirii teoretice se desfășoară, de regulă, în săli de clasă, dotate cu tablă interactivă, pentru exemplificarea programelor pe calculator, iar activitățile din cadrul instruirii practice se desfășoară în laboratorul de informatică, unde este indicat ca fiecare elev să dispună de un calculator propriu, conectat la rețea și la Internet, pentru a facilita formarea competențelor prevăzute în programă. Stațiile de lucru trebuie să fie configurate astfel încât să permită executarea aplicațiilor specifice, iar organizarea calculatoarelor să fie plasate în formă de U sau cu o orientare către tabla principală, pentru o vizibilitate optimă.

Principiile generale care trebuie să guverneze activitatea de predare-învățare-evaluare cuprind:

- centrare pe elev: strategiile să favorizeze implicarea activă a elevilor, de exemplu învățarea prin descoperire, colaborarea și reflecția personală;
- diversitate metodologică: se recomandă utilizarea de metode variate;
- flexibilitate: profesorii adaptează activitățile de învățare la nivelul clasei și la resursele disponibile;
- corelare cu profilul de formare al absolventului: metodele didactice trebuie alese astfel încât să contribuie la formarea competențelor-cheie și a atributelor prioritare ale absolventului;
- integrare interdisciplinară: învățarea devine mai relevantă atunci când disciplinele se sprijină reciproc și creează punți între conținuturi;
- îmbinarea evaluării formative cu cea sumativă, cu recomandarea unor strategii de evaluare centrate pe o reflecție profundă asupra întrebărilor esențiale precum: De ce evaluez? Ce evaluez? Cum evaluez? Cât de bine măsoară? Ce feedback dau? Ce decizii iau?;
- diferențiere/ personalizare: adaptarea parcursului didactic la situații specifice (de exemplu: elevi cu CES și/ sau dizabilități, elevi cu ritm înalt de învățare, elevi care au nevoie de învățare remedială, elevi în risc de abandon etc.).

Orientările metodologice generale cuprind:

- învățare activă: dezbateri, studii de caz, proiecte, portofolii, simulări, investigații;
- învățare colaborativă: activități în grup, peer-to-peer, mentorat între elevi;
- învățare prin proiect: integrarea conținuturilor disciplinei în teme mai largi (sociale, științifice, culturale);
- învățare cu suport digital: utilizarea resurselor online, aplicații interactive, simulări virtuale;
- învățare autentică: activități conectate cu realitatea cotidiană și cu problemele comunității;
- învățare contextualizată: activități corelate cu specificul elevilor din clasă/școala în care predă profesorul.

Se recomandă adaptări metodologice după tipul de programă, de exemplu, pentru disciplinele din curriculumul de specialitate:

- accent pe elemente de specializare, pe aprofundare, pe rezolvarea de probleme complexe și pe gândire critică;
- metode exploratorii, investigații, cercetări aplicate;
- exemple: proiecte interdisciplinare, aplicații în domenii profesionale, utilizarea software-urilor specializate.

Formarea competențelor trebuie să aibă în vedere și legătura cu profilul de formare al absolventului, astfel încât disciplina să contribuie la dezvoltarea/consolidarea/ diversificarea:

- competențelor-cheie (ex.: competențe matematice, digitale, sociale și civice, a învăța să înveți);
- atributelor prioritare ale profilului absolventului (ex.: reflexiv, creativ, responsabil, comunicativ);
- temelor transversale prevăzute de Legea 198/2023, art. 88 alin. 10 (ex.: educație pentru mediu, digitalizare, sănătate, patrimoniu).

Activitățile de învățare trebuie să fie alese adecvat, pentru a contribui la formarea competențelor specifice din programă, astfel încât pentru nivelurile cognitive de recunoaștere și înțelegere se recomandă activități demonstrative și exerciții de identificare, pentru nivelul de aplicare se recomandă activități practice și aplicații asistate digital, pentru nivelurile de analiză și evaluare se recomandă studii de caz și proiecte interdisciplinare, iar pentru nivelul de creare se recomandă activități de tip învățare prin acțiune, realizarea de produse digitale și proiecte în echipă.

Activitățile pe calculator sunt coordonate de profesor, care definește clar sarcinile, timpul alocat și criteriile de evaluare, adaptând nivelul de dificultate în funcție de particularitățile colectivului de elevi.

Se recomandă îmbinarea metodelor didactice tradiționale de predare-învățare-evaluare (de exemplu demonstrația, problematizarea, algoritizarea, proba practică) cu cele moderne (de exemplu învățarea prin descoperire, proiectul, portofoliul), pentru a stimula gândirea computațională și autonomia elevilor în rezolvarea de probleme informatice, profesorul având un rol preponderent de îndrumare a elevilor, în loc de unul de furnizor de informații.

Mijloacele de învățământ utilizate pot fi variate, beneficiind de tehnologiile moderne care facilitează învățarea, cum ar fi aplicații specializate, software-uri educaționale, simulatoare ale comportamentului datelor prelucrate de algoritmi, tutoriale, resurse online, platforme care permit evaluarea automată a soluțiilor informatice.

Evaluarea în cadrul disciplinei informatică trebuie să aibă un caracter formativ/pe parcurs, urmărind nu doar obținerea unui rezultat corect, ci și modul în care elevii își formează gândirea algoritmică, formulează strategii, își testează algoritmi și corectează propriile erori. Se recomandă evaluări sumative/finale, după fiecare unitate de învățare.

Conform sugestiilor metodologice din programa școlară de *informatică și TIC* pentru gimnaziu, la clasele a VII-a și a VIII-a pentru formarea competențelor specifice s-a putut utiliza un limbaj de programare dintr-o listă care cuprinde, de exemplu, propuneri ca Python, C, C++. Deoarece alegerea limbajului de programare a fost la latitudinea profesorului, este necesară **o armonizare a acestor limbaje de programare la trecerea în clasa a IX-a, pentru ca toți elevii să utilizeze limbajul de programare precizat în programa școlară în vigoare pentru această clasă**. Astfel, se recomandă prezentarea, la început, a unor elemente de corespondență a principalelor instrumente de reprezentare a algoritmilor în pseudocod, blocuri grafice, limbaje de programare Python și C++: citire și afișare a datelor, biblioteci, comenzi și scripturi, instrucțiuni, variabile și tipuri de date de bază, operatori de bază, medii integrate pentru dezvoltarea programelor (IDE) și funcționalități ale acestora.

Programa disciplinei informatică are în vedere conținuturi grupate în domenii specifice, de exemplu:

1. Modelele conceptuale de organizare a datelor, care vizează reprezentări abstracte ale modului în care sunt structurate și relaționate datele într-un sistem informatic — înainte ca ele să fie memorate efectiv printr-un program sau o bază de date. Ele răspund la întrebarea: „Ce informații trebuie să prelucrez/stochez și cum sunt legate între ele?” și nu la întrebarea „Ce tip de variabile utilizez pentru a le stoca concret în memorie?”. Pe parcursul studiului disciplinei în ciclul liceal sunt studiate progresiv, din punctul de vedere al complexității relațiilor dintre date, modele conceptuale fundamentale - date simple sau liste, modele conceptuale simple - liniare, neliniare sau asociative, modele conceptuale complexe - liniare, relaționale sau ierarhice, respectiv modele conceptuale avansate - pentru proiectarea bazelor de date sau învățare automată.

2. Strategii pentru rezolvarea problemelor, care cuprind

- algoritmi specializați pe clase de probleme, cum ar fi pentru prelucrarea algoritmică a numerelor, sortarea sau generarea sistematică a unor secvențe de valori, pentru prelucrarea listelor ordonate, criptarea sau decriptarea șirurilor de caractere, pentru prelucrarea grafurilor, arborilor, algoritmi utilizați în învățarea automată;

- strategii generale de programare/abordare cum ar fi proiectarea modulară a algoritmilor, metodele de programare Greedy, Divide et impera, Backtracking și programare dinamică, normalizare a modelului conceptual al unei probleme de gestiune.

3. Elemente ale limbajului de programare pentru memorarea și prelucrarea datelor organizate în diferite modele, respectiv pentru organizarea codului (subprograme, programare orientată pe obiecte) și prelucrarea bazelor de date.

Pentru fiecare clasă, tematica precizată trebuie abordată într-o ordine logică, facilitând formarea competențelor specifice din programă, utilizând competențele și conținuturile studiate anterior, începând cu elementele de limbaj și algoritmii de bază (pentru numărare, sumă, produs, minim, maxim, prima sau ultima valoare cu o anumită proprietate, verificarea unor proprietăți) studiate la gimnaziu.

Debutul poate fi făcut, după caz, cu strategiile generale de rezolvare a problemelor, conform programei, dacă acestea pot fi aplicate în continuare, împreună cu celelalte conținuturi din cadrul anului de studiu (de exemplu, metoda Backtracking, respectiv metoda Programării dinamice sunt utilizate pentru implementarea unor algoritmi specifici grafurilor).

Pentru prelucrarea datelor organizate sub forma diferitelor modele conceptuale, se recomandă mai întâi prezentarea unor concepte de bază privind acest tip de organizare, apoi elemente de limbaj care să sprijine memorarea datelor astfel organizate, urmate de aplicarea algoritmilor de bază pentru prelucrare, respectiv de metode/algoritmii specializați pe clase de probleme pentru prelucrarea unor astfel de date (de exemplu, concepte de bază privind modelul conceptual liniar, apoi clasa list, urmată de aplicarea algoritmilor de bază pentru prelucrarea listelor, respectiv de metodele de sortare a unei liste).

Un exemplu, orientativ, de ordine de abordare a conținuturilor pentru clasa a IX-a, specializarea matematică-informatică:

1. *Strategii de rezolvare a problemelor. Principii de elaborare a unui program*
2. *Strategii de rezolvare a problemelor. Prelucrări ale datelor numerice*
3. *Memorarea datelor și organizarea codului în limbaj de programare. Subprograme*
4. *Memorarea datelor și organizarea codului în limbaj de programare. Introducere în programarea orientată pe obiecte în limbaj de programare*
5. *Memorarea datelor și organizarea codului în limbaj de programare. Biblioteca Tkinter din Python pentru interfețe grafice*
6. *Memorarea datelor și organizarea codului în limbaj de programare. Fișiere text*
7. *Organizarea conceptuală a datelor. Modelul conceptual liniar – listă*
8. *Memorarea datelor și organizarea codului în limbaj de programare. Clasa list din Python*
9. *Strategii de rezolvare a problemelor. Metode de generare sistematică a elementelor unei liste*
10. *Strategii de rezolvare a problemelor. Metode de sortare a elementelor unei liste*

Se recomandă ca în cadrul temei *Strategii de rezolvare a problemelor. Principii de elaborare a unui program* să se prezinte **doar succint** unele moduri de reprezentare a algoritmilor (blocuri grafice, schemă logică), punând în evidență utilizarea lor pe scară largă în diferite domenii, urmând ca ulterior să fie pus accentul pe pseudocod și limbajele de programare precizate în programă (în funcție de nivel și specializare), în etapa de proiectare, respectiv de implementare. Astfel, la rezolvarea **fiecărei probleme** de natură algoritmică, pe parcursul studiului disciplinei, se evidențiază aspecte specifice etapelor de elaborare a programelor:

- analiză (identificare a datelor de intrare și de ieșire, organizare conceptuală a datelor, descompunere a unei probleme în subprobleme, identificare a unor modele repetitive, abstractizare);
- proiectare (descompunere în module, reprezentare ca schemă logică, pseudocod);
- implementare (scriere a codului în limbaj de programare);
- testare (criterii de elaborare a testelor pentru validarea datelor și pentru verificarea comportamentului programului, urmărire a evoluției valorilor variabilelor pentru identificarea și tratarea eventualelor erori).

În parcurgerea conținuturilor se recomandă rezolvarea unor probleme concrete, întâlnite în viața reală, pentru a evidenția succesiunea etapelor de elaborare a unui program și pentru a dezvolta gândirea algoritmică a elevilor. Profesorul poate alterna reprezentările grafice, textuale și codificate ale aceluiași algoritm pentru a facilita înțelegerea legăturii dintre abstractizare și implementare.

În ceea ce privește prelucrarea numerelor se recomandă utilizarea exemplelor numerice și a exercițiilor practice pentru explorarea operațiilor cu cifrele unui număr, evidențiind logica accesului la acestea și compunerii numerelor. Identificarea divizorilor, descompunerea în factori primi se va realiza cu accent pe înțelegerea logicii pas cu pas, nu pe calcule complicate. Algoritmii pentru determinarea celui mai mare divizor comun vor fi prezentați intuitiv, de exemplu prin observarea împărțirilor succesive, fără formalizare matematică excesivă.

Se recomandă introducerea noțiunii de subprogram pornind de la analogii din viața reală („o rețetă”, „o instrucțiune care poate fi reutilizată”) pentru a înțelege ideea de modularitate.

Elevii pot experimenta definirea și apelul de funcții în Python prin exemple practice (calculul unei medii, determinarea unei valori maxime), iar funcțiile predefinite vor fi prezentate ca instrumente utile pentru scurtarea și claritatea codului.

Programarea orientată pe obiecte se poate introduce la clasa a IX-a prin analogii intuitive cu lumea reală, evidențiind faptul că orice obiect are proprietăți (date) și comportamente (metode), pentru a facilita înțelegerea conceptelor de clasă și membri ai clasei. Predarea are în vedere doar noțiuni **strict necesare pentru utilizarea, la nivel elementar, a unor clase predefinite**.

Profesorul poate exemplifica trecerea de la interfețele de tip consolă la cele grafice prin construirea unor mini-aplicații interactive. Crearea interfețelor grafice poate fi introdusă prin proiecte simple și atractive (de exemplu: calculator, aplicație de notițe, joc de tip „quiz”). Activitățile de învățare pot urmări legătura dintre interacțiunea elevului cu programul și comportamentul acestuia, stimulând interesul pentru proiectare și creativitate.

Lucrul cu fișiere text se poate aborda prin activități practice de învățare care ilustrează procesul complet de deschidere, citire, scriere și închidere a unui fișier, folosind exemple apropiate de experiența elevilor (liste de elevi, jurnale, notițe).

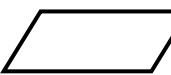
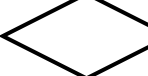
În baza modelului conceptual liniar de organizare a datelor, listele sunt privite ca **o succesiune de date, care vor fi sau nu memorate**; acestea nu sunt abordate ca liste înlanțuite la clasa a IX-a.

Modelul conceptual de organizare a datelor de tip listă poate fi introdus pornind de la contexte familiare (de exemplu: liste de cumpărături, clasamente, cozi de așteptare), pentru a facilita înțelegerea ideii de organizare și acces la date. Stiva și coada pot fi explicate intuitiv prin activități practice (de exemplu aranjarea unor obiecte fizice) pentru evidențierea regulilor de acces la elemente, adăugare și eliminare a acestora. Parcurgerea și prelucrarea elementelor se pot exercita prin activități concrete: numărarea elementelor, identificarea pozițiilor, ordonarea după criterii simple; algoritmii de bază pot fi aplicați inițial pe liste cu număr mic de elemente, pentru înțelegerea logicii, nu pentru complexitate.

Elevii pot explora metodele și proprietățile clasei list din Python prin activități interactive care simulează manipularea unor colecții de obiecte (adăugare, ștergere, sortare). Se recomandă utilizarea metodelor uzuale (de exemplu append, remove, sort) în contexte concrete, punând accent pe experimentare și descoperire a efectului comenzii. Exemplele vor fi scurte, intuitive, centrate pe calcule matematice simple.

Pentru algoritmii de sortare prin selecția minimului, listă de frecvențe și metoda bulelor se recomandă utilizarea animațiilor digitale sau simulărilor cu scopul de a vizualiza modul de funcționare pas cu pas al algoritmilor, însoțite de discuții despre situații practice unde este necesară ordonarea.

Pentru reprezentarea schemelor logice, simbolurile uzuale sunt:

Simbol	
	Linie de flux: reprezintă trecerea controlului între formele conectate
	Bloc de proces: reprezintă un bloc de calcul
	Bloc de subprogram/modul: reprezintă un apel de subprogram/modul care este reprezentat printr-o schemă logică separată
	Bloc de intrare/ieșire: reprezintă intrarea (CITIRE) sau ieșirea (SCRIERE) datelor
	Bloc de decizie: reprezintă o decizie care are ca rezultat două ieșiri, reprezentând cele două valori posibile (Da/Nu sau Adevărat/Fals)
	Bloc terminal: reprezintă momentul de început (START) sau de final (STOP) al procesului
	Bloc conector: reprezintă conectarea a două sau mai multe puncte ale schemei logice

Pentru reprezentarea algoritmilor în pseudocod, convențiile uzuale sunt:

Indentare: liniile sunt indentate pentru a indica faptul că sunt conținute într-o structură dintr-o linie anterioară

Operațiile de intrare și ieșire sunt precizate prin comenzile **citește** <identificator sau identificatori, separați prin virgulă> respectiv **scrie** <expresie sau expresii, separate prin virgulă>

Operațiile de atribuire sunt precizate în următorul format: <identificator> ← <expresie>

Structurile de control sunt precizate în următoarele formate:

- structură de decizie

<pre> dacă <condiție> atunci <Instrucțiuni> [altfel <Instrucțiuni>] </pre>	sau	<pre> dacă <condiție> atunci <Instrucțiuni> [altfel <Instrucțiuni>] sfârșit dacă </pre>

- structură repetitivă cu test inițial

<pre> cât timp <condiție> execută <Instrucțiuni> </pre>	sau	<pre> cât timp <condiție> execută <Instrucțiuni> sfârșit cât timp </pre>

- structură repetitivă cu test final

```

repetă
  <Instrucțiuni>
până când <condiție>

```

- structură repetitivă cu număr cunoscut de pași (unde valorile contorului includ limitele: <expInit>, respectiv <expFin>)

```

pentru <contor>←<expInit>,<expFin>[,<pas>] execută
  <Instrucțiuni>

```

```

sau
pentru <contor>←<expInit>,<expFin>[,<pas>] execută
  <Instrucțiuni>
sfârșit pentru

```

Subprogramele/modulele sunt definite în formatele:

```

subprogram <identificator> [(<parametri formali>)] [returnează <rezultate sau tipuri de date>]
  <Instrucțiuni>

```

```

sau
subprogram <identificator> [(<parametri formali>)] [returnează <rezultate sau tipuri de date>]
  <Instrucțiuni>
sfârșit subprogram
Cu apelul
Apel <identificator> [(<listă de parametri efectivi>)]

```

Un **element al unei liste indexate** se accesează precizând poziția ca indice (sau indici, separați prin virgulă), ai variabilei de tip listă: de exemplu a_i sau $a_{i,j}$.

Comentariile sunt precedate de două bare oblice // înainte și continuă până la sfârșitul liniei

Pentru operații aritmetice se utilizează simboluri standard ale operatorilor aritmetici: + (adunare), - (scădere), * (înmulțire), / (împărțire), ^ (ridicare la putere), √ (rădăcină pătrată), pentru partea întreagă a unui număr real se utilizează încadrarea expresiei între paranteze drepte, iar pentru restul împărțirii a două numere întregi se utilizează operatorul %.

Pentru exersarea și implementarea algoritmilor în limbaje de programare elevii pot utiliza **medii de dezvoltare (IDE)**, cum ar fi cele de mai jos.

pentru Python:

- PyCharm (variantele Community Edition și Educational Edition) - multiplatformă (Windows, Linux, Mac-OS etc.), plug-in (<https://www.jetbrains.com/pycharm/>)
- IDLE Python - multiplatformă (Windows, Linux, Mac-OS etc.);
- Spyder - multiplatformă (Windows, Linux, MacOS etc.), plug-in (<https://docs.spyder-ide.org/index.html>)
- Wing Wing (varianta Wing Personal) - multiplatformă (Windows, Linux, MacOS etc.);
- IDE Komodo - pentru dezvoltarea aplicațiilor web și mobile, multiplatformă (Windows, Linux, MacOS etc.)

pentru C++:

- Code Blocks - multiplatformă (Windows, Linux, MacOS etc.), plug-in (<https://www.codeblocks.org/>)

pentru Python și C++:

- Visual Studio Code - multiplatformă (Windows, Linux, MacOS etc.), plug-in (<https://vscode.dev>)

Instrumente online pentru implementarea soluțiilor

- Online GDB (<https://www.onlinegdb.com>)
- Programiz (<https://www.programiz.com/>)
- w3schools (<https://www.w3schools.com/>)
- Repl.it / Jupyter Notebooks (inclusiv pentru activități de programare colaborativă)

- MySQL Workbench (<https://dev.mysql.com/workbench/>)

Interpretoare Python

- CPython (www.python.org)
- PyPy (<https://www.pypy.org/download.html>)

Pentru **sprijinul activităților didactice de predare-învățare-evaluare** pot fi utilizate lecții interactive, tutoriale specifice, platforme de generare a testelor, ca cele recomandate mai jos.

Pentru generarea testelor:

- Kahoot! (<https://kahoot.com>), BookWidGets (<https://www.bookwidgets.com/>), Wayground (<https://wayground.com/>), Genially (<https://genially.com/>), WordWall (<https://wordwall.net>), Edcafe (<https://www.edcafe.ai/>)

Pentru obținerea unor mijloace de învățământ:

- Canva Education (<https://www.canva.com/education>) pentru creare de materiale vizuale, prezentări, postere și fișe de lucru; șabloane educaționale gratuite.
- MagicSchool (<https://www.magicschool.ai/>) platformă internă (sau locală) pentru crearea și distribuirea de resurse, lecții interactive și instrumente de evaluare.
- Livresq (<https://livresq.com/ro/>), bibliotecă de resurse educaționale interactive, platformă pentru crearea unor astfel de resurse;
- NEXTLAB.TECH (robo.nextlab.tech), un instrument modern de învățare prin practică, gamificare, IA și proiecte interactive.

Pentru învățare prin explorare și vizualizare, se recomandă utilizarea de diagrame și reprezentări grafice, simulatoare, instrumente interactive disponibile online, precum:

- HTML Maze (<https://www.htmlmaze.online/maze>) - instrument educațional pentru vizualizarea unor algoritmi, demonstrații pas cu pas etc.;
- Data Structure Visualizations (<https://www.cs.usfca.edu/~galles/visualization/Algorithms.html>) - o colecție interactivă de vizualizări pentru structuri de date și algoritmi
- Visualgo.net (<https://visualgo.net/>) - instrument educațional pentru vizualizarea algoritmilor, demonstrații pas cu pas pentru BFS/DFS, Dijkstra etc.;
- Graph Visualizer / Graph Online (<https://graphonline.ru/en/>) - instrument online de desenare și simulare a grafurilor orientate/neorientate, ponderate
- Algorithm Visualizer (<https://algorithm-visualizer.org/>) - platformă open-source pentru vizualizarea algoritmilor în mai multe limbaje (Python, JavaScript, C++), care conține animații pentru BFS și DFS, dar și pentru sortare, Backtracking, grafuri ponderate etc.
- Python Tutor (<https://pythontutor.com>) – permite rularea pas cu pas a codului Python, C++ cu vizualizarea memoriei și a fluxului de execuție
- CS Field Guide (<https://csfieldguide.org.nz/en/>) – resurse vizuale și jocuri interactive pentru concepte precum compresia datelor, criptare, rețele și algoritmi
- Draw.io (<https://app.diagrams.net>) - pentru a desena entități, attribute, relații și a conecta elementele prin linii care se pot salva local sau în Google Drive
- Lucidchart (<https://lucid.app/>) - platformă online dedicată creării de diagrame, care oferă modele predefinite pentru reprezentarea entităților și relațiilor
- Teachable Machine (<https://teachablemachine.withgoogle.com/>) sau Machine Learning for Kids (<https://machinelearningforkids.co.uk>) pentru a antrena modele simple (clasificare de imagini, recunoaștere de sunete), conectând activitățile la domenii diverse (biologie, arte, științe sociale)

GRUP DE LUCRU

Nume și prenume	Grad didactic/Titlu științific	Instituție de apartenență, localitate, județ
CRĂCIUNESCU Georgeta Antonia Rodica	consilier	Ministerul Educației și Cercetării
ACIOBĂNIȚEI Iulian	conferențiar universitar, doctor	Academia Tehnică Militară „Ferdinand I”, București
ANTON Cristina Elena	profesor, gradul didactic I	Colegiul Național „Gh. M. Murgoci”, Brăila, județul Brăila
BOCA Alina Gabriela	profesor, gradul didactic I	Colegiul Național de Informatică „Tudor Vianu”, București
BORZA Diana-Laura	lector universitar, doctor	Universitatea Babeș Bolyai, Cluj-Napoca, județul Cluj
CÂRSTEA Claudia	conferențiar universitar, doctor	Academia Forțelor Aeriene „Henri Coandă”, Brașov, județul Brașov
CONTRAȘ Diana	profesor, gradul didactic I	Colegiul Național „Gheorghe Șincai”, Baia Mare, județul Maramureș
DIOSAN Laura-Silvia	profesor universitar, doctor	Universitatea Babeș-Bolyai, Cluj-Napoca, județul Cluj
DRAGOMIR-CONSTANTIN Florentina-Loredana	conferențiar universitar, doctor	Universitatea Națională de Apărare Carol I, București
DUMITRAN Adrian-Marius	lector universitar, doctor	Universitatea București, Facultatea de Matematică și Informatică
FLOREA Andrei	profesor, gradul didactic I	Colegiul Național „Ion Luca Caragiale”, București
IFTENE Adrian	profesor universitar, doctor	Universitatea „Alexandru Ioan Cuza”, Facultatea de Informatică, Iași, județul Iași
IORDAICHE Eugenia-Cristiana	profesor, gradul didactic I	Liceul Teoretic „Grigore Moisil”, Timișoara, județul Timiș
MARCU ALEXANDRA	profesor, gradul didactic I	Colegiul Național Militar „Tudor Vladimirescu”, Craiova, Dolj
MAIER Mariana-Ioana	lector universitar, doctor	Universitatea Babeș Bolyai, Cluj-Napoca, județul Cluj
MANZ Victor	profesor, gradul didactic I	Colegiul Național de Informatică „Tudor Vianu”, București
MARIUC Florin Constantin	profesor, gradul didactic I	Colegiul Național Militar „Ștefan cel Mare”, Câmpulung Moldovenesc, județul Suceava
MĂGUREANU Livia	cadru didactic asociat	Universitatea București, Facultatea de Matematică și Informatică
MODRIȘAN Adrian	profesor, gradul didactic I	Colegiul Național „Andrei Șaguna”, Brașov, județul Brașov
NAN Mihai	șef lucrări, doctor	Universitatea Națională de Științe și Tehnologie Politehnica București, Facultatea de Automatică și Calculatoare
NIȚU Alina	profesor, gradul didactic I	Liceul Teoretic „Ovidius”, Constanța, județul Constanța

Nume și prenume	Grad didactic/Titlu științific	Instituție de apartenență, localitate, județ
NURLA Aidan	profesor, gradul didactic I	Colegiul Național Militar „Alexandru Ioan Cuza”, Constanța, județul Constanța
OANCEA Romana	conferențiar universitar, doctor	Academia Forțelor Terestre „Nicolae Bălcescu”, Sibiu, județul Sibiu
PETRESCU Manuela-Andreea	lector universitar, doctor	Universitatea Babeș-Bolyai, Cluj-Napoca, județul Cluj
PINTEA Adrian-Doru	profesor, gradul didactic I	Colegiul Național „Andrei Mureșanu”, Dej, județul Cluj
PINTEA Rodica	profesor, gradul didactic I	Liceul Teoretic „Radu Vlădescu”, Pătărlagele, județul Buzău
POP Florin	profesor universitar, doctor	Universitatea Națională de Științe și Tehnologie Politehnica București, Facultatea de Automatică și Calculatoare
POSTOLACHE Florin	lector universitar, doctor	Academia Navală „Mircea cel Bătrân” Constanța, Facultatea de Inginerie Marină, județul Constanța
SĂCUIU Silviu Eugen	profesor, gradul didactic I	Colegiul Național „Mihai Viteazul”, București
SPĂTARU Adrian	lector universitar, doctor	Universitatea de Vest, Timișoara, Facultatea de Matematică și Informatică, județul Timiș
STANCIU Diana	profesor, gradul didactic I	Colegiul Național Militar „Dimitrie Cantemir”, Breaza, județul Prahova
TEGLAȘ Maria	profesor, gradul didactic II	Colegiul Național Militar „Mihai Viteazul”, Alba Iulia, județul Alba
TÎMPLARU Roxana-Gabriela	profesor, gradul didactic I	Colegiul „Ștefan Obobleja”, Craiova, județul Dolj
UNGUREANU Florentina	profesor, gradul didactic I	Colegiul Național de Informatică, Piatra Neamț, județul Neamț
VINȚ Corina Elena	profesor, gradul didactic I	Colegiul Național de Informatică „Tudor Vianu”, București

COORDONATORI/RESPONSABILI/CONSULTANȚI ȘTIINȚIFICI

Nume și prenume	Grad didactic/Titlu științific	Instituție de apartenență, localitate, județ
PENEA Ștefania	consilier	Centrul Național pentru Curriculum și Evaluare
ȚOCA Livia Demetra	consilier	Centrul Național pentru Curriculum și Evaluare
ȚĂPUS Nicolae	profesor universitar, doctor	Academia Română
BORIGA Radu Eugen	conferențiar universitar, doctor	Universitatea București, Facultatea de Matematică și Informatică

Programa școlară
pentru disciplina

Informatică

Clasa a IX-a

Curriculum de specialitate (CS)

Filiera teoretică, profilul real, specializarea științe ale naturii

Învățământ liceal

- 2025 –

Anexa nr. 43**Programa școlară pentru disciplina *Informatică*, clasa a IX-a, curriculum de specialitate (CS)**

- *Filiera teoretică, profilul real, specializarea științe ale naturii*

NOTĂ DE PREZENTARE**Statutul disciplinei**

Disciplina *informatică*, studiată în ciclul liceal, este o continuare a disciplinei *informatică și TIC*, studiată la gimnaziu, în trunchiul comun. În ciclul liceal, aceasta își consolidează și extinde domeniile de competență, aprofundând aspectele conceptuale, algoritmice și aplicative ale domeniului informatic.

Conform Ordinului ministrului educației și cercetării nr. 4.350/2025 privind aprobarea planurilor-cadru pentru învățământul liceal cu frecvență zi, disciplina *informatică* se predă ca disciplină din categoria curriculumului de specialitate (CS) la:

- filiera teoretică, profilul real, specializarea matematică - informatică, în clasele a IX-a, a X-a, a XI-a și a XII-a;
- filiera teoretică, profilul real, specializarea științe ale naturii, în clasele a IX-a și a X-a;
- filiera vocațională, profilul militar, specializarea matematică - informatică militară, în clasele a IX-a, a X-a, a XI-a și a XII-a.

Pentru filiera teoretică, profilul real, specializarea științe ale naturii, alocarea orară este:

- clasa a IX-a – 1 oră/săptămână, pentru studiu teoretic și activități practice;
- clasa a X-a – 1 oră/săptămână, pentru studiu teoretic și activități practice.

Activitățile practice sunt desfășurate obligatoriu în laboratorul de informatică.

Conform planurilor cadru, în învățământul liceal, componenta fixă a curriculumului de specialitate **poate fi completată cu o componentă flexibilă**, ce include discipline/module de specialitate și alocări orare la decizia unității de învățământ; curriculumul de specialitate poate fi sprijinit/completat cu opționale de aprofundare, noi discipline sau poate fi valorizat din perspectivă integrată/interdisciplinară, prin oferta națională de opționale sau prin oferta unității de învățământ.

La acesta se adaugă **curriculumul la decizia elevului din oferta școlii** (CDEOS), prin opționale care pot fi de aprofundare, noi discipline/module de pregătire sau opționale integrate prin care elevii pot primi sprijin pentru remediere, consolidare sau performanță, pentru pregătirea suplimentară, respectiv pentru pregătirea susținerii atestatorilor de certificare a competențelor profesionale sau pentru satisfacerea unor nevoi și interese pentru specializare la nivel superior, inclusiv pentru admiterea la studii universitare.

Raportarea la cadrul legislativ și documentele strategice generale și specifice care susțin/intemeiază studiul disciplinei

Elaborarea prezentei programe școlare este bazată pe documente fundamentale care definesc viziunea și structura curriculumului național:

- Legea învățământului preuniversitar nr. 198/2023, cu modificările și completările ulterioare, precum și alte acte subsecvente relevante privind implementarea curriculumului național;
- Ordinul privind aprobarea planurilor-cadru pentru învățământul liceal cu frecvență zi (Ordinul ministrului educației și cercetării nr. 4.350/2025);
- Recomandarea Consiliului UE privind competențele-cheie pentru învățarea pe tot parcursul vieții (2018);
- Cadrul european al calificărilor (EQF);
- Rapoarte OECD/UNESCO privind competențele digitale și educația STEM, Cadre de referință;
- Profilul de formare al absolventului (Ordinul ministrului educației 6731/2023);
- Cadrul european al competențelor digitale pentru cetățeni (DigComp), respectiv Cadrul de Competențe digitale pentru elevi DigiComp 2.2. (Anexa_OM_6466_2024).

Rolul disciplinei în formarea elevilor

Studiul disciplinei *informatică* vizează formarea unei gândiri computaționale, algoritmice, analitice și creative, capabile să abordeze probleme complexe prin modele și instrumente specifice științei calculatoarelor, valorificând competențele formate pe parcursul ciclului gimnazial. Informatica se bazează pe o gândire riguroasă, o capacitate de abstracție și modelare, dar și pe utilizarea tehnologiilor digitale în contexte variate — academice, profesionale și cotidiene.

Disciplina contribuie direct la realizarea profilului de formare al absolventului, dezvoltând competențe-cheie definite la nivel european, cum ar fi în principal, competența digitală, competența matematică și competența în științe, tehnologie și inginerie, dar, indirect, și celelalte competențe cheie europene, prin activități de învățare adecvate și utilizarea limbajului de specialitate în diferite contexte.

„Ideile mari” promovate de disciplină vizează dezvoltarea gândirii computaționale, rezolvarea problemelor de natură informatică, elaborarea unor algoritmi eficienți, scrierea codului clar și funcțional, analiza complexității soluțiilor propuse, precum și interacțiunea cu diferite modele conceptuale de organizare a datelor.

Utilitatea studiului disciplinei *informatică* se manifestă pe multiple planuri:

- pe parcursul școlar, prin fundamentarea gândirii computaționale, necesare și pentru alte discipline;

- în viața cotidiană, prin planificarea riguroasă a acțiunilor, utilizarea critică și creativă a instrumentelor digitale;
- în formarea profesională, prin deschiderea către cariere în IT, automatizare, robotică, analiză de date, securitate cibernetică sau inteligență artificială.

Justificarea statutului disciplinei *informatică*, elemente de continuitate/de noutate

Disciplina *informatică* valorifică achizițiile formate în gimnaziu la nivelul competențelor digitale de bază și al utilizării instrumentelor informatice, aducând progres prin abordarea formală și științifică a modelelor de organizare a datelor, a algoritmilor specializați pe tipuri de probleme, programarea structurată și orientată pe obiecte, eficiența rezolvărilor, precum și elemente de inteligență artificială și baze de date.

Caracterul său de curriculum de specialitate (CS) subliniază rolul central al disciplinei în formarea competențelor profesionale ale elevilor în domeniul informatic. Prin natura sa, informatica se află la intersecția între cunoaștere teoretică și aplicare practică, consolidând gândirea logică și deschiderea către știință, inovație și responsabilitate digitală.

Categorii de programe școlare pentru disciplina *informatică*

Disciplina *informatică* se încadrează în categoria Curriculumului de specialitate (CS), fiind destinată aprofundării competențelor specifice.

Orientări generale și specifice în lectura programei școlare

Aplicarea programei presupune:

- respectarea competențelor generale și specifice ca repere obligatorii în proiectarea activităților didactice;
- proiectarea didactică flexibilă, centrată pe situații de învățare autentice și evaluări bazate pe competențe;
- corelarea competențelor generale și specifice cu domeniile de conținut și cu exemplele de activități de învățare;
- planificarea integrată a conținuturilor, cu accent pe rezolvarea de probleme, lucrul în echipă, proiecte interdisciplinare și utilizarea resurselor digitale moderne;
- valorificarea componentelor orientative pentru adaptarea la particularitățile colectivului de elevi și la resursele școlii;
- utilizarea Python ca limbaj de programare de bază și a limbajelor C++, respectiv a SQL, conform programei școlare corespunzătoare clasei, profilului și specializării;
- utilizarea unor resurse digitale moderne în laboratoare de informatică dotate adecvat;
- corelarea activităților de învățare cu domenii STEM, economie, științe sociale și arte digitale.

Programa are caracter obligatoriu în ceea ce privește competențele generale, competențele specifice și conținuturile precizate, iar componentele metodologice și exemplele de activități de învățare au caracter orientativ, oferind cadrul pentru adaptarea la nivelul clasei și al resurselor disponibile. Profesorul are libertatea de a selecta și combina metode, resurse și instrumente digitale adecvate, cu condiția respectării finalităților și competențelor prevăzute de programă. Se recomandă accentuarea caracterului practic, formativ și explorator al disciplinei, pentru a consolida autonomia elevului în învățare și în formarea unei culturi informatice autentice.

Alegerea limbajului Python ca limbaj de programare de bază în studiul disciplinei *informatică* răspunde cerințelor unui învățământ modern, centrat pe formarea gândirii algoritmice și a competențelor digitale relevante. Datorită sintaxei sale simple și clare, Python facilitează înțelegerea conceptelor fundamentale de programare, permițând elevilor să se concentreze pe rezolvarea problemelor și pe dezvoltarea logicii algoritmice. Totodată, prin caracterul său actual și aplicativ, Python este utilizat pe scară largă în domenii precum analiza datelor, inteligența artificială, automatizare și dezvoltare software, oferind elevilor o pregătire relevantă pentru continuarea studiilor și integrarea profesională.

Studiul limbajului C++ are o valoare formativă și permite aprofundarea conceptelor fundamentale de programare și a gândirii algoritmice. După însușirea principiilor de bază în Python, C++ oferă elevilor oportunitatea de a înțelege mai profund mecanismele interne ale programării, precum gestionarea memoriei și structurile de date dinamice.

Introducerea noțiunilor de învățare automată (Machine Learning) în programa școlară corespunzătoare clasei, profilului și specializării, este importantă pentru familiarizarea elevilor cu una dintre cele mai importante ramuri ale informaticii moderne. Studiul învățării automate permite elevilor să înțeleagă cum pot fi antrenate modelele și algoritmii pentru a recunoaște tipare și a realiza predicții pe baza datelor, folosind limbajul Python și biblioteci specifice. Prin activități practice, precum clasificarea imaginilor, analiza datelor sau predicția unor valori, elevii dobândesc competențe reale de analiză și programare aplicată. Învățarea automată contribuie astfel la dezvoltarea gândirii logice și algoritmice, oferind o bază solidă pentru studii superioare și cariere în domenii precum informatică, știința datelor sau inteligența artificială.

Sistemele informatice moderne (site-uri web, aplicații, platforme educaționale) depind de baze de date pentru a funcționa automatizat. Studiul bazelor de date este important în formarea competențelor digitale, deoarece acestea reprezintă fundamentul gestionării eficiente a datelor în orice domeniu de activitate. Într-o societate bazată pe date, capacitatea de a colecta, organiza, analiza și interpreta informații este esențială pentru viața profesională și personală.

Setul de competențe generale ale disciplinei *informatică* este construit pe baza taxonomiei Bloom (revizuite), urmărind o dezvoltare progresivă a gândirii logice și algoritmice, de la nivelurile de înțelegere și aplicare până la cele de analiză, evaluare și creare. Această structură sprijină elevii în formarea unei viziuni integrate asupra procesului de dezvoltare software, de la concept la implementare, asigurând totodată experiență de învățare în domeniul informaticii.

Prin această abordare, competențele generale facilitează o evoluție cognitivă clară: de la identificarea și explicarea modelelor conceptuale și operaționale care stau la baza programării, la aplicarea și analiza acestora în contexte variate, continuând cu evaluarea critică a soluțiilor informatice și crearea de produse software originale, adaptate cerințelor.

În ansamblu, competențele generale precizate în programă contribuie la formarea competențelor digitale, logice și creative necesare, ca bază, unui specialist în domeniul informatic, într-o societate bazată pe tehnologie și inovare.

Programa școlară de *informatică* este calibrată astfel încât să asigure o rezervă de 25% din timpul alocat disciplinei, la dispoziția cadrului didactic pentru activități de remediere, consolidare, aprofundare sau extindere.

Structura programei școlare include, pe lângă Nota de prezentare, următoarele componente:

- Competențe generale;
- Competențe specifice și exemple de activități de învățare;
- Conținuturi;
- Sugestii metodologice.

Competențele generale (CG) vizate la nivelul disciplinei integrează achizițiile de cunoaștere și de comportament așteptate, subliniind orientarea generală a procesului educațional la această disciplină.

Competențele generale sunt derivate din competențele-cheie și explicitează finalitățile majore ale disciplinei, acele achiziții de durată pe care toți elevii trebuie să le dobândească prin întreg studiul acesteia, la nivelul ciclului liceal. Acestea dau coerență disciplinei, stabilesc direcția învățării și fundamentează derivarea competențelor specifice, selecția și organizarea conținuturilor învățării. Competențele generale au grad ridicat de complexitate și integrează ansambluri de cunoștințe, abilități și atitudini, ca rezultate ale învățării utile pentru dezvoltarea personală, pentru cetățenia activă, pentru incluziune socială și pentru angajare pe piața muncii.

Competențele specifice (CS) sunt competențe derivate din competențele generale și reprezintă etape măsurabile în formarea și dezvoltarea acestora, ilustrând rezultate ale învățării pentru fiecare an de studiu. Acestea exprimă, pentru elevi, achizițiile învățării prin parcurgerea disciplinei de studiu, și includ, la fel ca în cazul competențelor generale, ansambluri de cunoștințe, abilități și atitudini. Competențele specifice asigură continuitatea de la gimnaziu, progresia de la un an la altul și conexiunea cu profilul de formare al absolventului.

Pentru formarea și dezvoltarea competențelor specifice, în programă sunt propuse **exemple de activități de învățare (EAD)**, care descriu contexte și modalități prin care competențele specifice sunt formate, exersate, consolidate și evaluate în mod curent, formativ. Ele au rol orientativ, nu prescriptiv, și oferă profesorilor repere privind modul în care pot organiza situații de învățare relevante pentru elevi. Astfel, profesorul poate să adapteze activitățile de învățare propuse în programă, să le completeze sau să le înlocuiască cu altele adecvate clasei, asigurând cadrul unui demers didactic personalizat, pentru formarea/dezvoltarea competențelor prevăzute de programă, în contextul specific al fiecărei clase.

Conținuturile sunt organizate în domenii de conținut (categorii mari) și, în cadrul acestora, în conținuturi propriu-zise ale învățării. Domeniile de conținut și conținuturile învățării definesc „substanța” disciplinei: ce anume se studiază efectiv, pentru a sprijini formarea competențelor. Acestea constituie o selecție, adecvată din punctul de vedere didactic, de elemente din domeniul de studiu al disciplinei (informații factuale, conceptuale, procedurale), cu rol de suport operațional/instrumental pentru formarea competențelor specifice. Selecția este făcută pe baza principiului continuității și al coerenței, iar conținuturile sunt interconectate, astfel încât, după parcurgerea lor integrală, elevul să fie capabil să realizeze conexiuni, în scopul rezolvării unor probleme diverse, de natură teoretică sau practic-aplicativă.

Sugestiile metodologice au rolul de a sprijini profesorii în aplicarea programei, fără a impune sau a face o inventariere a metodelor didactice utilizate. Acestea traduc intențiile programei (CG, CS, conținuturi, exemple de activități de învățare) în modalități și mijloace pentru realizarea demersului didactic, prin exemple minimale, relevante, de abordare a activității didactice, pentru alegerea strategiilor didactice și pentru integrarea conținuturilor și competențelor în practica școlară.

Astfel, programa școlară oferă un cadru coerent de utilizare: competențele generale indică direcțiile de învățare, competențele specifice, pe ani de studiu, precizează etapele de progres, domeniile de conținut stabilesc suportul științific pentru formarea acestor competențe, iar exemplele de activități de învățare ilustrează modalități concrete de dezvoltare a experiențelor de învățare.

COMPETENȚE GENERALE (CG)

CG1	Identifică principalele caracteristici ale modelelor conceptuale și operaționale ale dezvoltării produselor software, pentru înțelegerea fundamentelor programării
CG2	Explică principii care stau la baza modelelor conceptuale și operaționale ale dezvoltării produselor software, pentru a fundamenta în mod logic proiectarea și implementarea soluțiilor informatice
CG3	Utilizează modele conceptuale și operaționale ale dezvoltării produselor software, în scopul obținerii de soluții informatice funcționale și eficiente
CG4	Analizează caracteristicile și aplicabilitatea modelelor conceptuale și operaționale ale dezvoltării produselor software, pentru a selecta soluțiile cele mai potrivite în funcție de contextul informatic dat
CG5	Evaluează corectitudinea și eficiența soluțiilor informatice, în vederea optimizării și asigurării funcționalității în diverse scenarii de utilizare
CG6	Elaborează algoritmi și programe personalizate, pentru a crea soluții informatice coerente și adaptate cerințelor

COMPETENȚE SPECIFICE (CS) ȘI EXEMPLE DE ACTIVITĂȚI DE ÎNVĂȚARE (EAI)

CG 1 - Identifică principalele caracteristici ale modelelor conceptuale și operaționale ale dezvoltării produselor software, pentru înțelegerea fundamentelor programării

Clasa a IX-a	
CS 1.1. Identifică principalele caracteristici ale organizării datelor în cadrul unor modele conceptuale fundamentale - date simple sau liste, pentru a structura și accesa date în vederea prelucrării acestora	
- recunoașterea caracteristicilor unei liste evidențiind modul în care se succed mașinile care sunt oprite la semafor pe o stradă cu sens unic, faptul că fiecare mașină, cu excepția primei și ultimei mașini, are imediat înaintea ei și imediat după ea câte o altă mașină - enumerarea reperelor pentru parcurgerea unei liste în vederea identificării perechilor de elemente aflate pe poziții consecutive și care au aceleași caracteristici - recunoașterea caracteristicilor unei liste cu acces direct prin nominalizarea celui de al cincilea elev din catalog, fără a fi necesară parcurgerea tuturor datelor elevilor care îl preced în catalog	
CS 1.2. Identifică specificul, caracteristicile și etapele unor algoritmi specializați pe clase de probleme, pentru a îi putea utiliza în prelucrarea algoritmică a numerelor, sortarea sau generarea sistematică a unor secvențe de valori	
- enumerarea etapelor algoritmului lui Euclid pentru determinarea celui mai mare divizor comun cu scopul determinării dimensiunii maxime a unei plăci de gresie de formă pătrată folosită pentru acoperirea completă, cu plăci întregi, a podelei unei săli de dimensiuni date - reamintirea secvenței de operații necesare pentru a adăuga o cifră la dreapta celorlalte cifre ale unui număr, în contextul determinării valorii rezultate în urma eliminării tuturor cifrelor impare ale unui număr, evidențiind necesitatea păstrării ordinii inițiale a cifrelor pare rămase și a cifrelor nule de la finalul numărului - reamintirea regulii de obținere a unui termen al șirului Fibonacci, pe baza celor doi termeni anteriori, în contextul unui proiect de cercetare având ca temă șirul lui Fibonacci în natură - identificarea caracteristicilor metodei de sortare prin selecția minimului aplicată scenariului de aranjare a finaliștilor unui concurs de talente în ordinea crescătoare a scorului obținut	
CS 1.3. Identifică specificul, caracteristicile și etapele unor strategii de rezolvare a problemelor prin proiectarea modulară a algoritmilor	
- identificarea datelor cu care lucrează algoritmii, pe baza caracteristicilor acestora (date de intrare, date ieșire, date de manevră) - conceperea unei diagrame care ilustrează etapele de elaborare a unui program - enumerarea etapelor de elaborare a unui program, precizând rolul fiecăreia - asocierea unor termeni precum modul, gândire computațională, proiectare cu rolul lor în rezolvarea unei probleme informatice	
CS 1.4. Identifică principalele elemente ale limbajului de programare utilizate pentru prelucrarea datelor organizate în modele fundamentale - date simple sau liste, respectiv pentru transmiterea datelor de la și către un program, în vederea rezolvării eficiente a problemelor informatice	
- recunoașterea operatorilor specifici clasei list din Python ([], in, not in, +, *, ==, !=, <, >), în contextul recapitulării modalităților de lucru cu structuri de date, prin completarea unui tabel care asociază fiecare operator cu rolul său - descrierea unor metode suplimentare ale clasei list din Python (extend(), reverse(), clear(), remove(), sort(), copy()), în contextul recapitulării instrumentelor de prelucrare a colecțiilor de date, prin completarea unui tabel care asociază fiecare metodă cu acțiunea sa principală asupra listei - enumerarea etapelor în lucrul cu un fișier text și a metodelor corespunzătoare în Python: open(), read(), write() și close()	
CS 1.5. Identifică elementele de sintaxă și componentele din definiția și apelul subprogramelor și subprogramelor predefinite pentru operații uzuale, pentru a le utiliza în implementarea algoritmilor în limbaj de programare	
- descrierea structurii de bază a unui subprogram în Python (definire cu def, parametri, instrucțiuni, apel) în contextul recapitulării modului de organizare a codului într-un proiect existent, prin completarea unui șablon de cod parțial - recunoașterea funcțiilor predefinite Python pentru calcule matematice uzuale ((abs(), round(), int(), sqrt()), într-un program dat, de rezolvare a unei probleme de calcul numeric - identificarea funcțiilor predefinite Python utilizate pentru colecții (len(), min(), max(), sum()), în contextul recapitulării elementelor de bază privind manipularea listelor numerice, prin completarea unui tabel care asociază fiecare funcție cu rezultatul obținut pentru o listă dată	

CG 2 - Explică principii care stau la baza modelelor conceptuale și operaționale ale dezvoltării produselor software, pentru a fundamenta în mod logic proiectarea și implementarea soluțiilor informatice

Programa școlară pentru disciplina Informatică, clasa a IX-a, curriculum de specialitate (CS), filiera teoretică, profilul real, specializarea științe ale naturii

Clasa a IX-a	
CS 2.1. Explică principiile de organizare a datelor în cadrul unor modele conceptuale fundamentale - date simple sau liste, pentru a le gestiona eficient	
- explicarea rolului unei liste de frecvențe în organizarea și interpretarea datelor dintr-o situație reală, exemplificată printr-o listă care centralizează voturile obținute de mai mulți candidați, interpretând semnificația valorilor înregistrate în listă ca frecvențe ale opțiunilor exprimate - explicarea modului în care parcurgerea secvențială a datelor permite extragerea de informații esențiale dintr-o colecție organizată liniar, exemplificând prin numărarea persoanelor care au participat la un eveniment, pe baza unui criteriu dat - explicarea necesității memorării datelor într-o listă pentru a permite prelucrări ulterioare, exemplificând prin înregistrarea zilnică a numărului de clienți ai unui magazin într-o lună pentru a identifica zilele cu numărul minim de clienți	
CS 2.2. Explică etapele algoritmilor specializați pe clase de probleme, pentru a îi putea utiliza în prelucrarea algoritmică a numerelor, sortarea sau generarea sistematică a unor secvențe de valori	
- explicarea procesului de formare a unui număr nou prin adăugarea repetată a câte unei cifre în stânga celor existente, evidențiind înmulțirea cifrei adăugate cu o variabilă, pe baza unui algoritm dat - explicarea modului de formare a unei liste de valori ai cărei termeni respectă o anumită regulă (de exemplu, lista temperaturilor medii anuale în procesul de încălzire globală știind temperaturile din ani consecutivi) - explicarea aplicabilității proporției de aur în știință, artă și în natură, pe baza materialelor de documentare primite, privind șirul lui Fibonacci - explicarea procesului de aranjare în ordine crescătoare a șapte comenzi online în funcție de valoarea comenzilor, folosind selecția minimului, cu reprezentarea ordinii comenzilor după fiecare parcurgere	
CS 2.3. Explică etapele unor strategii de rezolvare a problemelor prin proiectarea modulară a algoritmilor	
- explicarea etapelor a două strategii de rezolvare prin proiectarea modulară a algoritmilor pentru aceeași problemă, subliniind diferențele de organizare a modulelor și impactul acestora asupra clarității și eficienței soluției - explicarea rolului și importanței fiecărei etape din procesul de dezvoltare a unui program - explicarea rolului fiecărui modul în cadrul unei aplicații cunoscute, pentru realizarea obiectivelor acesteia	
CS 2.4. Explică rolul principalelor elemente ale limbajului de programare utilizate pentru prelucrarea datelor organizate în modele fundamentale - date simple sau liste, respectiv pentru transmiterea datelor de la și către un program în vederea rezolvării eficiente a problemelor informatice	
- explicarea modului în care caracteristicile clasei list (mutabilitate, acces prin index, ordinea inserării) influențează manipularea datelor, în contextul unei aplicații de gestionare a notelor elevilor, prin descrierea pașilor de adăugare, modificare și ștergere a elementelor - explicarea modului de funcționare a metodelor <code>append()</code>, <code>insert()</code> și <code>pop()</code> în contextul unei aplicații de gestionare a unei liste de participanți la un eveniment, prin justificarea efectelor fiecărei metode asupra structurii listei - explicarea mecanismelor de citire și scriere într-un fișier și a noțiunii de "sfârșit de fișier"	
CS 2.5. Explică mecanismul de executare a subprogramelor și subprogramelor predefinite pentru operații uzuale, pentru a le utiliza în implementarea algoritmilor în limbaj de programare	
- explicarea rolului subprogramelor într-un proiect de organizare modulară a unui algoritm dat, care determină câte numere dintr-un șir de valori au suma cifrelor un număr prim, prin descrierea relației dintre antet, parametri și corpul fiecărui subprogram - explicarea modului de funcționare a apelului unui subprogram în contextul unei aplicații de calcul al costului total al cumpărăturilor, prin descrierea legăturii dintre parametri, valoarea returnată și afișarea rezultatului - explicarea modului de funcționare a subprogramelor predefinite pentru conversii și rotunjiri, în contextul unui exemplu practic de prelucrare a notelor școlare, prin precizarea diferenței dintre <code>int()</code> și <code>round()</code> - explicarea modului de funcționare a programelor ce utilizează funcțiile <code>len()</code>, <code>min()</code>, <code>max()</code> și <code>sum()</code> în contextul unei aplicații de gestiune a notelor elevilor, prin argumentarea legăturii dintre fiecare funcție și informația pe care o furnizează despre colecție	

CG 3 - Utilizează modele conceptuale și operaționale ale dezvoltării produselor software, în scopul obținerii de soluții informatice funcționale și eficiente

Clasa a IX-a	
CS 3.1. Utilizează modul de organizare și prelucrare a datelor în cadrul unor modele conceptuale fundamentale - date simple sau liste, pentru a rezolva probleme de gestionare a datelor	
- aplicarea conceptului de listă de frecvențe în analiza răspunsurilor dintr-un chestionar de satisfacție, prin numărarea aparițiilor fiecărei variante de răspuns (1-5 stele) și organizarea rezultatelor sub formă de listă pentru identificarea tendințelor generale - aplicarea principiilor parcurgerii liniare pentru folosirea valorilor care respectă o anumită condiție într-un context real, cum ar fi verificarea listelor de plăți lunare pentru determinarea facturilor restante, prin procesarea secvențială a fiecărui element fără memorarea rezultatelor intermediare - aplicarea conceptului de parcurgere liniară cu memorare prin stocarea notelor obținute de elevii dintr-o clasă la un test, utilizând lista pentru determinarea elevilor care au notele mai mari decât media clasei	

Clasa a IX-a	
CS 3.2. Aplică algoritmi specializați pe clase de probleme, pentru a fi putea utiliza în prelucrarea algoritmică a numerelor, sortarea sau generarea sistematică a unor secvențe de valori	
- simularea procesului de obținere a divizorilor unui număr natural dat utilizând reperele pentru parcurgerea acestora - implementarea unor algoritmi de divizibilitate dați pentru a verifica dacă un număr natural este perfect, determinând suma divizorilor acestuia - reprezentarea în pseudocod a algoritmului lui Euclid pentru determinarea celui mare divizor comun a două numere naturale nenule citite, pentru utilizarea acestuia în contextul simplificării unei fracții - aplicarea algoritmului de generare a elementelor unei liste ai cărei termeni respectă o regulă dată, în contextul determinării numărului de ani după care soldul contului bancar, având o sumă inițială și o dobândă anuală, depășește o valoare dată - implementarea algoritmului de sortare cu listă de frecvențe pentru ordonarea notelor la testul de la informatică al unei clase de elevi (note întregi între 1 și 10), cu construirea listei de frecvențe prin numărarea frecvenței fiecărei note și afișarea notelor sortate prin parcurgerea listei	
CS 3.3. Aplică strategii de rezolvare a problemelor prin proiectarea modulară a algoritmilor	
- descompunerea unei probleme, având descrierea rezolvării acesteia, în subprobleme (module), indicând etapele de lucru pentru fiecare - utilizarea principiilor de proiectare modulară pentru o aplicație simplă (de exemplu, gestionarea unor cheltuieli și încasări lunare), atribuind câte un modul fiecărui membru al unei echipe - aplicarea unui model de proiectare modulară în realizarea unei soluții, în vederea efectuării etapelor de analiză, proiectare, testare în cadrul fiecărui modul	
CS 3.4. Utilizează principalele elemente ale limbajului de programare utilizate pentru prelucrarea datelor organizate în modele fundamentale - date simple sau liste, respectiv pentru transmiterea datelor de la și către un program, în vederea rezolvării eficiente a problemelor informatice	
- aplicarea operatorilor de concatenare (+) și multiplicare (*) în rezolvarea unei situații practice de gestionare a comenzilor din două depozite, prin combinarea listelor de produse și dublarea unui stoc existent - aplicarea metodelor count() și index() în rezolvarea unei situații practice de numărare a produselor identice și de identificare a poziției unui articol într-o listă de stocuri, prin scrierea unui program Python simplu - aplicarea metodelor remove() și clear() pentru prelucrarea datelor într-o aplicație de gestionare a unui coș de cumpărături, prin scrierea unui program Python simplu care elimină produsele selectate de utilizator și golește lista după finalizarea comenzii - completarea unui program "lacunar" care citește o valoare întreagă dintr-un fișier text pentru a scrie diverse rezultate obținute tot într-un fișier text (de exemplu pătratul și rădăcina pătrată sau divizorii acestuia)	
CS 3.5. Utilizează elementele de sintaxă și componentele din definiția și apelul subprogramelor și subprogramelor predefinite pentru operații uzuale, în implementarea algoritmilor în limbaj de programare	
- folosirea conceptului de transmitere a parametrilor în rezolvarea unei situații practice de calcul al temperaturii maxime, prin apelul unui subprogram Python ce returnează maximul dintre două numere - implementarea sintaxei de definire și apel a unui subprogram Python pentru rezolvarea unei situații practice de calcul al ariei unui teren, folosind ca parametri lungimea și lățimea introduse de utilizator - implementarea subprogramelor cu funcțiile predefinite abs() și sqrt() în rezolvarea unei situații practice de calcul al distanței dintre două puncte într-un plan, folosind ca parametri coordonatele introduse de utilizator - aplicarea funcțiilor predefinite pentru colecții în rezolvarea unei situații practice de calcul al performanței sportivilor (de exemplu, determinarea mediei, a celei mai mari și celei mai mici valori a scorurilor), prin scrierea unui program Python simplu	

CG 4 - Analizează caracteristicile și aplicabilitatea modelelor conceptuale și operaționale ale dezvoltării produselor software, pentru a selecta soluțiile cele mai potrivite în funcție de contextul informatic dat

Clasa a IX-a	
CS 4.1. Analizează caracteristicile, modul de prelucrare, avantajele și dezavantajele utilizării unor modele conceptuale fundamentale - date simple sau liste, pentru a alege structura adecvată în rezolvarea unor probleme concrete	
- analizarea modului de formare și interpretare a unei liste de frecvențe în studierea obiceiurilor de cumpărare ale clienților, prin descompunerea procesului în etape (colectare, numărare, reprezentare), corelarea valorilor din listă cu comportamentele observate - analizarea modului de funcționare a algoritmilor de parcurgere liniară prin compararea etapelor de verificare, selecție și filtrare a datelor într-o situație practică precum monitorizarea tranzacțiilor zilnice ale unui magazin, pentru a evidenția ordinea logică a operațiilor și dependențele dintre ele - analizarea modului de organizare și prelucrare a unei liste de valori memorate în monitorizarea zilnică a consumului de apă al unei gospodării, prin identificarea relației dintre ordinea datelor, valorile stocate și calculele derivate, precum determinarea consumului mediu și a variațiilor semnificative	

Clasa a IX-a	
CS 4.2. Analizează comportamentul, aplicabilitatea, avantajele și dezavantajele utilizării unor algoritmi specializați pe clase de probleme pentru prelucrarea numerelor, sortarea sau generarea sistematică a unor secvențe de valori	
- analizarea a doi algoritmi alternativi dați pentru determinarea divizorilor unui număr în vederea estimării numărului de operații efectuate - urmărirea raționamentului rezultat prin operațiile din cadrul unui algoritm pentru a verifica dacă acesta determină obținerea oglinditului unui număr natural - analizarea avantajelor utilizării divizorilor unui număr în contexte practic-aplicative (de exemplu, găsirea tuturor posibilităților pentru tăierea unei benzi de L centimetri în bucăți de lungimi egale (numere naturale), fără pierderi de material, posibilitatea de distribuire a N caiete unui număr de elevi astfel încât aceștia să primească același număr de caiete, ambalarea a N produse în cel puțin două pachete astfel încât numărul de pachete să fie minim și în fiecare pachet să fie același număr de produse) - analizarea comportamentului unui algoritm pentru formarea unei liste date (de exemplu, lista primelor n pătrate perfecte consecutive), urmărind raționamentul rezultat prin operațiile din cadrul acestuia pentru a aprecia adecvarea acestuia la cerință - analizarea algoritmului de sortare prin selecția minimului, pentru o lista cu n valori, estimând numărul de comparații pentru un caz favorabil, un caz mediu și un caz nefavorabil	
CS 4.3. Analizează aplicabilitatea, avantajele și dezavantajele utilizării unor strategii de rezolvare a problemelor prin proiectarea modulară a algoritmilor	
- analizarea erorilor apărute în programele informatice în scopul încadrării lor într-una dintre categoriile: erori de sintaxă, de logică, de executare - analizarea modulelor unui cod sursă al unui sistem complex de validare a datelor (de ex., un sistem care validează formulare web), punând în evidență contribuția fiecărui modul la procesul general de validare - analizarea avantajelor și dezavantajelor utilizării modulelor în cadrul elaborării unui program - analizarea modului în care interacționează modulele unei aplicații, pe baza unei diagrame care arată componentele acesteia și modul în care interacționează	
CS 4.4. Analizează aplicabilitatea, avantajele și dezavantajele utilizării unor elemente ale limbajului de programare, pentru a identifica soluția adecvată prelucrării datelor organizate în modele fundamentale - date simple sau liste, respectiv pentru transmiterea datelor de la și către un program, în vederea rezolvării eficiente a problemelor informatice	
- analizarea diferențelor de implementare în Python între atribuirea directă a listelor și copierea acestora prin metode specifice (copy()-copiere superficială, slicing-selectarea unei secvențe), în contextul unei aplicații de procesare a datelor financiare, prin observarea efectelor modificării elementelor asupra listelor asociate - analizarea efectelor utilizării metodelor copy() și sort() asupra conținutului listelor, în contextul unei aplicații de evidență a notelor elevilor, prin compararea rezultatelor obținute înainte și după sortare, respectiv copiere - analizarea diferențelor de comportament dintre metodele sort() și reverse() din Python aplicate asupra unei liste de prețuri, în contextul unei aplicații de evidență a vânzărilor, prin observarea și explicarea ordinii obținute și a modificării listei inițiale - compararea timpului de executare a unui program care citește datele dintr-un fișier în raport cu același program care citește datele de la tastatură	
CS 4.5. Analizează aplicabilitatea, avantajele și dezavantajele utilizării subprogrameelor, în implementarea algoritmilor în limbaj de programare	
- analizarea descompunerii unui program complex de prelucrare a datelor în subprograme, prin identificarea variabilelor locale și globale și explicarea modului în care acestea influențează funcționarea independentă a fiecărui subprogram - analizarea diferențelor dintre apelul unui subprogram cu parametri și fără parametri, în contextul unui proiect de prelucrare a datelor meteo, prin observarea modului în care se transmit și se utilizează datele - analizarea efectului diferitelor funcții de conversie (int(), float(), str()) asupra acelorași date de intrare, în contextul unei aplicații de procesare a prețurilor produselor folosind subprograme, prin compararea rezultatelor și explicarea diferențelor de tip de date - analizarea modului în care rezultatele funcțiilor min() și max() pot fi influențate de structura și tipul elementelor din colecție, în contextul unei aplicații de prelucrare a prețurilor produselor folosind subprograme, prin compararea rezultatelor pentru liste eterogene	

CG 5 - Evaluează corectitudinea și eficiența soluțiilor informatice, în vederea optimizării și asigurării funcționalității în diverse scenarii de utilizare

Clasa a IX-a	
CS 5.1. Argumentează alegerea unor modele conceptuale fundamentale - date simple sau liste - și a modurilor de prelucrare a acestora pentru rezolvarea unor probleme informatice concrete	
- evaluarea relevanței și acurateții unei liste de frecvențe în prezentarea rezultatelor unei anchete de opinie, prin verificarea modului în care datele reflectă realitatea studiată, argumentarea corectitudinii structurii listei și formularea unei concluzii privind utilitatea sa pentru luarea deciziilor - alegerea unui algoritm de parcurgere liniară fără memorare pentru procesarea datelor provenite dintr-un registru de intrări, prin aprecierea clarității pașilor logici, a modului de acces la date și argumentarea deciziei privind eficiența și corectitudinea abordării alese - evaluarea corectitudinii și relevanței memorării datelor organizate într-o listă utilizată pentru înregistrarea și compararea vânzărilor lunare ale unui produs, prin verificarea completitudinii datelor stocate, a ordinii lor și a modului de interpretare în raport cu scopul analizei comerciale	
CS 5.2. Evaluează corectitudinea și eficiența soluțiilor cu algoritmi specializați pe clase de probleme pentru prelucrarea numerelor, sortarea sau generarea sistematică a unor secvențe de valori	
- evaluarea eficienței a doi algoritmi dați pentru determinarea divizorilor unui număr natural stabilind care dintre cei doi algoritmi este mai eficient (de exemplu, parcurgere a posibilităților divizori de la 1 până la n, până la $n/2$ sau până la $\sqrt{n}$) - argumentarea faptului că un algoritm ce construiește oglinditul unui număr și apoi oglinditul oglinditului nu conduce totdeauna la obținerea numărului inițial, susținută de teste adecvate și compararea rezultatelor obținute cu cele așteptate - justificarea folosirii unui algoritm de generare recurentă a termenilor unei expresii matematice pentru însumarea unor produse, în comparație cu folosirea unui algoritm de calcul direct al fiecărui termen al acesteia (de exemplu pentru a calcula suma $1+1\cdot2+1\cdot2\cdot3+\dots+1\cdot2\cdot3\cdot\dots\cdot n$) - evaluarea eficienței unui algoritm de obținere a termenilor șirului lui Fibonacci, pornind de la un termen dat, în ordine descrescătoare, prin două metode: prima metodă memorează ultimul termen afișat apoi îl determină pe cel curent, care îl precede în șir, prin generarea, începând de la 1, în ordine crescătoare, a tuturor termenilor, până la cel căutat, iar a doua metodă generează toți termenii în ordine crescătoare, o singură dată, începând de la 1, până la termenul care îl precede pe cel dat inițial, apoi generarea fiecărui termen curent se face prin diferență, pe baza adaptării regulii de generare specifice - evaluarea corectitudinii unui algoritm care generează o listă cu primii termeni ai șirului lui Fibonacci, pe baza unor teste adecvate care au în vedere și cazuri limită, de exemplu listă vidă, listă cu un singur element, listă cu doar două elemente - argumentarea deciziei de utilizare a metodei de sortare cu listă de frecvențe pentru un sistem de triaj al pacienților din camera de urgență a unui spital, sistem bazat pe ordonarea descrescătoare a gravității stării lor medicale (codificată prin valori de la 1 la 5), ținând cont de caracteristicile datelor (număr mare de elemente, interval numeric limitat)	
CS 5.3. Evaluează corectitudinea și eficiența algoritmilor care utilizează strategii de rezolvare a problemelor prin proiectarea modulară a algoritmilor	
- argumentarea avantajelor descompunerii unei probleme complexe în etape sau subprobleme mai simple (citire date, validare, rezolvare propriu-zisă, afișare rezultat) din perspectiva verificării corectitudinii fiecărui modul - evaluarea timpului de executare a diferiților algoritmi pentru seturi de date de dimensiuni diferite și reprezentarea grafică a rezultatelor - evaluarea comparativă a două soluții ale unei probleme, una modulară și una compactă, argumentând care este mai eficientă - evaluarea corectitudinii și eficienței unei soluții propuse de colegi, oferind feedback privind claritatea și independența modulelor	
CS 5.4. Evaluează corectitudinea și eficiența aplicațiilor care utilizează elemente specifice de limbaj de programare pentru prelucrarea datelor organizate în modele fundamentale - date simple sau liste, respectiv pentru transmiterea datelor de la și către un program, în vederea rezolvării eficiente a problemelor informatice	
- justificarea corectitudinii și eficienței utilizării operatorilor de apartenență (in, not in) într-un program de validare a datelor introduse de utilizator, în cadrul unei dezbateri despre criterii de claritate și siguranță în prelucrarea listelor - evaluarea unui program care utilizează obiecte din clasa list, și determină numărul de perechi de valori pare, aflate pe poziții consecutive în listă, pe baza unor teste adecvate care au în vedere comportamentul acestuia pentru elemente care au câte doi vecini, sau se află la fiecare dintre cele două extremități ale listei - evaluarea corectitudinii unui program cu fișiere text, pe baza unor teste adecvate care au în vedere și cazuri limită, de exemplu fișier inexistent, fișier gol	
CS 5.5. Evaluează corectitudinea și eficiența programelor care utilizează subprograme, pentru a rezolva probleme informatice	
- susținerea cu argumente a celor două variante de implementare a aceluiași algoritm (una cu subprograme, alta fără), în cadrul unei dezbateri despre eficiența, claritatea și reutilizarea codului - justificarea alegerii unei variante de definire și apel al unui subprogram Python, din mai multe variante posibile, într-un proiect de calcul al salariului net, prin aplicarea unor criterii de lizibilitate, modularitate și reutilizare a codului - evaluarea acurateții și relevanței utilizării funcțiilor de rotunjire (round(), math.floor(), math.ceil()) într-o aplicație de calcul al totalului facturii, în contextul unei discuții despre criterii de precizie financiară	

Clasa a IX-a
- justificarea utilizării funcției <code>sum()</code> pentru calculul sumei elementelor dintr-o colecție, în comparație cu iterarea explicită, evidențiind avantajele din perspectiva clarității codului și reducerii erorilor, în contextul unei discuții despre bune practici de programare și optimizare a codului - evaluarea corectitudinii unei aplicații cu subprograme, pe baza unor teste adecvate care au în vedere și cazuri limită, de exemplu pentru parametri cu valori inadecvate, lipsa unei valori returnate pentru unele cazuri

CG 6 - Elaborează algoritmi și programe personalizate, pentru a crea soluții informatice coerente și adaptate cerințelor

Clasa a IX-a
CS 6.1. Proiectează algoritmi personalizați care utilizează modele conceptuale fundamentale - date simple sau liste pentru organizarea și prelucrarea eficientă a datelor, utilizând algoritmi de bază, în vederea rezolvării unor probleme
- proiectarea unui model conceptual de listă de frecvențe pentru monitorizarea numărului de erori raportate zilnic, pentru fiecare tip posibil, într-un centru de asistență tehnică, prin stabilirea structurii listei, a modului de înregistrare a fiecărei erori și a regulilor de actualizare a frecvențelor, astfel încât modelul să poată fi ulterior implementat în limbaj de programare - proiectarea unui algoritm de parcurgere liniară pentru determinarea și prelucrarea automată a valorilor neconforme dintr-o listă de date financiare, prin stabilirea pașilor de acces succesiv la elemente, definirea condițiilor de verificare și formularea logicii generale de procesare, care va constitui ulterior baza implementării în limbaj de programare - proiectarea unei liste de valori memorate pentru urmărirea evoluției zilnice a nivelului de poluare într-un oraș, prin definirea modului de colectare și stocare a valorilor unui anumit tip de noxe, stabilirea algoritmilor de parcurgere pentru calculul valorii medii și identificarea zilelor critice cu valori care depășesc media, ca bază pentru o viitoare implementare în limbaj de programare
CS 6.2. Proiectează soluții cu aplicarea personalizată a algoritmilor specializați pe clase de probleme pentru prelucrarea numerelor, sortarea sau generarea sistematică a unor secvențe de valori
- proiectarea unui program ce implementează operații cu câte două fracții date prin numărătorul și numitorul lor (simplificare, adunare, scădere, înmulțire, împărțire), utilizând personalizat algoritmi de divizibilitate - rezolvarea unei probleme ce determină cel mai mic multiplu comun a două numere pe baza celui mai mare divizor comun al lor, pentru obținerea duratei minime de timp după care două semafoare trec simultan la aceeași culoare, cunoscându-se, pentru fiecare, timpul de menținere a fiecărei culori (roșu și verde) - conceperea unui algoritm care determină numărul de persoane care sunt născute într-o anumită lună a anului pe baza unei liste de coduri numerice personale date - crearea unui algoritm eficient care afișează primii n termeni ai unui șir recurent, prin determinarea formulei termenului general, cunoscându-se primii termeni și relația de recurență (de exemplu, pentru $a_0=3$ și relația de recurență $a_n=2 \cdot a_{n-1}$, pentru $n>0$, se obține $a_n=3 \cdot 2^n$) - implementarea unui program pentru gestionarea solicitărilor de mentenanță pentru o companie de lifuri, care își sortează cererile în funcție de tipul defecțiunii (codificat cu valori de la 1 la 8), obținându-se în final lista cererilor ordonate
CS 6.3. Proiectează modular algoritmi personalizați pentru rezolvarea problemelor
- descompunerea unei aplicații în module, în cadrul unui grup, în care fiecare modul este abordat de câte un membru al grupului, și integrarea acestor rezolvări, ulterior, într-un produs unitar - conceperea unei diagrame generale pentru rezolvarea modulară a unei probleme, evidențiind componentele și conexiunile dintre ele - completarea unei aplicații existente (de exemplu: o aplicație de gestionare a bibliotecii școlare, un sistem de evidență a prezenței, un registru digital etc.), a cărei descriere este dată, cu un modul nou, care adaugă o funcționalitate suplimentară (de exemplu, raportare, notificări, export de date, interfață de administrare etc.), respectă principiile de proiectare modulară și poate fi integrat în structura existentă
CS 6.4. Implementează aplicații care integrează în mod personalizat elemente specifice de limbaj de programare pentru prelucrarea datelor organizate în modele fundamentale - date simple sau liste, respectiv pentru transmiterea datelor de la și către un program, în vederea realizării unor soluții funcționale și performante
- elaborarea unei aplicații Python de gestiune a listelor de produse dintr-un magazin online, prin integrarea operatorilor de acces, apartenență, concatenare și relaționare pentru actualizarea și compararea automată a stocurilor din mai multe surse - proiectarea unei aplicații Python pentru administrarea unei liste de produse dintr-un magazin, utilizând metodele clasei <code>list</code> (<code>append()</code>, <code>insert()</code>, <code>pop()</code>, <code>count()</code>, <code>index()</code>, <code>copy()</code>, <code>sort()</code>) pentru a adăuga, elimina, sorta și analiza elementele din stoc - elaborarea unei aplicații Python pentru gestionarea unei liste dinamice de sarcini (to-do list), prin identificarea și utilizarea metodelor adecvate (<code>append()</code>, <code>remove()</code>, <code>sort()</code>, <code>reverse()</code>, <code>copy()</code>, <code>clear()</code>) pentru adăugarea, eliminarea, ordonarea și resetarea elementelor - proiectarea unei aplicații de exploatare cu valențe practice a unui fișier text (de generare a unor serii aleatoare de numere folosind biblioteca <code>random</code> urmată de numărări și rezultate statistice pentru o astfel de serie generată)
CS 6.5. Implementează aplicații în limbaj de programare care integrează subprograme personalizate, pentru a modulariza și organiza eficient codul în cadrul soluțiilor informatice

Clasa a IX-a

- construirea unui mini-proiect de tip aplicație modulară Python (de exemplu, gestionarea unui catalog școlar), prin proiectarea și implementarea propriilor subprograme care utilizează parametri și returnează valori, cu prezentarea funcționalității în fața clasei
- proiectarea unei aplicații modulare Python de tip calculator personalizat (ex. conversii valutare, conversii de unități), prin definirea și apelarea mai multor subprograme proprii, utilizând parametri și valori returnate relevante pentru funcționalitatea dorită
- construirea unui mini-proiect de tip aplicație modulară Python pentru conversia și prelucrarea valorilor numerice (de exemplu, o aplicație care convertește temperaturi, distanțe sau sume de bani), prin integrarea mai multor funcții predefinite de calcul și conversie (`abs()`, `round()`, `int()`, `float()`, `sqrt()`)
- proiectarea unei aplicații modulare Python care gestionează o colecție de date reale (de exemplu, temperaturi zilnice, vânzări lunare, note școlare), utilizând funcțiile `len()`, `min()`, `max()`, `sum()` pentru generarea unui raport sintetic cu informații despre datele analizate

CONȚINUTURI ALE ÎNVĂȚĂRII**Clasa a IX-a**

Domenii de conținut	Conținuturi
1. Organizarea conceptuală a datelor	1.1. Modelul conceptual liniar - listă - caracteristici, din punctul de vedere conceptual, ale unei liste și ale cazurilor particulare date de tipul de acces (cu acces direct, cu acces secvențial), rolul avut în prelucrarea datelor (listă de frecvențe); - repere pentru parcurgerea elementelor și pentru aplicarea algoritmilor de bază pentru prelucrarea datelor organizate liniar, cu sau fără memorare.
2. Strategii de rezolvare a problemelor	2.1. Principii de elaborare a unui program - caracteristici ale gândirii computaționale și ale principalelor etape ale elaborării unui program (analiză, proiectare, implementare, testare și depanare), repere pentru aplicarea acestor etape în rezolvarea problemelor; - caracteristici de bază, avantaje și limite ale principalelor moduri de reprezentare a algoritmilor: blocuri grafice, pseudocod, limbaj de programare (cu interpretor sau compilator); - repere pentru proiectarea modulară a algoritmilor; - criterii de elaborare a testelor (pentru validarea datelor și pentru verificarea comportamentului algoritmului), repere pentru urmărirea evoluției valorilor variabilelor în scopul identificării și tratării erorilor; - eficiența algoritmilor: caracteristici ale eficienței din punctul de vedere al spațiului de memorie și din punctul de vedere al timpului de executare; - caracteristici ale unor modalități de bază de comunicare cu programul: interfață de tip consolă, fișiere. 2.2. Prelucrări ale datelor numerice - operații specifice cu cifrele unui număr (acces la o cifră a unui număr, adăugare a unei cifre la stânga unui număr, adăugare a unei cifre la dreapta unui număr), determinarea unui divizor/multiplu al unui număr; - repere pentru prelucrarea numerelor (de exemplu parcurgerea cifrelor unui număr, a divizorilor unui număr, descompunere a unui număr în factori primi) și aplicarea algoritmilor de bază; - algoritmi elementari pentru determinarea celui mai mare divizor comun (algoritmul lui Euclid cu scăderi repetate, respectiv cu împărțiri repetate). 2.3. Metode de generare sistematică a elementelor unei liste - repere pentru generarea unor secvențe de valori (de exemplu secvențe cu proprietăți date, termeni ai unor expresii matematice, termeni ai unor șiruri recurente) și aplicarea algoritmilor de bază. 2.4. Metode de sortare a elementelor unei liste - caracteristici ale metodei de sortare prin selecția minimului și repere pentru aplicarea metodei; - caracteristici ale metodei de sortare cu listă de frecvențe și repere pentru aplicarea metodei.

Domenii de conținut	Conținuturi
3. Memorarea datelor și organizarea codului în limbaj de programare	3.1. Subprograme - caracteristici, rol; - concepte de bază și caracteristici: antet, corp, variabile locale, variabile globale, transmitere prin intermediul parametrilor, returnare a rezultatelor, apel, mecanism de executare; - sintaxă pentru definiția și apelul unui subprogram în Python; - caracteristici și repere de utilizare a unor subprograme predefinite în Python pentru operații matematice uzuale (de exemplu radical, valoare absolută, parte întreagă, rotunjire) și conversii; - caracteristici și repere de utilizare a unor subprograme predefinite în Python pentru colecții de valori (determinarea numărului de elemente, a minimului, maximumului, sumei unor valori); 3.2. Introducere în programarea orientată pe obiecte în limbaj de programare - noțiuni de bază necesare utilizării unor clase predefinite: clasă, membri ai clasei (date și metode), obiecte, biblioteci; - instanțiere a unei clase predefinite, acces la membrii unui obiect. 3.3. Fișiere text - caracteristici, principii de lucru (deschidere, închidere, transfer de date); - funcție pentru deschiderea unui fișier în Python, clasa predefinită TextIOWrapper din Python pentru prelucrarea fișierelor: caracteristici, metode de bază (pentru citire, scriere, închidere); - repere pentru identificarea și utilizarea altor clase și metode, adecvate pentru prelucrarea fișierelor și pregătirea datelor citite din fișiere. 3.4. Clasa list din Python – clasă predefinită pentru memorarea unei liste - caracteristici; - operatori specifici pentru acces la un element, apartenență, non-apartenență, concatenare, multiplicare, relaționare; - metode ale clasei pentru operații de bază: determinare a primei poziții a unei valori, numărare a aparițiilor unei valori, ștergere a elementului de la o anumită poziție, inserare a unei valori într-o anumită poziție, adăugare a unui element, copiere, sortare; - repere pentru identificarea și utilizarea altor metode ale clasei, adecvate pentru prelucrarea listelor.

SUGESTII METODOLOGICE

Sugestiile metodologice au rolul de a sprijini profesorii în aplicarea programei, fără a impune metode unice sau rigide. Acestea traduc intențiile programei (competențe generale, competențe specifice, conținuturi, exemple de activități de învățare) în moduri concrete de lucru la clasă și oferă repere pentru organizarea învățării și privind evaluarea rezultatelor învățării, pentru alegerea strategiilor didactice și pentru integrarea conținuturilor și competențelor în practica școlară. Această secțiune are caracter aplicativ, nu teoretic: nu inventariază metode, strategii sau instrumente, ci oferă exemple minimale, relevante.

Disciplina *informatică* are atât caracter teoretic, academic, cât și practic, iar activitățile din cadrul instruirii teoretice se desfășoară, de regulă, în săli de clasă, dotate cu tablă interactivă, pentru exemplificarea programelor pe calculator, iar activitățile din cadrul instruirii practice se desfășoară în laboratorul de informatică, unde este indicat ca fiecare elev să dispună de un calculator propriu, conectat la rețea și la Internet, pentru a facilita formarea competențelor prevăzute în programă. Stațiile de lucru trebuie să fie configurate astfel încât să permită executarea aplicațiilor specifice, iar organizarea calculatoarelor să fie plasate în formă de U sau cu o orientare către tabla principală, pentru o vizibilitate optimă.

Principiile generale care trebuie să guverneze activitatea de predare-învățare-evaluare cuprind:

- centrare pe elev: strategiile să favorizeze implicarea activă a elevilor, de exemplu învățarea prin descoperire, colaborarea și reflecția personală;
- diversitate metodologică: se recomandă utilizarea de metode variate;
- flexibilitate: profesorii adaptează activitățile de învățare la nivelul clasei și la resursele disponibile;
- corelare cu profilul de formare al absolventului: metodele didactice trebuie alese astfel încât să contribuie la formarea competențelor-cheie și a atributelor prioritare ale absolventului;
- integrare interdisciplinară: învățarea devine mai relevantă atunci când disciplinele se sprijină reciproc și creează punți între conținuturi;
- îmbinarea evaluării formative cu cea sumativă, cu recomandarea unor strategii de evaluare centrate pe o reflecție profundă asupra întrebărilor esențiale precum: De ce evaluez? Ce evaluez? Cum evaluez? Cât de bine măsoară? Ce feedback dau? Ce decizii iau?;
- diferențiere/ personalizare: adaptarea parcursului didactic la situații specifice (de exemplu: elevi cu CES și/ sau dizabilități, elevi cu ritm înalt de învățare, elevi care au nevoie de învățare remedială, elevi în risc de abandon etc.).

Orientările metodologice generale cuprind:

- învățare activă: dezbateri, studii de caz, proiecte, portofolii, simulări, investigații;
- învățare colaborativă: activități în grup, peer-to-peer, mentorat între elevi;
- învățare prin proiect: integrarea conținuturilor disciplinei în teme mai largi (sociale, științifice, culturale);
- învățare cu suport digital: utilizarea resurselor online, aplicații interactive, simulări virtuale;
- învățare autentică: activități conectate cu realitatea cotidiană și cu problemele comunității;
- învățare contextualizată: activități corelate cu specificul elevilor din clasă/școala în care predă profesorul.

Se recomandă adaptări metodologice după tipul de programă, de exemplu, pentru disciplinele din curriculumul de specialitate:

- accent pe elemente de specializare, pe aprofundare, pe rezolvarea de probleme complexe și pe gândire critică;
- metode exploratorii, investigații, cercetări aplicate;
- exemple: proiecte interdisciplinare, aplicații în domenii profesionale, utilizarea software-urilor specializate.

Formarea competențelor trebuie să aibă în vedere și legătura cu profilul de formare al absolventului, astfel încât disciplina să contribuie la dezvoltarea/consolidarea/ diversificarea:

- competențelor-cheie (ex.: competențe matematice, digitale, sociale și civice, a învăța să înveți);
- atributelor prioritare ale profilului absolventului (ex.: reflexiv, creativ, responsabil, comunicativ);
- temelor transversale prevăzute de Legea 198/2023, art. 88 alin. 10 (ex.: educație pentru mediu, digitalizare, sănătate, patrimoniu).

Activitățile de învățare trebuie să fie alese adecvat, pentru a contribui la formarea competențelor specifice din programă, astfel încât pentru nivelurile cognitive de recunoaștere și înțelegere se recomandă activități demonstrative și exerciții de identificare, pentru nivelul de aplicare se recomandă activități practice și aplicații asistate digital, pentru nivelurile de analiză și evaluare se recomandă studii de caz și proiecte interdisciplinare, iar pentru nivelul de creare se recomandă activități de tip învățare prin acțiune, realizarea de produse digitale și proiecte în echipă.

Activitățile pe calculator sunt coordonate de profesor, care definește clar sarcinile, timpul alocat și criteriile de evaluare, adaptând nivelul de dificultate în funcție de particularitățile colectivului de elevi.

Se recomandă îmbinarea metodelor didactice tradiționale de predare-învățare-evaluare (de exemplu demonstrația, problematizarea, algoritizarea, proba practică) cu cele moderne (de exemplu învățarea prin descoperire, proiectul, portofoliul), pentru a stimula gândirea computațională și autonomia elevilor în rezolvarea de probleme informatice, profesorul având un rol preponderent de îndrumare a elevilor, în loc de unul de furnizor de informații.

Mijloacele de învățământ utilizate pot fi variate, beneficiind de tehnologiile moderne care facilitează învățarea, cum ar fi aplicații specializate, software-uri educaționale, simulatoare ale comportamentului datelor prelucrate de algoritmi, tutoriale, resurse online, platforme care permit evaluarea automată a soluțiilor informatice.

Evaluarea în cadrul disciplinei informatică trebuie să aibă un caracter formativ/pe parcurs, urmărind nu doar obținerea unui rezultat corect, ci și modul în care elevii își formează gândirea algoritmică, formulează strategii, își testează algoritmi și corectează propriile erori. Se recomandă evaluări sumative/finale, după fiecare unitate de învățare.

Conform sugestiilor metodologice din programa școlară de *informatică și TIC* pentru gimnaziu, la clasele a VII-a și a VIII-a pentru formarea competențelor specifice s-a putut utiliza un limbaj de programare dintr-o listă care cuprinde, de exemplu, propuneri ca Python, C, C++. Deoarece alegerea limbajului de programare a fost la latitudinea profesorului, este necesară **o armonizare a acestor limbaje de programare la trecerea în clasa a IX-a, pentru ca toți elevii să utilizeze limbajul de programare precizat în programa școlară în vigoare pentru această clasă**. Astfel, se recomandă prezentarea, la început, a unor elemente de corespondență a principalelor instrumente de reprezentare a algoritmilor în pseudocod, blocuri grafice, limbaje de programare Python și C++: citire și afișare a datelor, biblioteci, comenzi și scripturi, instrucțiuni, variabile și tipuri de date de bază, operatori de bază, medii integrate pentru dezvoltarea programelor (IDE) și funcționalități ale acestora.

Programa disciplinei informatică are în vedere conținuturi grupate în domenii specifice, de exemplu:

1. Modelele conceptuale de organizare a datelor, care vizează reprezentări abstracte ale modului în care sunt structurate și relaționate datele într-un sistem informatic — înainte ca ele să fie memorate efectiv printr-un program sau o bază de date. Ele răspund la întrebarea: „Ce informații trebuie să prelucrez/stochez și cum sunt legate între ele?” și nu la întrebarea „Ce tip de variabile utilizez pentru a le stoca concret în memorie?”. Pe parcursul studiului disciplinei în ciclul liceal sunt studiate progresiv, din punctul de vedere al complexității relațiilor dintre date, modele conceptuale fundamentale - date simple sau liste, modele conceptuale simple - liniare, neliniare sau asociative.

2. Strategii pentru rezolvarea problemelor, care cuprind:

- algoritmi specializați pe clase de probleme, cum ar fi pentru prelucrarea algoritmică a numerelor, sortarea sau generarea sistematică a unor secvențe de valori, pentru prelucrarea listelor ordonate;
- strategii generale de programare/abordare cum ar fi proiectarea modulară a algoritmilor, metoda de programare Greedy.

3. Elemente ale limbajului de programare pentru memorarea și prelucrarea datelor organizate în diferite modele, respectiv pentru organizarea codului (subprograme, programare orientată pe obiecte).

Pentru fiecare clasă, tematica precizată trebuie abordată într-o ordine logică, facilitând formarea competențelor specifice din programă, utilizând competențele și conținuturile studiate anterior, începând cu elementele de limbaj și algoritmii de bază (pentru numărare, sumă, produs, minim, maxim, prima sau ultima valoare cu o anumită proprietate, verificarea unor proprietăți) studiați la gimnaziu.

Debutul poate fi făcut, după caz, cu strategiile generale de rezolvare a problemelor, conform programei, dacă acestea pot fi aplicate în continuare, împreună cu celelalte conținuturi din cadrul anului de studiu.

Pentru prelucrarea datelor organizate sub forma diferitelor modele conceptuale, se recomandă mai întâi prezentarea unor concepte de bază privind acest tip de organizare, apoi elemente de limbaj care să sprijine memorarea datelor astfel organizate, urmate de aplicarea algoritmilor de bază pentru prelucrare, respectiv de metodele/algoritmii specializați pe clase de probleme pentru prelucrarea unor astfel de date (de exemplu, concepte de bază privind modelul conceptual liniar, apoi clasa list, urmată de aplicarea algoritmilor de bază pentru prelucrarea listelor, respectiv de metodele de sortare a unei liste).

Un exemplu, orientativ, de ordine de abordare a conținuturilor pentru clasa a IX-a, specializarea științe ale naturii:

1. *Strategii de rezolvare a problemelor. Principii de elaborare a unui program*
2. *Strategii de rezolvare a problemelor. Prelucrări ale datelor numerice*
3. *Memorarea datelor și organizarea codului în limbaj de programare. Subprograme*
4. *Memorarea datelor și organizarea codului în limbaj de programare. Introducere în programarea orientată pe obiecte în limbaj de programare*
5. *Memorarea datelor și organizarea codului în limbaj de programare. Fișiere text*
6. *Organizarea conceptuală a datelor. Modelul conceptual liniar – listă*
7. *Memorarea datelor și organizarea codului în limbaj de programare. Clasa list din Python*
8. *Strategii de rezolvare a problemelor. Metode de generare sistematică a elementelor unei liste*
9. *Strategii de rezolvare a problemelor. Metode de sortare a elementelor unei liste*

Se recomandă ca în cadrul temei *Strategii de rezolvare a problemelor. Principii de elaborare a unui program* să se prezinte **doar succint** unele moduri de reprezentare a algoritmilor (blocuri grafice, schemă logică), punând în evidență utilizarea lor pe scară largă în diferite domenii, urmând ca ulterior să fie pus accentul pe pseudocod și limbajele de programare precizate în programă (în funcție de nivel și specializare), în etapa de proiectare, respectiv de implementare. Astfel, la rezolvarea **fiecărei probleme** de natură algoritmică, pe parcursul studiului disciplinei, se evidențiază aspecte specifice etapelor de elaborare a programelor:

- analiză (identificare a datelor de intrare și de ieșire, organizare conceptuală a datelor, descompunere a unei probleme în subprobleme, identificare a unor modele repetitive, abstractizare);
- proiectare (descompunere în module, reprezentare ca schemă logică, pseudocod);
- implementare (scriere a codului în limbaj de programare);
- testare (criterii de elaborare a testelor pentru validarea datelor și pentru verificarea comportamentului programului, urmărire a evoluției valorilor variabilelor pentru identificarea și tratarea eventualelor erori).

În parcurgerea conținuturilor, se recomandă rezolvarea unor probleme concrete, întâlnite în viața reală, pentru a evidenția succesiunea etapelor de elaborare a unui program și pentru a dezvolta gândirea algoritmică a elevilor. Profesorul poate alterna reprezentările grafice, textuale și codificate ale aceluiași algoritm pentru a facilita înțelegerea legăturii dintre abstractizare și implementare.

În ceea ce privește prelucrarea numerelor se recomandă utilizarea exemplelor numerice și a exercițiilor practice pentru explorarea operațiilor cu cifrele unui număr, evidențiind logica accesului la acestea și compunerii numerelor. Identificarea divizorilor, descompunerea în factori primi se va realiza cu accent pe înțelegerea logicii pas cu pas, nu pe calcule complicate. Algoritmii pentru determinarea celui mai mare divizor comun vor fi prezentați intuitiv, de exemplu prin observarea împărțirilor succesive, fără formalizare matematică excesivă.

Se recomandă introducerea noțiunii de subprogram pornind de la analogii din viața reală („o rețetă”, „o instrucțiune care poate fi refolosită”) pentru a înțelege ideea de modularitate.

Elevii pot experimenta definirea și apelul de funcții în Python prin exemple practice (calculul unei medii, determinarea unei valori maxime), iar funcțiile predefinite vor fi prezentate ca instrumente utile pentru scurtarea și claritatea codului.

Programarea orientată pe obiecte se poate introduce la clasa a IX-a prin analogii intuitive cu lumea reală, evidențiind faptul că orice obiect are proprietăți (date) și comportamente (metode), pentru a facilita înțelegerea conceptelor de clasă și membri ai clasei. Predarea are în vedere doar noțiuni **strict necesare pentru utilizarea, la nivel elementar, a unor clase predefinite**.

Activitățile de învățare pot urmări legătura dintre interacțiunea elevului cu programul și comportamentul acestuia, stimulând interesul pentru proiectare și creativitate.

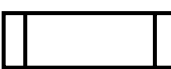
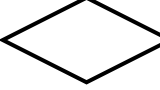
Lucrul cu fișiere text se poate aborda prin activități practice de învățare care ilustrează procesul complet de deschidere, citire, scriere și închidere a unui fișier, folosind exemple apropiate de experiența elevilor (liste de elevi, jurnale, notițe).

În baza modelului conceptual liniar de organizare a datelor, listele sunt privite ca **o succesiune de date, care vor fi sau nu memorate**; acestea nu sunt abordate ca liste înlănțuite la clasa a IX-a.

Modelul conceptual de organizare a datelor de tip listă poate fi introdus pornind de la contexte familiare (de exemplu: liste de cumpărături, clasamente, cozi de așteptare), pentru a facilita înțelegerea ideii de organizare și acces la date. Parcurgerea și prelucrarea elementelor se pot exercisa prin activități concrete: numărarea elementelor, identificarea pozițiilor, ordonarea după criterii simple; algoritmii de bază pot fi aplicați inițial pe liste cu număr mic de elemente, pentru înțelegerea logicii, nu pentru complexitate. Elevii pot explora metodele și proprietățile clasei list din Python prin activități interactive care simulează manipularea unor colecții de obiecte (adăugare, ștergere, sortare). Se recomandă utilizarea metodelor uzuale (de exemplu append, remove, sort) în contexte concrete, punând accent pe experimentare și descoperire a efectului comenzii. Exemplele vor fi scurte, intuitive, centrate pe calcule matematice simple.

Pentru algoritmii de sortare prin selecția minimului, listă de frecvențe și metoda bulelor se recomandă utilizarea animațiilor digitale sau simulărilor cu scopul de a vizualiza modul de funcționare pas cu pas al algoritmilor, însoțite de discuții despre situații practice unde este necesară ordonarea.

Pentru reprezentarea schemelor logice, simbolurile uzuale sunt:

Simbol	
	Linie de flux: reprezintă trecerea controlului între formele conectate
	Bloc de proces: reprezintă un bloc de calcul
	Bloc de subprogram/modul: reprezintă un apel de subprogram/modul care este reprezentat printr-o schemă logică separată
	Bloc de intrare/ieșire: reprezintă intrarea (CITIRE) sau ieșirea (SCRIERE) datelor
	Bloc de decizie: reprezintă o decizie care are ca rezultat două ieșiri, reprezentând cele două valori posibile (Da/Nu sau Adevărat/Fals)
	Bloc terminal: reprezintă momentul de început (START) sau de final (STOP) al procesului
	Bloc conector: reprezintă conectarea a două sau mai multe puncte ale schemei logice

Pentru reprezentarea algoritmilor în pseudocod, convențiile uzuale sunt:

Indentare: liniile sunt indentate pentru a indica faptul că sunt conținute într-o structură dintr-o linie anterioară

Operațiile de intrare și ieșire sunt precizate prin comenzile **citește <identificator sau identificatori, separați prin virgulă>** respectiv **scrie <expresie sau expresii, separate prin virgulă>**

Operațiile de atribuire sunt precizate în următorul format: **<identificator> ← <expresie>**

Structurile de control sunt precizate în următoarele formate:

- structură de decizie

<pre> dacă <condiție> atunci <Instrucțiuni> [altfel <Instrucțiuni>] ■ </pre>	sau	<pre> dacă <condiție> atunci <Instrucțiuni> [altfel <Instrucțiuni>] sfârșit dacă </pre>
- structură repetitivă cu test inițial <pre> cât timp <condiție> execută <Instrucțiuni> ■ </pre>	sau	<pre> cât timp <condiție> execută <Instrucțiuni> sfârșit cât timp </pre>

- structură repetitivă cu test final

```

repetă
  <Instrucțiuni>
până când <condiție>

```

- structură repetitivă cu număr cunoscut de pași (unde valorile contorului includ limitele: <expInit>, respectiv <expFin>)

```

pentru <contor>←<expInit>,<expFin>[,<pas>] execută
  <Instrucțiuni>
■

```

sau

```

pentru <contor>←<expInit>,<expFin>[,<pas>] execută
  <Instrucțiuni>
sfârșit pentru

```

Subprogramele/modulele sunt definite în formatele:

```

subprogram <identificator> [(<parametri formali>)] [returnează <rezultate sau tipuri de date>]
  <Instrucțiuni>
■

```

sau

```

subprogram <identificator> [(<parametri formali>)] [returnează <rezultate sau tipuri de date>]
  <Instrucțiuni>
sfârșit subprogram

```

Cu apelul

```

Apel <identificator> [(<listă de parametri efectivi>)]

```

Un **element al unei liste indexate** se accesează precizând poziția ca indice (sau indici, separați prin virgulă), ai variabilei de tip listă: de exemplu a_i sau $a_{i,j}$.

Comentariile sunt precedate de două bare oblice // înainte și continuă până la sfârșitul liniei

Pentru operații aritmetice se utilizează simboluri standard ale operatorilor aritmetici: + (adunare), – (scădere), * (înmulțire), / (împărțire), ^ (ridicare la putere), $\sqrt{}$ (rădăcină pătrată), pentru partea întreagă a unui număr real se utilizează încadrarea expresiei între paranteze drepte, iar pentru restul împărțirii a două numere întregi se utilizează operatorul %.

Pentru exersarea și implementarea algoritmilor în limbaje de programare elevii pot utiliza **medii de dezvoltare (IDE)**, cum ar fi cele de mai jos.

pentru Python:

- PyCharm (variantele Community Edition și Educational Edition) - multiplatformă (Windows, Linux, Mac-OS etc.), plug-in în (<https://www.jetbrains.com/pycharm/>)
- IDLE Python - multiplatformă (Windows, Linux, Mac-OS etc.);
- Spyder - multiplatformă (Windows, Linux, MacOS etc.), plug-in (<https://docs.spyder-ide.org/index.html>)
- Wing Wing (varianta Wing Personal) - multiplatformă (Windows, Linux, MacOS etc.);
- IDE Komodo - pentru dezvoltarea aplicațiilor web și mobile, multiplatformă (Windows, Linux, MacOS etc.)

pentru C++:

- Code Blocks - multiplatformă (Windows, Linux, MacOS etc.), plug-in (<https://www.codeblocks.org/>)

pentru Python și C++:

- Visual Studio Code - multiplatformă (Windows, Linux, MacOS etc.), plug-in (<https://vscode.dev>)

Instrumente online pentru implementarea soluțiilor

- Online GDB (<https://www.onlinegdb.com>)
- Programiz (<https://www.programiz.com/>)
- w3schools (<https://www.w3schools.com/>)
- Repl.it / Jupyter Notebooks (inclusiv pentru activități de programare colaborativă)
- MySQL Workbench (<https://dev.mysql.com/workbench/>)

Interpretoare Python

- CPython (www.python.org)
- PyPy (<https://www.pypy.org/download.html>)

Pentru **sprijinul activităților didactice de predare-învățare-evaluare** pot fi utilizate lecții interactive, tutoriale specifice, platforme de generare a testelor, ca cele recomandate mai jos.

Pentru generarea testelor:

- Kahoot! (<https://kahoot.com>), BookWidGets (<https://www.bookwidgets.com/>), Wayground (<https://wayground.com/>), Genially (<https://genially.com/>), WordWall (<https://wordwall.net>), Edcafe (<https://www.edcafe.ai/>)

Pentru obținerea unor mijloace de învățământ:

- Canva Education (<https://www.canva.com/education>) pentru creare de materiale vizuale, prezentări, postere și fișe de lucru; șabloane educaționale gratuite.
- MagicSchool (<https://www.magicschool.ai/>) platformă internă (sau locală) pentru crearea și distribuirea de resurse, lecții interactive și instrumente de evaluare.
- Livresq (<https://livresq.com/ro/>), bibliotecă de resurse educaționale interactive, platformă pentru crearea unor astfel de resurse;
- NEXTLAB.TECH (robo.nextlab.tech), un instrument modern de învățare prin practică, gamificare, IA și proiecte interactive.

Pentru învățare prin explorare și vizualizare, se recomandă utilizarea de diagrame și reprezentări grafice, simulatoare, instrumente interactive disponibile online, precum:

- HTML Maze (<https://www.htmlmaze.online/maze>) - instrument educațional pentru vizualizarea unor algoritmi, demonstrații pas cu pas etc.;
- Data Structure Visualizations (<https://www.cs.usfca.edu/~galles/visualization/Algorithms.html>) - o colecție interactivă de vizualizări pentru structuri de date și algoritmi
- Visualgo.net (<https://visualgo.net/>) - instrument educațional pentru vizualizarea algoritmilor, demonstrații pas cu pas pentru BFS/DFS, Dijkstra etc.;
- Graph Visualizer / Graph Online (<https://graphonline.ru/en/>) - instrument online de desenare și simulare a grafurilor orientate/neorientate, ponderate
- Algorithm Visualizer (<https://algorithm-visualizer.org/>) - platformă open-source pentru vizualizarea algoritmilor în mai multe limbaje (Python, JavaScript, C++), care conține animații pentru BFS și DFS, dar și pentru sortare, Backtracking, grafuri ponderate etc.
- Python Tutor (<https://pythontutor.com>) – permite rularea pas cu pas a codului Python, C++ cu vizualizarea memoriei și a fluxului de execuție
- CS Field Guide (<https://csfieldguide.org.nz/en/>) – resurse vizuale și jocuri interactive pentru concepte precum compresia datelor, criptare, rețele și algoritmi
- Draw.io (<https://app.diagrams.net>) - pentru a desena entități, attribute, relații și a conecta elementele prin linii care se pot salva local sau în Google Drive
- Lucidchart (<https://lucid.app/>) - platformă online dedicată creării de diagrame, care oferă modele predefinite pentru reprezentarea entităților și relațiilor
- Teachable Machine (<https://teachablemachine.withgoogle.com/>) sau Machine Learning for Kids (<https://machinelearningforkids.co.uk>) pentru a antrena modele simple (clasificare de imagini, recunoaștere de sunete), conectând activitățile la domenii diverse (biologie, arte, științe sociale)

GRUP DE LUCRU

Nume și prenume	Grad didactic/Titlu științific	Instituție de apartenență, localitate, județ
CRĂCIUNESCU Georgeta Antonia Rodica	consilier	Ministerul Educației și Cercetării
ACIOBĂNIȚEI Iulian	conferențiar universitar, doctor	Academia Tehnică Militară „Ferdinand I”, București
ANTON Cristina Elena	profesor, gradul didactic I	Colegiul Național „Gh. M. Murgoci”, Brăila, județul Brăila
BOCA Alina Gabriela	profesor, gradul didactic I	Colegiul Național de Informatică „Tudor Vianu”, București
BORZA Diana-Laura	lector universitar, doctor	Universitatea Babeș Bolyai, Cluj-Napoca, județul Cluj
CÂRSTEA Claudia	conferențiar universitar, doctor	Academia Forțelor Aeriene „Henri Coandă”, Brașov, județul Brașov
CONTRAȘ Diana	profesor, gradul didactic I	Colegiul Național „Gheorghe Șincai”, Baia Mare, județul Maramureș
DIOSAN Laura-Silvia	profesor universitar, doctor	Universitatea Babeș-Bolyai, Cluj-Napoca, județul Cluj
DRAGOMIR-CONSTANTIN Florentina-Loredana	conferențiar universitar, doctor	Universitatea Națională de Apărare Carol I, București
DUMITRAN Adrian-Marius	lector universitar, doctor	Universitatea București, Facultatea de Matematică și Informatică
FLOREA Andrei	profesor, gradul didactic I	Colegiul Național „Ion Luca Caragiale”, București
IFTENE Adrian	profesor universitar, doctor	Universitatea „Alexandru Ioan Cuza”, Facultatea de Informatică, Iași, județul Iași
IORDAICHE Eugenia-Cristiana	profesor, gradul didactic I	Liceul Teoretic „Grigore Moisil”, Timișoara, județul Timiș
MARCU ALEXANDRA	profesor, gradul didactic I	Colegiul Național Militar „Tudor Vladimirescu”, Craiova, Dolj
MAIER Mariana-Ioana	lector universitar, doctor	Universitatea Babeș Bolyai, Cluj-Napoca, județul Cluj
MANZ Victor	profesor, gradul didactic I	Colegiul Național de Informatică „Tudor Vianu”, București
MARIUC Florin Constantin	profesor, gradul didactic I	Colegiul Național Militar „Ștefan cel Mare”, Câmpulung Moldovenesc, județul Suceava
MĂGUREANU Livia	cadru didactic asociat	Universitatea București, Facultatea de Matematică și Informatică
MODRIȘAN Adrian	profesor, gradul didactic I	Colegiul Național „Andrei Șaguna”, Brașov, județul Brașov
NAN Mihai	șef lucrări, doctor	Universitatea Națională de Științe și Tehnologie Politehnica București, Facultatea de Automatică și Calculatoare
NIȚU Alina	profesor, gradul didactic I	Liceul Teoretic „Ovidius”, Constanța, județul Constanța

Nume și prenume	Grad didactic/Titlu științific	Instituție de apartenență, localitate, județ
NURLA Aidan	profesor, gradul didactic I	Colegiul Național Militar „Alexandru Ioan Cuza”, Constanța, județul Constanța
OANCEA Romana	conferențiar universitar, doctor	Academia Forțelor Terestre „Nicolae Bălcescu”, Sibiu, județul Sibiu
PETRESCU Manuela-Andreea	lector universitar, doctor	Universitatea Babeș-Bolyai, Cluj-Napoca, județul Cluj
PINTEA Adrian-Doru	profesor, gradul didactic I	Colegiul Național „Andrei Mureșanu”, Dej, județul Cluj
PINTEA Rodica	profesor, gradul didactic I	Liceul Teoretic „Radu Vlădescu”, Pătârlagele, județul Buzău
POP Florin	profesor universitar, doctor	Universitatea Națională de Științe și Tehnologie Politehnica București, Facultatea de Automatică și Calculatoare
POSTOLACHE Florin	lector universitar, doctor	Academia Navală „Mircea cel Bătrân” Constanța, Facultatea de Inginerie Marină, județul Constanța
SĂCUIU Silviu Eugen	profesor, gradul didactic I	Colegiul Național „Mihai Viteazul”, București
SPĂTARU Adrian	lector universitar, doctor	Universitatea de Vest, Timișoara, Facultatea de Matematică și Informatică, județul Timiș
STANCIU Diana	profesor, gradul didactic I	Colegiul Național Militar „Dimitrie Cantemir”, Breaza, județul Prahova
TEGLAȘ Maria	profesor, gradul didactic II	Colegiul Național Militar „Mihai Viteazul”, Alba Iulia, județul Alba
TÎMPLARU Roxana-Gabriela	profesor, gradul didactic I	Colegiul „Ștefan Obobleja”, Craiova, județul Dolj
UNGUREANU Florentina	profesor, gradul didactic I	Colegiul Național de Informatică, Piatra Neamț, județul Neamț
VINȚ Corina Elena	profesor, gradul didactic I	Colegiul Național de Informatică „Tudor Vianu”, București

COORDONATORI/RESPONSABILI/CONSULTANȚI ȘTIINȚIFICI

Nume și prenume	Grad didactic/Titlu științific	Instituție de apartenență, localitate, județ
PENEA Ștefania	consilier	Centrul Național pentru Curriculum și Evaluare
ȚOCA Livia Demetra	consilier	Centrul Național pentru Curriculum și Evaluare
ȚĂPUS Nicolae	profesor universitar, doctor	Academia Română
BORIGA Radu Eugen	conferențiar universitar, doctor	Universitatea București, Facultatea de Matematică și Informatică

MINISTERUL EDUCAȚIEI ȘI CERCETĂRII

Programa școlară
pentru disciplina*Limba latină*

Clasele a IX-a – a XII-a

Curriculum de specialitate (CS)

*Filiera teoretică, profilul umanist,
specializarea filologie și specializarea științe sociale***2025**

Anexa nr. 44
Programa școlară pentru disciplina
Limba latină, clasele a IX-a – a XII-a, curriculum de specialitate (CS)

- *Filiera teoretică, profilul umanist, specializarea filologie și specializarea științe sociale*

NOTĂ DE PREZENTARE

Limba latină, disciplină școlară de lungă tradiție în sistemele de educație europene, se studiază în ciclul liceal și este inclusă în **curriculumul de specialitate** din planul-cadru de învățământ, în aria curriculară Limbă și comunicare, la filiera teoretică, profilul umanist, cu următoarele alocări orare pe ani de studiu:

- clasele a IX-a și a X-a, la specializările Filologie și Științe sociale: o oră pe săptămână;
- clasa a XI-a, Filologie: două ore pe săptămână;
- clasa a XII-a, Filologie: o oră pe săptămână.

Întreaga concepție a programei reflectă alocările orare menționate, structurând în funcție de aceste limite nu doar conținuturile necesare formării/dezvoltării competențelor generale și specifice, ci întregul demers didactic de proiectare a activității: numărul, conținutul și nivelul cognitiv vizat al competențelor generale și specifice propuse, activitățile de învățare recomandate, textele de bază în limba latină, tipul, sursele și dimensiunile orientative ale acestora, autorii studiați etc.

Programa oferă însă suficiente deschideri/oportunități (în special prin numărul semnificativ și diversitatea activităților de învățare propuse) și pentru proiectarea demersului didactic în cadrul unui opțional de aprofundare, în funcție de posibilitățile oferite de orele prevăzute la CDEOS în planul-cadru de învățământ al specializărilor Filologie și Științe sociale. În cazul specializării Filologie, programa poate fi valorificată inclusiv pentru o extindere, prin alocarea suplimentară a unei ore din curriculum de specialitate flexibil, la clasa a XII-a. Totodată, prezenta programă poate fi valorificată eficient în cadrul examenului de bacalaureat, proba E.d), la alegere, ca disciplină din curriculumul de specialitate al ambelor specializări ale profilului umanist din cadrul filierei teoretice.

Având în vedere aspectele de mai sus, programa se aplică ambelor specializări menționate ale profilului umanist din cadrul filierei teoretice, după cum urmează:

- **componentele programei referitoare la clasele a IX-a și a X-a sunt valabile pentru ambele specializări: Filologie, Științe sociale;**
- **componentele programei referitoare la clasele a XI-a și a XII-a sunt valabile pentru specializarea Filologie**, dar pot fi aplicate și pentru un opțional ca disciplină nouă la alte specializări (de exemplu, Științe sociale).

Există o legătură nemijlocită între intențiile formative ale disciplinei și profilul de formare al absolventului de liceu, aprobat prin ordin de ministru. Limba latină contribuie la formarea/dezvoltarea mai multor competențe-cheie din documentul menționat (care reflectă, de altfel, cadrul normativ european în domeniu), precum: competența de citire, scriere și înțelegere a mesajului (prin toate competențele generale propuse în programa școlară); competența în multilingvism (prin CG 1 și CG 2); competența matematică (prin CG 1 și CG 2); competența digitală (indirect, dar sistematic, prin utilizarea instrumentelor digitale în cadrul procesului de predare-învățare-evaluare); competența de sensibilizare și exprimare culturală (vizată în mod direct de toate aspectele disciplinei); competența civică (prin CG 3).

Demersul didactic propus are în vedere o viziune inter- și transdisciplinară, având ca finalități:

- (re)cunoașterea unor elemente fundamentale, lexicale și gramaticale, comune limbii latine, limbii române și altor limbi moderne;

- stabilirea unor asocieri avizate, logice și științifice (dar raportate în mod adecvat la nivelul de vârstă al elevilor) între limba română și alte limbi moderne prin intermediul fondului comun – limba latină ca liant lingvistic;
- înțelegerea rațională a mecanismelor esențiale de generare a cuvintelor/enunțurilor/mesajului în comunicarea scrisă și orală;
- conștientizarea importanței lexicului limbii latine, matrice a limbilor romanice și a limbajului științific actual, inclusiv în limbi precum engleza;
- dobândirea unor competențe transversale referitoare la cultura și civilizația greco-romană și la relația ei cu lumea contemporană.

Programa școlară pentru limba latină are în vedere următoarea structură:

- **competențe generale** – structurează demersul formativ al disciplinei pe parcursul tuturor anilor de studiu din ciclul liceal;
- **competențe specifice** – competențele specifice sunt derivate din competențele generale și se formează/dezvoltă pe parcursul unui an de studiu;
- **exemple de activități de învățare** – activitățile de învățare reprezintă exemple de demersuri didactice structurate/sarcini de lucru recomandate pentru formarea/dezvoltarea competențelor specifice;
- **domenii de conținut și conținuturi** – reprezintă instrumente necesare pentru dezvoltarea competențelor vizate;
- **sugestii metodologice** – au rolul de a orienta profesorul în proiectarea și organizarea demersului didactic, pentru a reuși să faciliteze formarea/dezvoltarea competențelor.

Compartimentarea programei este următoarea:

- *Notă de prezentare*: pp. 2-4
- *Competențe generale*: p. 4
- *Clasa a IX-a – competențe specifice; exemple de activități de învățare; conținuturi ale învățării*: pp. 5-8
- *Clasa a X-a – competențe specifice; exemple de activități de învățare; conținuturi ale învățării*: pp. 9-11
- *Clasa a XI-a – competențe specifice; exemple de activități de învățare; conținuturi ale învățării*: pp. 12-14
- *Clasa a XII-a – competențe specifice; exemple de activități de învățare; conținuturi ale învățării*: pp. 15-16
- *Sugestii metodologice – recomandări generale (valabile pentru toate clasele) și specifice (detaliat pe fiecare an de studiu)*: pp. 17-23

În cadrul rubricii de Sugestii metodologice se găsesc anumite noutăți în raport cu vechile programe școlare, utile profesorilor, dar și autorilor de manuale/auxiliare didactice, în vederea structurării/compartimentării lecțiilor/secvențelor didactice, din multiple perspective:

- recomandări privind gestionarea realistă și eficientă a bugetului total de timp, raportat la numărul de ore din planul-cadru de învățământ și la numărul total estimativ de ore dintr-un an școlar: alocări orare orientative pentru formarea/dezvoltarea competențelor din programă pe ani de studiu, incluzând compartimentarea conținuturilor valorificate (pp. 17-19);
- clarificări privind terminologia științifică utilizată la clasă în domeniul lingvistic (p. 20);
- precizarea numărului recomandat de texte de bază în limba latină pentru fiecare an de studiu, cu detalieri specifice: tipuri de texte, surse, autori; limite orientative ale dimensiunii textelor alese; număr de texte/autor la clasele X-XII; precizări referitoare la modul de prezentare/abordare a textelor (pp. 20-21);
- recomandări detaliate privind modul de selecție/adaptare/elaborare a textelor în limba latină, pentru uzul la clasă (pp. 21-22);
- precizări punctuale referitoare la evaluare, inclusiv referitoare la transpunerea rezultatelor evaluării în note (pp. 22-23).

De asemenea, rubricile de Conținuturi detaliază mai precis, în raport cu vechile programe, noțiunile lingvistice utilizate în procesul de predare-învățare-evaluare, inclusiv sub aspect terminologic. Totodată, conținuturile sunt grupate pentru prima dată în curriculumul școlar al disciplinei în mod explicit pe două niveluri: standard – care presupune cunoașterea/însușirea noțiunilor teoretice – și operațional, care nu implică memorarea de noțiuni/cunoștințe, ci doar utilizarea lor în contexte practice de limbă, cu suport teoretic/note/explicații scrise la vedere sau cu îndrumări directe ale profesorului în cadrul activității de învățare. Se instituie astfel, în cadrul fiecărei teme/unități de conținut lingvistic, limite precise ale conținuturilor punctuale care necesită însușire/memorare.

În Anexele 1-2 (pp. 24-28) ale programei sunt prevăzute liste lexicale sau/și recomandări generale privind cunoașterea și uzul unor elemente de vocabular în limba latină în cadrul demersului didactic, pe ani de studiu, în conformitate cu precizările din rubricile destinate conținuturilor lingvistice.

COMPETENȚE GENERALE

Utilizează elemente/structuri lingvistice din limba latină, pentru înțelegerea avizată a generării cuvintelor/mesajelor în limbile clasice și moderne;

Traduce din limba latină în limba română texte/secvențe de text, în vederea consolidării abilităților filologice de transfer lingvistic al mesajelor scrise;

Valorifică aspecte fundamentale ale culturii și civilizației greco-romane, în vederea dezvoltării personalității și asumării identității socioculturale.

CLASA A IX-A

COMPETENȚE SPECIFICE (CS) ȘI EXEMPLE DE ACTIVITĂȚI DE ÎNVĂȚARE (EAI)

CG 1. Utilizează elemente/structuri lingvistice din limba latină, pentru înțelegerea avizată a generării cuvintelor/mesajelor în limbile clasice și moderne

CS 1.1. Citește *viva voce* cuvinte, sintagme și enunțuri în limba latină, pentru consolidarea abilităților de pronunțare corectă în diverse limbi

- compararea alfabetului și a sistemului fonetic al limbii latine cu cel al limbii române (exerciții intuitive de pronunțare), cu identificarea aspectelor identice/similare și a diferențelor;
- despărțirea în silabe a unor termeni în limba latină, cu recunoașterea diftongilor specifici limbii latine;
- stabilirea accentului cuvântului, prin identificarea cantității vocalei din penultima silabă;
- lectura cu voce tare, cursivă, a unor enunțuri/scurte texte în limba latină, cunoscute sau/și la prima vedere.

CS 1.2. Identifică semnificațiile funcționale ale elementelor structurale și morfologice ale părților de vorbire studiate, pentru înțelegerea logică, rațională a gramaticii/lexicului limbii latine și al limbii române

- compararea structurii numelor/verbelor din limba latină cu cele din limba română;
- sesizarea relației dintre categoriile gramaticale și elementele de structură ale formelor nominale/verbale;
- identificarea, pe baza recunoașterii semnificației unor terminații/desinențe/sufixe, a unor mărci/categorii gramaticale, prin analogie cu limba română: gen, caz, număr, persoană, mod, timp etc.;
- recunoașterea sensului etimonului latin, pornind de la cuvinte moștenite/neologice din limba română, din alte limbi romanice/moderne.

CS 1.3. Utilizează avizat elementele lexicale și gramaticale studiate într-o varietate de contexte/aplicații, în limba latină și în limba română, în vederea dezvoltării propriului limbaj și a comunicării în limba română

- clasificarea unor elemente lingvistice pe baza unor criterii comune (lexical, morfologic, semantic etc.);
- recunoașterea și utilizarea corectă a cifrelor romane, în contexte concrete;
- compunere de cuvinte/familii lexicale în limba română, pornind de la un etimon latin;
- sesizarea evoluției semantice a unor cuvinte întâlnite în enunțurile/textele studiate;
- analiza/construcția de forme flexionare (substantive, adjective, grupuri/sintagme nominale, forme verbale), pe baza noțiunilor de morfologie studiate;
- sesizarea intrusului într-o listă de cuvinte în limba latină, cu/fără criterii precizate;
- utilizarea corectă a limbii române în diverse situații de comunicare, pornind de la înțelegerea unor elemente lexicale/gramaticale latine.

CG 2. Traduce din limba latină în limba română texte/secvențe de text, în vederea consolidării abilităților filologice de transfer lingvistic al mesajelor scrise

CS 2.1. Analizează contextual, lexical și gramatical, termeni/unități lexico-gramaticale, în enunțuri scrise în limba latină, pentru a recepta adecvat elemente/structuri ale mesajului scris în limba latină

- alegerea sensului potrivit în context dintr-o listă dată de sensuri, pentru diverse cuvinte polisemantice dintr-un enunț/text;
- identificarea relațiilor sintactice esențiale dintr-un enunț/text latin, prin analogie cu limba română și aplicând noțiunile/regulile gramaticale studiate;
- analiza sintactică de subiecte, predicate, atribute, complemente și circumstanțiale studiate, prin identificarea corectă a termenului regent și, unde este cazul, prin corelarea cazului cu funcția sintactică.

CS 2.2. Traduce în formă scrisă/orală, din limba latină în limba română, cuvinte, sintagme, enunțuri și texte scurte create în scop didactic sau adaptate din autori latini, pentru formarea abilităților filologice de echivalare a mesajului între diverse limbi

- traducerea (de)contextualizată, în limba română, a unor forme flexionare, pe baza categoriilor gramaticale identificate și prin exersarea unor tehnici standardizate de traducere;
- utilizarea coerentă și eficientă a dicționarului latin-român/o limbă modernă, în format tradițional/digital;
- sesizarea aspectelor specifice topicii limbii latine, în contexte practice;
- identificarea relațiilor sintactice esențiale dintr-un enunț/text latin, prin analogie cu limba română;
- traducerea ghidată/autonomă, din limba latină în limba română, a unor sintagme/expresii/enunțuri etc.

CG 3. Valorifică aspecte fundamentale ale culturii și civilizației greco-romane, în vederea dezvoltării personalității și asumării identității socioculturale**CS 3.1. Identifică locuri, personaje, fapte, procese și concepte definitorii pentru civilizația romană, în vederea înțelegerii adecvate a fundamentelor culturii europene**

- identificarea unor simboluri romane relevante pentru cultura europeană (acvila, lupoaica, forul/piața centrală, templul, amfiteatrul, teatrul etc.);
- ordonarea logică/cronologică a desfășurării unor evenimente/procese mitice/istorice;
- lectura, rezumarea și desprinderea mesajului global al unor texte relevante referitoare la cultura greco-romană;
- descrieri și comparații de locuri, personaje, evenimente, pe baza unei documentări prealabile;
- identificarea pe hartă a traseului unei călătorii mitice/expediții militare;
- transferul de informație culturală în și din coduri lingvistice/nonlingvistice, pe baza unor texte multimodale (scheme, imagini, secvențe filmate etc.), cu ajutorul instrumentelor digitale.

CS 3.2. Interpretează avizat elementele de cultură și civilizație greco-romană studiate, în vederea integrării în actualitate a ideilor și conceptelor majore ale Antichității clasice

- desprinderea mesajului simbolic, din texte multimodale, transmis de reprezentările și funcțiile zeilor sau/și de profilul personalităților mitice (eroice)/istorice (valori, atitudini, coduri civice și etice etc.);
- construirea profilului unei personalități mitice/istorice: fapte, atitudini, valori etc.
- recunoașterea, prin descoperire, a valorilor definitorii ale civilizației europene/occidentale din perspectiva culturii greco-romane;
- asocierea, compararea sau disocierea de idei și de imagini, în vederea identificării în lumea contemporană a unor trăsături specifice culturii greco-romane;
- compararea și diferențierea unor modele politice și instituționale romane din perspectiva societății contemporane;
- recunoașterea unor aspecte ale vieții publice/private la romani, identificabile în societatea actuală;
- identificarea în contemporaneitate a unor elemente de patrimoniu local/național/universal, care implică moștenirea civilizației romane sau/și a limbii latine;
- exprimarea orală/scrisă a unui punct de vedere argumentat referitor la aspecte relevante ale moștenirii Antichității greco-romane;
- realizarea și prezentarea rezultatelor unei investigații sau/și ale unui proiect aplicativ, elaborat în echipă, pe o temă de cultură și civilizație greco-romană cu impact în modelarea civilizației europene.

CONȚINUTURI ALE ÎNVĂȚĂRII

Tema integratoare: *AB URBE CONDITA*

Domenii de conținut	Conținuturi	
	NIVELUL STANDARD *	NIVELUL OPERAȚIONAL *
Elemente de limbă latină	1. Elemente practice de fonetică 1.1. Alfabetul latin 1.2. Scrierea și pronunțarea în limba latină: reguli generale; despărțirea în silabe; diftongi recurenți; reguli de accentuare 2. Morfosintaxă 2.1. Substantivul • formele de bază (de dicționar) • structură: temă, terminație cazuală; morfologie: categorii gramaticale • flexiunea nominală: declinările I, II, III • tehnici de traducere/echivalare a cazurilor din limba latină cu forme flexionare corespondente în limba română 2.2. Adjectivul • formele de bază (de dicționar) • structură: temă, terminație cazuală; morfologie: categorii gramaticale • adjectivele din clasele I-II • acordul adjectivului; sintagme/grupuri nominale 2.3. Pronumele • forme de bază, structură, morfologie – aspecte generale • pronumele și adjectivul pronominal posesiv • pronumele relativ (forme de N. și Ac.) 2.4. Numeralul • forme de bază, structură, morfologie – aspecte generale; valorile numeralului (substantivală, pronominală, adjectivală) • numeralele cardinale 1-10; 100; 1000 • cifrele romane 2.5. Verbul: esse; verbe regulate de conjugările I-IV • formele de bază (de dicționar) pentru tema prezentului și pentru tema perfectului • structură: temă, sufix, desinență/terminație verbală personală; morfologie: categorii gramaticale • moduri personale construite pe tema prezentului, la diateza (în construcție) activă: - indicativul prezent, imperfect, viitor • tema perfectului: indicativul perfect activ • desinențele pasive -tur, -ntur 3. Lexic 3.1. Prepoziții și conjuncții (sensurile principale): • prepozițiile in; ad, ante, post, trans, extra, intra; ex, a(b), cum, pro • conjuncțiile coordonatoare et, -que, atque 3.2. Elemente lexicale variate (v. listele din Anexa 1)	• scrierea și pronunțarea corectă a cuvintelor și a enunțurilor scrise în limba latină Substantivul: • declinările IV-V • distingerea falselor parisilabice/imparisilabice la declinarea a III-a • funcțiile sintactice ale substantivului, în enunțuri/texte aplicative, prin analogie cu limba română (funcțiile studiate în clasele gimnaziale) – subiect; nume predicativ; atribut substantival (inclusiv atributul apozitional); complement direct, indirect, prepozițional; (complement) circumstanțial de: loc, timp, mod, cauză, scop (final); complement de agent. Adjectivul: • funcțiile sintactice ale adjectivului, prin analogie cu limba română: atribut adjectival; nume predicativ. Pronumele: • funcțiile sintactice ale pronumelui și ale adjectivului pronominal – după caz, v. supra (funcțiile substantivului, respectiv ale adjectivului) • forme contextuale ale pronumelor personale, reflexive, relative, demonstrative Verbul: • forme verbale contextuale la indicativul mai-mult-ca-perfect activ • alte prepoziții cu acuzativul sau/și cu ablativul • alegerea sensului contextual dintre cele propuse în listele de cuvinte

Domenii de conținut	Conținuturi	
	NIVELUL STANDARD *	NIVELUL OPERAȚIONAL *
Cultură și civilizație greco-romană	4. <u>Ab Urbe condita</u> 4.1. Mituri fondatoare • originile romanilor și ale Romei • personalități mitice: Aeneas, Romulus • teme, motive mitice, simboluri, valori fundamentale (etice, civice etc.) în miturile fondatoare 4.2 Roma – <u>caput mundi</u>: spațiu, timp, societate • societatea romană: stratificarea socială; aspecte generale referitoare la modelele de organizare politică – regalitatea, republica, imperiul • locuri/spații istorice și culturale de referință în lumea greco-romană (Troia, Roma, Pompeii, Carthagina etc.)	• personalități romane • personalități grecești reflectate în texte latine • instituții ale Romei republicane (senatul, consulatul) • influența culturii grecești asupra celei romane • zei greco-romani • elemente de artă greco-romană: forul, arhitectura monumentelor publice, sculptura, pictura murală etc.

* Definirea nivelurilor așteptate de cunoaștere de către elevi a conținuturilor programei școlare este detaliată mai jos și **se aplică la toate clasele liceale (IX-XII)**:

Detaliere	Nivelul STANDARD	Nivelul OPERAȚIONAL
Relația cu competențele	• vizează direct competențele specifice	• vizează indirect competențele specifice, au rol complementar
Tip de demers didactic	• demers teoretic <u>explicit</u> , susținut de exerciții/texte aplicative (conținuturi declarative și aplicative)	• demers teoretic <u>implicit</u>, realizat prin îndrumări și explicații ale profesorului sau prin precizări explicative scrise, în vederea rezolvării unor sarcini de lucru • conținuturile de nivel operațional apar doar în texte/exerciții aplicative
Suport didactic	• suportul didactic (tabele, fișe, note etc.) nu este la vedere	• <u>suportul didactic (tabele, fișe, note etc.) se află la vedere sau/și sunt oferite explicații/îndrumări explicite</u>
Observații	• presupune cunoașterea elementelor teoretice și a algoritmului de rezolvare a sarcinilor de lucru	• <u>nu presupune memorarea</u> elementelor de conținut, ci doar operaționalizarea lor

CLASA A X-A**COMPETENȚE SPECIFICE (CS) ȘI EXEMPLE DE ACTIVITĂȚI DE ÎNVĂȚARE (EAI)****CG 1. Utilizează elemente/structuri lingvistice din limba latină, pentru înțelegerea avizată a generării cuvintelor/mesajelor în limbile clasice și moderne****CS 1.1. Citește *viva voce* cuvinte, sintagme, enunțuri și scurte texte în limba latină, pentru consolidarea abilităților de pronunțare corectă în diverse limbi**

- stabilirea accentului cuvântului, prin identificarea cantității vocalei din penultima silabă;
- lectura cu voce tare, cursivă, a unor enunțuri/texte în limba latină, cunoscute sau/și la prima vedere

CS 1.2. Identifică semnificațiile funcționale ale elementelor structurale și morfologice ale părților de vorbire studiate, pentru înțelegerea logică, rațională a gramaticii/lexicului limbii latine și al limbii române

- compararea structurii numelor/verbelor din limba latină cu cele din limba română;
- sesizarea relației dintre categoriile gramaticale și elementele de structură ale formelor nominale/verbale;
- identificarea, pe baza recunoașterii semnificației unor terminații/desinențe/sufixe, a unor mărci/categorii gramaticale, prin analogie cu limba română: gen, caz, număr, persoană, mod, timp, diateză etc.;
- recunoașterea sensului etimonului latin, pornind de la cuvinte moștenite/neologice din limba română, din alte limbi romanice/moderne.

CS 1.3. Utilizează avizat elementele lexicale și gramaticale studiate într-o varietate de contexte/aplicații, în limba latină și în limba română, în vederea dezvoltării propriului limbaj și a comunicării în limba română

- construcție/recunoaștere de familii lexicale, arii semantice în limba română, pornind de la elemente lexicale specifice limbii latine;
- exerciții lexicale specifice: derivare cu sufixe și prefixe de origine latină; compunere cu prefixoide și sufixoide de origine latină/greacă; stabilirea unor relații de sinonimie, antonimie etc.;
- sesizarea și corectarea greșelilor frecvente de limbă română (de exemplu, pleonasmul), prin raportare la limba latină;
- recunoașterea și utilizarea corectă a cifrelor romane, în contexte concrete;
- analiza/construcția de forme flexionare (substantive, adjective, pronume, numerale, grupuri/sintagme nominale, forme verbale), pe baza noțiunilor de morfologie studiate;
- traducerea unor sintagme/scurte enunțuri, din limba română în limba latină, cu lexic anexat
- utilizarea corectă a limbii române în diverse situații de comunicare, pornind de la înțelegerea unor elemente lexicale/gramaticale latine.

CG 2. Traduce din limba latină în limba română texte/secvențe de text, în vederea consolidării abilităților filologice de transfer lingvistic al mesajelor scrise**CS 2.1. Analizează contextual, lexical și gramatical, termeni/unități lexico-gramaticale, în enunțuri scrise în limba latină, pentru a recepta adecvat elemente/structuri ale mesajului scris în limba latină**

- alegerea sensului potrivit în context dintr-o listă dată de sensuri, pentru diverse cuvinte polisemantice dintr-un enunț/text;
- identificarea relațiilor sintactice la nivelul enunțului și la nivelul frazei, într-un text latin, aplicând noțiunile/regulile gramaticale studiate;
- analiza sintactică de subiecte, predicate, nume predicative, atribute, complemente și circumstanțiale studiate, prin identificarea corectă a termenului regent și, unde este cazul, prin corelarea cazului cu funcția sintactică.

CS 2.2. Traduce în formă scrisă/orală, din limba latină în limba română, enunțuri și texte scurte din autori latini – în original sau ușor adaptate –, pentru formarea abilităților filologice de echivalare a mesajului între diverse limbi

- traducerea (de)contextualizată, în limba română, a unor forme flexionare, pe baza categoriilor gramaticale identificate și prin exersarea unor tehnici standardizate de traducere;
- utilizarea coerentă și eficientă a dicționarului latin-român/o limbă modernă, în format tradițional/digital;
- recunoașterea legăturii logice între secvențele unui enunț/text;
- delimitarea propozițiilor dintr-un text, stabilirea felului lor acestora și a raportului sintactic dintre ele
- traducerea ghidată/autonomă, din limba latină în limba română, a unor enunțuri și texte.

CG 3. Valorifică aspecte fundamentale ale culturii și civilizației greco-romane, în vederea dezvoltării personalității și asumării identității socioculturale**CS 3.1. Identifică locuri, personaje, fapte, procese și concepte definitorii pentru civilizația romană, în vederea înțelegerii adecvate a fundamentelor culturii europene**

- ordonarea logică/cronologică a desfășurării unor evenimente/procese istorice;
- lectura, rezumarea și desprinderea mesajului global al unor texte relevante referitoare la istoria romană;
- descrieri și comparații de locuri, personaje, evenimente, pe baza unei documentări prealabile;
- identificarea pe hartă a traseului unei expediții militare;
- transferul de informație culturală în și din coduri lingvistice/nonlingvistice, pe baza unor texte multimodale (scheme, imagini, secvențe filmate etc.), cu ajutorul instrumentelor digitale..

CS 3.2. Interpretează avizat elementele de cultură și civilizație greco-romană studiate, în vederea integrării în actualitate a ideilor și conceptelor majore ale Antichității clasice

- desprinderea mesajului simbolic, din texte multimodale, transmis de profilul personalităților istorice (valori, atitudini, coduri civice și etice etc.);
- construirea profilului unei personalități romane: fapte, atitudini, valori etc.
- recunoașterea, prin descoperire, a valorilor definitorii ale civilizației europene/occidentale din perspectiva culturii greco-romane;
- asocierea, compararea sau disocierea de idei și de imagini, în vederea identificării în lumea contemporană a unor trăsături specifice culturii greco-romane;
- compararea și diferențierea unor modele politice și instituționale romane din perspectiva altor civilizații antice și a societății contemporane;
- exprimarea orală/scrisă a unui punct de vedere argumentat referitor la aspecte relevante ale moștenirii Antichității greco-romane;
- realizarea și prezentarea rezultatelor unei investigații sau/și ale unui proiect aplicativ, elaborat în echipă, pe o temă de istorie romană cu impact în modelarea civilizației europene.

CONȚINUTURI ALE ÎNVĂȚĂRII

Tema integratoare: *SENATUS POPULUSQUE ROMANUS*

Domenii de conținut	Conținuturi	
	NIVELUL STANDARD	NIVELUL OPERAȚIONAL
Elemente de limbă latină	1. <u>Morfologie</u> 1.1. Substantivul - declinările I-III: recapitulare și consolidare declinările IV-V 1.2. Adjectivul - adjectivele din clasele I-II; acordul: recapitulare și consolidare gradele de comparație; comparația neregulată 1.3. Pronumele - pronumele posesiv: recapitulare și consolidare pronumele personal și reflexiv pronumele și adjectivul pronominal relativ și interogativ pronumele și adjectivele pronominale demonstrative <i>hic, is, ille, idem</i>: formele de bază (N. sg., toate genurile) 1.4. Verbul: <i>esse</i>; verbele regulate de conjugările I-IV - formele de bază (de dicționar) – integral modurile personale construite pe tema prezentului, la diateza (în construcție) activă și pasivă moduri personale construite pe tema perfectului, la diateza (în construcție) activă: indicativul mai-mult-ca-perfect infinitivul prezent și perfect, la diateza (în construcție) activă și pasivă participiul perfect pasiv 2. <u>Sintaxă</u> 2.1. Sintaxa propoziției (intrapropozițională) funcții sintactice ale substantivului, pronumelui și numeralului cu valoare substantivală/pronominală funcții sintactice ale adjectivului funcții sintactice ale verbului 2.2. Sintaxa frazei (interpropozițională) - propoziții principale și secundare/subordonate; coordonarea și subordonarea – conectori; delimitarea propozițiilor în frază subordonata relativă atributivă subordonata infinitivală (Ac. + infinitiv) subordonata participială absolută (Abl. absolut) 3. <u>Lexic</u> 3.1 Elemente lexicale variate (v. listele din Anexa 1)	Pronumele: - forme contextuale explicate ale pronumelor demonstrative și nehotărâte Verbul – modurile și timpurile studiate: - verbe deponente - verbe semideponente - verbe neregulate (<i>posse, ire, ferre</i>) Sintaxa frazei: - participiul coniunct (participiala relativă) - subordonata circumstanțială temporală introdusă prin <i>cum</i> (+ conjunctivul imperfect sau mai-mult-ca-perfect) - diverse subordonate cu indicativul/conjunctivul
Cultură și civilizație greco-romană	4. <u><i>Senatus populusque Romanus</i></u> 4.1 Instituțiile republicane; armata romană; conflicte 4.2 Imaginea altor societăți/civilizații antice în lumea romană: obiceiuri, instituții, religii etc. 4.3 C. Iulius Caesar, <i>Commentarii belli Gallici</i>	

CLASA A XI-A

COMPETENȚE SPECIFICE (CS) ȘI EXEMPLE DE ACTIVITĂȚI DE ÎNVĂȚARE (EAI)

CG 1. Utilizează elemente/structuri lingvistice din limba latină, pentru înțelegerea avizată a generării cuvintelor/mesajelor în limbile clasice și moderne

CS 1.1. Citește *viva voce* cuvinte, sintagme, enunțuri și texte în proză în limba latină, pentru dezvoltarea competenței transversale de lectură expresivă a textului literar în alte limbi

- stabilirea accentului cuvântului, prin identificarea cantității vocalei din penultima silabă;
- lectura cu voce tare, cursivă și expresivă, a unor texte în limba latină, cunoscute și la prima vedere

CS 1.2. Identifică semnificațiile funcționale ale elementelor structurale și morfologice ale părților de vorbire studiate, pentru înțelegerea logică, rațională a gramaticii/lexicului limbii latine și al limbii române

- sesizarea relației dintre categoriile gramaticale și elementele de structură ale formelor nominale/verbale;
- identificarea, pe baza recunoașterii semnificației unor terminații/desinențe/sufixe, a unor mărci/categorii gramaticale, prin analogie cu limba română: gen, caz, număr, persoană, mod, timp, diateză etc.;
- recunoașterea sensului etimonului latin, pornind de la cuvinte moștenite/neologice din limba română, din alte limbi romanice/moderne.

CS 1.3. Utilizează avizat elementele lexicale și gramaticale studiate într-o varietate de contexte/aplicații, în limba latină și în limba română, în vederea dezvoltării propriului limbaj și a comunicării în limba română

- construcție/recunoaștere de familii lexicale, arii semantice în limba română, pornind de la elemente lexicale specifice limbii latine;
- exerciții lexicale specifice: derivare cu sufixe și prefixe de origine latină; compunere cu prefixoide și sufixoide de origine latină/greacă; stabilirea unor relații de sinonimie, antonimie etc.;
- recunoașterea și utilizarea corectă a cifrelor romane, în contexte concrete;
- analiza/construcția de forme flexionare (substantive, adjective, pronume, numerale, verbe), pe baza noțiunilor morfologice studiate;
- utilizarea corectă a limbii române în diverse situații de comunicare, pornind de la înțelegerea unor elemente lexicale/gramaticale latine.

CG 2. Traduce din limba latină în limba română texte/secvențe de text, în vederea consolidării abilităților filologice de transfer lingvistic al mesajelor scrise

CS 2.1. Analizează contextual, lexical și gramatical, termeni/unități lexico-gramaticale, în enunțuri scrise în limba latină, pentru a recepta adecvat elemente/structuri ale mesajului scris în limba latină

- alegerea sensului potrivit în context dintr-o listă dată de sensuri, pentru diverse cuvinte polisemantice dintr-un enunț/text;
- identificarea relațiilor sintactice la nivelul enunțului și la nivelul frazei, într-un text latin, aplicând noțiunile/regulile gramaticale studiate;
- analiza sintactică de subiecte, predicate, nume predicative, atribute, complemente și circumstanțiale studiate, prin identificarea corectă a termenului regent și, unde este cazul, prin corelarea cazului cu funcția sintactică;
- identificarea, în textele studiate, de specii/valori cazuale specifice limbii latine

CS 2.2. Traduce în formă în formă preponderent scrisă, din limba latină în limba română, texte din literatura epocii republicane (C. Iulius Caesar, C. Sallustius Crispus, M. Tullius Cicero) – în original, cu note explicative –, pentru formarea abilităților filologice de echivalare a mesajului între diverse limbi

- utilizarea coerentă și eficientă a dicționarului latin-român/o limbă modernă, în format tradițional/digital;
- recunoașterea legăturii logice între secvențele unui enunț/text;
- delimitarea propozițiilor dintr-un text, stabilirea felului lor acestora și a raportului sintactic dintre ele
- traducerea autonomă, din limba latină în limba română, a unor enunțuri și texte.

CG 3. Valorifică aspecte fundamentale ale culturii și civilizației greco-romane, în vederea dezvoltării personalității și asumării identității socioculturale**CS 3.1. Identifică, în texte literare latine din epoca republicană, locuri, personaje, fapte, procese, concepte, curente culturale definitorii pentru civilizația romană, în vederea înțelegerii adecvate a fundamentelor culturii europene**

- ordonarea logică/cronologică a desfășurării unor evenimente/procese istorice;
- lectura, rezumarea și desprinderea mesajului global al unor texte relevante pentru cultura greco-romană;
- completarea de texte lacunare în limba română, referitoare la diverse aspecte istorice, instituționale și literare ale epocii republicane;
- evidențierea, în textele studiate, a trăsăturilor curentelor culturale, literare, retorice studiate;
- transferul de informație culturală în și din coduri lingvistice/nonlingvistice, pe baza unor texte multimodale (scheme, imagini, secvențe filmate etc.), cu ajutorul instrumentelor digitale.

CS 3.2. Analizează literar texte traduse/bilingve, din literatura latină a epocii republicane, pentru consolidarea competențelor culturale transversale (limbi și literaturi clasice și moderne, filosofie, istorie, estetică etc.)

- contextualizarea adecvată, la nivel istoric/literar, a textelor studiate;
- identificarea în textele studiate, dar și în texte la prima vedere, de concepte, idei, principii etice/estetice etc. din cultura greco-romană, valorificate de textele propuse;
- analiza literară a temei/subiectului, a ideilor și conceptelor majore din textele supuse analizei, cu identificarea de cuvinte-cheie și secvențe relevante;
- comentarea rolului procedeelelor artistice studiate în construcția ideilor/mesajului textului;
- elaborarea, în limba română, de eseuri literare/comentarii structurate de texte literare;
- dezbateră pe echipe, pe baza unei teze care valorifică aspecte esențiale ale textelor literare studiate;
- realizarea și prezentarea rezultatelor unei investigații sau/și ale unui proiect aplicativ, elaborat în echipă, pe o temă de literatură latină cu impact în modelarea civilizației europene.

CONȚINUTURI ALE ÎNVĂȚĂRII

Tema integratoare: *RES PUBLICA ROMANA*

Domenii de conținut	Conținuturi	
	NIVELUL STANDARD	NIVELUL OPERAȚIONAL
Limba latină	1. <u>Morfologie</u> 1.1. Substantivul și adjectivul: recapitulare și consolidare 1.2. Pronumele • pronumele personal, reflexiv, posesiv, relativ, interogativ; adjectivele corespondente: recapitulare și consolidare • pronumele și adjectivele pronominale demonstrative <i>hic, iste, ille, idem, ipse, is</i> 1.3. Numeralul • recapitulare și consolidare în textele studiate 1.4. Verbul – se adaugă la modurile și timpurile studiate în clasele IX-X: • timpurile indicativului și ale conjunctivului • imperativul prezent activ • infinitivul viitor activ și pasiv • participiul prezent și viitor activ • gerunziul • supinul • verbe deponente • verbele neregulate <i>posse, velle, ire, ferre</i> și compuşii lor 2. <u>Sintaxă</u> 2.1. Sintaxa propoziției (intrapropozițională) • funcțiile sintactice studiate în clasele IX-X – exersare și fixare; (complementul) circumstanțial instrumental, sociativ, de relație (limitativ) 2.2. Sintaxa frazei (interpropozițională) • subordonatele infinitivale (Ac. + inf. – consolidare; N. + inf.), cu funcție completivă, subiectivă, atributivă (explicativă) • participiul coniunct (participiala relativă) • subordonatele relative circumstanțiale • subordonatele conjunctivale • subordonatele interogative indirecte 3. <u>Lexic</u> 3.1. Elemente lexicale variate (v. precizările din Anexa 2)	Pronumele: • forme contextuale explicate ale pronumelor nehotărâte Verbul: • timpurile compuse ale modurilor personale • verbe semideponente • verbe defective (<i>coepi, meminī</i>) și neregulate (compuşii ai lui <i>esse; nolle, malle</i> etc.) Sintaxa propoziției: • specii/valori cazuale Sintaxa frazei: • subordonate circumstanțiale cu indicativul/conjunctivul • stilul indirect – <i>oratio obliqua</i>
Literatura latină	4. <u>Res publica Romana</u> 4.1. Omul politic • M. Tullius Cicero, <i>In L. Sergium Catilinam orationes</i>; alte două texte la alegere (dintr-un alt discurs și dintr-o operă etică/filosofică sau retorică) • C. Sallustius Crispus, <i>De coniuratione Catilinae</i> sau/și <i>De bello lugurthino</i> 4.2. Omul apolitic • C. Valerius Catullus, <i>Carmina</i>	Omul politic • C. Iulius Caesar, <i>Commentarii belli Gallici</i> sau/și <i>Commentarii belli civilis</i>

CLASA a XII-a**COMPETENȚE SPECIFICE (CS) ȘI EXEMPLE DE ACTIVITĂȚI DE ÎNVĂȚARE (EAI)****CG 1. Utilizează elemente/structuri lingvistice din limba latină, pentru înțelegerea avizată a generării cuvintelor/mesajelor în limbile clasice și moderne**

CS 1.1. Citește *viva voce* cuvinte, sintagme, versuri/scurte texte în proză și poetice în limba latină, pentru dezvoltarea competenței transversale de lectură expresivă a textului literar în alte limbi

- recunoașterea în textele poetice studiate a unor elemente minimale de prozodie și metrică (realizarea de scheme metrice pentru hexametri și pentametri);
- scandarea unor versuri în hexametri sau/și în distih elegiac;
- lectura cu voce tare, cursivă și expresivă, a unor texte în limba latină, cunoscute și la prima vedere.

CS 1.2. Identifică semnificațiile funcționale ale elementelor structurale și morfologice ale părților de vorbire studiate, pentru înțelegerea logică, rațională a gramaticii/lexicului limbii latine și al limbii române

- sesizarea relației dintre categoriile gramaticale și elementele de structură ale formelor nominale/verbale;
- identificarea, pe baza recunoașterii semnificației unor terminații/desinențe/sufixe, a unor mărci/categorii gramaticale, prin analogie cu limba română: gen, caz, număr, persoană, mod, timp, diateză etc.;
- recunoașterea sensului etimonului latin, pornind de la cuvinte moștenite/neologice din limba română, din alte limbi romanice/moderne.

CS 1.3. Utilizează avizat elementele lexicale și gramaticale studiate într-o varietate de contexte/aplicații, în limba latină și în limba română, în vederea dezvoltării propriului limbaj și a comunicării în limba română

- construcție/recunoaștere de familii lexicale, arii semantice în limba română, pornind de la elemente lexicale specifice limbii latine;
- analiza de forme flexionare (substantive, adjective, pronume, numerale, verbe), pe baza noțiunilor morfologice studiate;
- utilizarea corectă a limbii române în diverse situații de comunicare, pornind de la înțelegerea unor elemente lexicale/gramaticale latine.

CG 2. Traduce din limba latină în limba română texte/secvențe de text, în vederea consolidării abilităților filologice de transfer lingvistic al mesajelor scrise

CS 2.1. Analizează contextual, lexical și gramatical, termeni/unități lexico-gramaticale, în enunțuri scrise în limba latină, pentru a recepta adecvat elemente/structuri ale mesajului scris în limba latină

- alegerea sensului potrivit în context dintr-o listă dată de sensuri, pentru diverse cuvinte polisemantice dintr-un enunț/text;
- identificarea relațiilor sintactice la nivelul enunțului și la nivelul frazei, într-un text latin, aplicând noțiunile/regulile gramaticale studiate;
- analiza sintactică de subiecte, predicate, nume predicative, atribute, complemente și circumstanțiale studiate, prin identificarea corectă a termenului regent și, unde este cazul, prin corelarea cazului cu funcția sintactică

CS 2.2. Traduce în formă în formă preponderent scrisă, din limba latină în limba română, texte din literatura epocii imperiale (poezie și proză) – în original, cu note explicative –, pentru formarea abilităților filologice de echivalare a mesajului între diverse limbi

- utilizarea coerentă și eficientă a dicționarului latin-român/o limbă modernă, în format tradițional / digital;
- recunoașterea legăturii logice între secvențele unui enunț/text;
- delimitarea propozițiilor dintr-un text, stabilirea felului lor acestora și a raportului sintactic dintre ele
- traducerea autonomă, din limba latină în limba română, a unor enunțuri și texte.

CG 3. Valorifică aspecte fundamentale ale culturii și civilizației greco-romane, în vederea dezvoltării personalității și asumării identității socioculturale**CS 3.1. Identifică, în texte literare latine din epoca imperială, locuri, personaje, fapte, procese, concepte, curente culturale definitorii pentru civilizația romană**

- lectura, rezumarea și desprinderea mesajului global al unor texte relevante pentru cultura greco-romană;
- completarea de texte lacunare în limba română, referitoare la diverse aspecte istorice, instituționale și literare ale epocii republicane;
- evidențierea, în textele studiate, a trăsăturilor curentelor culturale, literare, retorice studiate;
- transferul de informație culturală în și din coduri lingvistice/nonlingvistice, pe baza unor texte multimodale (scheme, imagini, secvențe filmate etc.), cu ajutorul instrumentelor digitale.

CS 3.2. Analizează literar texte traduse/bilingve, din literatura latină a epocii imperiale, pentru consolidarea competențelor culturale transversale (limbi și literaturi clasice și moderne, filosofie, istorie, estetică etc.)

- contextualizarea adecvată, la nivel istoric/literar, a textelor studiate;
- identificarea în textele studiate, dar și în texte la prima vedere, de concepte, idei, principii etice/estetice etc. din cultura greco-romană, valorificate de textele propuse;
- analiza literară a temei/subiectului, a ideilor și conceptelor majore din textele supuse analizei, cu identificarea de cuvinte-cheie și secvențe relevante;
- comentarea rolului procedeele artistice studiate în construcția ideilor/mesajului textului;
- elaborarea, în limba română, de eseuri literare/comentarii structurate de texte literare;
- realizarea și prezentarea rezultatelor unei investigații sau/și ale unui proiect aplicativ, elaborat în echipă, pe o temă de cultură și civilizație greco-romană cu impact în modelarea civilizației europene.

CONȚINUTURI ALE ÎNVĂȚĂRII

Tema integratoare: *IMPERIUM ROMANUM*

Domenii de conținut	Conținuturi	
	NIVELUL STANDARD	NIVELUL OPERAȚIONAL
Limba latină	1. Morfosintaxă 1.1. Morfosintaxa studiată în clasele IX-XI: recapitulare și consolidare pe baza textelor de bază 1.2. Propozițiile subordonate circumstanțiale recunoaștere pe text 2. Lexic 2.1. Elemente lexicale variate (v. precizările din Anexa 2)	Morfosintaxă: - elemente nestudiate (pronume diverse, oratio obliqua etc.), întâlnite în textele de bază - conectori specifici și nespecfici ai subordonatelor circumstanțiale
Literatura latină	3. Imperium Romanum 3.1 Poezie P. Vergilius Maro, <i>Aeneis</i> Q. Horatius Flaccus, <i>Carmina</i> * P. Ovidius Naso, <i>Tristia</i> / <i>Epistulae ex Ponto</i> / <i>Metamorphoses</i> – la alegere 3.2 Proză - Petronius (Arbiter), <i>Satyrical</i> (sau <i>Satyricon</i>) L. Annaeus Seneca / T. Livius / Cornelius Tacitus – la alegere	Poezie: T. Lucretius Carus, <i>De rerum natura</i> ** Proză: - Aurelius Augustinus, <i>Confessiones</i>

* Un text poetic în original/bilingv poate fi ales din Epodi.

** Din opera precursorului republican al poezilor epicureici din epoca imperială se va studia un text bilingv relevant pentru trăsăturile epicureismului în literatura latină.

SUGESTII METODOLOGICE

1. Alocări orare recomandate (orientative)

Clasa a IX-a

Formarea/ Dezvoltarea competențelor generale și specifice	Conținuturi. Demersuri de predare – învățare. Exerciții/Texte aplicative	Număr de ore	Observații
1. <i>Utilizează elemente/structuri lingvistice din limba latină, pentru înțelegerea avizată a generării cuvintelor/mesajelor în limbile moderne;</i>	• elemente de fonetică	1-2	
	• substantivul 3-4 <i>texte de bază</i>	7-8	
	• adjectivul 1-2 <i>texte de bază</i>	4	
	• pronumele 1 <i>text de bază</i>	3	
	• numeralul	1	valorificat într-un text de bază pentru altă parte de vorbire
2. Traduce din limba latină în limba română texte/secvențe de text, în vederea consolidării abilităților filologice de transfer lingvistic al mesajelor scrise.	• verbul 3-4 <i>texte de bază</i>	6	
	TOTAL de ore	22-24	
	• miturile fondatoare	2-3	
	• Roma – <i>caput mundi</i> ; spațiu, timp, societate	2-3	
	TOTAL de ore	4-6	
3. Valorifică aspecte fundamentale ale culturii și civilizației greco-romane, în vederea dezvoltării personalității și asumării identității socioculturale.			
Evaluări sumative și feedback (teste scrise, proiecte etc.)	v. <i>supra</i> (evaluarea competențelor, pe baza conținuturilor studiate)	4	
Programe naționale extracurriculare (<i>Școala altfel, Săptămâna verde</i>)		2	
Ora introductivă; ora finală		2	
TOTAL general de ore		36	

Clasa a X-a

Formarea/ Dezvoltarea competențelor generale și specifice	Conținuturi. Demersuri de predare – învățare. Exerciții/Texte aplicative	Număr de ore	Observații
1. <i>Utilizează elemente/structuri lingvistice din limba latină, pentru înțelegerea avizată a generării cuvintelor/mesajelor în limbile moderne;</i>	• substantivul 1-2 <i>texte de bază</i>	4-5	inclusiv funcțiile sintactice
	• adjectivul 2-3 <i>texte de bază</i>	4	inclusiv funcțiile sintactice
	• pronumele 1 <i>text de bază</i>	3	inclusiv funcțiile sintactice
	• numeralul	---	valorificat în texte
	• verbul și propozițiile studiate 5-6 <i>texte de bază</i>	10-12	inclusiv funcțiile sintactice
2. Traduce din limba latină în limba română texte/secvențe de text, în vederea consolidării abilităților filologice de transfer lingvistic al mesajelor scrise.	TOTAL de ore	22-24	
	• instituțiile republicii; armata	2-3	
	• imaginea altor societăți/civilizații antice în lumea romană: obiceiuri, instituții, religii etc.	2-3	
	TOTAL de ore	4-6	
3. Valorifică aspecte fundamentale ale culturii și civilizației greco-romane, în vederea dezvoltării personalității și asumării identității socioculturale.			
Evaluări sumative și feedback (teste scrise, proiecte etc.)	v. <i>supra</i> (evaluarea competențelor, pe baza conținuturilor studiate)	4	
Programe naționale extracurriculare (<i>Școala altfel, Săptămâna verde</i>)		2	
Ora introductivă; ora finală		2	
TOTAL general de ore		36	

Clasa a XI-a

Formarea/ Dezvoltarea competențelor generale și specifice	Conținuturi. Demersuri de predare – învățare. Exerciții/Texte aplicative	Număr de ore	Observații	
1. <i>Utilizează elemente/structuri lingvistice din limba latină, pentru înțelegerea avizată a generării cuvintelor/mesajelor în limbile moderne;</i>	• substantivul și adjectivul <i>1 text de bază</i>	4		
	• pronumele <i>1 text de bază</i>	4		
	• numeralul	---	valorificat în texte	
	2. Traduce din limba latină în limba română texte/secvențe de text, în vederea consolidării abilităților filologice de transfer lingvistic al mesajelor scrise.	• verbul <i>3-4 texte de bază</i>	12	
	• construcțiile infinitivale și participiale <i>3-4 texte de bază</i>	12		
	• relativele circumstanțiale <i>1 text de bază</i>	2		
	• subordonatele conjunctivale <i>1 text de bază</i>	3		
	• subordonatele interogative indirecte <i>1 text de bază</i>	3		
	TOTAL de ore	40		
3. Valorifică aspecte fundamentale ale culturii și civilizației greco-romane, în vederea dezvoltării personalității și asumării identității socioculturale.	• omul politic al epocii republicane: Sallustius, Cicero <i>(texte de bază – v. observații)</i>	12-14*	Caesar: 5 <i>texte</i> Cicero: 5-6 <i>texte</i> Sallustius: 2 <i>texte</i>	
	• omul apolitic al epocii: Catullus <i>2 texte de bază</i>	4-6*	Catullus: 2 <i>texte</i>	
	TOTAL de ore	18		
Evaluări sumative și feedback (teste scrise, proiecte etc.)	v. <i>supra</i> (evaluarea competențelor, pe baza conținuturilor studiate)	8		
Programe naționale extracurriculare (<i>Școala altfel, Săptămâna verde</i>)		4		
Ora introductivă; ora finală		2		
TOTAL general de ore		72		

Clasa a XII-a

Formarea/ Dezvoltarea competențelor generale și specifice	Conținuturi. Demersuri de predare – învățare. Exerciții/Texte aplicative	Număr de ore	Observații
CS asociate CG1 și CG 2	• morfosintaxa studiată – consolidare	---	valorificată în texte
	• subordonatele circumstanțiale <i>1 text de bază (v. infra)</i>	2	
	TOTAL de ore	2	
3. Valorifică aspecte fundamentale ale culturii și civilizației greco-romane, în vederea dezvoltării personalității și asumării identității socioculturale.	• omul roman în poezia epocii imperiale: Vergilius, Horatius, Ovidius	16-20*	Lucretius: 1 text Vergilius: 2-3 <i>texte</i> Horatius: 2-3 <i>texte</i> Ovidius: 1-2 <i>texte</i>
	• omul roman în proza epocii imperiale: Petronius; la alegere – Seneca / T. Livius / Tacitus	4-8*	- Petronius: 1 text - un prozator la alegere: 1 text - Aurelianus Augustinus: 1 text
	TOTAL de ore	24	
Evaluări sumative și feedback (teste scrise, proiecte etc.)	v. <i>supra</i> (evaluarea competențelor, pe baza conținuturilor studiate)	4	
Programe naționale extracurriculare (<i>Școala altfel, Săptămâna verde</i>)		2	
Ora introductivă; ora finală		2	
TOTAL general de ore		34	

* ore rezervate studiului literaturii latine: traducerea de texte și analiza literară a unor texte traduse/bilingve.

Notă:

- Alocările orare de mai sus trebuie privite drept o recomandare generală, cu caracter orientativ pentru structurarea demersului didactic în mod realist și eficient. Ele **nu** constituie însă un substitut al planificărilor calendaristice, elaborate în mod individual de către profesori, care vor ține cont de toate aspectele implicate: precizări din diverse acte normative incidente, note/instrucțiuni ale ministerului educației, numărul total de ore alocate disciplinei, numărul total de săptămâni de școală în fiecare an școlar, eventuale diferențieri în funcție de specializarea elevilor (*filologie; științe sociale*); particularități ale grupului-țintă etc.
- *Totalurile orare propuse includ orele la dispoziția profesorului*, care va ține cont în proiectarea demersului didactic de faptul că 25% din numărul de ore poate fi alocat în funcție de nevoile grupului de elevi vizat, fiind astfel la decizia acestuia gestionarea respectivului buget de timp.

2. Abordarea conținuturilor lingvistice și a conținuturilor cultural-civilizaționale. Metode/demersuri/strategii didactice recomandate

Demersul didactic se concentrează în procesul de formare/dezvoltare a competențelor generale și specifice, așa cum reiese din însuși numele disciplinei de studiu, în primul rând pe valorificarea conținuturilor lingvistice, de limbă latină, studiate în contexte relevante din perspectiva culturii și civilizației greco-romane. Se pot construi, pe lângă secvențele didactice dedicate aspectelor culturale din programă, lecții distincte de cultură și civilizație, dar, în ciclul inferior al liceului (clasele a IX-a și a X-a), tratarea sistematică a aspectelor cultural-civilizaționale nu va depăși 20% din bugetul de timp total alocat într-un an formării tuturor competențelor specifice din programa școlară. La clasa a XI-a, formarea/dezvoltarea competențelor specifice 3.1 și 3.2 (care valorifică domeniul de conținut *Literatură latină*) poate atinge limita de 30% din bugetul de timp anual, iar la clasa a XII-a dezvoltarea competențelor specifice asociate competenței generale nr. 3 poate constitui chiar principalul (dar nu singurul) obiectiv al demersului didactic.

Introducerea conținuturilor lingvistice trebuie să respecte principiul gradualității, prin raportare permanentă la formarea competențelor specifice, mai ales la cele asociate traducerii de text. De aceea se va evita, de exemplu, parcurgerea tradițională mai întâi a formelor, categoriilor și flexiunii numelui, pentru a trece apoi la problematica verbului: alternanța nume – verb permite o apropiere mai rapidă de abilitățile de a traduce enunțuri/texte, aspect mult mai important decât construirea etapizată de paradigme flexionare. Conținuturile de limbă au fost repartizate pe două niveluri complementare: nivelul standard – constituie baza cunoașterii teoretice și practice a faptelor de limbă; nivelul operațional – conținuturile respective se regăsesc doar în aplicații și necesită suport didactic la vedere (fișe de lucru, tabele sinoptice, note/precizări scrise complementare etc.) sau îndrumări explicite din partea profesorului.

De asemenea, este obligatorie *raportarea la aspectele corespondente din limba română*: profesorul va identifica astfel inclusiv nevoile elevilor de consolidare a cunoștințelor și competențelor de limbă română, aspecte care vor fi tratate în mod diferențiat, în funcție de nivelul elevilor.

Corelarea elementelor cultural-civilizaționale antice cu cele ale lumii contemporane reprezintă un deziderat care trebuie urmărit în permanență: vor fi vizate idei, imagini, valori, atitudini, comportamente, idealuri comune. Anumite lecții/unități tematice pot fi proiectate în integru de profesor pe acest principiu. Activitățile de învățare și strategiile de lucru propuse trebuie să ia permanent în considerare experiența elevilor, particularitățile lor de vârstă și să permită valorizarea pozitivă a acestora. Profesorul va avea în vedere în mod constant raportarea demersului didactic nu doar la competențele disciplinei, ci și la profilul de formare al absolventului de liceu.

Se vor evita activitățile frontale exhaustive, mai ales cele teoretice; demersul didactic va fi structurat pe activități de învățare clare, coerente și eficiente în raport cu competențele specifice vizate. Conținuturile valorificate nu vor fi tratate ca scop în sine, nici nu vor fi evaluate sub aspectul însușirii mecanice de cunoștințe teoretice.

Se recomandă, în vederea stimulării implicării elevilor în procesul de învățare, realizarea, în fiecare an de studiu, a unor proiecte didactice sau investigații în echipă, pe teme de cultură și civilizație greco-romană sau de literatură latină, care să implice documentarea (surse în format tradițional – enciclopedii, dicționare mitologice, atlase istorice, alte lucrări științifice; surse digitale).

Demersul didactic poate fi structurat/completat prin strategii/metode de învățare diverse, precum (dar nu exclusiv): brainstormingul; conversația euristică dirijată; învățarea intuitivă; învățarea pe baza teoriei pașilor mărunți; problematizarea; dezbateri; concursul; uzul coerent al

instrumentelor digitale în proiectarea și realizarea activităților la clasă; activități de învățare în echipă/perechi, în alternanță cu lucrul individual etc.

În ceea ce privește **terminologia** științifică aferentă gramaticii limbii latine, prezenta programă optează, în cele mai multe dintre situații, pentru păstrarea terminologiei specifice studiului limbii latine în învățământul liceal, care se regăsește, de altfel, și în documentele curriculare, respectiv în manualele școlare din majoritatea sistemelor europene de educație. Având în vedere însă necesitatea ca elevii să aibă cât mai puține situații în care să folosească termeni științifici diferiți pentru aceeași noțiune, în funcție de disciplina studiată, în programă apar următoarele noutăți/modificări de normă terminologică față de programele școlare anterioare, determinate de terminologia utilizată în cazul gramaticii limbii române studiate în gimnaziu:

- valoarea pronominală a numeralului, pe lângă cea substantivală și cea adjectivală;
- complementul indirect – se rezumă la ocurențele sale în cazul D. sau G.;
- complementul prepozițional – construit la cazul Abl. sau Ac.;
- pentru funcția de *circumstanțial*, programa lasă posibilitatea profesorilor de a opta fie pentru termenul de *complement circumstanțial*, fie pentru echivalarea cu cel din limba română – *circumstanțial*; în cele mai multe dintre programele/manualele europene, circumstanțialul este definit în continuare ca un tip de *complement*;
- pentru *diateză*, având în vedere argumentul de mai sus, se poate opta fie pentru acest termen, fie pentru *construcție (activă/pasivă)*.

Pronunțarea este, de asemenea, lăsată la latitudinea profesorilor/manualelor școlare. Pe de o parte, există argumente științifice puternice pentru ambele variante (tradițională și *restituta*), consacrate atât în învățământul românesc, cât și în cel european; pe de altă parte, aceste aspecte nu afectează înțelegerea limbii și a mecanismelor de generare a mesajului în limba latină.

Conținuturile lingvistice (gramaticale, lexicale) vor fi structurate în lecții care pornesc de la un text în limba latină relevant inclusiv sub aspectul integrării în spațiul tematic de cultură și civilizație (clasele IX-X) sau de literatură (clasele XI-XII) propus, numit în cele ce urmează **text de bază**.

3. Textele de bază în limba latină

3.1. Repartizarea textelor de bază în limba latină

Clasa	Tipuri de texte. Surse	Număr de texte	Dimensiune orientativă	Observații
a IX-a	• texte elaborate de profesori/autori de manuale sau adaptate masiv din surse antice	4-5	15-40 de cuvinte	
	• texte adaptate din diverși autori latini: T. Livius, C. Iulius Caesar, Cornelius Nepos, C. Suetonius Tranquillus, C. Plinius Secundus (Maior) / C. Plinius Caecilius Secundus (Minor), A. Gellius etc.	3-4	20-40 de cuvinte	
	• inscripții antice	1-2	15-40 de cuvinte	
	TOTAL texte de bază	8-11		
a X-a	• texte ușor adaptate și originale din C. Iulius Caesar, <i>Commentarii belli Gallici</i>	9-12	40-70 de cuvinte	
	TOTAL texte de bază	9-12		
a XI-a	• C. Iulius Caesar, <i>Commentarii belli Gallici</i> / <i>Commentarii belli civilis</i>	5	50-100 de cuvinte	Autorul nu va fi valorificat și pentru CG 3 – literatură.
	• C. Sallustius Crispus, <i>De coniuratione Catilinae</i> sau/și <i>De bello lugurthino</i>	2	50-80 de cuvinte	
	• M. Tullius Cicero, <i>In Catilinam</i> și alte două opere la alegere	5-6	50-100 de cuvinte	Unele texte pot fi studiate exclusiv în variantă bilingvă.
	• C. Valerius Catullus, <i>Carmina</i>	2	8-16 versuri	Un text poate fi studiat exclusiv în variantă bilingvă.
	TOTAL texte de bază	14-15		

a XII-a	• T. Lucretius Carus, <i>De rerum natura</i>	1	8-12 versuri	Textul va fi valorificat doar pentru ilustrarea epicureismului.
	• P. Vergilius Maro, <i>Aeneis</i>	2-3	8-15 versuri	
	• Q. Horatius Flaccus, <i>Carmina</i>	2-3	8-16 versuri	Un text poate fi ales din <i>Epodi</i> .
	• P. Ovidius Naso, <i>Tristia / Epistulae ex Ponto / Metamorphoses</i>	1-2	8-12 versuri	text(e) la alegere din operele menționate
	• Petronius, <i>Satyricon</i> (sau <i>Satyricon</i>)	1	50-80 de cuvinte	
	• L. Annaeus Seneca / T. Livius / Cornelius Tacitus	1	50-80 de cuvinte	text la alegere din orice operă
	• Aurelius Augustinus, <i>Confessiones</i>	1	50-80 de cuvinte	
	TOTAL texte de bază	9-12		Se recomandă ca cel puțin 50% dintre texte să fie studiate exclusiv în variantă bilingvă.
TOTAL general de texte de bază		40-50		

Notă:

- Numărul de cuvinte dintr-un text este orientativ (limitele propuse în repartizarea de mai sus nu sunt absolute) și poate varia în funcție de dificultatea/complexitatea lexico-gramaticală a textului, precum și de timpul alocat studiului acestuia – una sau mai multe ore.
- În cazul textelor bilingve (textul original însoțit de o traducere literară în limba română), dimensiunile acestora pot fi mai mari decât limitele propuse mai sus, întrucât nu presupun alocare de timp pentru traducerea lor.

3.2. Precizări privind selecția/adaptarea/elaborarea și valorificarea textelor de bază

Se recomandă următoarele repere de alegere sau, după caz, de adaptare ori de elaborare a textului de bază, utile profesorilor de la clasă și autorilor de manual:

- pasajul trebuie să reflecte deopotrivă noțiunile lingvistice și cultural-civilizaționale vizate, într-un context natural de interferență;
- elementele noi de gramatică vor apărea într-o formă cât mai intuitivă, nu într-un uz particular sau mai rar întâlnit în latina clasică; elementele deja studiate care au un impact decisiv în înțelegerea articulării sensului textului (de exemplu, la clasa a IX-a, substantive la declinările I – III, verbe la indicativ prezent și imperfect) trebuie reflectate permanent în texte, în special pentru deprinderea situațiilor complexe (e.g. traducerea ablativului fără prepoziție exprimată, trecerea formelor verbale la diateza pasivă în latină/română etc.).
- mesajul textului să aibă un grad înalt de autonomie, de preferință fără a presupune cunoașterea nuanțată a contextului; interesează nu doar funcția formativă la nivel lingvistic și cultural, ci și modul concret în care textul creează *per se* un mesaj inteligibil și incitant pentru nivelul de școlaritate și orizontul de așteptare al elevilor;
- conținutul textului trebuie să permită, de regulă, organizarea unor demersuri eficiente de transfer interdisciplinar, atât în domeniul limbii, cât și în cel cultural/literar;
- adecvarea dimensiunii și structurii: se respectă principiul introducerii textelor sub raportul complexității/dimensiunilor; de exemplu, la clasa a IX-a niciun text nu ar trebui să conțină fraze alcătuite din mai mult de trei propoziții, dintre care una singură să fie subordonată (introdusă prin pronume relativ/conjunctie monosemantică sau cu un singur sens dominant, ușor identificabil în dicționar);
- textul va include și conținuturi doar de nivel operațional, cu precizări utile, explicații/îndrumări (nivelul standard rămâne însă predominant în text);
- textul trebuie însoțit de elemente-suport adecvate: titlu sugestiv, scurtă introducere de contextualizare, vocabular anexat, imagini relevante pentru mesajul textului, explicații suficiente și lămuritoare pentru traducerea cuvintelor/secvențelor dificile sau chiar traducerea unor pasaje problematice;

- sursele textelor sunt cele precizate mai sus (v. 3.1); la clasa a IX-a există un grad înalt de autonomie a profesorului în a alege surse cât mai variate (pot fi alese inclusiv unele texte epigrafice, juridice, texte medievale sau chiar moderne scrise în limba latină);
- adaptarea textelor (la clasele a IX-a și parțial a X-a) trebuie să țină cont atât de interesul formativ al elevului, cât și de dezideratul păstrării spiritului limbii, a tematicii și a formulărilor uzuale din latina clasică, de aceea se va urmări realizarea unui just raport între reformulare/omiterea unor secvențe de text și păstrarea textului original;
- în alegerea textelor, profesorul poate face unele diferențieri, din perspectiva conținutului de informații și idei, în funcție de domeniile de interes ale specializării elevilor – de exemplu, la clasa a IX-a, poate exista o pondere mai mare a textelor de bază cu caracter istoric sau epigrafic pentru specializarea *Științe sociale*;
- pot fi alese, mai ales în cazul claselor din ciclul superior al liceului (XI-XII), texte de bază cărora să le fie alocate mai multe ore, în funcție de complexitatea acestora, de competențele specifice vizate și de activitățile de învățare propuse.

4. Evaluarea – instrumente și standarde de evaluare

Tipurile și instrumentele de evaluare vor fi alese în funcție de *competențele specifice vizate de evaluare*, cu *valorificarea clară și adecvată în raport cu competența/competențele vizate a conținuturilor din programa școlară*. De asemenea, în proiectarea evaluărilor sumative, se va ține cont că acestea se susțin la finalul fiecărei unități de învățare și se transpun, de regulă, în note.

Se recomandă ca, pe lângă evaluările scrise sub forma testelor și evaluările orale/practice, să fie valorificate în fiecare an de studiu și instrumente de evaluare complementare, precum:

- observarea sistematică (pe baza unei fișe de observare), care poate fi cuantificată în notă, pe baza unor punctaje corecte din punct de vedere docimologic, clare și anticipabile pentru elev;
- proiecte sau/și investigații: câte un proiect sau câte o investigație de echipă, elaborat(ă) și prezentat(ă) de elevi, în fiecare an de studiu;
- dezbaterile – recomandată în special la clasele XI-XII;
- autoevaluarea și interevaluarea – de exemplu, în cadrul proiectelor/investigațiilor/dezbaterilor, ca evaluare complementară celei realizate de profesor.

În cazul evaluărilor scrise (teste în diverse formate, tradiționale/digitale), itemii vor fi variați ca tip (obiectivi, semiobiectivi, subiectivi), dar există și posibilitatea ca un singur tip de item să fie valorificat preponderent sau chiar exclusiv într-un anumit test. Având în vedere că *traducerea de text* din limba latină în limba română este un item subiectiv de înaltă complexitate cognitivă (valorifică niveluri cognitive superioare: evaluarea, crearea), fiind, de altfel, un item de tip rezolvare de probleme, astfel de itemi nu trebuie să fie utilizați excesiv și nici să determine în mod decisiv majoritatea rezultatelor evaluării la disciplina limba latină. De asemenea, în cazul traducerii de text, profesorii vor ține cont că nu se poate realiza o evaluare autentică a formării/dezvoltării competențelor specifice aferente traducerii decât pe baza unor *texte la prima vedere*, evitându-se astfel o evaluare finalizată prin notă care valorifică texte deja traduse la clasă sau date elevilor ca temă/sarcină de lucru suplimentară. De aceea, bugetul de timp alocat traducerii de text va fi calibrat în mod adecvat pentru fiecare an de studiu/unitate de învățare și raportat permanent la complexitatea procesului de elaborare a traducerii. Textele în limba latină selectate pentru realizarea evaluării trebuie să valorifice conținuturi și structuri lingvistice exersate deja de elevi, respectiv conținuturi cultural-civilizaționale/literare studiate și valorificate inclusiv în textele parcurse la clasă.

Indiferent de tipul sau de instrumentul de evaluare aplicat la clasă, întregul proces de evaluare va fi raportat în mod obligatoriu la *standardele naționale de evaluare*, document curricular complementar programei școlare. Astfel, grilele/baremele de evaluare și notare care trebuie să fie parte integrantă a oricărui item de evaluare, indiferent de forma/tipul său, vor reflecta cu fidelitate nivelurile și descriptorii de performanță stabiliți prin standardele naționale menționate.

De asemenea, în vederea atingerii aceluiași obiective legate de standardizare și de echitate a evaluării, numărul de note acordate într-un an școlar, pe baza evaluărilor formative/continue și sumative, nu poate fi arbitrar sau stabilit exclusiv de profesor, având drept unică limită numărul minim de note care se acordă într-un an școlar, conform prevederilor legale în vigoare. De aceea, la clasele cu o oră pe săptămână, se recomandă acordarea a 4-5 note/an școlar, iar la clasele cu două ore pe săptămână, 5-6 note/an școlar. În cazul în care există ore suplimentare (de exemplu, opționale de

aprofundare alocate din CDEOȘ), se vor acorda una-două note suplimentare/an școlar, pentru fiecare astfel de oră suplimentară.

Totodată, notele nu pot fi constituite exclusiv din evaluări scrise, indiferent de instrumentul ales, după cum nu pot fi rezultatul exclusiv al altor tipuri și instrumente de evaluare decât cele scrise. Se recomandă ca evaluările scrise (de regulă, teste sumative) să constituie aproximativ 50% din numărul total de evaluări transpuse în note într-un an școlar – de exemplu, 2-3 note în clasele IX-X și XII, respectiv, 3-4 note în clasa a XI-a, prin raportare la numărul de ore pe săptămână alocate limbii latine la fiecare clasă, în curriculum de specialitate din planul-cadru de învățământ.

Anexa 1

Clasele a IX-a și a X-a

Liste lexicale

Notă:

Din listele orientative de mai jos, vor fi valorificate mai frecvent în textele/exercițiile/activitățile de învățare propuse la clasă **cuvinte din toate clasele morfologice prevăzute în programă (substantive, adjective, pronume, numerale, verbe)**, la care se adaugă **prepoziții, conjuncții și adverbe des utilizate**, ale căror forme de bază și sensuri să fie cunoscute de elevi până la finalul fiecărui an de studiu. Pot fi alese și cuvinte care nu sunt incluse în lista de mai jos, dar într-o pondere de cel mult 30% din total.

Astfel, se vor alege:

- **30-50 de cuvinte** pentru **clasa a IX-a**;
- **30-50 de cuvinte** pentru **clasa a X-a**, altele decât cele alese pentru clasa a IX-a.

Repartizarea elementelor de vocabular pe clase morfologice va respecta, în principiu, următoarele proporții aproximative:

- substantive: 40-50% (la clasa a X-a – cel puțin cinci substantive de declinările IV-V);
- verbe: 30%; (la clasa a IX-a este suficientă cunoașterea primelor două forme de bază)
- adjective: 10-20%;
- pronume, numerale și neflexibile (adverbe, prepoziții, conjuncții): 10%

SUBSTANTIVE

• actum, -i (n.) – act, faptă; document • ager, agri (m.) – pământ, ogor • agricola, -ae (m.) – agricultor • altitudo, -inis (f.) – înălțime • amicitia, -ae (f.) – prietenie • amicus, -i (m.) – prieten • amor, amoris (m.) – dragoste, iubire • animal, -is (n.) – animal; ființă, viețuitoare • animus, -i (m.) – suflet • aqua, -ae (f.) – apă • aquila, -ae (f.) – 1. vultur, acvilă; 2. steag (de luptă) roman • arma, -orum (n.) – arme • audacia, -ae (f.) – curaj; îndrăzneală • avis, -is (f.) – pasăre • barbarus, -i (m.) – barbar, străin • bellum, -i (n.) – război • caedes, -is (f.) – catastrofă, dezastru; măcel • caelum, -i (n.) – cer • canis, -is (m.) – câine • caput, -itis (n.) – 1. cap; 2. căpetenie • carmen, carminis (n.) – poezie • carrus, -i (m.) – car • castra, -orum (n.) – tabără (militară) • causa, -ae (f.) – 1. cauză, motiv; 2. proces (judiciar); 3. postpoziție + G. = pentru/din cauza • centuria, -ae (f.) – centurie (unitate militară formată din 100 de soldați) • centurio, -onis (m.) – centurion (comandant al unei centurii) • cibus, -i (m.) – mâncare • civis, -is (m.) – cetățean • civitas, civitatis (f.) – comunitate, neam; cetate • cognomen, -inis (n.) – (supra)nume de familie sau onorific	• color, -is (m.) – culoare • coniuratio, -onis (f.) – conspirație, complot • consilium, -i (n.) – 1. sfat; 2. plan; 3. adunare, consiliu (var. concilium, -i) • consul, -is (m.) – consul • consulatus, -us (m.) – consulat (instituția) • copia, -ae (f.) – 1. belșug, abundență; 2. la pl. copiae, -arum – trupe (militare) • cor, cordis (n.) – inimă • cornu, -us (n.) – 1. corn, pl. coarne; 2. flanc • corpus, corporis (n.) – corp • dea, -ae (f.) – zeiță • deus, -i (m.) – zeu • dies, -ei (m./f.) – zi (calendaristică), dată • discipulus, -i (m.) – elev • dominus, -i (m.) – stăpân • domus, -us/-i (m.) – casă • Druides, -um (m.) – druzi (preoți celtici); sg. druid • dux, ducis (m.) – comandant • equus, -i (m.) – cal • eques, -itis (m.) – 1. călăreț; 2. cavaler (rang social) • exercitus, -us (m.) – armată • fabula, -ae (f.) – poveste, istorisire, relatare • facinus, -oris (n.) – crimă, nelegiuire, fărădelege • facies, -ei (f.) • familia, -ae (f.) – familie • ferrum, -i (n.) – 1. fier; 2. sabie • fides, -ei (f.) – credință; încredere; loialitate • filia, -ae (f.) – fiică • filius, -i (m.) – fiu • finis, -is (m.) – 1. sfârșit, hotar, graniță; 2. la pl. fines, -ium – teritorii, ținuturi

- **flumen, -inis (n.)** – fluviu, râu
- **foedus, foederis (n.)** – alianță; tratat (de alianță)
- **forum, -i (n.)** – for, piață publică
- **frater, fratris (m.)** – frate
- **frons, frontis (f.)** – frunte; (in) fronte = în fața
- **frumentum, -i (n.)**, frecv. pl. frumenta – grâne, cereale; provizii de cereale
- **genus, -eris (n.)** – neam; specie, fel, gen
- **gladiator, -oris (m.)** – gladiator, (sclav) luptător cu sabia (gladius, -i – m.)
- **gloria, -ae (f.)** – glorie
- **hiberna, -orum (n.)** – tabără de iarnă (hiberna [castra])
- **hiems, hiemis (f.)** – iarnă
- **historia, -ae (f.)** – poveste/istorisire/relatare; istorie
- **homo, hominis (m.)** – om
- **honor/honos, honoris (m.)** – onoare; demnitate
- **hospes, -itis (m.)** – oaspete
- **hostis, -is (m.)** – dușman
- **imago, -inis (f.)** – imagine; reprezentare artistică a chipului (statuie, portret etc.)
- **imperator, -oris (m.)** – comandant militar suprem; împărat
- **imperium, -i (n.)** – putere
- **incola, -ae (m.)** – locuitor
- **ingenium, -i (n.)** – talent
- **inimicus, -i (m.)** – dușman
- **ira, -ae (f.)** – mânie
- **iter, itineris (n.)** – 1. drum, cale; 2. călătorie; 3. marș (militar);
- **iudex, -icis (m.)** – judecător
- **ius, iuris (n.)** – drept (domeniul juridic)
- **iustitia, -ae (f.)** – dreptate; justiție
- **iuvenis, -is (m.)** – tânăr
- **lacus, -us (m.)** – lac
- **legatus, -i (m.)** – 1. sol, mesager; 2. legat, general (locuitor)
- **legio, -onis (f.)** – legiune
- **lex, legis (f.)** – lege
- **liber, libri (m.)** – carte
- **lingua, -ae (f.)** – limbă
- **litterae, -arum (f.)** – litere; cultură scrisă, literatură; scrisoare
- **locus/locum, -i (m./n.)** – loc, spațiu
- **ludus, -i (m.)** – 1. joc; 2. școală
- **lupa, -ae (f.)** – lupoaică
- **lux, lucis (f.)** – lumină
- **magister, magistri (m.)** – profesor
- **magnitudo, -idinis (f.)** – mărime; putere; importanță
- **manus, -us (f.)** – mână; trupă, ceată
- **mare, maris (n.)** – mare(a)
- **mater, matris (f.)** – mamă
- **mens, mentis (f.)** – minte; rațiune, judecată
- **mensis, -is (f.)** – lună
- **metus, -us (m.)** – teamă
- **miles, -itis (m.)** – soldat
- **mons, montis (m.)** – munte; colină
- **mors, mortis (f.)** – moarte
- **mos, moris (m.)** – obicei, tradiție
- **mulier, mulieris (f.)** – femeie
- **murus, -i (m.)** – zid
- **natio, -onis (f.)** – neam, popor
- **nauta, -ae (m.)** – navigator, corăbier, marinar
- **navis, -is (f.)** – corabie
- **nepos, nepotis (m.)** – nepot
- **nomen, nominis (n.)** – nume
- **nox, noctis (f.)** – noapte
- **nuntium, -i (n.)** – veste, știre
- **nuntius, -i (m.)** – mesager, vestitor, sol; veste
- **obses, -idis (m.)** – ostatic, prizonier
- **oculus, -i (m.)** – ochi
- **oppidum, -i (n.)** – cetate, oraș
- **oppugnation, -onis (f.)** – asediu
- **oratio, -onis (f.)** – discurs, pledoarie
- **origo, originis (f.)** – origine
- **panis, panis (m.)** – pâine
- **pars, partis (f.)** – parte
- **pater, patris (m.)** – tată, părinte; pl. Patres – patricieni; patres conscripti – senatori
- **patria, -ae (f.)** – patrie, țară
- **passus, -us (m.)** – pas
- **pax, pacis (f.)** – pace
- **pecus, -oris (n.)** – turmă (de oi, vite etc.)
- **pellis, -is (f.)** – piele
- **pes, pedis (m.)** – picior
- **plebs, plebis (f.)** – plebe
- **poena, -ae (f.)** – pedeapsă
- **poeta, -ae (m.)** – poet
- **pons, pontis (m.)** – pod
- **populus, -i (m.)** – popor
- **portus, -us (m.)** – port
- **potestas, -atis (f.)** – putere, forță; autoritate
- **praemium, -i (n.)** – premiu, răsplată, cadou
- **proelium, -i (n.)** – luptă, bătălie
- **princeps, -ipis (m.)** – conducător, căpetenie; împărat (principe)
- **puella, -ae (f.)** – fată
- **puer, pueri (m.)** – copil; sclav (tânăr)
- **pugna, -ae (f.)** – luptă, bătălie
- **regnum, regni (n.)** – domnie; regat, regalitate
- **res, rei (f.)** – lucru; situație; res publica – republică, stat (republican); res frumentaria – aprovizionare (cu cereale)
- **rex, regis (m.)** – rege
- **senatus, -us (m.)** – senat
- **senex, -is (m.)** – bătrân
- **servus, -i (m.)** – sclav
- **signum, -i (m.)** – 1. semn; 2. statuie
- **silentium, -i (n.)** – tăcere
- **silva, -ae (f.)** – pădure
- **socius, -i (m.)** – aliat; societas, -atis – alianță
- **sol, -is (m.)** – soare
- **species, -ei (f.)** – 1. înfățișare, aspect, chip; 2. tip, fel, specie
- **spes, spei (f.)** – speranță
- **stella, -ae (f.)** – stea
- **telum, -i (n.)** – armă de aruncat (săgeată, lance/suliță)
- **tempestas, -atis (f.)** = furtună; vreme rea
- **templum, -i (n.)** – templu
- **tempus, -oris (n.)** – timp

- **terra, -ae (f.)** – pământ, țară
- **timor, -is (m.)** – teamă, frică
- **turris, -is (f.)** – turn
- **urbs, urbis (f.)** – oraș
- **uxor, -is (m./f.)** – soț/soție
- **ventus, -i (m.)** – vânt
- **verbum, -i (n.)** – cuvânt, vorbă
- **via, -ae (f.)** – drum, cale, stradă
- **vinum, -i (n.)** – vin
- **vir, viri (m.)** – bărbat
- **virtus, virtutis (f.)** – curaj; virtute
- **visus, -us (m.)** – vedere, înfățișare, chip; apariție
- **vita, -ae (f.)** – viață
- **vestalis, -is (f.)** – vestală (mare preoteasă)
- **vox, vocis (f.)** – voce, glas; cuvânt
- **vulnus, -eris (n.)** – rană
- **vultus, -us (m.)** – privire; chip

VERBE

- **accipio, -ere, accepi, acceptum** – a primi, a accepta
- **advenio, -ire, -veni, ventum** – a sosi, a ajunge
- **aedifico, -are, -avi, -atum** – a clădi, a construi
- **ago, -ere, egi, actum** – a mâna; a face, a acționa; a gestiona
- **amo, -are, -avi, -atum** – a iubi
- **appello, -are, -avi, -atum** – a numi, a chema
- **appropinquo, -are, -avi, -atum** – a (se) apropia
- **audio, -ire, -i(v)i, -itum** – a auzi
- **capio, capere, cepi, captum** – a lua; a prinde, a captura
- **certiorem facere** (expresie verbală) – a înștiința, a anunța
- **clamo, -are, -avi, -atum** – a striga
- **cupio, cupere, cupi(v)i, -itum** – a dori
- **cognosco, -ere, -novi, cognitum** – a afla; a cunoaște
- **cogo, -ere, coegi, coactum** – a aduna, a strânge; a constrânge, a sili
- **colo, -ere, colui, cultum** – a cultiva, a crește
- **condo, -ere, condidi, conditum** – a întemeia
- **contendo, -ere, -tendi, -tentum** – a se îndrepta; a porni; a se întrece
- **decerno, -ere, decrevi, decretum** – a hotărî, a decide, a stabili
- **defendo, -ere, -fendi, -fensum** – a apăra
- **dico, -ere, dixi, dictum** – a spune, a zice
- **disco, -ere, didici, discitum** – a învăța, a studia
- **divido, -ere, vidi, -visum** – a despărți/a împărți, a separa
- **do, dare, dedi, datum** – a da
- **doceo, -ere, docui, doctum** – a învăța (pe alții); a arăta
- **duco, -ere, duxi, ductum** – a duce; a aduce; a conduce
- **facio, facere, feci, factum** – a face
- **existimo, -are, -avi, -atum** – a considera, a aprecia
- **expello, -ere, expuli, expulsum** – a izgoni, a alunga
- **exspecto, -are, -avi, -atum** – a aștepta
- **habeo, -ere, habui, habitum** – a avea; la pasiv, haberi – a fi considerat/privit
- **iacio, -ere, ieci, iactum** – a arunca
- **iaceo, -ere, iacui** – a zăcea

ETNONIME (substantive masculine):

- **Belga, -ae** – belg, pl. belgi
- **Britannus, -i** – britan, pl. britani
- **Celta, -ae** – celt, pl. celți
- **Dacus, -i** – dac, pl. daci
- **Gallus, -i** – gal, pl. gali
- **Germanus, -i** – german, pl. germani
- **Helvetius, -i** – helvet, pl. helveți
- **Indus, -i** – indian, pl. indieni
- **Graecus, -i** – grec, pl. greci
- **Latinus, -i** – latin, pl. latini
- **Macedo, -onis** – macedonean, pl. macedoneni
- **Romanus, -i** – roman, pl. romani
- **Venetus, -i** – venet, pl. veneți

- **incipio, -ere, -cepi, -ceptum** – a începe
- **impero, -are, -avi, -atum** – a ordona, a porunci, a comanda
- **incolo, -ere, -colui** – a locui
- **instituo, -ere, institui, institutum** – a decide, a stabili, a institui
- **interficio, -ere, feci, fectum** – a ucide, a omorî
- **iubeo, -ere, iussi, iussum** – a porunci, a ordona
- **iudico, -are, -avi, -atum** – a judeca
- **laboro, -are, -avi, -atum** – a munci
- **laudo, -are, -avi, -atum** – a lăuda
- **lego, -ere, legi, lectum** – a citi, a culege
- **maneo, -ere, mansi, mansum** – a rămâne
- **metuo, -ere, metui** – a se teme (de)
- **mitto, -ere, misi, missum** – a trimite (v. și compuşii in-/immito, permitto, promitto, sub-/summitto)
- **moveo, -ere, movi, motum** – a mișca; a muta; a impresiona, a tulbura
- **nuntio, -are, -avi, -atum** – a anunța
- **occido, -ere, occidi, occisum** – a muri
- **oppugno, -are, -avi, -atum** – a asedia; a ataca
- **paro, -are, -avi, -atum** – a pregăti
- **percello, -ere, -culi, -culsum** – a pătrunde, a intra, a străpunge
- **perdo, -ere, perdidici, perditum** – a pierde
- **permovéo, -ere, -movi, -motum** – a muta, a schimba
- **pervenio, -ire, -veni, -ventum** – a ajunge, a sosi
- **peto, -ere, -i(v)i, -itum** – a cere; a căuta, a urmări; a se îndrepta (spre)
- **pono, -ere, ponui, positum** – a pune, a depune; a plasa, a organiza
- **praeficio, -ere, praefeci, praefectum** – a pune în frunte, a numi comandant/prefect
- **prohibeo, -ere, -hibui, prohibitum** – a împiedica, a opri, a preveni

- **pugno, -are, -avi, -atum** – a lupta
- **puto, -are, -avi, -atum** – a considera, a socoti, a crede
- **rapio, -ere, rapui, raptum** – a răpi; a fura
- **reddo, -ere, reddidi, reditum** – a da înapoi, a restitui; a reda
- **rego, -ere, rexi, rectum** – a conduce, a domni
- **relinquo, -ere, reliqui, relictum** – a lăsa (în urmă), a pleca, a părăsi
- **respondeo, -ēre, respondi, responsum** – a răspunde
- **rideo, -ēre, ridi, risum** – a râde
- **rogo, -are, -avi, -tum** – a întreba, a ruga
- **scribo, -ere, scripsi, scriptum** – a scrie
- **sentio, -ire, i(v)i, sensum** – a-și da seama, a gândi; a simți
- **servo, -are, -avi, -atum** – a servi, a sluji; a păstra, a păzi, a salva
- **specto, -are, -avi, -atum** – a privi
- **statuo, -ere, statui, statutum** – a stabili, a hotărî
- **sum, esse, fui** – a fi
- **supero, -are, -avi, -atum** – a întrece, a depăși; a învinge
- **taceo, -ēre, tacui, tacitum** – a tăcea
- **teneo, -ēre, tentui, tentum** – a ține, a deține; a stăpâni
- **timeo, -ēre, timui** – a se teme (de)
- **venio, -ire, veni, ventum** – a veni
- **video, -ēre, vidi, visum** – a vedea; la pasiv, vidēri – a părea
- **vinco, -ere, -vici, victum** – a învinge
- **vivo, vivere, vixi** – a trăi
- **voco, -are, -avi, -atum** – a chema, a numi

ADJECTIVE

- **aequus, -a, -um** – egal
- **altus, -a, -um** – înalt; adânc
- **antiquus, -a, -um** – vechi
- **audax, audacis** – curajos, îndrăzneț
- **bonus, -a, -um** – bun
- **brevis, -e** – scurt
- **carus, -a, -um** – drag, iubit
- **ceterus, -a, -um** – celălalt
- **clarus, -a, -um** – faimos, celebru
- **felix, felicis** – fericit
- **ferox, ferocis** – sălbatic, crud, feroce
- **firmus, -a, -um** – puternic, stabil; cert
- **fortis, -e** – puternic
- **illustris, -e** – renumit, vestit, ilustru
- **iustus, -a, -um** – drept, just
- **laetus, -a, -um** – fericit; prosper, bogat
- **longus, -a, -um** – lung
- **magnus, -a, -um** – mare; important; puternic
- **malus, -a, -um** – rău
- **militaris, -e** – militar, de armată/război
- **miser, -a, -um** – nefericit
- **multus, -a, -um** – mult
- **novus, -a, -um** – nou
- **omnis, -e** – tot, toată
- **parvus, -a, -um** – mic
- **paucus, -a, -um** – puțin (frecv. la plural)
- **pulcher, pulchra, pulchrum** – frumos
- **quantus, -a, -um** – cât (câtă, câți etc.)
- **sanus, -a, -um** – sănătos
- **sapiens, sapientis** – înțelept
- **solus, -a, -um** – singur
- **superbus, -a, -um** – trufaș, orgolios
- **tantus, -a, -um** – atât (atâta, atâți etc.)
- **tener, -a, -um** – tânăr
- **tristis, -e** – trist
- **turpis, -e** – rușinos
- **tutus, -a, -um** – sigur, în siguranță, păzit
- **validus, -a, -um** – sănătos, puternic
- **verus, -a, -um** – adevărat, real
- **vetus, veteris** – vechi; bătrân
- **victus, -a, -um** (adj. part.) – învins
- **vivus, -a, -um** – viu

ADVERBE

- **etiam** – chiar
- **iam** – deja
- **ibi** – acolo
- **ita** – astfel; da, sigur
- **longe** – departe (comp. longius – mai/prea departe)
- **magis** (comp.) – mai; mai mare, mai mult etc.
- **maxime** (superl.) – cel mai mare/important, foarte mare, în cel mai înalt grad, cel mai tare
- **non** – nu
- **nunc** – acum
- **prope** – aproape (comp. propius – mai/prea aproape)
- **saepe** – adesea, des
- **semper** – mereu, întotdeauna, pe vecie
- **sic** – astfel, așa
- **solum** – doar, numai
- **tamen** – totuși
- **tum** – atunci

Notă: Pentru **pronume, numerele, prepoziții și conjuncții** se vor urmări precizările aferente din cadrul rubricilor destinate conținuturilor lingvistice, de la clasele IX-XI.

Anexa 2

Clasele a XI-a și a XII-a Precizări lexicale

1. Pentru **clasa a XI-a** se vor alege **40-60 de cuvinte** ale căror forme de bază și sensuri să fie cunoscute de elevi, după cum urmează:
 - 30-50 de cuvinte din listele orientative din Anexa 1, altele decât cele alese în clasele IX-X;
 - 10-15 verbe din următoarele categorii:
 - **verbe deponente:**
 - *arbitror, -ari, -atus sum*
 - *fruor, frui, fructus sum*
 - *hortor, -ari, -atus sum*
 - *loquor, loqui, locutus sum*
 - *miror, -ari, -atus sum*
 - *minor, -ari, -atus sum*
 - *morior, mori, mortuus sum*
 - *nascor, nasci, natus sum*
 - *obliviscor, oblivisci, oblitus sum*
 - *orior, -iri, ortus sum*
 - *proficiscor, -i, profectus sum*
 - *profiteor, -eri, professus sum*
 - *sequor, sequi, secutus sum* și compuşii săi *prosequor, insequor, adsequor*
 - *utor, uti, usus sum* și compusul său *abutor, abuti, abusus sum*
 - *vereor, -eri, veritus sum*
 - **verbe semideponente:**
 - *audeo, -ēre, ausus sum*
 - *gaudeo, -ēre, gavisus sum*
 - **verbe neregulate și compuşii lor:**
 - compuşii ai verbului *sum, esse, fui*: *possum; praesum; adsum*
 - *eo, ire, ivi, itum* și compuşii *transeo, adeo, abeo, ineo, pereor*
 - *fero, ferre, tuli, latum* și compuşii *perfero, ad-/affero, profero, infero, defero*
 - *volo, velle, volui*
 - *nolo, nolle, nolui*
 - *inquit*
 - **verbe defective:**
 - *coepi, -isse*
 - *memini, meminisse*
2. La **clasa a XII-a** nu se va urmări cu prioritate asimilarea de lexic nou, ci **consolidarea achizițiilor de vocabular** din anii anteriori, precum și **uzul conotativ, cu expresivitate stilistică**, al lexicului, în special în limbajul poetic al textelor studiate.

Grup de lucru, constituit conform Notei Ministerului Educației și Cercetării nr. 11411/12.08.2025:

Numele și prenumele	Instituția/Unitatea de învățământ	Funcția în cadrul GLC
Daniel GEORGESCU	Ministerul Educației și Cercetării	responsabil MEC
Constantin Ciprian NISTOR	Centrul Național pentru Curriculum și Evaluare	responsabil CNCE
Theodor GEORGESCU	Universitatea din București	coordonator științific
Eugen MUNTEANU	Academia Română	membru
Irina Roxana GEORGESCU	Centrul Național pentru Curriculum și Evaluare	membru
Alexandru Cristian DUDĂU	Colegiul Național „Gheorghe Șincai”, Cluj-Napoca	membru
Iulian HRUȘCĂ	Universitatea „Alexandru Ioan Cuza”, Iași	membru
Valy Geta CEIA	Universitatea de Vest, Timișoara	membru
Florentina NICOLAE	Universitatea „Ovidius”, Constanța	membru
Anca Corina ANUȘCĂ-POPA	Liceul Teoretic „Emil Racoviță”, Vaslui	membru
Alla APOPEI	Colegiul Național „Vasile Alecsandri”, Iași	membru
Dorica COCA	Colegiul Național „A. T. Laurian”, Botoșani	membru
Alina Adriana IACOBUT	Liceul Teoretic Carei	membru
Corina Carmen IACOB	Colegiul Național „Mihai Eminescu”, Oradea	membru
Mirela NAZĂRU	Colegiul Național „Dr. Ioan Meșotă”, Brașov	membru

MINISTERUL EDUCAȚIEI ȘI CERCETĂRII
CENTRUL NAȚIONAL DE DEZVOLTARE A
ÎNVĂȚĂMÂNTULUI PROFESIONAL ȘI TEHNIC

Anexa nr. 45

CURRICULUM

pentru

clasa a IX - a

ÎNVĂȚĂMÂNT LICEAL – FILIERĂ TEHNOLOGICĂ

Domeniul de pregătire profesională: AGRICULTURĂ

2025

GRUPUL DE LUCRU:

Rozalia BRAICU	Profesor grad didactic I, Școala Profesională Specială „SAMUS”, Cluj Napoca, Cluj
Alin Florin DINU	Profesor grad didactic I, Liceul Tehnologic „Petre Baniță”, Călărași, Dolj
Dana-Mioara ERFULESCU	Profesor grad didactic I, doctor în științe medicale, Liceul Tehnologic „Constantin Dobrescu”, Curtea de Argeș, Arges
Corina GAVĂȚ	Cercetător științific grad I, Facultatea de Științe ale Naturii și Științe Agricole-Universitatea „Ovidius”, Constanța
Nicoleta MÎNZATU	Profesor grad didactic I, Liceul Tehnologic „Constantin Dobrescu”, Curtea de Argeș, Argeș
Irina MOISE	Conferențiar universitar, Facultatea de Științe ale Naturii și Științe Agricole-Universitatea „Ovidius”, Constanța
Delia OPREA	Profesor grad didactic I, doctor în domeniul finanțe, Colegiul pentru Agricultură și Industrie Alimentară „Țara Bârsei” Prejmer, Brașov
Elena POPA	Profesor grad didactic I, Liceul Tehnologic „Gh. Ionescu-Sisești”, Valea Călugărească, Prahova
Mariana POPA	Profesor grad didactic I, doctor în științe agricole, Liceul Tehnologic „Pontica”, Constanța
Aurelia SEMENESCU	Profesor grad didactic I, Liceul Tehnologic „Gh. Ionescu-Sisești”, Valea Călugărească, Prahova
Florentina TUDOSAN	Profesor grad didactic I, Liceul Tehnologic „Petre Baniță”, Călărași, Dolj

COORDONARE C.N.D.Î.P.T.:**Dana Carmen STROIE – Responsabil CNDIPT****Andreea Daniela MUȘOIU – Responsabil GLC domeniul de pregătire profesională**

NOTĂ DE PREZENTARE

Curriculum-ul pentru clasa a IX-a, domeniul de pregătire profesională **Agricultură**, cuprinde planul de învățământ, elaborat în conformitate cu prevederile OMEC nr. 4350/2025 care aprobă planurile-cadru pentru ciclul liceal – învățământ cu frecvență zi și programa școlară proiectată astfel încât să asigure dobândirea rezultatelor învățării prevăzute în Standardele de pregătire profesională SPP aprobate prin Ordinul ministrului educației naționale nr. 4121/2016.

Organizarea conținuturilor a fost concepută astfel încât, prin corelarea dintre pregătirea teoretică de specialitate și pregătirea practică de specialitate, să fie susținută dobândirea progresivă și coerentă a cunoștințelor, abilităților și atitudinilor prevăzute în SPP pentru domeniul de pregătire profesională **Agricultură**.

Proiectarea curriculumului pentru clasa a IX-a, împreună cu alocările orare pentru modulele din planul de învățământ a fost realizată astfel încât să permită asigurarea celor două tipuri de ieșiri: absolvenți care finalizează trei ani de studiu, cu posibilitatea de certificare a calificărilor profesionale de nivel 3 CNC, respectiv absolvenți care finalizează întreg parcursul liceal (4 ani de studiu), cu posibilitatea de certificare a calificărilor profesionale de nivel 4 CNC și înscrierea la examenul național de bacalaureat.

Acest curriculum se aplică pentru dobândirea următoarelor calificări profesionale de nivel 4 și 3 CNC corespunzătoare domeniului de pregătire profesională **AGRICULTURĂ**:

I. calificări profesionale de nivel 4 CNC

1. Tehnician agronom
2. Tehnician horticultor
3. Tehnician zootehnist
4. Tehnician în agricultură ecologică
5. Tehnician în agroturism
6. Tehnician agromontan
7. Tehnician veterinar
8. Tehnician pentru animale de companie
9. Tehnician în agricultură

II. calificări profesionale de nivel 3 CNC

1. Agricultor culturi de câmp
2. Lucrător în agroturism
3. Lucrător în agricultura ecologică
4. Piscicultor și prelucrător de pește
5. Horticultor
6. Fermier montan
7. Zootehnist
8. Apicultor-Sericicultor
9. Grădinar urban

Corelarea dintre unitățile de rezultate ale învățării și module:

Unitatea de rezultate ale învățării	
Unitatea de rezultate ale învățării – tehnice generale	Denumire modul
URÎ 3 Utilizarea mașinilor agricole și zootehnice	MODUL I Mașini agricole și zootehnice
URÎ 4 Realizarea activităților unității agricole în relația cu piața	MODUL II Economia unităților agricole

PLAN DE ÎNVĂȚĂMÂNT
Clasa a IX –a

Învățământ liceal – filiera tehnologică
Aria curriculară Tehnologii

Domeniul de pregătire profesională: AGRICULTURĂ

Curriculum de specialitate (CS):

Pregătire teoretică de specialitate și pregătire practică de specialitate săptămânală (Laborator+ Instruire practică)

Modul I.	Mașini agricole și zootehnice	
	Total ore /an:	180
	din care:	
	Pregătire teoretică de specialitate	60
	Laborator	60
	Instruire practică	60
Modul II.	Economia unităților agricole	
	Total ore /an:	120
	din care:	
	Pregătire teoretică de specialitate	60
	Laborator	60
	Instruire practică	0

Total ore/an = 10 ore/săpt. x 30 săptămâni = 300 ore

Curriculum la decizia elevului din oferta școlii (CDEOS):

Stagii de pregătire practică* _____

Total ore/an: 150

Total ore /an = 5 săpt. x 5 zile x 6 ore /zi = 150 ore/an

Curriculum pentru aprofundare și inserție profesională**

Total ore/an: 30

Total ore /an = 1 săpt. x 5 zile x 6 ore /zi = 30 ore/an

TOTAL GENERAL: 480 ore/an

Notă:

În clasa a IX-a, orele de pregătire practică incluse în CDEOS se desfășoară în atelierele de la școală sau la operatorul economic/instituția publică parteneră. Denumirea și conținutul modulului/modulelor de CDEOS pentru orele de pregătire practică vor fi stabilite de către unitatea de învățământ în parteneriat cu operatorul economic/instituția publică parteneră, cu avizul inspectoratului școlar.

*Curriculumul asociat este parte a CDEOS și este elaborat de unitatea de învățământ, în parteneriat cu operatorii economici/autoritățile administrației publice locale, pentru adaptarea formării profesionale a elevilor la nevoile locale ale pieței muncii. Din numărul total anual de ore ale stagiilor de pregătire practică se poate alocă, după caz, la decizia unității de învățământ, în consultare cu operatorii economici parteneri, un număr de 0 – 60 ore pentru discipline de cultură generală și/sau module de specialitate, pentru activități de acomodare/învățare remedială/pregătirea examenului de bacalaureat.

**Curriculum-ul pentru aprofundare și inserție profesională reprezintă 30 de ore/an de studiu care se alocă de unitatea de învățământ, cu consultarea elevilor, din oferta dezvoltată în parteneriat cu operatorii economici /autoritățile administrației publice locale și care pot fi utilizate pentru stagii de pregătire practică sau pentru disciplinele de cultură generală, în vederea dobândirii rezultatelor învățării necesare inserției pe piața muncii.

MODUL I: MAȘINI AGRICOLE ȘI ZOOTEHNICE

• Notă introductivă

Modulul „**Mașini agricole și zootehnice**”, componentă a curriculumului pentru calificări profesionale din domeniul de pregătire profesională *Agricultură*, face parte din cultura de specialitate și cuprinde ore de pregătire teoretică de specialitate și pregătire practică de specialitate săptămânală prin laborator și instruire practică.

Modulul are alocat un număr de **180 ore/an**, conform planului de învățământ, din care:

- **60 ore/an** – pregătire teoretică de specialitate
- **60 ore/an** – laborator
- **60 ore/an** – instruire practică

Modulul „**Mașini agricole și zootehnice**” este proiectat astfel încât să asigure dobândirea rezultatelor învățării: cunoștințe, abilități și atitudini necesare angajării pe piața muncii într-una din ocupațiile specificate în SPP-urile corespunzătoare calificărilor profesionale de nivel 4 CNC și de nivel 3 CNC, din domeniul de pregătire profesională *Agricultură* sau în continuarea pregătirii într-o calificare de nivel superior.

Prin studierea acestui modul, elevii vor dobândi competențe și abilități practice în domeniul agricultură. Ei vor învăța să identifice tractoarele în funcție de destinație, putere și organele de rulare, precum și să descrie principalele părți componente ale tractorului și rolul fiecăreia. De asemenea, vor fi capabili să explice modul de funcționare al motorului, prin înțelegerea mecanismelor și sistemelor care îl compun.

Elevii vor putea identifica mașinile de semănat cereale păioase și plante prășitoare, mașinile de stropit și prăfuit, împreună cu părțile lor componente, dar și mașinile și instalațiile zootehnice utilizate pentru pregătirea și distribuirea hranei, adăparea animalelor, asigurarea microclimatului în adăposturi și recoltarea produselor animaliere.

• Structură modul

Corelarea dintre rezultatele învățării din SPP și conținuturile învățării

URÎ 3. UTILIZAREA MAȘINILOR AGRICOLE ȘI ZOOTEHNICE			Conținuturile învățării
Rezultate ale învățării (codificate conform SPP)			
Cunoștințe	Abilități	Atitudini	
3.1.1. 3.1.2. 3.1.3. 3.1.4. 3.1.5.	3.2.1. 3.2.2. 3.2.3. 3.2.4. 3.2.5. 3.2.6. 3.2.7.	3.3.1. 3.3.2.	Clasificarea tractoarelor: - după destinație, după putere, după tipul organelor de rulare, Părțile componente ale tractorului: - părțile principale ale tractoarelor și rolul lor: motorul, transmisia, organele de rulare, organele de conducere, șasiul, suspensia, utilajul auxiliar și echipamentul electric - părțile componente ale motorului și rolul lor: mecanismul motor, mecanismul de distribuție, sistemul de alimentare, sistemul de ungere, sistemul de aprindere, sistemul de răcire, instalația de pornire.

			Echipamentele de lucru ale tractorului: - dispozitivul de tracțiune, priza de putere, instalația hidraulică, mecanismul de suspendare, transmisia la curea, cupla pentru remorcă Navigație autonomă și ghidaj GPS: tractoare autonome și sisteme de pilot automat
3.1.6. 3.1.7. 3.1.8. 3.1.9.	3.2.8. 3.2.9. 3.2.10 3.2.11 3.2.12 3.2.13 3.2.14 3.2.15.	3.3.3 3.3.4 3.3.5.	Mașini agricole pentru fertilizarea solului - Clasificare: mașini pentru administrat îngrășăminte (organice și minerale- solide și lichide), mașini pentru administrat amendamente - Mașini pentru administrat îngrășăminte organice: părți componente, proces de lucru, cuplarea mașinii la tractor și executarea lucrării de fertilizare - Mașini pentru administrat îngrășăminte minerale: părți componente, proces de lucru, cuplarea mașinii la tractor și executarea lucrării de fertilizare - Mașini pentru administrat amendamente: părți componente, proces de lucru, cuplarea mașinii la tractor și executarea lucrării Mașini agricole pentru pregătirea solului - Pluguri: clasificare, părți componente, cuplarea plugului la tractor, executarea lucrării de arat - Grape: clasificare, părți componente, cuplarea grapei la tractor, executarea lucrării de grăpat - Tăvălugi, nivelatoare: clasificare, părți componente, cuplarea la tractor și executarea lucrărilor - Freze: destinație, părți componente, cuplarea la tractor și executarea lucrărilor - Sape rotative: destinație, părți componente, cuplarea la tractor și executarea lucrărilor - Norme de securitate și sănătatea în muncă la efectuarea lucrărilor de pregătirea solului
3.1.10. 3.1.11 3.1.12 3.1.13 3.1.14	3.2.16 3.2.17 3.2.18 3.2.19 3.2.20 3.2.21 3.2.22 3.2.23	3.3.6 3.3.7 3.3.8	Mașini agricole pentru înființarea culturilor - Semănători: clasificare, părți componente, proces de lucru, cuplarea la tractor a mașinilor de semănat păioase și prășitoare, executarea lucrărilor de semănat păioase și prășitoare - Mașini de plantat: clasificare, părți componente, proces de lucru, cuplarea mașinii la tractor și executarea lucrării de plantat - Mașini de plantat cartofi: clasificare, părți componente, proces de lucru, cuplarea mașinii la tractor și executarea lucrării de plantat - Mașini de plantat răsaduri: clasificare, părți componente, proces de lucru, pregătirea agregatelor și executarea lucrării de plantat - Mașini de plantat bulbi: clasificare, părți componente, proces de lucru, cuplarea mașinii la tractor și executarea lucrării de plantat - Norme de securitate și sănătatea în muncă la efectuarea lucrărilor de semănat și plantat

3.1.15 3.1.16 3.1.17 3.1.18	3.2.24 3.2.25. 3.2.26 3.2.27	3.3.9 3.3.10	Agregate agricole pentru îngrijirea culturilor - Clasificarea agregatelor pentru îngrijirea culturilor - Mașini pentru îngrijirea culturilor - mașini pentru prășit, mașini pentru stropit, mașini pentru prăfuit, mașini combinate de stropit și prăfuit: părți componente, proces de lucru, cuplarea mașinilor la tractor, executarea lucrărilor - Drone pentru monitorizarea și întreținerea culturilor agricole - Norme de securitate și sănătatea în muncă la efectuarea lucrărilor
3.1.19 3.1.20 3.1.21 3.1.22 3.1.23 3.1.24	3.2.28 3.2.29 3.2.30 3.2.31 3.2.32 3.2.33	3.3.11. 3.3.12. 3.3.13.	Mașini agricole pentru recoltarea culturilor - Mașini pentru recoltat plante furajere: tipuri, tehnologie de recoltare, părți componente, cuplarea la tractor a mașinilor, executarea lucrării de recoltat plante furajere - Mașini pentru recoltat cereale păioase: tipuri, tehnologie de recoltare, părți componente, executarea lucrărilor de recoltat - Mașini pentru recoltat porumb: tipuri, tehnologie de recoltare, părți componente, executarea lucrărilor de recoltat porumb - Mașini pentru recoltat rădăcinoase și tuberculifere: tipuri, tehnologie de recoltare, părți componente, proces de lucru, executarea lucrării de recoltat rădăcinoase și tuberculifere - Norme de securitate și sănătatea în muncă la efectuarea lucrărilor de recoltat
3.1.25 3.1.26 3.1.27 3.1.28 3.1.29 3.1.30 3.1.31	3.2.34 3.2.35 3.2.36 3.2.37 3.2.38 3.2.39	3.3.14 3.3.15 3.3.16	Mașini și instalații zootehnice: - Mașini și instalații pentru pregătirea și distribuirea hranei la bovine, porcine și păsări: tipuri, părți componente, proces de lucru, exploatarea mașinilor conform tehnologiei - Instalații pentru alimentarea cu apă la bovine, porcine și păsări: tipuri de adăpători, părți componente, proces de lucru, exploatarea adăpătorilor - Utilaje pentru întreținerea animalelor și adăposturilor: echipamente pentru întreținerea animalelor, utilaje pentru ventilația și încălzirea adăposturilor, utilaje pentru evacuarea dejectiilor din adăposturile de bovine, porcine și păsări- părți componente, proces de lucru, exploatarea instalațiilor - Mașini și instalații pentru recoltarea produselor animaliere - instalații de muls: tipuri, părți componente, proces de lucru, exploatarea instalațiilor de muls - Sisteme automate de monitorizare a animalelor privind starea de sănătate, capacitățile productive și de optimizare a furajării. - Norme de securitate și sănătatea în muncă la efectuarea lucrărilor zootehnice mecanizate

• **Lista minimă de resurse materiale (echipamente, unelte și instrumente, machete, materii prime și materiale, documentații tehnice, economice, juridice etc.) necesare dobândirii rezultatelor învățării (existente în școală sau la operatorul economic):**

- Tractor pe roți, echipamente de lucru
- Părțile principale ale tractorului: motorul, transmisia, organele de rulare, organele de conducere, șasiu, suspensia, utilajul auxiliar, echipamentul electric

- Mașini pentru pregătirea solului: pluguri, grape, tăvălugi, nivelatoare, freze, sape rotative
- Mașini agricole pentru fertilizarea solului: mașini pentru administrat îngrășăminte (minerale și organice, solide și lichide), mașini pentru administrat amendamente
- Mașini pentru semănat și plantat: semănători universale, semănători de precizie, mașini de plantat tubercule, bulbi, răsaduri
- Mașini pentru întreținerea culturilor: cultivatoare, mașini pentru fertilizat suplimentar, mașini și echipamente de stropit și prăfuit
- Mașini pentru recoltat: motocositoarea, vindroverul, grebla, presa de balotat, combina pentru recoltat cereale păioase, combina pentru recoltat porumb, echipament pentru recoltat porumb, mașini pentru recoltat leguminoase, mașini pentru recoltat rădăcinoase, mașini pentru recoltat tubercule
- Mașini și instalații zootehnice: mașini și instalații pentru pregătirea hranei, mașini și instalații pentru distribuirea hranei, instalații pentru alimentarea cu apă, adăpători, utilaje pentru asigurarea microclimatului în adăposturi, instalații pentru recoltarea produselor animaliere
- Tipuri de materii prime și materiale: semințe, răsaduri, îngrășăminte

• Sugestii metodologice

La baza elaborării curriculum-ului „**Mașini agricole și zootehnice**” a stat Standardul de Pregătire Profesională, respectiv unitatea de rezultate ale învățării „**Utilizarea mașinilor agricole și zootehnice**”.

Conținuturile modului trebuie să fie abordate într-o manieră integrată, corelată cu particularitățile și cu nivelul inițial de pregătire al elevilor, prin folosirea metodelor și procedeele didactice perfect adaptate scopurilor propuse.

Metodele de învățământ („odos” = cale, drum; „metha” = către, spre) reprezintă căile folosite în școală de către profesor în a-i sprijini pe elevi să descopere viața, natura, lumea, lucrurile, știința.

Metode ca studiul de caz, descoperirea, problematizarea, brainstormingul, turul galeriilor, exercițiul, mozaicul, lucrul pe stațiuni, portofoliul de grup, cadranele, explozia solară, metoda Frisco etc., în care activitatea didactică este centrată pe elev, au eficiență maximă în procesul de predare – învățare.

Utilizarea *metodelor activ-participative* în procesul instructiv educativ accelerează însușirea cunoștințelor, formarea abilităților și aptitudinilor și contribuie la dezvoltarea tuturor proceselor psihice.

Alegerea metodelor activ participative nu reprezintă un scop în sine, ci se realizează în funcție de *conținuturile de învățare*, de *obiectivele propuse*, de *participanți* și de *modalitățile de integrare adecvată în strategia generală*, însă este recomandat să se folosească în combinație cu metodele tradiționale. Nu se poate face o delimitare fermă între *metodele tradiționale* și cele *moderne*, iar „*în funcție de abordările profesorului, bariera dintre ele se atenuează sau chiar poate să dispară*”.

Deși învățarea este eminentă o activitate proprie, ținând de efortul individual depus în înțelegerea și conștientizarea semnificațiilor științei, nu este mai puțin adevărat că relațiile interpersonale, de grup, sunt un factor indispensabil apariției și construirii învățării personale și colective. „*Învățarea în grup exersează capacitatea de decizie și de inițiativă, dă o notă mai personală muncii, dar și o complementaritate mai mare aptitudinilor și talentelor, ceea ce asigură o participare mai vie, mai activă, susținută de foarte multe elemente de emulație, de stimulare reciprocă, de cooperare fructuoasă.*” (Ioan Cerghit).

Se recomandă ca orele să se desfășoare în laboratoare sau/ și în cabinete de specialitate, ateliere de instruire practică din unitatea de învățământ sau de la agentul economic, dotate conform recomandărilor precizate în unitățile de rezultate ale învățării.

Pregătirea practică în cabinete/ laboratoare tehnologice/ ateliere de instruire practică din unitatea de învățământ sau de la agentul economic are importanță deosebită în atingerea rezultatelor învățării.

Pentru eficientizarea procesului de predare/ învățare, profesorul trebuie să-și proiecteze din timp activitatea didactică prin elaborarea de fișe de documentare, fișe de lucru, fișe de observație, probe de evaluare și autoevaluare, prin pregătirea materialelor necesare, precum și a spațiului de lucru.

Numai astfel, prin asigurarea resurselor materiale, elevii pot să dobândească cunoștințe, să-și formeze abilitățile și atitudinile cerute de unitatea de rezultate ale învățării.

Activitate de învățare prin metoda: *Învățarea prin documentare/descoperire*

Scurtă descriere a metodei:

Învățarea prin documentare/ descoperire, implică elevii să descopere singuri conceptele noi, refăcând procesul de cunoaștere prin activitate proprie și independentă. Această metodă, centrată pe elev, stimulează curiozitatea și implicarea activă, spre deosebire de învățarea tradițională bazată pe transmiterea directă a informațiilor de către profesor.

Modelul de învățare prin documentare/descoperire presupune ca elevii să nu memoreze un șir nesfârșit de informații, ci să rezolve probleme, să construiască și să își dezvolte apetitul pentru învățare prin intermediul unor activități antrenante și interactive. Elevii învață cel mai bine atunci când sunt implicați în experiențe de învățare și nu atunci când primesc pasiv informații.

Metoda este aplicată atunci când nu sunt manuale de specialitate, sursa principală de documentare fiind fișa de documentare.

Strategia didactică:

- Se distribuie elevilor fișa de documentare, pot studia individual sau în perechi
- Se stabilește timpul de studiu individual sau în echipă;
- Profesorul precizează clar obiectivele educaționale ale documentării (ce se urmărește prin documentare)
- După perioada de documentare se lansează o dezbatere a informațiilor obținute din fișa de documentare;
- Se distribuie elevilor fișa de lucru care este elaborată pe baza informațiilor primite în fișa de documentare;
- Elevii completează fișa de lucru
- Se prezintă și se dezbate soluțiile găsite.

Exemplu 1 de ACTIVITATE DE ÎNVĂȚARE

Modulul: Mașini agricole și zootehnice

Tema: Mașini pentru lucrările solului- Grape: clasificare, părți componente

Tip de activitate: de laborator tehnologic

Rezultate ale învățării vizate:

Cunoștințe	Abilități	Atitudini
3.1.8.Mașini agricole pentru pregătirea solului (pluguri, grape, tăvălugi, nivelatoare, freze, sape rotative) - descriere	3.2.12.Identificarea elementelor componente ale mașinilor pentru pregătirea solului	3.3.4.Asumarea, în cadrul echipei de lucru, a responsabilității pentru sarcina de lucru primită

Mod de organizare a activității/a clasei: grupe de 2-4 elevi

Resurse materiale: fișe de documentare, fișe de lucru, planșe, machete, filmulețe

Durată: 40 minute

Modalitatea de aplicare a metodei pentru conținutul ales:

Etape de lucru:

- Organizarea grupelor de elevi;
- Alegerea liderului pentru fiecare grupă;
- Distribuirea resurselor materiale pentru fiecare grupă;
- Explicarea modului de desfășurare a activității;
- Documentarea și clarificarea elementelor/noțiunilor nou întâlnite;
- Fixarea rezultatelor învățării prin completarea fișei de lucru

Fișă de lucru

Data :

Clasa :

Elevul/Grupa :

Tema: Mașini pentru lucrările solului- Grape: clasificare, părți componente

Competențe:

- Clasificarea grapelor după felul organului de lucru, după destinație și după felul tracțiunii
- Identificarea tipurilor de grape după felul organului de lucru/destinație
- Dezvoltarea abilităților de comunicare și lucru în echipă

Sarcini de lucru:

1. Documentați-vă, împreună cu colegii de echipă, cu privire la destinația și tipurile de grape utilizate pentru pregătirea terenului, utilizând fișa de documentare, precum și informațiile primite de la profesor. Timp de lucru: 5 minute
2. Întocmiți o listă cu noțiuni descoperite în activitatea de documentare pe care nu le-ați înțeles pe caiet. Timp de lucru: 15 minute
3. Împreună cu colegii din alte grupuri de lucru și cu îndrumarea profesorului, clarificați aceste noțiuni. Timp de lucru: 15 minute
4. *Analizați și identificați tipurile de grape în funcție de informațiile prezentate în coloana 1, denumindu-le după felul organului de lucru. Timp de lucru 5 minute*

Destinație /Părți componente	Tipul de grapă după felul organului de lucru
Destinație: nivelarea solului, afânarea solului, mărunțirea bulgărilor, spargerea crustei, distrugerea buruienilor Părți componente: Organe active: colți rigizi cu secțiune rotundă, pătrată și rombică, colți elastici Organe ajutătoare: cadru, dispozitiv de tracțiune	
Destinație: mărunțirea, afânarea și nivelarea stratului superior al solului Părți componente: Organe active: vergele din sârmă cu secțiune circulară sau dreptunghiulară sau din bandă Organe ajutătoare: suportți circulari sau hexagonali	
Destinație: grăparea solului concomitent cu aratul, mărunțirea solului, spargerea crustei Părți componente: Organe active: stele cu mai multe colțuri Organe ajutătoare: cadru, dispozitiv de tracțiune sau lanț, lagăre, axe suport	
Destinație: pregătirea terenului în vederea semănatului, lucrări de dezmiriștit Părți componente: Organe active: discuri netede sau crestate Organe ajutătoare: cadru, dispozitiv de tracțiune, roți de deplasare pentru grapele tractate	

FIȘA DE LUCRU – soluție de rezolvare pentru punctul 4

Tema: Mașini pentru lucrările solului Grape: clasificare, părți componente

Destinație /Părți componente	Tipul de grape după felul organului de lucru
Destinație: nivelarea solului, afânarea solului, mărunțirea bulgărilor, spargerea crustei, distrugerea buruienilor Părți componente: Organe active: colți rigizi cu secțiune rotundă, pătrată și rombică, colți elastici -Organe ajutătoare: cadru, dispozitiv de tracțiune	Grapă cu colți
Destinație: mărunțirea, afânarea și nivelarea stratului superior al solului Părți componente: Organe active: vergele din sârmă cu secțiune circulară sau dreptunghiulară sau din bandă -Organe ajutătoare: suportți circulari sau hexagonali	Grapă cu vergele/ grapă elicoidală
Destinație: grăparea solului concomitent cu aratul, mărunțirea solului, spargerea crustei Părți componente: Organe active: stele cu mai multe colțuri Organe ajutătoare: cadru, dispozitiv de tracțiune sau lanț, lagăre, axe suport	Grapă cu stele
Destinație: pregătirea terenului în vederea semănatului, lucrări de dezmiriștit Părți componente: Organe active: discuri netede sau crestate Organe ajutătoare: cadru, dispozitiv de tracțiune, roți de deplasare pentru grapele tractate	Grapă cu discuri

FIȘA DE DOCUMENTARE

Modulul I: Mașini agricole și zootehnice

Tema 1: Mașini pentru lucrările solului - Grape: clasificare, părți componente

Destinația principală a grapelor este de a prelucra superficial solul la adâncimi variabile, prin afânarea terenului, spargerea bulgărilor, micronivelarea suprafeței terenului, spargerea crustei solului și distrugerea buruienilor mici.

Grapele se mai folosesc și pentru grăparea semănaturilor, a pajiștilor, pentru îngroparea în sol a semințelor mici și a îngrășămintelor

Clasificarea grapelor se face după următoarele criterii:

- După felul organului de lucru
- După destinație
- După felul tracțiunii

Nr. Crt.	Criteriul de clasificare	Tipuri de grape	Destinație
1.	După tipul constructiv al organului de lucru	Grape cu colți	nivelarea solului, afânarea solului, mărunțirea bulgărilor, spargerea crustei, distrugerea buruienilor
		Grape cu stele	grăparea solului concomitent cu aratul, mărunțirea solului, spargerea crustei
		Grape cu discuri	pregătirea terenului în vederea semănatului, lucrări de dezmiriștit
		Grape cu vergele drepte sau curbate	mărunțirea, afânarea și nivelarea stratului superior al solului
2.	După destinație	Grape pentru soluri ușoare, mijlocii sau grele	
		Grape pentru grăpat semănături, arături, culturi	
		Grape universale	
3.	După felul tracțiunii	Grape cu tracțiune animală	
		Grape cu tracțiune mecanică	

Părțile componente ale grapelor

Grapele, în general, se compun din:

- Organe active/de lucru: colți, discuri, stele, vergele, lame tăietoare cu ajutorul cărora execută lucrarea de grăpare a solului
- Organe ajutătoare: cadru, diferite mecanisme, dispozitiv de tracțiune și cuplare, roți, axe, care servesc pentru fixarea organelor de lucru și reglarea acestora, corespunzător diferitelor condiții de lucru.

Exemplul 2 de ACTIVITATE DE ÎNVĂȚARE

Modulul I: Mașini agricole și zootehnice

Tema: Mașini pentru lucrările solului: Grape- cuplarea grapelor la tractor

Tip de activitate: de formare a priceperilor și deprinderilor

Rezultate ale învățării vizate

Cunoștințe	Abilități	Atitudini
3.1.9.Operații de cuplare la tractor a mașinilor de fertilizat și pregătirea solului	3.2.12.Identificarea elementelor componente ale mașinilor pentru pregătirea solului	3.3.4.Asumarea, în cadrul echipei de lucru, a responsabilității pentru sarcina de lucru primită
	3.2.13. Cuplarea la tractor a mașinilor pentru pregătirea solului	3.3.5.Aplicarea normelor de securitate și sănătatea în muncă la efectuarea lucrărilor

Metoda didactică de învățare: *Exercițiul*

Scurtă descriere a metodei:

Exercițiul, ca metodă didactică, implică acțiunea practică repetată pentru formarea deprinderilor și consolidarea cunoștințelor, fiind deosebit de util după prezentarea unui conținut nou. Prin repetare,

elevii ajung să aplice algoritmi și să stăpânească operațiuni, cum ar fi identificarea unor componente sau executarea unor operații, în cadrul unei lucrări practice.

Caracteristici principale

- **Acțiune practică:** Se bazează pe executarea repetată a unei acțiuni concrete.
- **Dezvoltarea deprinderilor:** Este o metodă eficientă pentru a transforma cunoștințele teoretice în abilități practice.
- **Utilizare:** Este cel mai adecvat după ce un nou subiect a fost prezentat, pentru a oferi elevilor ocazia de a aplica ceea ce au învățat.

Exercițiul constă în repetarea sistematică a unei acțiuni pentru a dobândi sau perfecționa o pricepere. Poate fi:

- **Algoritmice:** Urmarea unor pași prestabiliți.
- **Euristic:** Rezolvarea unor probleme practice, mai deschise, specifice disciplinei.

Mod de organizare a activității/a clasei: pe grupe

Resurse materiale: fișe de documentare, echipament de protecție, machete, grape, tractor, dispozitive de tracțiune și cuplare, SDV-uri;

Durată: 45 minute

Modalitatea de aplicarea metodei pentru conținutul ales:

Etape de lucru:

- Se împarte clasa în patru echipe, a câte 4-5 elevi, fiecare desemnându-și liderul; -4 minute
- Profesorul anunță tema „Grape- cuplarea grapelor la tractor”; -1 minut
- Se distribuie câte o fișă de documentare fiecărei echipe, prin care se solicită identificarea etapelor, a dispozitivelor și a sculelor necesare pentru cuplarea grapelor la tractor; -2 minute
- Profesorul explică sarcina de lucru pe care o au elevii, care va solicita un efort intelectual și va pune în alertă gândirea elevilor; - 3 minute
- Elevii vor lectura fișa de documentare și vor identifica dispozitivele de cuplare și sculele necesare; -5 minute
- Liderul fiecărei echipe va prezenta operațiile, dispozitivele și sculele necesare pentru cuplarea grapei la tractor ; - 5 minute
- Elevii vor executa cuplarea grapelor la tractor, pe grupe, respectând ordinea cronologică a operațiilor; -5 minute
- Rolul profesorului este acela de a îndruma și sprijini elevii în realizarea activității practice, de a se asigura că informațiile sunt însușite corect și de a veni cu lămuriri suplimentare. – pe toată durata activității.

Sarcini de lucru

- Identificarea sculelor necesare pentru efectuarea operației de cuplare a grapelor la tractor
- Explicarea operațiilor de cuplare a grapelor la tractor și ordinea executării acestora
- Realizarea cuplării grapelor la tractor sub supravegherea profesorului,
- Respectarea normelor de securitate și protecția muncii la realizarea lucrărilor practice

FIȘĂ DE DOCUMENTARE

Modulul I: Mașini agricole și zootehnice

Tema: Mașini pentru lucrările solului Grape- cuplarea grapelor la tractor

Grapele sunt unelte agricole care se folosesc la prelucrarea superficială a solului la adâncimi variabile, la afânarea terenului, spargerea bulgărilor, micronivelarea suprafeței terenului, spargerea crustei solului și distrugerea buruienilor mici.

Grapele se mai folosesc și pentru grăparea semănăturilor, a pajiștilor, pentru îngroparea în sol a semințelor mici și a îngrășămintelor

Părțile componente ale grapelor

Grapele, în general, se compun din:

- Organe active/de lucru: colți, discuri, stele, vergele, lame tăietoare cu ajutorul cărora execută lucrarea de grăpare a solului
- Organe ajutătoare: cadru, diferite mecanisme, dispozitiv de tracțiune și cuplare, roți, axe, care servesc pentru fixarea organelor de lucru și reglarea acestora, corespunzător diferitelor condiții de lucru.

Cuplarea grapelor la tractor

Pentru cuplarea grapelor la tractor se folosesc diferite dispozitive de tracțiune și cuplare:

- La grapele cu colți se folosesc dispozitive de tracțiune care cuplează mai multe câmpuri de grapă la tractor, formate din cabluri de tracțiune și bare transversal care pot fi pe roți sau fără roți;
- Grapele tractate cu stele, cu discuri sau cele rotative folosesc triunghiuri de tracțiune simple formate dintr-o bară principal de tracțiune și mai mulți tiranți;
- Grapele purtate sunt prevăzute cu triunghi de prindere în trei puncte ce se cuplează la mecanismul de suspendare al tractorului.

Resurse bibliografice

<https://www.youtube.com/watch?v=L8RbunTMyyU>

<https://www.youtube.com/watch?v=qdi4ERJaWlg>

• Sugestii privind evaluarea

În practica școlară s-au îmbunătățit metodele și tehnicile de evaluare în scopul realizării unor corelații eficiente între predare-învățare-evaluare și pentru a atinge dezideratele propuse pentru formarea personalității autonome, libere și creatoare.

În parcurgerea modulului se pot utiliza atât metode tradiționale de evaluare, cât și metode alternative de evaluare.

Evaluarea se poate realiza:

- a. la începutul modulului- evaluare inițială. Instrumentele de evaluare pot fi orale și scrise și reflectă nivelul de pregătire al elevilor.*
- b. în timpul parcurgerii modulului prin forme de verificare continuă a rezultatelor învățării*
- c. finală*

Propunem următoarele **instrumente de evaluare** continuă:

- Fișe de observație a elevului
- Fișe test
- Fișe de autoevaluare
- Teste de verificarea cunoștințelor cu itemi cu alegere multiplă, itemi alegere duală, itemi de completare, itemi de tip pereche, itemi de tip întrebări structurate sau itemi de tip rezolvare de probleme
- Lucrări de laborator, lucrări practice

Pentru modulul „**Mașini agricole și zootehnice**” folosiți aceste metode de evaluare ținând cont de **stilurile de învățare** ale elevilor (**auditiv, vizual, practic**).

Rezultatele educative pot fi mult amplificate dacă se folosește:

1. autoevaluarea (autocorectare și autonotare) prin care elevul se poate evalua singur. Autoevaluarea poate să meargă de la autocorectare verbală și scrisă, până la autonotare mai mult sau mai puțin supravegheată de către profesor. Implicarea elevilor în aprecierea propriilor rezultate are efecte benefice pe mai multe planuri cum ar fi:

- a) Elevul exercită rolul de participant la propria sa formare
- b) Ajută pe elevi să aprecieze rezultatele obținute și să înțeleagă eforturile necesare pentru atingerea competențelor stabilite prin SPP
- c) Cultivă motivația lăuntrică față de învățatură și atitudinea pozitivă, responsabilă față de propria activitate

2. coevaluarea (corectare reciprocă, notare reciprocă) prin care elevii sunt puși în situația de a-și evalua colegii prin reciprocitate, strategie de implicare, care pune în valoare capacitățile de gândire în cooperare.

Metodele alternative de evaluare pot fi utilizate cu succes pentru că:

– pe de o parte realizează evaluarea rezultatelor în *strânsă legătură cu instruirea/ învățarea*, de multe ori *concomitent* cu aceasta;

– pe de altă parte ele privesc rezultatele școlare obținute pe o perioadă mai îndelungată, care vizează formarea unor *capacități*, dobândirea de *competențe* și mai ales schimbări în planul *intereselor, atitudinilor*, corelate cu activitatea de *învățare*.”

Acestea pot fi: *portofoliul; hărțile conceptuale; proiectul; jurnalul reflexiv; observarea sistematică a activității și a comportamentului elevului; fișa pentru activitatea personală a elevului; investigația; interviul; înregistrări audio și/ sau video etc.*

EXEMPLE DE INSTRUMENTE DE EVALUARE

TEST DE EVALUARE

Domeniul de pregătire profesională: Agricultură

Clasa: a IX-a

Modulul: Mașini agricole și zootehnice

Tema: Mașini agricole pentru înființarea culturilor

Rezultate ale învățării vizate:

Cunoștințe:

3.1.10. Clasificarea agregatelor pentru înființarea culturilor

3.1.11. Părți componente ale mașinilor pentru semănat cereale păioase și plante prășitoare

3.1.12. Părți componente ale agregatelor pentru plantat cartofi, bulbi și răsaduri

3.1.13. Mașini de plantat cartofi și răsaduri

3.1.14. Procesul de lucru a agregatelor pentru semănat și plantat

Abilități

3.2.16. Identificarea mașinilor de semănat cereale păioase și plante prășitoare

3.2.18. Efectuarea lucrărilor de semănat cu agregatele de semănat cereale păioase

3.2.20. Efectuarea semănatului cu agregatele de semănat plante prășitoare

3.2.22. Exploatarea agregatelor de plantat cartofi și răsaduri

3.2.23. Utilizarea corectă a vocabularului comun și a celui de specialitate

Toate subiectele sunt obligatorii.

Se acordă 10 puncte din oficiu.

Timp de lucru: 40 minute

Subiectul I**30 de puncte****1.1.****10 puncte**

Încercuiți pe foaia de concurs litera corespunzătoare răspunsului corect:

1. Mașinile de semănat în cuiburi sunt folosite pentru semănatul :

- a. cânepei
- b. grâului
- c. inului
- d. porumbului

2. Aparatul de distribuție la mașina de plantat bulbi este format din:

- a. 2 discuri cu cupe
- b. 3 discuri cu cupe
- c. 4 discuri cu cupe
- d. 5 discuri cu cupe

3. Mașina de semănat în cuiburi realizează încorporarea în sol, la fiecare cuib a unei semințe sau a unui grup de:

- a. 1-2 semințe
- b. 2-3 semințe
- c. 3-4 semințe
- d. 4-5 semințe

4. Mașinile de semănat sunt destinate să execute simultan:

- a. 1-2 operații
- b. 2-3 operații
- c. 3-5 operații
- d. 3-6 operații

5. Mașinile pentru plantat bulbi sunt folosite pentru plantarea:

- a. cartofilor
- b. grâului
- c. porumbului
- d. usturoiului

1.2.**8 puncte**

Scrieți pe foaie mașinile agricole pentru înființarea culturilor identificate din imaginile de mai jos:

			
a.....	b.....	c.....	d.....

1.3.**12 puncte**

Citiți afirmațiile de mai jos și notează cu litera A dacă consideri că afirmația este adevărată sau cu F dacă este falsă:

1. După felul tracțiunii mașinile de semănat pot fi: mașini de semănat prin împrăștiere, mașini de semănat universale.
2. Plantarea cartofilor se poate face cu bilonare, când de-a lungul rândului de plantat se execută un bilon sau fără bilonare, când terenul rămâne plan.
3. Discurile cu cupe sunt montate pe arbore, decalat, astfel încât cupele unui disc sunt dispuse între cupele celuiilalt disc.

Subiectul II**30 de puncte****2.1.****10 puncte**

Clasificați mașinile de plantat cartofi în funcție de modul de alimentare al aparatului de plantat.

2.2**10 puncte**

Enumerați părțile componente ale unei secții de semănat al mașinii de semănat în cuiburi.

2.3.**10 puncte**

Completați spațiile libere cu cuvinte potrivite astfel încât să obțineți un enunț cât mai corect din punct de vedere științific.

- a. Mașinile de semănat în rânduri sunt folosite pentru semănatul 1..... păioase, legumelor, inului, cânepei.
- b. Mașinile de plantat bulbi realizează 2..... bulbilor în flux continuu.
- c. Camerele de depresiune ale aparatelor de distribuție se 3..... la gura de aspirație a 4..... exhaustor prin 5..... furtunurilor.

Subiectul III**30 de puncte**

Alcătuți un scurt eseu cu titlul: **”Mașini de plantat răsaduri”**, după următoarea structură:

- a. Precizați destinația mașinilor de plantat răsaduri.
- b. Prezentați procesul de lucru.
- c. Clasificați mașinile de plantat răsaduri în funcție de operațiile pe care le execută.
- d. Precizați părțile componente ale mașinilor de plantat răsaduri în funcție de operațiile pe care le execută.

BAREM DE EVALUARE ȘI NOTARE

- Se punctează oricare alte modalități de rezolvare corectă a cerințelor.
- Nu se acordă punctaje intermediare, altele decât cele precizate explicit prin barem.
- Se acordă 10 puncte din oficiu. Nota finală se calculează prin împărțirea punctajului total acordat la 10.

Subiectul I**30 de puncte****1.1. 10 puncte**

1-d, 2-a, 3-b, 4-c, 5-d

*Pentru fiecare răspuns corect se acordă câte 2 puncte.**Pentru răspuns incorect sau lipsa răspunsului se acordă 0 puncte.***1.2. 8 puncte**

- a. mașina de semănat cereale păioase
- b. mașina de plantat cartofi
- c. mașini de semănat plante prășitoare
- d. mașini de plantat răsaduri

*Pentru fiecare răspuns corect se acordă câte 2 puncte.**Pentru răspuns incorect sau lipsa răspunsului se acordă 0 puncte.***1.3. 12 puncte**

1-F; 2-A; 3-A

*Pentru fiecare răspuns corect se acordă câte 4 puncte.**Pentru răspuns incorect sau lipsa răspunsului se acordă 0 puncte.***Subiectul II****30 de puncte****2.1. 10 puncte**

- Mașini de plantat cartofi cu alimentare automată a aparatului de plantat
- Mașini de plantat cartofi cu alimentare manuală, folosite la plantarea cartofilor încolțiți

*Pentru fiecare răspuns corect se acordă câte 5 puncte.**Pentru răspuns incorect sau lipsa răspunsului se acordă 0 puncte.***2.2 10 puncte**

- **Cadru, cutia de semințe, aparatul de distribuție, brăzdarul, roata de tasare-acționare**

*Pentru fiecare răspuns corect se acordă câte 2 puncte.**Pentru răspuns incorect sau lipsa răspunsului se acordă 0 puncte.***2.3. 10 puncte**

1.cereale, 2.distribuția, 3.conectează, 4.ventilatorului,5.intermediul

*Pentru fiecare răspuns corect se acordă câte 2 puncte.**Pentru răspuns incorect sau lipsa răspunsului se acordă 0 puncte.***Subiectul III****30 de puncte****a. Destinație****3 puncte**

Mașinile de plantat răsaduri sunt folosite pentru plantarea răsadurilor de legume (roșii, varză, vinete, ardei), tutun și alte culturi

*Pentru răspuns corect se acordă 3 puncte.**Pentru răspuns incorect sau lipsa răspunsului se acordă 0 puncte.*

b. Proces de lucru**3 puncte**

Mașinile de plantat răsaduri execută deschiderea rigolei în care urmează a fi introdus răsadul, introducerea rădăcinilor răsadului în rigolă, udarea și fixarea răsadului în sol.

Pentru răspuns corect se acordă 3 puncte.

Pentru răspuns incorect sau lipsa răspunsului se acordă 0 puncte.

c. Clasificarea mașinilor de plantat răsaduri în funcție de operațiile pe care le execută: 6 puncte

- cu introducere manuală a răsadului în rigolă;
- cu introducere mecanică a răsadului în rigolă;
- cu aparat de plantat.

Pentru fiecare răspuns corect se acordă câte 2 puncte. 3x2p=6puncte

Pentru răspuns incorect sau lipsa răspunsului se acordă 0 puncte.

d. Părțile componente ale mașinilor de plantat răsaduri:**18 puncte**

- cadru **2 puncte**
- 2-6 secții de plantare **2 puncte**
 - La mașinile de plantat cu introducere manuală a răsadului în rigolă secția de plantare este formată din brăzdar, organe de fixare a răsadului în sol, dispozitiv de udare, scaun pentru muncitor. **2 puncte**
 - La mașinile cu introducere mecanică a răsadului în rigolă, secția de plantare este prevăzută în plus cu aparatul de plantat acționat de la roțile de tasare. **2 puncte**
- rezervoare cu apă montate pe cadrul mașinii sau pe tractor **2 puncte**
- conducte pentru distribuirea apei **2 puncte**
- stelaje pentru răsaduri **2 puncte**
- organe de conducere (marcatoare sau indicatoare de urmă) **2 puncte**
- prelată **2 puncte**

Pentru fiecare răspuns corect se acordă câte 2 puncte. 9x2p=18 puncte

Pentru răspuns incorect sau lipsa răspunsului se acordă 0 puncte.

MODUL II: ECONOMIA UNITĂȚILOR AGRICOLE

• Notă introductivă

Modulul „**Economia unităților agricole**” este o componentă a curriculumului pentru calificări profesionale din domeniul de pregătire profesională *Agricultură*, face parte din cultura de specialitate și cuprinde ore de pregătire teoretică de specialitate și pregătire practică de specialitate săptămânală prin laborator. Modulul are alocat un numărul de **120 ore/an**, conform planului de învățământ, din care:

- **60 ore/an** – pregătire teoretică de specialitate
- **60 ore/an** – laborator

Modulul „**Economia unităților agricole**” este proiectat astfel încât să asigure dobândirea rezultatelor învățării: cunoștințe, abilități și atitudini necesare angajării pe piața muncii într-una din ocupațiile specificate în SPP-urile corespunzătoare calificărilor profesionale de nivel 3 și 4, din domeniul de pregătire profesională *Agricultură* sau în continuarea pregătirii într-o calificare de nivel superior.

„**Economia unităților agricole**” are ca scop dezvoltarea competențelor necesare pentru înțelegerea și gestionarea relațiilor dintre exploatațile agricole și mediul economic în care acestea activează. Prin conținuturile sale, modulul îi pregătește pe elevi să analizeze modul în care producția agricolă se raportează la cerințele pieței și să identifice oportunitățile de valorificare a acesteia.

Prin studierea acestui modul, elevii vor dobândi competențe esențiale pentru înțelegerea și desfășurarea activităților specifice domeniului agricol și economic. Aceștia vor învăța să caracterizeze principalele tipuri de unități agricole, să identifice și să utilizeze eficient resursele materiale, financiare și umane implicate în procesele de producție agricolă. De asemenea, elevii vor fi capabili să calculeze costul de producție, prețul de vânzare a produselor agricole, să prezinte cheltuielile directe și indirecte, fixe și variabile, să clasifice veniturile și cheltuielile în funcție de natura activităților desfășurate, să determine rezultatul activității economice, să întocmească documente justificative, să aplice criterii de selecție a furnizorilor și să întocmească documentele specifice activității de aprovizionare și desfacere, în conformitate cu cerințele economice și legislative în vigoare.

Totodată, modulul contribuie la formarea competenței de elaborare a ofertelor de produse adaptate cerințelor pieței și exigențelor comerțului modern, consolidând astfel capacitatea elevilor de a integra activitățile agricole într-un context economic competitiv și sustenabil.

Structură modul

Corelarea dintre rezultatele învățării din SPP și conținuturile învățării

URÎ 4. REALIZAREA ACTIVITĂȚILOR UNITĂȚII AGRICOLE ÎN RELAȚIA CU PIAȚA			Conținuturile învățării
Rezultate ale învățării (codificate conform SPP)			
Cunoștințe	Abilități	Atitudini	
4.1.1. 4.1.2.	4.2.1. 4.2.2. 4.2.3.	4.3.1.	Întreprinderile agricole. • Definirea noțiunilor de unitate agricolă, întreprindere agricolă, exploatație agricolă. • Tipuri de unități agricole - Întreprinderi agricole - Exploatații agricole - Ferme agricole de semisubzistență - Cooperative agricole - Societăți agricole și alte forme de asociere în agricultură - Persoane fizice autorizate și întreprinderi familiale. • Caracteristicile unităților agricole: tehnico-productive, economico-sociale, organizatorico-administrative. • Surse de informare cu privire la forma juridică și modul de înființare, organizare și funcționare a unităților din domeniul agricol. • Compararea avantajelor și dezavantajelor diferitelor tipuri de unități agricole. • Particularitățile întreprinderilor din agricultură.
4.1.3. 4.1.4 4.1.5. 4.1.6. 4.1.7. 4.1.8.	4.2.4. 4.2.5. 4.2.6. 4.2.7. 4.2.8. 4.2.9.	4.3.2. 4.3.3. 4.3.4.	• Resursele materiale - Fondul funciar: concept, particularități - Categori de materii prime și materiale necesare, în funcție de obiectul de activitate - Echipamente tehnologice necesare • Resursele umane - Categori de personal în funcție de obiectul de activitate - Nivel de calificare - Recrutarea și selecția personalului -Încadrarea, formarea, motivarea, evaluarea personalului • Resursele financiare - Stabilirea necesarului de finanțare - Surse de finanțare proprii și străine - Accesarea fondurilor nerambursabile • Cheltuielile directe și indirecte • Cheltuielile fixe și variabile • Noțiunea de cost - Tipuri de costuri: costul de achiziție, costul de producție, costul unitar, costul total - Exemple de calcul al diferitelor costuri • Notiunea de preț si tarif

			- Categorii de prețuri: prețul producătorului, prețul cu ridicata (en-gros), prețul cu amănuntul (en-detail) - Criteriile care stau la baza stabilirii prețului (tarifului) - Nivelul costului de producție - Marja de profit prognozată - Nivelul prețurilor pe piață - Evoluția cursului valutar etc. • Cheltuielile unității agricole - Cheltuielile activității de exploatare: ✓ Cheltuieli cu materii prime și materiale ✓ Cheltuieli cu servicii prestate de terți ✓ Cheltuieli cu personalul și asigurările sociale ✓ Cheltuieli cu impozite și taxe ✓ Cheltuieli cu amortizarea echipamentelor etc. - Cheltuielile activității financiare: ✓ Cheltuieli cu dobânzi ✓ Cheltuieli cu diferențe de curs valutar ✓ Cheltuielile activității extraordinare ✓ Pierderi din calamități naturale • Veniturile unității agricole - Veniturile din activitatea de exploatare: ✓ Veniturile din vânzarea produselor sau serviciilor (cifra de afaceri) ✓ Veniturile din subvenții pentru exploatare - Veniturile din activitatea financiară: ✓ Veniturile din dobânzi ✓ Venituri din diferențe de curs valutar etc. - Veniturile din activitatea extraordinară: ✓ Venituri din despăgubiri pentru calamități • Rezultatul activității
4.1.9. 4.1.10. 4.1.11. 4.1.12.	4.2.10. 4.2.11.	4.3.5. 4.3.6.	• Documentele de evidență - Importanța documentelor de evidență - Norme metodologice de întocmire, verificare, corectare, utilizare, circulație, păstrare și arhivare a documentelor justificative. - Clasificarea documentelor - Elementele principale ale documentelor - Principalele documente utilizate în activitatea unei unități agricole - Crearea și transmiterea unei facturi electronice în România - Completarea documentelor contabile
4.1.13. 4.1.14.	4.2.12. 4.2.13. 4.2.14. 4.2.15.	4.3.7. 4.3.8.	• Activitatea de aprovizionare a unității agricole - Criterii de selecție a furnizorilor - Contractul de vânzare-cumpărare - Documentele însoțitoare de certificare a calității - Recepția bunurilor - Întocmirea documentelor aferente activității de aprovizionare: cerere de ofertă, comanda, factura, nota de intrare- recepție, fișa de magazie.
4.1.15.	4.2.16. 4.2.17. 4.2.18.	4.3.9. 4.3.10.	• Activitatea de vânzare a producției obținute - Identificarea beneficiarilor - Întocmirea ofertei de produse și servicii

			- Întocmirea documentelor aferente vânzării produselor și serviciilor: dispoziție de livrare, avizul de însoțire a mărfii, factură

• **Lista minimă de resurse materiale (echipamente, unelte și instrumente, machete, materii prime și materiale, documentații tehnice, economice, juridice etc.) necesare dobândirii rezultatelor învățării (existente în școală sau la operatorul economic):**

- Calculator, videoproiector, imprimantă, fișe, coli de flipchart, documente tipizate
- Conexiune la internet
- Formulare tipizate contabile
- Legislația în vigoare*:
 - Legea nr. 31/1990 privind societățile comerciale cu completările și modificările ulterioare
 - Legea nr. 36/1991 privind societățile agricole și alte forme de asociere în agricultură cu completările și modificările ulterioare
 - Legea cooperăției agricole nr. 566/2004, cu completările și modificările ulterioare
 - Legea nr. 1/2005 privind Societățile Cooperative Agricole cu completările și modificările ulterioare
 - Ordonanța de urgență nr. 108/2001 privind exploatațile agricole (aprobată prin Legea nr. 166/2002) cu completările și modificările ulterioare
 - Legea nr. 204/2008 privind protejarea exploatațiilor Agricole cu completările și modificările ulterioare
 - Legea nr. 227/2015 privind Codul fiscal cu completările și modificările ulterioare
 - Ordonanța de urgență nr. 87/2024 privind modificarea unor acte normative în domeniul e-Transport, e-TVA și e-Factura cu completările și modificările ulterioare
 - Ordinul nr. 161/2025
 - Legea nr. 141/2025 (care modifică Legea nr. 227/2015 privind Codul fiscal) aplicabilă din 1 august 2025
 - Legea nr. 287/2009 privind Codul civil, *Cartea a V-a – Despre obligații, Titlul IX – Locațiunea, Capitolul III – Arendarea* (articolele 1836–1850) cu completările și modificările ulterioare
 - Ordonanța de urgență Nr. 120/2021 din 4 octombrie 2021 privind administrarea, funcționarea și implementarea sistemului național privind factura electronică RO e-Factura și factura electronică în România, cu completările și modificările ulterioare

**Notă: Legislația în vigoare, actualizată, cu modificări și completări, valabilă pentru anul predării.*

• **Sugestii metodologice**

Conținuturile modului „**Economia unităților agricole**” pot fi abordate într-o manieră flexibilă, îmbinând metodele clasice cu noi metode care implică elevul în procesul de învățare și îl învață aptitudinile învățării, precum și aptitudinile fundamentale ale muncii alături de alții și ale rezolvării de probleme. Metodele centrate pe elev implică individul în evaluarea eficacității procesului lor de învățare și în stabilirea obiectivelor pentru dezvoltarea viitoare. Aceste avantaje ale metodelor centrate pe elev ajută la pregătirea individului atât pentru o tranziție mai ușoară spre locul de muncă, cât și spre învățarea continuă.

Se recomandă abordarea instruirii centrate pe elev prin proiectarea unor activități de învățare variate, prin care să fie luate în considerare stilurile individuale de învățare ale fiecărui elev (vizual, auditiv, practic), inclusiv adaptarea la elevii cu CES.

Principiile care stau la baza învățării eficiente centrate pe elev sunt:

- Accentul activității de învățare trebuie să fie pe persoana care învață și nu pe profesor.
- Recunoașterea faptului că procesul de predare în sensul tradițional al cuvântului nu este decât unul dintre instrumentele care pot fi utilizate pentru a-i ajuta pe elevi să învețe.
- Rolul profesorului este acela de a administra procesul de învățare al elevilor pe care îi instruieste.
- Recunoașterea faptului că, în mare parte, procesul de învățare nu are loc în sala de clasă și nici când cadrul didactic este de față.
- Înțelegerea procesului de învățare nu trebuie să aparțină doar profesorului – ea trebuie împărtășită și elevilor.
- Profesorii trebuie să încurajeze și să faciliteze implicarea activă a elevilor în planificarea și administrarea propriului lor proces de învățare prin proiectarea structurată a oportunităților de învățare atât în sala de clasă, cât și în afara ei.
- Luați individual, elevii pot învăța eficient în moduri foarte diferite.

ACTIVITATE DE ÎNVĂȚARE

Modulul II: Economia unităților agricole

Tema 2: Principalele documente utilizate în activitatea unei unități agricole – **Nota de intrare -recepție**

Tip de activitate: de laborator tehnologic/ de instruire practică

Rezultate ale învățării vizate

Cunoștințe	Abilități	Atitudini
4.1.11. Documente justificative ce stau la baza desfășurării activității unei întreprinderi agricole	4.2.11. Verificarea condițiilor de formă și fond la întocmirea documentelor	4.3.5. Respectarea normelor metodologice de întocmire, corectare, utilizare și păstrare a documentelor justificative

Activitate realizată prin **metoda Diamantul**

Scurtă descriere a metodei:

Metoda „**Diamantul**”

Reprezintă o strategie modernă de instruire care are la bază împletirea activității individuale cu cea desfășurată în mod cooperativ. Prin aplicarea acestei metode se urmărește antrenarea în activitate a fiecărui elev, astfel încât întregul colectiv să participe la soluționarea sarcinilor date.

Este o metodă care:

- stimulează interacțiunea între elevi
- dezvoltă abilitățile de comunicare
- dezvoltă gândirea

Elevii realizează corespondențe care îi fac să înțeleagă importanța, asemănările, deosebirile, caracteristicile legate de una sau mai multe noțiuni.

Obiective:

- să își dezvolte capacitatea de a sintetiza principalele probleme/idei, ale temei date
- să își asume inițiativa în rezolvarea sarcinii primite

Mod de organizare a activității clasei:

- frontal
- individual

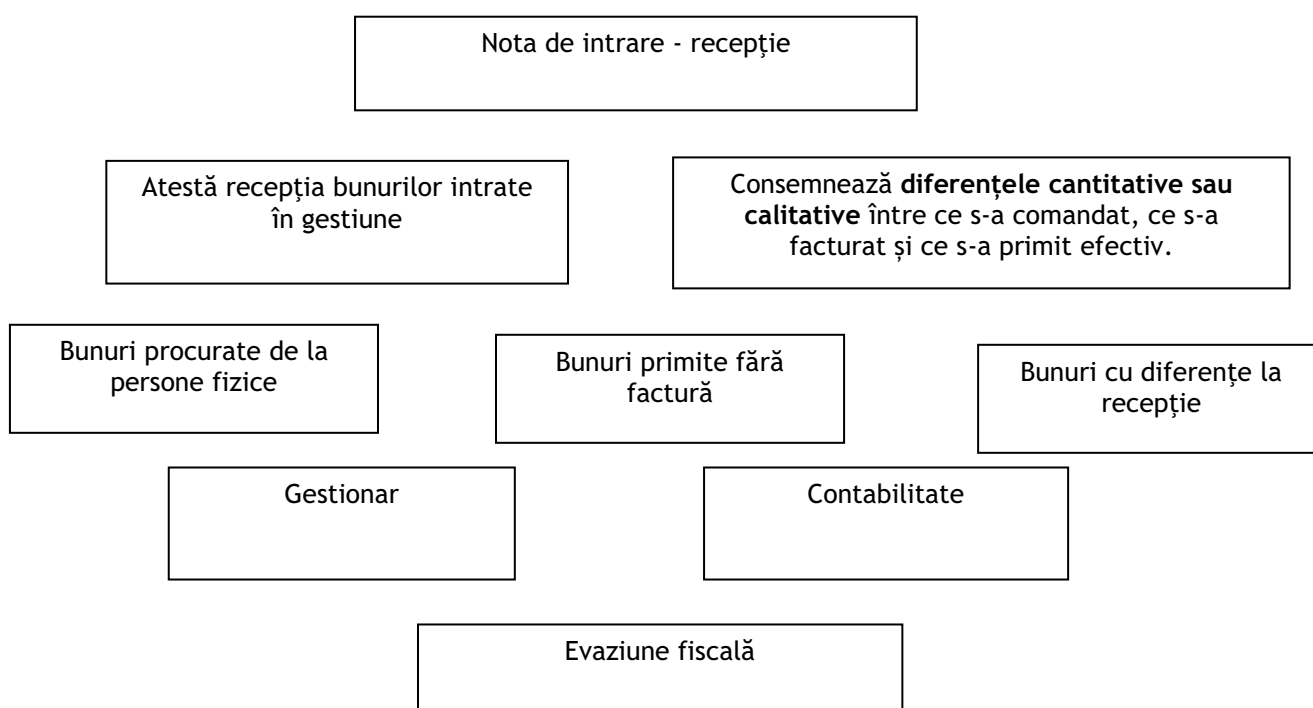
Resurse materiale:

- calculator/laptop/tabletă
- rețea internet
- fișa de documentare
- schema diamantului - fișa
- instrumente de scris

Durată: 50 minute**Modalitatea de aplicarea metodei pentru conținutul ales - Etape de lucru:**

- ✓ distribuirea fișei de documentare
- ✓ lecturarea fișei de documentare
- ✓ informarea elevilor în legătură cu regulile constituirii diamantului
- ✓ Se vor completa casetele goale de sus în jos după indicațiile următoare:
 1. pe rândul 1 - denumirea documentului
 2. pe rândul 2 – două caracteristici care reflectă necesitatea documentului exemplificat
 3. pe rândul 3 – trei situații care reflectă obligativitatea întocmirii documentului
 4. pe rândul 4 – două cuvinte care să reflecte locul arhivării celor două exemplare întocmite
 5. pe rândul 5 – un cuvânt care să reflecte infracțiunea săvârșită în cazul modificării prețurilor de vânzare a mărfurilor

- În final, casetele vor fi unite între ele cu segmente care vor reliefa structura **Diamantului**.

Schema Diamantului**Fișa de documentare****Nota de intrare – recepție și constatare diferențe (NIR)**

Servește ca document pentru recepția bunurilor aprovizionate în gestiune și este documentul justificativ de înregistrare în contabilitate a mărfurilor și a materialelor diverse.

Formularul poate fi achiziționat de la orice librărie sau poate fi întocmit în format electronic. În ambele cazuri trebuie să ținem cont să fie numerotat carnetul de NIR și să se completeze toate rubricile prevăzute de formular.

Se întocmește în două exemplare, pe măsura efectuării recepției. Un exemplar rămâne la gestionar, unul se depune la contabilitate împreună cu factura sau alte documente.

În situația în care la recepție se constată diferențe, *Nota de recepție și constatare de diferențe* se întocmește în trei exemplare; se transmite un exemplar furnizorului, pentru a lua la cunostință și a confirma. Nu este obligatorie întocmirea Notei de recepții pentru toate achizițiile.

Cazurile în care există obligativitatea întocmirii Notei de recepție

- bunuri materiale procurate de la persoane fizice pe bază de borderou de achiziții;
- în situațiile în care bunurile materiale prezintă diferențe la recepție, pentru a le comunica furnizorului;
- bunuri materiale primite fără factură (bunuri care urmează să fie prelucrate și restituite furnizorului sau bunuri pentru care factura va sosi mai târziu);
- bunuri materiale însoțite de factură dar care urmează să intre în gestiuni diferite (cazul în care exista mai multe puncte de lucru).

Atunci când se recepționează mărfuri cu preț de amănunt, sunt obligatorii și informațiile următoare:

-prețul de achiziție al cantității recepționate; adaosul comercial unitar și total; prețul de achiziție unitar plus adaosul comercial; valoarea la preț de vânzare, inclusiv TVA.

Atenție, prețurile de vânzare nu trebuie să fie mai mici decât prețurile de intrare, pentru ca legea consideră asta ca fiind evaziune fiscală!

• Sugestii privind evaluarea

Evaluarea reprezintă partea finală a demersului de proiectare didactică, prin care profesorul va măsura eficiența întregului proces instructiv-educativ. Evaluarea urmărește măsura în care elevii și-au achiziționat rezultatele învățării propuse în standardele de pregătire profesională.

Evaluarea rezultatelor învățării poate fi:

a. *La începutul modulului* – evaluare inițială:

- Instrumentele de evaluare pot fi orale și scrise.
- Reflectă nivelul de pregătire al elevului.

b. *În timpul parcurgerii modulului, prin forme de verificare continuă a rezultatelor învățării:*

- Planificarea evaluării trebuie să aibă loc într-un mediu real, după un program stabilit, evitându-se aglomerarea evaluărilor în aceeași perioadă de timp.

c. *Finală:*

- Realizată printr-o metodă cu caracter aplicativ și integrat la sfârșitul procesului de predare/ învățare și care informează asupra îndeplinirii criteriilor de realizare a cunoștințelor, abilităților și atitudinilor.

Propunem următoarele **instrumente de evaluare inițială**: întrebări, chestionare, exerciții de tipul știu/vreau să știu/am învățat, brainstorming.

Se propun următoarele **instrumente de evaluare** continuă: fișe de observație, fișe test, fișe de lucru, fișe de autoevaluare, fișe de monitorizare a progresului, teste de verificare a cunoștințelor cu: itemi cu alegere multiplă, itemi alegere duală, itemi de completare, itemi de tip pereche, itemi de tip întrebări structurate sau itemi de tip rezolvare de probleme; fișa de autoevaluare a capacității colaborative, lista de verificare a proiectului, brainstorming, planificarea proiectului, mozaicul, fișă de observație, jurnalul elevului, teme de lucru, prezentare.

Sugerăm următoarele **instrumente de evaluare** finală:

- Chestionare - cu grile de evaluare/autoevaluare.
- Proiectul - prin care se evaluează metodele de lucru, utilizarea corespunzătoare a bibliografiei, materialelor și echipamentelor, acuratețea tehnică, modul de organizare a ideilor și materialelor într-un raport. Poate fi abordat individual sau de către un grup de elevi.

- Studiul de caz - care constă în descrierea unui produs, a unei imagini sau a unei înregistrări electronice care se referă la un anumit proces tehnologic.
 - Portofoliul - care oferă informații despre rezultatele școlare ale elevilor, activitățile extrașcolare, etc.
- Rezultatele învățării/ competențele cheie dobândite se evaluează **integrat** în situațiile în care s-a realizat agregarea acestora în unitățile respective și **separat** în situațiile în care pot fi individualizate în contextul profesional.

Pentru exemplificare, evaluarea rezultatelor învățării poate fi efectuată folosind următorul instrument:

EXEMPLE DE INSTRUMENTE DE EVALUARE

TEST DE EVALUARE

Domeniul de pregătire profesională: Agricultură

Clasa: a IX-a

Modulul: **Economia unității agricole**

Toate subiectele sunt obligatorii.

Se acordă 10 puncte din oficiu.

Timp de lucru: 50 minute

SUBIECTUL I

30 PUNCTE

A. 10 puncte

Pentru fiecare din cerințele de mai jos (1-5) scrieți, pe foaia de răspunsuri, litera corespunzătoare răspunsului corect. Este corectă o singură variantă de răspuns.

1. Factura fiscală/ factura/ e- factura este:

- Document pe baza căruia se decontează produsele, lucrările și serviciile prestate
- Document justificativ privind încasarea unei sume de bani în numerar de către caseria unității
- Document de evidență a intrărilor, ieșirilor și a stocurilor de formulare
- Document de transfer al bunurilor materiale de la o gestiune la alta

2. În categoria cheltuielilor de exploatare se cuprind:

- Cheltuieli privind investițiile financiare cedate
- Cheltuieli privind pierderi din calamități constatate la materii prime, materiale
- Cheltuieli privind consumul de materii prime și materiale
- Cheltuieli privind dobânzile datorate de unitatea agricolă

3. În categoria veniturilor financiare se cuprind:

- Venituri din executarea de lucrări, prestarea de servicii
- Venituri din donații și subvenții primite
- Venituri rezultate din subvenții pentru evenimente extraordinare
- Venituri din dobânzi și sconturi obținute de la furnizori

4. Activitatea de aprovizionare constă în:

- a) Alimentarea rațională a locurilor de muncă cu resurse materiale necesare desfășurării activității
- b) Corelarea comenzilor primite de la beneficiari cu producția obținută de unitatea agricolă
- c) Stabilirea măsurilor tehnico-administrative în vederea obținerii producției programate
- d) Stabilirea spațiilor pentru recepție, instrumentele pentru măsurat și verificat

5. Vânzarea producției obținută de unitatea agricolă este influențată de:

- a) Amplasamentul unității agricole
- b) Asigurarea cu forța de muncă necesară
- c) Capacitatea medie de transport
- d) Volumul producției obținute

B. 10 puncte

În tabelul de mai jos, în coloana **A** sunt enumerate tipuri de documente justificative, iar în coloana **B** sunt enumerate tipuri de operații economice.

Scrieți, pe foaia cu răspunsuri, asocierile corecte dintre cifrele din coloana **A** și literele corespunzătoare din coloana **B**.

Coloana A – tipuri de documente justificative	Coloana B – tipuri de operații economice
1. Factura fiscală	a. încasare în numerar
2. Nota de intrare-recepție	b. vânzare de produse agricole
3. Bon de consum	c. consum de materii prime și material
4. Chitanța	d. recepția bunurilor aprovizionate
5. Avizul de însoțire a mărfii	e. transportul bunurilor livrate
	f. plata fără numerar

C. 10 puncte

Citiți, cu atenție, enunțurile de mai jos, numerotate cu cifre de la **1** la **5**.

Notați pe foaia cu răspunsuri cifra corespunzătoare fiecărui enunț și litera „A” dacă acesta este adevărat sau „F” dacă acesta este fals:

1. Aprovizionarea pe bază de comandă prezintă avantajul că se pot negocia condițiile de aprovizionare în funcție de situația existentă la un moment dat pe piață
2. Selecționarea furnizorilor se realizează în principal în funcție de raportul calitate-preț al materiilor prime și materiale aprovizionate.
3. Negocierea condițiilor de vânzare cu furnizorii existenți este o operație specifică procesului de vânzare.
4. Prin recepție se verifică măsura în care calitatea reală a bunurilor cumpărate corespunde calitatii contractuale sau calitatii prescrise.
5. Certificatul de conformitate consemnează existența unui anumit nivel calitativ al produsului și care este eliberat în primul rând de către producător.

SUBIECTUL II**30 puncte****II.1. 14 puncte**

Scrieți, pe foaia cu răspunsuri, informația corectă care completează spațiile libere:

1. Principalul factor care influențează ...(1)..... de consum la produsele agricole este reprezentat veniturile(2).....
2. Contractul de vânzare – cumpărare este constituit din 4 elemente: bun;, ...(3)....., vânzător, ...(4).....
3. Dispoziția de(5)..... este un(6)..... care se utilizează la eliberarea din magazie a bunurilor destinate(7).....

II.2. 16 puncte

O unitate agricolă cumpără de la un furnizor următoarele bunuri:

- Furaje pentru animale/păsări: 100 kg, la prețul de 3 lei/kg fără TVA.
- Adăpători pentru animale/păsări: 3 buc la prețul de 12 lei/buc, fără TVA.

Cerințe:

- a) Precizați documentul justificativ ce se întocmește pentru această operație, menționând 4 caracteristici ale acestuia.
- b) Calculați valoarea totală a bunurilor și valoarea TVA aferentă, cota de TVA fiind de 21%.
- c) Calculați suma totală de plată.

SUBIECTUL III**30 puncte**

III. 1. Veniturile și cheltuielile unei unități agricole (S.R.L.) în timpul unui exercițiu financiar se prezintă astfel:

- Venituri din vânzarea producției de grâu obținute – 17.500 lei
- Cheltuieli privind reparațiile utilajelor agricole – 14.000 lei
- Venituri din servicii prestate terților – 10.500 lei
- Cheltuieli cu semințe pentru înființarea culturii de grâu – 1.750 lei
- Cheltuieli cu transportul – 3.500 lei
- Cheltuieli cu salariile angajaților – 3.500 lei
- Venituri din dobânzi pentru împrumuturile acordate – 350 lei
- Cheltuieli cu dobânzile aferente creditelor bancare – 2.100 lei

Conform Codului fiscal, cota de impozit pe profitul obținut din activitățile agricole este de 16%.

Se cere să se calculeze:

- a) Veniturile și cheltuielile totale din exploatare, rezultatul din exploatare
- b) Veniturile și cheltuielile totale financiare, rezultatul financiar
- c) Veniturile și cheltuielile totale extraordinare, rezultatul extraordinar
- d) Rezultatul brut al exercițiului financiar
- e) Impozitul pe profit
- f) Rezultatul net al exercițiului financiar

Notă: se vor indica formulele de calcul unde este necesar. Cota de impozit pe profit este de 16%.

BAREM DE EVALUARE ȘI NOTARE

- Se punctează oricare alte modalități de rezolvare corectă a cerințelor.
- Nu se acordă punctaje intermediare, altele decât cele precizate explicit prin barem.
- Se acordă 10 puncte din oficiu. Nota finală se calculează prin împărțirea punctajului total acordat la 10.

SUBIECTUL I**30 puncte****A.****10 puncte**

1 – a; 2 – c; 3 – d; 4 – a; 5 – d

*Pentru fiecare răspuns corect se acordă câte 2 puncte.**Pentru răspuns incorect sau lipsa răspunsului se acordă 0 puncte.***B.****10 puncte**

1 – b; 2 – d; 3 – c; 4 – a; 5 – e

*Pentru fiecare răspuns corect se acordă câte 2 puncte.**Pentru răspuns incorect sau lipsa răspunsului se acordă 0 puncte.***C.****10 puncte**

Identificarea valorii de adevăr a afirmațiilor

1 – A; 2 – A; 3 – F; 4 – A; 5 – F

*Pentru fiecare răspuns corect se acordă câte 2 puncte.**Pentru răspuns incorect sau lipsa răspunsului se acordă 0 puncte.***SUBIECTUL II****30 puncte****II.1****14 puncte**

(1) – cererea; (2) – consumatorilor; (3) – preț; (4) – cumpărător; (5) – livrare; (6) – document; (7) – vânzării

*Pentru fiecare răspuns corect și complet se acordă câte 2 puncte. Pentru răspuns incorect sau lipsa răspunsului se acordă 0 puncte.***II.2****16 puncte****a) 5 puncte**

Precizare document: Factura fiscală

Caracteristici:

- se întocmește la livrarea produselor, prestarea lucrărilor sau serviciilor cu ajutorul tehnicii de calcul sau manual, în 3 exemplare
- se întocmește de compartimentul de desfacere pe baza dispoziției de livrare sau avizului de însoțire a mărfii
- servește ca: document pe bază cărora se decontează produsele sau serviciile, document de însoțire a mărfurilor pe timpul transportului, document de încărcare în gestiunea beneficiarului, document justificativ în contabilitate
- circulă astfel: exemplarul 1 la cumpărător, exemplarul 2 la contabilitatea vânzătorului, exemplarul 3 rămâne la persoana care a eliberat factura

*Pentru precizarea documentului justificativ: **factura fiscală** se acordă 1 punct.**Pentru menționarea oricărei caracteristici se acordă câte 1 punct x 4 = 4 puncte.**Pentru răspuns incorect sau lipsa răspunsului se acordă 0 puncte.*

b) 8 puncte

$100 \text{ kg} \times 3 \text{ lei/kg} = 300 \text{ lei}$

$3 \text{ buc} \times 12 \text{ lei/buc} = 36 \text{ lei}$

TVA: $300 \times 21\% = 63 \text{ lei}$

TVA: $36 \times 21\% = 7,56 \text{ lei}$

Pentru fiecare răspuns corect și complet se acordă câte 2 puncte. Pentru răspuns incorect sau lipsa răspunsului se acordă 0 puncte.

c) 3 puncte

Calcul: $300 + 63 = 363 \text{ lei}$ valoare bunuri

$57 + 7,56 = 64,56 \text{ lei}$ TVA

$363 + 64,56 = 427,56 \text{ lei}$ – suma totală de plată

Pentru fiecare răspuns corect și complet se acordă câte 1 punct. Pentru răspuns incorect sau lipsa răspunsului se acordă 0 puncte.

SUBIECTUL III**30 puncte****a) 6 puncte**

➤ Rezultat din exploatare = venituri din exploatare – cheltuieli de exploatare

Pentru răspuns corect se acordă 2 puncte. Pentru răspuns incorect sau lipsa acestuia se acordă 0 puncte.

➤ Total venit din exploatare = $17500 \text{ lei} + 10500 \text{ lei} = 28000 \text{ lei}$, Total cheltuieli din exploatare = $14000 \text{ lei} + 1750 \text{ lei} + 3500 \text{ lei} + 3500 \text{ lei} = 22750 \text{ lei}$

Pentru calcularea corectă a veniturilor din exploatare se acordă 1 punct. Pentru răspuns incorect sau lipsa acestuia se acordă 0 puncte.

Pentru calcularea corectă a cheltuielilor din exploatare se acordă 1 punct. Pentru răspuns incorect sau lipsa acestuia se acordă 0 puncte.

➤ Rezultat din exploatare = $28000 - 22750 = 5250 \text{ lei}$ (profit)

Pentru răspuns corect și complet se acordă 2 puncte. Pentru răspuns incorect sau lipsa răspunsului se acordă 0 puncte.

b) 6 puncte

➤ Rezultat financiar = venituri financiare – cheltuieli financiare

Pentru răspuns corect se acordă 2 puncte. Pentru răspuns incorect sau lipsa acestuia se acordă 0 puncte.

➤ Total venituri financiare = 350; Total cheltuieli financiare = 2100 lei

Pentru calcularea corectă a veniturilor financiare se acordă 1 punct. Pentru răspuns incorect sau lipsa acestuia se acordă 0 puncte.

Pentru calcularea corectă a cheltuielilor din exploatare se acordă 1 punct. Pentru răspuns incorect sau lipsa acestuia se acordă 0 puncte.

➤ Rezultat financiar = $350 - 2100 = -1850 \text{ lei}$ (pierdere)

Pentru răspuns corect și complet se acordă 2 puncte. Pentru răspuns incorect sau lipsa răspunsului se acordă 0 puncte.

c) 2 puncte

- rezultat extraordinar = Venituri extraordinare – cheltuieli extraordinare

Pentru răspuns corect se acordă 1 punct. Pentru răspuns incorect sau lipsa acestuia se acordă 0 puncte.

- Venituri extraordinare = 0 lei; cheltuieli extraordinare = 0 lei;
➤ Rezultat extraordinar = 0 lei

Pentru răspuns corect și complet se acordă 1 punct. Pentru răspuns incorect sau lipsa răspunsului se acordă 0 puncte.

d) 4 puncte

- Rezultatul brut al exercițiului = Rezultat din exploatare + rezultat financiar+ rezultat extraordinar

Pentru răspuns corect și complet se acordă 2 puncte. Pentru răspuns incorect sau lipsa răspunsului se acordă 0 puncte.

- Rezultatul brut al exercițiului = $5250 + (-1850) + 0 = 3400$ lei

Pentru răspuns corect și complet se acordă 2 puncte. Pentru răspuns incorect sau lipsa răspunsului se acordă 0 puncte.

e) 4 puncte

- Impozit pe profit = Rezultatul brut * 16%

Pentru răspuns corect și complet se acordă 2 puncte. Pentru răspuns incorect sau lipsa răspunsului se acordă 0 puncte.

- $I_p = 3400 * 16\% = 544$ lei

Pentru răspuns corect și complet se acordă câte 2 puncte. Pentru răspuns incorect sau lipsa răspunsului se acordă 0 puncte.

f) 4 puncte

- Rezultatul net al exercițiului = Rezultatul brut al exercițiului – Impozitul pe profit

Pentru răspuns corect și complet se acordă 2 puncte. Pentru răspuns incorect sau lipsa răspunsului se acordă 0 puncte.

- Rezultatul net al exercițiului = $3400 - 544 = 2856$ lei

Pentru fiecare răspuns corect și complet se acordă 2 puncte. Pentru răspuns incorect sau lipsa răspunsului se acordă 0 puncte.

Pentru utilizarea corectă a limbajului de specialitate se acordă 4 puncte.

Exemplul 2 - ACTIVITATE DE EVALUARE**Modulul II: Economia unităților agricole****Tema: Întocmirea documentelor aferente vânzării produselor și serviciilor: *Factura fiscală*****Rezultate ale învățării vizate**

Cunoștințe	Abilități	Atitudini
4.1.12. Întocmirea, verificarea, corectarea, circulația, păstrarea și arhivarea documentelor	4.2.10. Întocmirea documentelor de evidență 4.2.11. Verificarea condițiilor de formă și fond la întocmirea documentelor	4.3.5. Respectarea normelor metodologice de întocmire, corectare, utilizare și păstrare a documentelor justificative 4.3.6. Comunicarea/ raportarea rezultatelor obținute în cadrul echipei

Tip de evaluare: Probă practică**Mod de organizare a activității/clasei:** individual**Durată: 30 minute****Enunțul probei practice:**

Completați factura fiscală cu datele necesare, având în vedere următoarele informații:

S.C. "Mărul auriu " cu sediul în Com. Bonțida, str. Livezilor, nr. 327, ap.32, cod poștal 4800, jud. Cluj, înregistrat la Registrul Comerțului cu nr. J24/2763/ 1994, având Codul unic de înregistrare 65982 și un capital social de 289.000 lei, cont IBAN BTRLRONCRT3245096541 deschis la Banca Transilvania.

S.C. "AdyAly " cu sediul în Deva, str. Libertății, nr. 37, ap. 98, cod poștal 4430, jud. Hunedoara, înregistrat la Registrul Comerțului cu nr. PG134/2763/ 2002, având Codul unic de înregistrare 5871 și un capital social de 209.000 lei, cont IBAN BTRLRONCRT117843200 deschis la Banca Transilvania.

Transportul mărfii se face cu Dacia nr. CJ-15- XYZ , delegatul Ion Ion este identificat cu CI eliberat de poliția Cluj Napoca.

S.C. "Mărul auriu " se aprovizionează de la S.C. "AdyAly " conform facturii nr. F 123 din 10.11.2025, cu următoarele bunuri:

- Sămânță porumb 60 kg, la prețul de 55 lei / kg fără TVA, TVA 21%
- îngrășământ complex 20 saci, la prețul de 100 lei/sac fără TVA, TVA 21%

Sarcini de lucru:

1. Completați datele de identificare ale furnizorului și beneficiarului
2. Completați numărului facturii și data emiterii
3. Completați rubricile ce conțin denumirea produsului sau serviciului oferit, unitatea de măsură (U.M.), cantitatea, prețul unitar și valoarea totală.
4. Realizați calculele necesare completării rubricilor aferente
5. Asigurați-vă că factura este clar redactată, ordonată și lizibilă.
6. Verificați corectitudinea și completitudinea tuturor rubricilor

Barem de evaluare și notare (total 100 p)

Nr.crt.	Indicatori de evaluare	Punctaj maxim	Punctaj acordat
1	Completarea corectă a datelor de identificare ale furnizorului și beneficiarului	20 p	
2	Completarea corectă a numărului și datei facturii	10 p	
3	Completarea corectă a rubricilor privind produsul/serviciul, U.M., cantitatea, prețul și valoarea totală	20 p	
4	Corectitudinea calculelor	20 p	
5	Claritatea, ordinea și aspectul general al lucrării	20 p	
<i>Puncte din oficiu</i>		<i>10 p</i>	
Total puncte		100 p	

Nr. Crt.	Denumirea produselor sau a serviciilor (lucrarilor)	U.M.	Cantitatea	Pretul unitar (fara TVA) - lei -	Valoarea - lei -	Valoarea TVA - lei -
0	1	2	3	4	5 (3x4)	6
Semnătura și ștampila furnizorului		Date privind expediția Numele delegatului: Identificat cu B.I./C.I. Eliberat(ă) de: Mijlocul de transport nr.: Data expedierii: Ora expedierii: Semnături:		Total din care:		
				accize		-
				Semnatura de primire	Total de plată (col.5 + col.6) 0.00	

MINISTERUL EDUCAȚIEI ȘI CERCETĂRII**CENTRUL NAȚIONAL DE DEZVOLTARE A
ÎNVĂȚĂMÂNTULUI PROFESIONAL ȘI TEHNIC**

Anexa nr. 46

CURRICULUM**pentru****clasa a IX-a****ÎNVĂȚĂMÂNT LICEAL - FILIERA TEHNOLOGICĂ****Domeniul de pregătire profesională: CHIMIE INDUSTRIALĂ****2025**

GRUPUL DE LUCRU:

LAZĂR LILIANA	Conf. univ. dr.ing. Universitatea Tehnică „Gheorghe Asachi” din Iași, Facultatea de Inginerie Chimică și Protecția Mediului „Cristofor Simionescu”
POPESCU ANTOANELA	Conf. univ, Universitatea Ovidius, Facultatea de Farmacie, Constanța
TIRPAN DOINIȚA ROXANA	Șef lucrări, Universitatea Ovidius, Facultatea de Științe Aplicate și Inginerie, Constanța
CHIRIȚĂ CORINA VIOLETA	ing., prof. grad didactic I, Colegiul Tehnic „Lazăr Edeleanu”, Municipiul Ploiești
CREȚU CRISTIANA	ing., prof. grad didactic I, Colegiul Tehnic „Costin D. Nenițescu”, Pitești
IȘFAN LILIANA	Dr. ing., prof. grad didactic I, Colegiul Tehnic „Costin D. Nenițescu”, București
MANOLE LIVIA AURORA	ing., prof. grad didactic I, Colegiul Tehnic „Lazăr Edeleanu”, Municipiul Ploiești
RĂDULESCU AXENIA	Dr. ing., prof. grad didactic I, Palatul Copiilor Râmnicu Vâlcea, Vâlcea

Coordonator Științific:

SILAGHI DUMITRESCU RADU LUCIAN	Prof. univ. dr., Universitatea Babeș Bolyai, Facultatea de Chimie și Inginerie chimică, Cluj Napoca, Cluj
SILVESTRU CRISTIAN SORIN	Prof. emerit, Universitatea Babeș Bolyai, Facultatea de Chimie și Inginerie chimică, Cluj Napoca, Cluj

Coordonare C.N.D.I.P.T.:

DANA CARMEN STROIE	Responsabil CNDIPT
CARMEN GHEORGHÎȚA MUȘAT	Responsabil GLC domeniul de pregătire profesională

NOTĂ DE PREZENTARE

Curriculumul pentru clasa a IX-a, domeniul de pregătire profesională Chimie industrială, cuprinde planul de învățământ, elaborat în conformitate cu prevederile OMEC nr. 4350/2025 care aprobă planurile-cadru pentru ciclul liceal – învățământ cu frecvență zi și programa școlară proiectată astfel încât să asigure dobândirea rezultatelor învățării prevăzute în Standardele de pregătire profesională SPP aprobate prin Ordinul ministrului educației naționale nr. 4121/2016.

Organizarea conținuturilor a fost concepută astfel încât, prin corelarea dintre pregătirea teoretică de specialitate și pregătirea practică de specialitate, să fie susținută dobândirea progresivă și coerentă a cunoștințelor, abilităților și atitudinilor prevăzute în SPP pentru domeniul de pregătire profesională Chimie industrială.

Proiectarea curriculumului pentru clasa a IX-a, împreună cu alocările orare pentru modulele din planul de învățământ a fost realizată astfel încât să permită asigurarea celor două tipuri de ieșiri: absolvenți care finalizează trei ani de studiu, cu posibilitatea de certificare a calificărilor profesionale de nivel 3 CNC, respectiv absolvenți care finalizează întreg parcursul liceal (4 ani de studiu), cu posibilitatea de certificare a calificărilor profesionale de nivel 4 CNC și înscrierea la examenul național de bacalaureat.

Acest curriculum se aplică pentru calificările corespunzătoare domeniului de pregătire profesională **CHIMIE INDUSTRIALĂ:**

NIVEL 4 CNC

1. Tehnician chimist de laborator
2. Tehnician în chimie industrială

NIVEL 3 CNC:

1. Operator fabricarea și prelucrarea celulozei și hârtiei
2. Operator fabricarea și prelucrarea polimerilor
3. Operator industria chimică anorganică
4. Operator industria chimică organică
5. Operator industria de medicamente și produse cosmetice
6. Operator industria de prelucrare a țițeiului și petrochimie

Nivelul de calificare conform Cadrului național al calificărilor – 3 / 4

Corelarea dintre unitățile de rezultate ale învățării și module:

Nivelul CNC	Unitatea de rezultate ale învățării – tehnice generale (URI)	Denumire modul
3 și 4	URÎ 1 Pregătirea materiilor prime și a materialelor auxiliare din industria chimică	MODUL I Materii prime și materiale din industria chimică
3 și 4	URÎ 2 Exploatarea utilajelor mecanice și hidrodinamice din industria chimică	MODUL II Operații și utilaje mecanice și hidrodinamice din industria chimică

PLAN DE ÎNVĂȚĂMÂNT
Clasa a IX-a
Învățământ liceal – filiera tehnologică
Aria curriculară Tehnologii

Domeniul de pregătire profesională: CHIMIE INDUSTRIALĂ

Curriculum de specialitate (CS): pregătire teoretică de specialitate și pregătire practică săptămânală

Modul I. Materii prime și materiale din industria chimică

Total ore /an:	180
din care: Pregătire teoretică	60
Laborator	120
Instruire practică	-

Modul II. Operații și utilaje mecanice și hidrodinamice din industria chimică

Total ore /an:	120
din care: Pregătire teoretică	60
Laborator	-
Instruire practică	60

Total ore/an = 10 ore/săpt. x 30 săptămâni = 300 ore

Curriculum la decizia elevului din oferta școlii (CDEOS)

Stagii de pregătire practică *

Total ore/an: 150

Total ore /an = 5 săpt. x 5 zile x 6 ore /zi = 150 ore/an

Curriculum pentru aprofundare și inserție profesională **

Total ore / an 30

Total ore /an = 1 săpt. x 5 zile x 6 ore /zi = 30 ore/an

TOTAL GENERAL: 480 ore/an

Notă:

În clasa a IX-a, orele de pregătire practică incluse în CDEOS se desfășoară în atelierele de la școală sau la operatorul economic/instituția publică parteneră. Denumirea și conținutul modulului/modulelor de CDEOS pentru orele de pregătire practică vor fi stabilite de către unitatea de învățământ în parteneriat cu operatorul economic/instituția publică parteneră, cu avizul inspectoratului școlar.

* Curriculumul asociat stagiilor de pregătire practică este parte a CDEOS și este elaborat de unitatea de învățământ, în parteneriat cu operatorii economici/autoritățile administrației publice locale, pentru adaptarea formării profesionale a elevilor la nevoile locale ale pieței muncii. Din numărul total anual de ore ale stagiilor de pregătire practică se poate alocă, după caz, la decizia unității de învățământ, în consultare cu operatorii economici parteneri, un număr de 0 – 60 ore pentru discipline de cultură generală și/sau module de specialitate, pentru activități de acomodare/învățare remedială/pregătirea examenului de bacalaureat.

** Curriculum-ul pentru aprofundare și inserție profesională reprezintă 30 de ore/an de studiu care se alocă de unitatea de învățământ, cu consultarea elevilor, din oferta dezvoltată în parteneriat cu operatorii economici /autoritățile administrației publice locale și care pot fi utilizate pentru stagii de pregătire practică sau pentru disciplinele de cultură generală, în vederea dobândirii rezultatelor învățării necesare inserției pe piața muncii.

MODUL I: MATERII PRIME ȘI MATERIALE DIN INDUSTRIA CHIMICĂ

• Notă introductivă

Modulul „**Materii prime și materiale din industria chimică**”, componentă a ofertei educaționale (curriculare) pentru calificări profesionale din domeniul de pregătire profesională *Chimie industrială*, face parte din cultura de specialitate și pregătirea practică săptămânală aferente clasei a IX-a, învățământ liceal, tehnologic și tehnologic dual, filiera tehnologică.

Modulul are alocat un număr de **180 ore/an**, conform planului de învățământ, din care :

- **120 ore/an** – laborator tehnologic

Modulul „**Materii prime și materiale din industria chimică**” este centrat pe rezultate ale învățării și vizează dobândirea de cunoștințe, abilități și atitudini necesare angajării pe piața muncii în una din ocupațiile specificate în SPP-urile corespunzătoare calificărilor profesionale de nivel 3 sau 4, din domeniul de pregătire profesională *Chimie industrială* sau în continuarea pregătirii într-o calificare de nivel superior.

• Structură modul

Corelarea dintre rezultatele învățării din SPP și conținuturile învățării

URÎ 1. PREGĂTIREA MATERIILOR PRIME ȘI A MATERIALELOR AUXILIARE DIN INDUSTRIA CHIMICĂ			Conținuturile învățării
Rezultate ale învățării (codificate conform SPP)			
Cunoștințe	Abilități	Atitudini	
1.1.1.	1.2.1. 1.2.2. 1.2.3. 1.2.4. 1.2.16.	1.3.1. 1.3.2. 1.3.3.	Noțiuni introductive: • Materie primă, produs finit, materiale auxiliare. • Flux tehnologic, schemă tehnologică, simboluri convenționale ale utilajelor.
1.1.2. 1.1.3. 1.1.4.	1.2.5. 1.2.6. 1.2.7. 1.2.8. 1.2.9 1.2.10. 1.2.11. 1.2.12. 1.2.13. 1.2.14. 1.2.15. 1.2.16.	1.3.1. 1.3.2. 1.3.3.	• Materii prime și materiale pentru industria chimică ✓ Materii prime naturale anorganice: minereuri, apă, aer ✓ Materii prime naturale organice: lemn, cărbune, țiței, gaze naturale • Materiale auxiliare: apă, abur • Criterii de clasificare a materiilor prime în funcție de ✓ origine; ✓ stare de agregare; ✓ compoziție. • Metode de analiză a materiilor prime din industria chimică. ✓ Instrumente și aparatură de laborator. ✓ Prelevarea probelor (gazoase, lichide, solide). ✓ Pregătirea probelor de materii prime pentru determinări fizice. Mărunțire, încălzire și răcire,

			dizolvare, precipitare, decantare, filtrare, evaporare (definirea operației, ustensile, mod de lucru, factori care influențează operația). • Proprietăți ale materiilor prime : ✓ minereuri: compoziție, conținut în substanțe utile, puritate, densitate ✓ apa : gust, miros, temperatură, culoare, pH, cantitate de suspensii, densitate ✓ aer: compoziția aerului ✓ lemn: compoziție, umiditate, densitate, putere calorifică ✓ cărbune: compoziție, umiditate, conținut de cenușă, putere calorifică ✓ țiței: aspect, culoare, densitate, vâscozitate ✓ gaze naturale: compoziție, putere calorifică ✓ biomasa: tipuri, compoziție, biodegradabilitate • Determinarea unor proprietăți ale materiilor prime din industria chimică: ✓ minereuri: compoziție, puritate, densitate, densitate pentru soluții saline ✓ apa: gust, miros, temperatură, culoare, pH, cantitate de suspensii, densitate ✓ lemn: umiditate, densitate ✓ cărbune: umiditate, conținut de cenușă ✓ țiței: aspect, densitate, vâscozitate • Procedee de prelucrare a materiilor prime din industria chimică: ✓ Procedee de prelucrare a minereurilor: concentrarea prin flotație ✓ Procedee de tratare a apei: purificarea apei (sedimentare, decantare, limpezire cu coagulanți, filtrare), dedurizarea apei, demineralizarea apei ✓ Procedee de prelucrare a lemnului: distilarea uscată ✓ Procedee de prelucrare a cărbunilor: cocsificarea ✓ Procedee de prelucrare a țițeiului: distilare atmosferică și distilare în vid (principiul proceselor, scheme bloc, produse obținute) ✓ Procedee de prelucrare a biomasei: producerea energiei, producerea combustibililor • Utilizările materiilor prime : ✓ minereuri (calcar, pirită, bauxită, sare gemă), metale, compuși anorganici ✓ apa: mediu de reacție, reactant, solvent, agent termic, alimentație, irigații ✓ aer: materie primă pentru oxigen, azot, agent de transport ✓ lemn: combustibil, fabricarea celulozei ✓ cărbuni: combustibil, cocs ✓ țiței: carburanți, lubrifianți ✓ gaze naturale: gaz de sinteză, combustibil ✓ biomasa: materie primă pentru fabricarea biocombustibililor și pentru producerea energiei

- **Lista minimă de resurse materiale (echipamente, unelte și instrumente, machete, materii prime și materiale, documentații tehnice, economice, juridice etc.) necesare dobândirii rezultatelor învățării (existente în școală sau la operatorul economic):**

- manuale școlare;
- softuri educaționale (programe de simulare a funcționării utilajelor);
- echipament individual de protecție, echipament de lucru;
- aparatură de laborator tehnologic: balanțe, cilindri gradați, densimetre, vâscozimetre, manometre, termometre, debitmetre;
- laborator tehnologic dotat cu utilaje funcționale specifice industriei chimice;
- utilaje/instalații de laborator necesare pentru efectuarea operațiilor de exploatare specifice utilajelor tip.

- **Sugestii metodologice**

Sugestiile metodologice au rolul de a sprijini profesorii în aplicarea programei, fără a impune metode unice sau rigide. Acestea explică intențiile modului „**Materii prime și materiale din industria chimică**” în moduri concrete de lucru la clasă și oferă repere pentru organizarea învățării și evaluării rezultatelor învățării, pentru alegerea strategiilor didactice și pentru integrarea conținuturilor și competențelor în practica școlară. Această secțiune are caracter aplicativ, nu teoretic: nu inventariază metode, strategii sau instrumente, însoțindu-le cu definiții (acestea pot fi consultate în alte ghiduri/cursuri), ci oferă exemple minimale, relevante, mai ales acolo unde propunem elemente de noutate (învățare diferențiată, proiecte scurte, evaluare colegială, utilizare responsabilă a digitalului/IA, interconexiuni disciplinare).

În cadrul exemplificărilor, este esențial a cuprinde și pe cele referitoare la exercițiul de descompunere a competențelor specifice în dimensiunile implicite (conținuturi, abilități, atitudini), încurajând și orientând cadrele didactice pentru a supune propriei reflecții acest aspect în contextul lecturii personalizate a programei școlare.

Importanța majoră a atingerii rezultatelor învățării este susținută de pregătirea practică desfășurată în laboratoarele școlare sau la operatorii economici. Este esențială adoptarea unei metodologii de instruire centrată pe elev, care să includă activități de învățare diverse. Aceasta trebuie să țină cont de stilurile unice de învățare ale fiecărui elev și să asigure adaptările necesare pentru elevii cu cerințe educaționale speciale (CES).

Conținuturile modului „**Materii prime și materiale din industria chimică**” trebuie să fie abordate într-o manieră integrată, corelată cu particularitățile de vârstă și cu nivelul inițial de pregătire al elevilor. Numărul de ore alocat fiecărei teme rămâne la latitudinea cadrelor didactice care predau conținutul modului.

Modulul „**Materii prime și materiale din industria chimică**” are o structură flexibilă, deci poate încorpora, în orice moment al procesului instructiv-educativ, noi mijloace sau resurse didactice. Pregătirea se recomandă a se desfășura în laboratoare tehnologice din unitatea de învățământ, dotate conform recomandărilor din lista minimă de resurse materiale specificată în Standardul de Pregătire Profesională.

Activitățile centrate pe elev vizează creșterea implicării active și a autonomiei elevilor în propria învățare, promovând înțelegerea profundă, colaborarea și reflexia, sub ghidarea profesorului ca facilitator, nu doar ca educator. Accentul se pune pe adaptarea procesului de învățare la nevoile individuale ale elevului, favorizând un mediu de învățare cooperativ, suportiv și bazat pe respect reciproc.

Rezultatele învățării pot fi dobândite prin realizarea mai multor activități de învățare:

- Exercițiul
- Lucrări practice
- Învățarea cu simulatoare didactice
- Activități cu fișe (de documentare, de lucru)

- Problematizarea
- Demonstrația
- Investigația științifică
- Observarea sistematică
- Învățarea prin descoperire
- Studii de caz
- Elaborarea de proiecte
- Activități de lucru în grup/în echipă

Spre exemplificare, colectivul de autori propune un exemplu de aplicare a metodei de predare – învățare “**Metoda brainstorming**” pentru activitatea practică de învățare care vizează următoarele rezultate ale învățării:

- 1.1.4. Metode de determinare a proprietăților fizice ale materiilor prime din industria chimică
- 1.2.10. Determinarea caracteristicilor fizice ale apei: temperatura, pH, cantitatea de suspensii
- 1.2.15. Identificarea documentației necesare pentru executarea operațiilor în vederea determinării caracteristicilor fizice ale materiilor prime
- 1.2.16. Utilizarea corectă a vocabularului comun și a celui de specialitate
- 1.3.1. Pregătirea sub supraveghere și în mod responsabil a probelor de materii prime pentru determinări fizice, respectând normele de securitate și sănătate în muncă, apărare împotriva incendiilor și protecția mediului specifice laboratorului
- 1.3.2. Colaborarea cu membrii echipei de lucru, în scopul îndeplinirii sarcinilor de la locul de muncă
- 1.3.3. Asumarea inițiativei în rezolvarea unor probleme care apar la locul de muncă

Tipul activității: Activitate practică de învățare finalizată cu brainstorming

Durată: 50 de minute

Scurtă descriere a metodei:

- Activitatea se va desfășura în laboratorul tehnologic.
- Clasa va fi împărțită în 6 - 7 grupe de elevi, fiecare grupă desemnându-și un lider.
- **Deschiderea sesiunii**

Fiecare grupă de elevi va fi repartizată la un post de lucru din laboratorul tehnologic, dotat cu ustensilele de laborator necesare determinării pH-ului unei probe de apă, diferită pentru fiecare grupă. Elevii vor fi informați cu privire la tema practică pe care o au de executat, iar profesorul va înmâna fiecărui elev fișa de lucru având ca temă determinarea pH-ului apei.

➤ **Perioada de acomodare**

Profesorul va discuta cu elevii conținutul fișei de lucru.

➤ **Partea creativă a brainstormingului**

Pe baza indicațiilor existente în fișa de lucru, fiecare grupă va analiza, din punct de vedere al pH-ului proba de apă primită.

La finalul lucrării practice, fiecare lider va completa pe tablă tabelul cu rezultatele experimentale obținute de către grupa sa, iar pe baza acestora elevii vor trage concluzii referitoare la existența sau nu a unei legături între sursa de proveniență a apei și pH-ul acesteia.

	Grupa 1	Grupa 2	Grupa 3	Grupa 4	Grupa 5	Grupa 6
Tipul de apă						
Valoarea medie pH-ului						

După ce elevii au determinat valoarea pH-ului lansați brainstormingul pe diverse teme:

- De ce variază valoarea medie a pH-ului?

- Cine influențează pH-ul?
- Există sau nu o legătură între sursa de proveniență a apei și pH-ul acesteia?

Elevii sunt invitați să vină cu idei care se notează pe tablă.

La final profesorul concluzionează și prezintă rezultatul corect.

FIȘĂ DE LUCRU

Determinarea conductivității electrice a apei

Determinarea pH-ului apei

1. Scopul lucrării:

Determinarea pH-ului unei probe de apă.

2. Principiul metodei

pH-ul sau potențialul de hidrogen este o măsură a acidității sau alcalinității unei soluții, bazată pe concentrația ionilor de hidrogen. Se exprimă pe o scară de la 0 la 14, unde pH-ul 7 este neutru. Valori mai mici de 7 indică aciditate, în timp ce valori mai mari de 7 indică alcalinitate. pH-ul apelor variază puțin față de pH-ul neutru, datorită prezenței CO_2 , bicarbonaților și carbonaților. Un pH mic sau mare este toxic pentru organismele acvatice. Acesta este parametrul cel mai important pentru evaluarea proprietăților corozive ale unui mediu acvatic, pentru buna desfășurare a procedeelor de tratare a apelor, pentru evaluarea conținutului de plumb al apelor potabile și pentru tratamentul biologic al apelor uzate și al deșeurilor.

Practic pH-ul se poate determina:

- ❖ colorimetric, prin adăugarea unui indicator de pH în proba analizată și compararea acesteia cu o scară de etalonare, ce corespunde unor valori diferite de pH
- ❖ electrometric, prin utilizarea unui pH-metru cu electrozi pH selectivi (electrod de sticlă, electrod de hidrogen).

3. Aparatură și ustensile

- termometru
- pH-metru
- pahar Berzelius cu capacitatea de 50 – 100 ml

4. Modul de lucru

- Se măsoară temperatura probei de apă și se calibrează pH-metrul.
- În paharul Berzelius perfect curat se introduc aproximativ 20 – 30 ml probă de apă (astfel încât să acopere electrodul pH-metrului)
- Se spală electrodul pH-metrului cu apă distilată și apoi cu proba de apă, după care se imersează în proba de apă.
- Se menține 10 – 20 de secunde electrodul pH-metrului cufundat în probă, după care se citește valoarea pH-ului pe afișajul electronic al pH-metrului.
- Se notează valoarea pH-ului.
- Se repetă determinarea minim o dată.

5. Interpretarea rezultatelor:

Se notează valoarea conductivității.

$$\text{pH}_1 = \dots\dots\dots$$

$$\text{pH}_2 = \dots\dots\dots$$

$$\text{pH}_{\text{mediu}} = (\text{pH}_1 + \text{pH}_2) / 2 = \dots\dots\dots$$



6. Norme de Securitate și sănătate în muncă

- Purtarea obligatorie și corectă a echipamentului individual de protecție.
- Utilizarea sticlăriei de laborator nederiorate.
- Utilizarea cu atenție a ustensilelor și aparaturii de laborator.
- Utilizarea cu atenție a instalațiilor cu alimentare de apă și curent electric.

• Sugestii privind evaluarea

Evaluarea este faza finală a procesului instructiv-educativ, prin care profesorul măsoară eficiența întregului proces educativ. Obiectivul său principal este de a determina în ce măsură elevii au dobândit rezultatele învățării stabilite în Standardele de Pregătire Profesională (SPP).

Pe parcursul modului se va aplica o evaluare formativă continuă, urmând ca la final să se realizeze o evaluare sumativă.

Ca instrumente de evaluare și autoevaluare, se pot utiliza: observarea sistematică a elevilor, proiectul și portofoliul, teme de lucru în clasă, autoevaluarea.

Probele de evaluare (teste) și autoevaluare vor fi concepute sub formă de fișe de observare/autoevaluare sau teste structurate, care includ itemi obiectivi, semiobiectivi și subiectivi.

Evaluarea rezultatelor învățării poate fi:

a. *Continuă:*

- Instrumentele de evaluare pot fi diverse, în funcție de specificul temei, de modalitatea de evaluare – probe orale, scrise, practice – de stilurile de învățare ale elevilor.
- Planificarea evaluării trebuie să se deruleze după un program stabilit, evitându-se aglomerarea mai multor evaluări în aceeași perioadă de timp.
- Va fi realizată de către profesor pe baza unor probe care se referă explicit la cunoștințele, abilitățile și atitudinile specificate în standardul de pregătire profesională.

b. *Finală:*

- Realizată printr-o probă cu caracter integrator la sfârșitul procesului de predare/ învățare și care informează asupra îndeplinirii criteriilor de realizare a cunoștințelor, abilităților și atitudinilor.

Sugerăm următoarele **instrumente de evaluare** continuă:

- Fișe de observație
- Fișe de lucru
- Fișe de autoevaluare/ interevaluare
- Eseul
- Referatul științific
- Proiectul
- Activități practice
- Teste docimologice
- Lucrări de laborator/practice

Propunem următoarele **instrumente de evaluare** finală:

- Proiectul
- Studiul de caz
- Portofoliul
- Testele sumative

Se recomandă ca în parcurgerea modulului să se utilizeze atât evaluarea de tip formativ cât și de tip sumativ pentru verificarea atingerii rezultatelor învățării. Elevii vor fi evaluați în ceea ce privește atingerea rezultatelor învățării specificate în cadrul modulului.

Exemplu de activitate de evaluare:

Domeniul de pregătire profesională: Chimie industrială

Clasa: a IX-a

MODUL 1: MATERII PRIME ȘI MATERIALE DIN INDUSTRIA CHIMICĂ

Tema: Procedee de prelucrare a țițeiului: distilare atmosferică și distilare în vid

Rezultate ale învățării vizate:

Cunoștințe:

1.1.3. Materii prime naturale organice și procedee de prelucrare și tratare a acestora

Abilități:

1.2.3. Utilizarea simbolurilor convenționale ale utilajelor în reprezentarea unui proces tehnologic din industria chimică

1.2.6. Descrierea unor procese tehnologice de prelucrare a materiilor prime naturale anorganice și organice din industria chimică

1.2.7. Prezentarea importanței produselor rezultate prin prelucrarea materiilor prime din industria chimică

1.2.11. Prezentarea caracteristicilor materiilor prime naturale organice

Mod de organizare a activității/clasei:

- Individual

Resurse materiale:

- fișa de evaluare

FIȘĂ DE EVALUARE

Tema: Procedee de prelucrare a țițeiului: distilare atmosferică și distilare în vid	
Obiectivul activității: <i>Evaluarea rezultatelor învățării dobândite de elev cu privire la caracterizarea proceselor de prelucrare a țițeiului, identificarea utilajelor și produselor rezultate din instalație, precizarea utilizărilor produselor</i>	
Numele elevului:	
Data:	Timp de lucru: 30 de minute

Lucrați individual!

Completați fișa de evaluare!

Notă: Se acordă 10 puncte din oficiu.

1. Scrieți, pe foaia cu răspunsuri, informația corectă care completează spațiile libere:

40 de puncte

Zăcămintele de țiței sunt însoțite de gaze și(1)..... sărată.

Țițeiul este un produs natural, de natură(2)....., cu o compoziție chimică foarte complexă, cu miros caracteristic, culoare(3)..... până la negru și uleios la pipăit.

Pentru obținerea combustibililor lichizi (benzine, motorine) și a uleiurilor lubrifiante, țițeiul este supus(4)....., întâi la presiune(5)..... și apoi în vid.

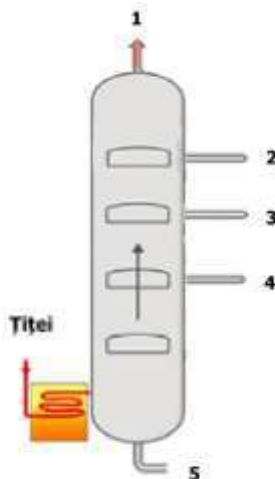
Datorită diferențelor mari ce există între temperaturile de.....(6)..... ale hidrocarburilor din țiței, acestea se pot separa ușor în fracții de hidrocarburi, prin distilare.

Pentru obținerea combustibililor lichizi (benzine, motorine) și a uleiurilor lubrifiante țițeiul este supus unei prelucrări(7)..... care constă într-o distilare la presiunea atmosferică urmată de o distilare în vid.

Pentru a mări randamentul în combustibili(8)....., fracțiunile grele de la distilarea atmosferică și în vid sunt supuse unor procese termice și catalitice care constituie prelucrarea(9)..... a țițeiului.

Fracțiunile de hidrocarburi obținute la distilarea în vid a păcurii se culeg în funcție de indicii de(10)....., nu în funcție de temperatura de fierbere.

2. În imaginea de mai jos sunt reprezentate două utilaje ce fac parte din schema instalației de distilare atmosferică a țițeiului. **50 de puncte**



- Identificați cele două utilaje din imagine.
- Enumerați produsele care se obțin în instalația din care fac parte cele două utilaje, notate în imagine cu 1, 2, 3, 4, 5.
- Precizați produsele obținute prin distilarea în vid a produsului notat în imagine cu 5.
- Prezentați utilizările atât a produselor obținute, notate în imagine cu 1, 2, 3, 4, cât și a rezidului obținut la distilarea în vid.

BAREM DE EVALUARE ȘI DE NOTARE

- Se punctează oricare alte modalități de rezolvare corectă a cerințelor.
- Nu se acordă punctaje intermediare, altele decât cele precizate explicit prin barem.
- Se acordă 10 puncte din oficiu. Nota finală se calculează prin împărțirea punctajului total acordat la 10.

1. 40 de puncte (10x4 puncte)

- apă
- organică
- brună
- distilării
- atmosferică
- fierbere
- primare
- superiori
- secundară
- vâscozitate

Pentru fiecare răspuns corect se acordă câte 4 puncte.

Pentru răspuns incorect sau lipsa răspunsului se acordă 0 puncte.

2. 50 de puncte

a. 8 puncte

Identificarea a celor două utilaje din imagine:

- cuptor tubular / preîncălzitor
- coloană de distilare

Pentru fiecare răspuns corect se acordă câte 4 puncte.

Pentru răspuns incorect sau lipsa răspunsului se acordă 0 puncte.

b. 20 de puncte

Enumerarea produselor care se obțin în instalația din care fac parte cele două utilaje:

- 1 – gaze,
- 2 – benzine,
- 3 – petroluri,
- 4 – motorine,
- 5 – păcură.

Pentru fiecare răspuns corect se acordă câte 4 puncte.

Pentru răspuns incorect sau lipsa răspunsului se acordă 0 puncte.

c. 16 puncte

precizarea produselor obținute prin distilarea în vid:

- motorină grea
- ulei ușor
- ulei mediu
- ulei greu
- reziduu (semigudron/gudron)

Pentru fiecare răspuns corect se acordă câte 4 puncte.

Pentru răspuns incorect sau lipsa răspunsului se acordă 0 puncte

d. 6 puncte

Prezentarea utilizărilor produselor obținute:

- Gaze: materie primă în industria chimică
- Benzine: carburanți
- Petroluri: carburanți pentru motoarele cu reacție
- Motorine: carburanți pentru motoarele Diesel
- Păcură: materie primă pentru obținerea uleiurilor minerale
- Reziduul obținut la distilarea în vid: materie primă pentru obținerea bitumului

Pentru fiecare răspuns corect se acordă câte 1 punct.

Pentru răspuns incorect sau lipsa răspunsului se acordă 0 puncte

MODUL II: OPERAȚII ȘI UTILAJE MECANICE ȘI HIDRODINAMICE DIN INDUSTRIA CHIMICĂ

• Notă introductivă

Modulul „Operații și utilaje mecanice și hidrodinamice din industria chimică”, componentă a ofertei educaționale (curriculare) pentru calificări profesionale din domeniul de pregătire profesională *Chimie industrială*, face parte din cultura de specialitate și pregătirea practică săptămânală aferente clasei a IX-a, învățământ liceal, tehnologic și tehnologic dual, filiera tehnologică.

Modulul are alocat un numărul de **120 ore/an**, conform planului de învățământ, din care :

- **60 ore/an** – instruire practică

Modulul „Operații și utilaje mecanice și hidrodinamice din industria chimică” este centrat pe rezultate ale învățării și vizează dobândirea de cunoștințe, abilități și atitudini necesare angajării pe piața muncii în una din ocupațiile specificate în SPP-urile corespunzătoare calificărilor profesionale de nivel 3 sau 4, din domeniul de pregătire profesională *Chimie industrială* sau în continuarea pregătirii într-o calificare de nivel superior.

• Structură modul

Corelarea dintre rezultatele învățării din SPP și conținuturile învățării

URÎ 2. EXPLOATAREA UTILAJELOR MECANICE ȘI HIDRODINAMICE DIN INDUSTRIA CHIMICĂ			Conținuturile învățării
Rezultate ale învățării (codificate conform SPP)			
Cunoștințe	Abilități	Atitudini	
2.1.1.	2.2.1. 2.2.2. 2.2.3. 2.2.4. 2.2.5. 2.2.6. 2.2.7. 2.2.17. 2.2.18.	2.3.1. 2.3.2.	• Mărimi fizice și unități de măsură ➤ Mărimi fizice fundamentale și derivate ➤ Sisteme de unități de măsură ➤ Măsurarea mărimilor fizice ➤ Mărimi fizice specifice proceselor din industria chimică și unitățile de măsură corespunzătoare acestora: masa, volumul, densitatea, debitul, presiunea, temperatura, vâscozitatea • Instrumente de măsurare a mărimilor fizice specifice proceselor din industria chimică - balanțe tehnice și analitice - cilindri gradați - densimetre - debitmetre - manometre - termometre - vâscozimetre • Interpretarea rezultatelor măsurării mărimilor fizice sub formă de tabele, grafice, diagrame
2.1.2.	2.2.8. 2.2.9. 2.2.16. 2.2.17.	2.3.1. 2.3.2.	• Operații unitare (definiție, clasificare) • Bilanț de materiale (definiție, clasificare, aplicații numerice simple)

2.1.3.	2.2.10. 2.2.11. 2.2.12. 2.2.13. 2.2.14. 2.2.15. 2.2.17. 2.2.18.	2.3.1. 2.3.2.	• Operații și utilaje mecanice ➤ Mărunțirea - definiție - gradul de mărunțire - metode de mărunțire - utilaje: concasorul cu cilindri, moara cu bile ➤ Clasarea - definiție - utilaje: site și ciururi vibratoare, site și ciururi oscilante, separator pneumatic ➤ Transportul solidelor - utilaje: transportor cu bandă, transportor elicoidal, elevator ➤ La fiecare utilaj se vor studia: - elementele componente - circulația fluxurilor de materiale - principiul de funcționare al utilajului - exploatarea și întreținerea utilajelor specifice - operațiilor mecanice (pornirea utilajelor, supravegherea funcționării utilajelor, oprirea utilajelor, întreținerea utilajelor, incidentele funcționale ce pot apărea în exploatarea utilajelor) - instrucțiuni de securitate și sănătate în muncă la exploatarea utilajelor specifice operațiilor mecanice.
2.1.4.	2.2.10. 2.2.11. 2.2.12. 2.2.13. 2.2.14. 2.2.15. 2.2.16. 2.2.17. 2.2.18.	2.3.1. 2.3.2.	• Utilaje și operații hidrodinamice ➤ Transportul lichidelor - utilaje: sifonul, injectorul, pompa cu piston cu simplu efect, pompa cu membrană, pompa centrifugă monoetajată, pompa rotativă cu roți dințate ➤ Transportul și comprimarea gazelor: - compresor centrifugal ➤ Amestecarea materialelor - utilaje: agitatoare mecanice-cu brațe, tip ancoră, tip elice ➤ Separarea amestecurilor eterogene gaz-solid - utilaje: ciclon, filtru cu saci ➤ Separarea amestecurilor eterogene lichid-solid - sedimentare, decantare, centrifugare, filtrare - utilaje: decantor conic continuu, hidrociclon, filtru presă; ➤ La fiecare utilaj se vor studia: - elementele componente - circulația fluxurilor de materiale - principiul de funcționare al utilajului - exploatarea și întreținerea utilajelor specifice - operațiilor mecanice (pornirea utilajelor, supravegherea funcționării utilajelor, oprirea utilajelor, întreținerea utilajelor, incidentele funcționale ce pot apărea în exploatarea utilajelor) - instrucțiuni de securitate și sănătate în muncă la

			exploatarea utilajelor specifice operațiilor mecanice.

• **Lista minimă de resurse materiale (echipamente, unelte și instrumente, machete, materii prime și materiale, documentații tehnice, economice, juridice etc.) necesare dobândirii rezultatelor învățării (existente în școală sau la operatorul economic):**

- manuale școlare;
- softuri educaționale specifice domeniului chimie industrială (programe de simulare a funcționării utilajelor);
- echipament individual de protecție, echipament de lucru;
- aparatură pentru laboratorul tehnologic: balanțe, cilindri gradați, densimetre, vâscozimetre, manometre, termometre, debitmetre);
- laborator tehnologic dotat cu utilaje funcționale specifice industriei chimice;
- utilaje/instalații de laborator necesare pentru efectuarea operațiilor de exploatare specifice utilajelor tip.

• Sugestii metodologice

Sugestiile metodologice au rolul de a sprijini profesorii în aplicarea programei, fără a impune metode unice sau rigide. Acestea explică intențiile programei și a modului „**Operații și utilaje mecanice și hidrodinamice din industria chimică**” în moduri concrete de lucru la clasă și oferă repere pentru organizarea învățării și evaluării rezultatelor învățării, pentru alegerea strategiilor didactice și pentru integrarea conținuturilor și competențelor în practica școlară. Această secțiune are caracter aplicativ, nu teoretic: nu inventariază metode, strategii sau instrumente, însoțindu-le cu definiții (acestea pot fi consultate în alte ghiduri/cursuri), ci oferă exemple minimale, relevante, mai ales acolo unde propunem elemente de noutate (învățare diferențiată, proiecte scurte, evaluare colegială, utilizare responsabilă a digitalului/IA, interconexiuni disciplinare).

În cadrul exemplificărilor, este esențial a cuprinde și pe cele referitoare la exercițiul de descompunere a competențelor specifice în dimensiunile implicite (conținuturi, abilități, atitudini), încurajând și orientând cadrele didactice pentru a supune propriei reflecții acest aspect în contextul lecturii personalizate a programei școlare.

Importanța majoră a atingerii rezultatelor învățării este susținută de pregătirea practică desfășurată în laboratoarele școlare sau la operatorii economici. Este esențială adoptarea unei metodologii de instruire centrată pe elev, care să includă activități de învățare diverse. Aceasta trebuie să țină cont de stilurile unice de învățare ale fiecărui elev și să asigure adaptările necesare pentru elevii cu cerințe educaționale speciale (CES).

Conținuturile modului „**Operații și utilaje mecanice și hidrodinamice din industria chimică**” trebuie să fie abordate într-o manieră integrată, corelată cu particularitățile de vârstă și cu nivelul inițial de pregătire al elevilor. Numărul de ore alocat fiecărei teme rămâne la latitudinea cadrelor didactice care predau conținutul modului.

Modulul „**Operații și utilaje mecanice și hidrodinamice din industria chimică**” are o structură flexibilă, deci poate încorpora, în orice moment al procesului instructiv-educativ, noi mijloace sau resurse didactice. Pregătirea se recomandă a se desfășura în laboratoare tehnologice din unitatea de învățământ, dotate conform recomandărilor din lista minimă de resurse materiale specificată în Standardul de Pregătire Profesională.

Activitățile centrate pe elev vizează creșterea implicării active și a autonomiei elevilor în propria învățare, promovând înțelegerea profundă, colaborarea și reflexia, sub ghidarea profesorului ca facilitator, nu doar ca educator. Accentul se pune pe adaptarea procesului de învățare la nevoile individuale ale elevului, favorizând un mediu de învățare cooperativ, suportiv și bazat pe respect reciproc.

Rezultatele învățării pot fi dobândite prin realizarea mai multor activități de învățare:

- Exercițiul

- Lucrări practice
- Învățarea cu simulatoare didactice
- Activități cu fișe (de documentare, de lucru)
- Problematizarea
- Demonstrația
- Investigația științifică
- Observarea sistematică
- Învățarea prin descoperire
- Studii de caz
- Elaborarea de proiecte
- Activități de lucru în grup/în echipă

Spre exemplificare, pentru o oră de instruire practică, colectivul de autori propune observarea sistematică, care constă în urmărirea atentă de către elevi, sub îndrumarea profesorului, a unor obiecte, aparate, dispozitive și fenomene. Observarea poate fi de scurtă sau lungă durată, individuală sau în grup. Observarea prevede mai multe etape: stabilirea unor sarcini și obiective concrete, intuirea obiectului în ansamblul său, observarea fiecărei părți componente a dispozitivului în parte; consemnarea datelor, observațiilor în fișe de observare. Observarea sistematică dezvoltă gândirea, spiritul de observație, contribuie și la formarea unor calități comportamentale, precum: răbdarea, perseverența, perspicacitatea și imaginația.

Tema: Transportul lichidelor - utilaje

Rezultate ale învățării vizate:

Cunoștințe:

2.1.4. Utilaje și operații hidrodinamice

Abilități:

2.2.10. Identificarea utilajelor tip și a părților lor componente specifice operațiilor mecanice și hidrodinamice din industria chimică

2.2.11. Prezentarea principiului de funcționare a utilajelor mecanice și hidrodinamice din industria chimică

2.2.12. Utilizarea documentației tehnice (în limba română și în limbi străine) în vederea identificării unui utilaj și a precizării rolului acestuia într-o instalație din industria chimică

2.2.17. Utilizarea corectă a vocabularului comun și a celui de specialitate



**SARCINĂ
DE LUCRU**

Sarcinile de lucru pentru această activitate sunt următoarele:

1. Completați fișa de lucru!
2. Comparați observațiile făcute în fișa voastră atât cu cele ale colegilor care au realizat aceeași fișă de lucru ca și voi
3. Faceți corecturile (pe fișele voastre) cu altă culoare pentru a vedea mai bine unde ați greșit.

Clasa: a IX-a

MODUL 2: OPERAȚII ȘI UTILAJE MECANICE ȘI HIDRODINAMICE DIN INDUSTRIA CHIMICĂ

FIȘĂ DE OBSERVARE

Nume și prenume elev:

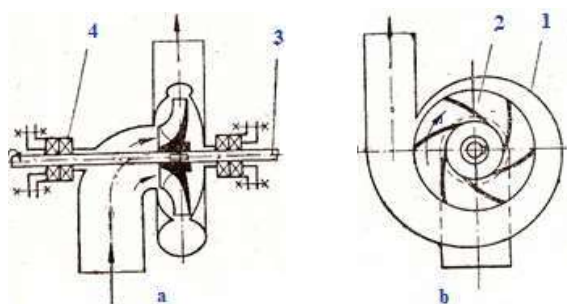
Data:

Timp de lucru: 20 de minute

Lucrați individual!



În imaginea de mai jos este reprezentată schema utilajului utilizat pentru transportul fluidelor, pe care îl aveți sub observație la ora de instruire practică:



a. Scrieți denumirea utilajului reprezentat în schemă.

b. Descrieți funcționarea utilajului reprezentat în schemă, precizând și denumirea părților componente ale utilajului notate în imagine cu 1, 2, 3, 4.

c. Precizați două avantaje și două dezavantaje ale utilizării utilajului din schemă.

d. Enumerați trei instrucțiuni de securitate și sănătate în muncă ce trebuie respectate la exploatarea utilajului reprezentat în schemă.

• Sugestii privind evaluarea

Evaluarea este faza finală a procesului instructiv-educativ, prin care profesorul măsoară eficiența întregului proces educativ. Obiectivul său principal este de a determina în ce măsură elevii au dobândit rezultatele învățării stabilite în Standardele de Pregătire Profesională (SPP).

Pe parcursul modulului se va aplica o evaluare formativă continuă, urmând ca la final să se realizeze o evaluare sumativă.

Ca instrumente de evaluare și autoevaluare, se pot utiliza: observarea sistematică a elevilor, proiectul și portofoliul, teme de lucru în clasă, autoevaluarea.

Probele de evaluare (teste) și autoevaluare vor fi concepute sub formă de fișe de observare/autoevaluare sau teste structurate, care includ itemi obiectivi, semiobiectivi și subiectivi.

Evaluarea rezultatelor învățării poate fi:

a. Continuă:

- Instrumentele de evaluare pot fi diverse, în funcție de specificul temei, de modalitatea de evaluare – probe orale, scrise, practice – de stilurile de învățare ale elevilor.
- Planificarea evaluării trebuie să se deruleze după un program stabilit, evitându-se aglomerarea mai multor evaluări în aceeași perioadă de timp.
- Va fi realizată de către profesor pe baza unor probe care se referă explicit la cunoștințele, abilitățile și atitudinile specificate în standardul de pregătire profesională.

b. Finală:

- Realizată printr-o probă cu caracter integrator la sfârșitul procesului de predare/ învățare și care informează asupra îndeplinirii criteriilor de realizare a cunoștințelor, abilităților și atitudinilor.

Sugerăm următoarele **instrumente de evaluare** continuă:

- a. Fișe de observație
- b. Fișe de lucru
- c. Fișe de autoevaluare/ interevaluare
- d. Eseul
- e. Referatul științific
- f. Proiectul
- g. Activități practice
- h. Teste docimologice
- i. Lucrări de laborator/practice

Propunem următoarele **instrumente de evaluare** finală:

- Proiectul
- Studiul de caz
- Portofoliul
- Testele sumative

Se recomandă ca în parcurgerea modulului să se utilizeze atât evaluarea de tip formativ cât și de tip sumativ pentru verificarea atingerii rezultatelor învățării. Elevii vor fi evaluați în ceea ce privește atingerea rezultatelor învățării specificate în cadrul modulului.

Exemplu de activitate de evaluare:

Tema: Operații mecanice

Rezultate ale învățării vizate:

Cunoștințe:

2.1.3. Utilaje și operații mecanice

Abilități:

2.2.10. Identificarea utilajelor tip și a părților lor componente specifice operațiilor mecanice și hidrodinamice din industria chimică

2.2.15. Identificarea incidentelor funcționale ce pot apărea în exploatarea utilajelor mecanice și hidrodinamice din industria chimică

2.2.17. Utilizarea corectă a vocabularului comun și a celui de specialitate



Tip de evaluare: sumativă

Obiective: Evaluarea rezultatelor învățării dobândite de elev cu privire la:

1. Prezentarea operațiilor mecanice

2. Identificarea utilajelor
3. Identificarea părților componente ale utilajelor
4. Descierea modului de funcționare al utilajelor

Mod de organizare a activității/clasei:

- Individual

Resurse materiale:

- Test de evaluare sumativă

Domeniul de pregătire profesională: Chimie industrială**Clasa: a IX-a****MODUL 2: OPERAȚII ȘI UTILAJE MECANICE ȘI HIDRODINAMICE DIN INDUSTRIA CHIMICĂ****Tema 2: Operații mecanice****TEST DE EVALUARE**

Toate subiectele sunt obligatorii.

Se acordă 10 puncte din oficiu.

Timp de lucru: 50 de minute

SUBIECTUL I**18 puncte****A.****6 puncte**

Pentru fiecare dintre cerințele de mai jos (1 - 3) scrieți, pe foaia cu răspunsuri, litera corespunzătoare răspunsului corect. Este corectă o singură variantă de răspuns.

1.1. Mărunțirea este o operație care are ca scop:

2 puncte

- a. reducerea dimensiunilor unui material
- b. dizolvarea unui material
- c. reacția unor materiale solide
- d. separarea unor compuși

1.2. Unul dintre utilajele folosite la transportul materialele solide este:

2 puncte

- a. ejectorul
- b. elevatorul
- c. valțul
- d. ciclonul

1.3. Separarea amestecurilor eterogene solide se execută cu ajutorul:

2 puncte

- a. concasorului cu cilindri
- b. morii cu bile
- c. ciururilor
- d. melcului

B.**12 puncte**

Citiți, cu atenție, afirmațiile următoare, numerotate cu cifre de la 1 la 4.

Pentru fiecare dintre afirmațiile de la 1 la 4, scrieți, pe foaia cu răspunsuri, cifra corespunzătoare enunțului și notați în dreptul ei litera A, dacă apreciați că afirmația este adevărată, sau litera F, dacă apreciați că afirmația este falsă.

1. Măcinarea este o metodă de mărunțire.

3 puncte

2. Gradul de mărunțire este raportul dintre dimensiunea finală a produsului după mărunțire și dimensiunea inițială a acestuia.

3 puncte

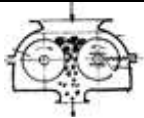
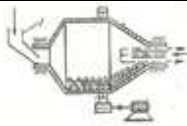
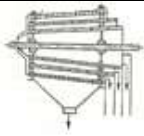
3. Cernerea este o operație de separare mecanică.

3 puncte

4. Moara cu bile este un utilaj care funcționează continuu.

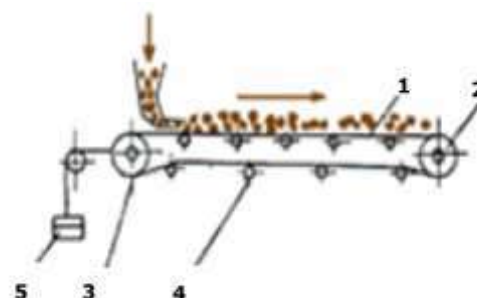
3 puncte

SUBIECTUL al II-lea**32 de puncte****A.** Scrieți, pe foaia cu răspunsuri, informația corectă care completează spațiile libere: **12 puncte****a.** În urma operației de cernere printr-o sită se obțin două fracțiuni(1)..... și refuz.**4 puncte****b.** Deplasarea materialelor solide se realizează cu utilajele denumite(2)..... care se folosesc în industria chimică dar și în multe alte activități industriale.**4 puncte****c.** Concasorul cu cilindri este un utilaj ce servește la operația de(3)..... a materialelor solide.**4 puncte****B.** **20 de puncte**În coloana **A sunt utilajele** folosite în operațiile mecanice, coloana **B denumirea utilajelor**;Scrieți, pe foaia cu răspunsuri, asocierile corecte dintre cifrele din coloana **A** și literele corespunzătoare din coloana **B**.

Coloana A - utilajele	Coloana B - denumirea utilajului
1. 	a. Elevatorul
2. 	b. Ciurul rotativ
3. 	c. Transportorul pneumatic
4. 	d. Concasorul cu cilindri
	e. Moara cu bile

SUBIECTUL al III-lea**40 de puncte**

În figura de mai jos este reprezentat schematic un utilaj folosit în una din operațiile mecanice din industria chimică:

a. Denumiți utilajul.**b.** Menționați operația mecanică la care este utilizat.**c.** Identificați părțile componente ale utilajului notate cu reperele 1-5.**d.** Enumerați două incidente funcționale ce pot interveni în exploatarea utilajului.

BAREM DE EVALUARE ȘI NOTARE

- Se punctează oricare alte modalități de rezolvare corectă a cerințelor.
- Nu se acordă punctaje intermediare, altele decât cele precizate explicit prin barem.
- Se acordă 10 puncte din oficiu. Nota finală se calculează prin împărțirea punctajului total acordat la 10.

SUBIECTUL I **18 puncte****A.** **6 puncte**

1 – a; 2 – b; 3 – c;

*Pentru fiecare răspuns corect se acordă câte 2 puncte.**Pentru răspuns incorect sau lipsa răspunsului se acordă 0 puncte.***B.** **12 puncte**

Identificarea valorii de adevăr a afirmațiilor

1 – A; 2 – F; 3 – A; 4 – F;

*Pentru fiecare răspuns corect se acordă câte 3 puncte.**Pentru răspuns incorect sau lipsa răspunsului se acordă 0 puncte.***SUBIECTUL al II-lea** **32 de puncte****A.** **12 puncte**a. 1 – trecut **4 puncte**b. 2 – transportoare **4 puncte**c. 3 – măcinare **4 puncte***Pentru fiecare răspuns corect și complet se acordă câte 4 puncte.**Pentru răspuns incorect sau lipsa răspunsului se acordă 0 puncte.***B.** **20 de puncte**1-d **5 puncte**2-e **5 puncte**3-a **5 puncte**4-b **5 puncte***Pentru fiecare răspuns corect și complet se acordă câte 5 puncte.**Pentru răspuns incorect sau lipsa răspunsului se acordă 0 puncte.***SUBIECTUL al III-lea** **40 de puncte****a. Transportorul bandă** **5 puncte***Pentru răspuns corect și complet se acordă 5 puncte.**Pentru răspuns incorect sau lipsa răspunsului se acordă 0 puncte.***b. Transportul materialelor solide** **2 puncte***Pentru răspuns corect și complet se acordă 2 puncte.**Pentru răspuns incorect sau lipsa răspunsului se acordă 0 puncte.***c.**1-banda transportoare **5 puncte**2-tambur de acționare **5 puncte**3-tambur de întindere **5 puncte**4-role de susținere **5 puncte**5-contragreutate **5 puncte***Pentru fiecare răspuns corect și complet se acordă câte 5 puncte.**Pentru răspuns incorect sau lipsa răspunsului se acordă 0 puncte.***d.**- Zgomote și vibrații **4 puncte**- Consum mare de energie electrică **4 puncte***Pentru fiecare răspuns corect și complet se acordă câte 4 puncte.**Pentru răspuns incorect sau lipsa răspunsului se acordă 0 punct*

MINISTERUL EDUCAȚIEI ȘI CERCETĂRII**CENTRUL NAȚIONAL DE DEZVOLTARE A
ÎNVĂȚĂMÂNTULUI PROFESIONAL ȘI TEHNIC**

Anexa nr. 47

CURRICULUM**pentru****clasa a IX-a****ÎNVĂȚĂMÂNT LICEAL – FILIERA TEHNOLOGICĂ****Domeniul de pregătire profesională: COMERȚ****2025**

GRUPUL DE LUCRU:

BUTUȘINĂ Marian Ionel	Prof. grad didactic I, Colegiul Național Economic „Theodor Costescu”, Drobeta Turnu Severin, Mehedinți
CHIOSA Ion	Prof. grad didactic I, Colegiul Economic al Banatului Montan, Reșița, Caraș Severin
CIOARĂ Dana-Luiza	Prof. grad didactic I, Colegiul Economic „Emanuil Gojdu”, Hunedoara
DORIN Viorica Bella	Dr. ec. prof. grad didactic I, Colegiul Economic „Viilor”, București
GEORGESCU Antoaneta Roxana	Dr. ec. prof. grad didactic I, Colegiul Economic „Ion Ghica”, Târgoviște, Dâmbovița
NEGOIANU Nicoleta	Prof. grad didactic I, Colegiul Economic „Costin C. Kirițescu”, București
NEGOIȚĂ Iolanda Magdalena	Dr. ec. prof. grad didactic I, Colegiul Economic „Nicolae Kretzulescu”, București
POPESCU Melania Maria	Prof. grad didactic I, Colegiul Economic „Virgil Madgearu”, Târgu Jiu, Gorj
POȘTOVEI Cătălina Ileana	Prof. grad didactic I, Colegiul Economic Regele Mihai I, Buzău
STANCIU Mihail Alin	Dr. ec. prof. grad didactic I, Liceul Tehnologic Administrativ și de Servicii „Victor Slăvescu”, Ploiești, Prahova
STAREȚU Camelia Mariana	Prof. grad didactic I, Colegiul Național Economic „Andrei Bârseanu”, Brașov
TANISLAV Maria Cristina	Dr. ec. prof. grad didactic I, Colegiul Economic „Ion Ghica”, Târgoviște, Dâmbovița
ȚUGUI Iuliana	Dr. ec. prof. grad didactic I, Liceul Tehnologic Economic de Turism, Iași
VLAD Emilia Cristina	Prof. grad didactic I, Liceul Tehnologic „Grigore Moisil”, Deva, Hunedoara

COORDONATORI ȘTIINȚIFICI

AGHEORGHIESEI Daniela Tatiana	Prof. univ. dr. Facultatea de Economie și Administrarea Afacerilor, Universitatea din Iași
GHEORGHE Maria	Asist. univ. dr. Academia de Studii Economice, București
SĂSEANU Andreea -Simona	Prof. univ. dr. Academia de Studii Economice, București
SÎRGHI Nicoleta	Prof. univ. dr. Facultatea de Economie și Administrare a Afacerilor, Universitatea din Timișoara
STAMATE Andreas-Ștefan	Conf. univ. dr. Academia de Studii Economice, București

COORDONATORI CNDIPT:

STROIE Carmen - Dana	Responsabil CNDIPT
CERKEZ Elena - Beatrice	Responsabil GLC, Domeniu de pregătire profesională COMERT

NOTĂ DE PREZENTARE

Curriculum-ul pentru clasa a IX-a, domeniul de pregătire profesională COMERȚ, cuprinde planul de învățământ, elaborat în conformitate cu prevederile OMEC nr. 4350/2025, care aprobă planurile-cadru pentru ciclul liceal – învățământ cu frecvență zi și programa școlară proiectată astfel încât să asigure dobândirea rezultatelor învățării prevăzute în Standardele de pregătire profesională (SPP) aprobate prin Ordinul ministrului educației naționale nr. 4121/2016.

Organizarea conținuturilor a fost concepută astfel încât, prin corelarea dintre pregătirea teoretică de specialitate și pregătirea practică de specialitate, să fie susținută dobândirea progresivă și coerentă a cunoștințelor, abilităților și atitudinilor prevăzute în SPP, pentru domeniul de pregătire profesională Comerț.

Proiectarea curriculumului pentru clasa a IX-a, împreună cu alocările orare pentru modulele din planul de învățământ a fost realizată astfel încât să permită asigurarea celor două tipuri de ieșiri: absolvenți care finalizează trei ani de studiu, cu posibilitatea de certificare a calificărilor profesionale de nivel 3 CNC (Cadrul Național al Calificărilor), respectiv absolvenți care finalizează întreg parcursul liceal (4 ani de studiu), cu posibilitatea de certificare a calificărilor profesionale de nivel 4 CNC și înscrierea la examenul național de bacalaureat.

Acest curriculum se aplică pentru dobândirea următoarelor calificări profesionale de nivel 4 și 3 CNC, corespunzătoare profilului Servicii, domeniul de pregătire profesională Comerț:

I. calificări profesionale de nivel 4 CNC:

- 1. Tehnician în activități de comerț**
- 2. Tehnician în contractări și achiziții.**

II. calificări profesionale de nivel 3 CNC:

- 1. Comerciant – vânzător**
- 2. Recepționar – distribuitor.**

Corelarea dintre unitățile de rezultate ale învățării și module:

Unitatea de rezultate ale învățării – tehnice generale	Denumire modul
URÎ 2. Aplicarea conceptelor de bază ale contabilității	MODUL 1. Inițiere în contabilitate
URÎ 4. Organizarea activității unităților economice	MODUL 2. Economia firmei
URÎ 5. Asigurarea calității produselor și serviciilor	MODUL 3. Fundamentele calității

PLAN DE ÎNVĂȚĂMÂNT
Clasa a IX-a

Învățământ liceal – filiera tehnologică
Aria curriculară Tehnologii

Domeniul de pregătire profesională: COMERȚ

Curriculum de specialitate (CS):

Pregătire teoretică de specialitate și pregătire practică de specialitate săptămânală (Laborator + Instruire practică)

Modul 1. Inițiere în contabilitate

Total ore /an:	90
din care:	
Pregătire teoretică de specialitate	30
Laborator	60
Instruire practică	-

Modul 2. Economia firmei

Total ore /an:	120
din care:	
Pregătire teoretică	60
Laborator	60
Instruire practică	-

Modul 3. Fundamentele calității

Total ore /an:	90
din care:	
Pregătire teoretică	30
Laborator	60
Instruire practică	-
Total ore/an = 10 ore/săpt. x 30 săptămâni = 300 ore	

Curriculum la decizia elevului din oferta școlii (CDEOS)

Stagii de pregătire practică*

Total ore/an:	150

$$\text{Total ore/an} = 5 \text{ săpt.} \times 5 \text{ zile} \times 6 \text{ ore/zi} = 150 \text{ ore/an}$$

Curriculum pentru aprofundare și inserție profesională**

Total ore/an:	30

$$\text{Total ore /an} = 1 \text{ săpt.} \times 5 \text{ zile} \times 6 \text{ ore /zi} = 30 \text{ ore/an}$$

TOTAL GENERAL: 480 ore/an

Notă:

În clasa a IX-a, orele de pregătire practică incluse în CDEOS se desfășoară în atelierele de la școală sau la operatorul economic/instituția publică parteneră. Denumirea și conținutul modulului/modulelor de CDEOS pentru orele de pregătire practică vor fi stabilite de către unitatea de învățământ în parteneriat cu operatorul economic/instituția publică parteneră, cu avizul inspectoratului școlar.

* Curriculumul asociat stagiilor de pregătire practică este parte a CDEOS și este elaborat de unitatea de învățământ, în parteneriat cu operatorii economici/autoritățile administrației publice locale, pentru adaptarea formării profesionale a elevilor la nevoile locale ale pieței muncii. Din numărul total anual de ore ale stagiilor de pregătire practică se poate aloca, după caz, la decizia unității de învățământ, în consultare cu operatorii economici parteneri, un număr de 0 – 60 ore pentru discipline de cultură generală și/sau module de specialitate, pentru activități de acomodare/învățare remedială/pregătirea examenului de bacalaureat.

** Curriculum-ul pentru aprofundare și inserție profesională reprezintă 30 de ore/an de studiu care se alocă de unitatea de învățământ, cu consultarea elevilor, din oferta dezvoltată în parteneriat cu operatorii economici /autoritățile administrației publice locale și care pot fi utilizate pentru stagii de pregătire practică sau pentru disciplinele de cultură generală, în vederea dobândirii rezultatelor învățării necesare inserției pe piața muncii.

Domeniul de pregătire profesională: Comerț

MODUL 1: Inițiere în contabilitate

- **Notă introductivă**

Modulul „Inițiere în contabilitate”, componentă a ofertei educaționale (curriculare) pentru calificări profesionale din domeniul de pregătire profesională Comerț, face parte din cultura de specialitate și cuprinde ore de pregătire teoretică de specialitate și pregătire practică săptămânală prin laborator. Modulul are alocat un numărul de **90 ore/an, conform planului de învățământ, din care:**

- **30 ore/an - pregătire teoretică de specialitate**
- **60 ore/an – laborator.**

Modulul „Inițiere în contabilitate” este centrat pe rezultate ale învățării și vizează dobândirea de cunoștințe, abilități și atitudini necesare angajării pe piața muncii în una din ocupațiile specificate în SPP-urile corespunzătoare calificărilor profesionale de nivel 4CNC și 3CNC, din domeniul de pregătire profesională *Comerț* sau în continuarea pregătirii într-o calificare de nivel superior.

- **Structură modul**

Corelarea dintre rezultatele învățării din SPP și conținuturile învățării

URÎ 2. Aplicarea conceptelor de bază ale contabilității			Conținuturile învățării
Rezultate ale învățării (codificate conform SPP)			
Cunoștințe	Abilități	Atitudini	
2.1.1.	2.2.1 2.2.2.	2.3.1 2.3.2 2.3.3 2.3.4 2.3.5	Sistemul contabil parte a sistemului informațional economic: a) evoluția contabilității b) cadrul general de reglementare a contabilității în România c) contabilitatea – verigă de bază a entităților (organizarea și sfera de acțiune a contabilității, tipuri de entități) d) rolul informației contabile pentru utilizatori
2.1.2	2.2.3		Evidența economică: a) definiție, importanță b) formele și etaloanele evidenței economice
2.1.3.	2.2.4 2.2.5 2.2.6		Obiectul, metoda și comunicarea informațiilor contabile: a) definiția și trăsăturile obiectului contabilității b) elemente specifice obiectului de studiu al contabilității: active, capitaluri proprii, datorii (situația poziției financiare), venituri și cheltuieli (situația performanței financiare), ecuația fundamentală a contabilității c) definiția, trăsăturile, principiile și procedeele metodei contabilității
2.1.4	2.2.7 2.2.8		Echipamente, softuri și documente: A. Echipamente specifice și softuri informatice utilizate în activitatea financiară și contabilă B. Aparare de marcat electronice fiscale - rol, tipuri de aparare, documente generate, conectare la sistemul ANAF C. Documentele de evidență contabilă: a) noțiunea și importanța documentelor;

URÎ 2. Aplicarea conceptelor de bază ale contabilității			Conținuturile învățării
Rezultate ale învățării (codificate conform SPP)			
Cunoștințe	Abilități	Atitudini	
			b) structura, forma și formatul documentelor; c) formatul electronic al documentelor contabile – Sistemul național e-Factura; d) clasificarea documentelor; e) întocmirea, verificarea și corectarea documentelor pentru principalele tranzacții economico-financiare; f) circuitul, păstrarea și arhivarea documentelor-sustenabil și digital.

- **Lista minimă de resurse materiale (echipamente, unelte și instrumente, machete, materii prime și materiale, documentații tehnice, economice, juridice, etc.) necesare dobândirii rezultatelor învățării (existente în școală sau la operatorul economic):**

- ✓ tabla, cretă, marker, flipchart;
- ✓ videoproiector, calculator, soft-uri educaționale, tablă SMART;
- ✓ calculator de birou;
- ✓ copiator, imprimantă, scanner;
- ✓ distrugător documente;
- ✓ literatura de specialitate;
- ✓ formulare tipizate;
- ✓ documente specifice activității economice.
- ✓ dosare, mape;
- ✓ articole papetărie - bandă adezivă, agrafe sau capse, capsatoare și perforatoare;
- ✓ cutii pentru arhivare;
- ✓ case de marcat fiscale;
- ✓ cântar electronic.

- **Sugestii metodologice**

Conținuturile modului „Inițiere în contabilitate” trebuie să fie abordate într-o manieră integrată, corelată cu particularitățile și cu nivelul inițial de pregătire al elevilor.

Numărul de ore alocat fiecărei teme rămâne la latitudinea cadrelor didactice care predau conținutul modului, cu respectarea normelor în vigoare, în funcție de dificultatea temelor, de nivelul de cunoștințe anterioare ale colectivului cu care lucrează, de complexitatea materialului didactic implicat în strategia didactică și de ritmul de asimilare a cunoștințelor de către colectivul instruit.

Modulul „Inițiere în contabilitate” are o structură flexibilă, deci poate încorpora, în orice moment al procesului educativ, noi mijloace sau resurse didactice. Pregătirea se recomandă a se desfășura în laboratoare sau/și în cabinete de specialitate, ateliere de instruire practică din unitatea de învățământ sau de la operatorul economic, dotate conform recomandărilor menționate mai sus.

Pregătirea în cabinete/ laboratoare tehnologice/ ateliere de instruire practică din unitatea de învățământ sau de la operatorul economic are importanță deosebită în atingerea rezultatelor învățării.

Se recomandă abordarea instruirii centrate pe elev prin proiectarea unor activități de învățare variate, prin care să fie luate în considerare stilurile individuale de învățare ale fiecărui elev, inclusiv adaptarea la elevii cu CES. Așadar, plecând de la principiul integrării, care asigură accesul oricărui elev în școală și acceptând că fiecare elev este diferit, se va avea în vedere utilizarea de metode specifice pentru dezvoltarea abilităților și atitudinilor pentru acei elevi care prezintă

deficiențe integrabile, adaptându-le la specificul condițiilor de învățare și comportament (utilizarea de programe individualizate, pregătirea de fișe individuale pentru elevii care au nevoie și care le cer, utilizarea instrumentelor ajutătoare de învățare, aducerea de laude chiar și pentru cele mai mici progrese și stabilirea împreună a pașilor următori).

În elaborarea strategiei didactice, profesorul va ține seama de următoarele principii ale educației:

- elevii învață cel mai bine atunci când consideră că învățarea răspunde nevoilor lor;
- elevii învață când fac ceva și când sunt implicați activ în procesul de învățare;
- elevii au stiluri proprii de învățare, cu viteze diferite și din experiențe diferite;
- participanții contribuie cu cunoștințe semnificative și importante la procesul de învățare;
- elevii învață mai bine atunci când li se acordă timp pentru a “ordona” informațiile noi și a le asocia cu “cunoștințele vechi”.

Astfel, activitățile de învățare vizează:

- aplicarea metodelor centrate pe elev care stimulează implicarea activă, gândirea critică și creativitatea, prin activizarea structurilor cognitive și operatorii ale elevilor, pe exersarea potențialului psihofizic al acestora, pe transformarea elevului în coparticipant la propria instruire și educație;
- îmbinarea și alternanța sistematică a activităților bazate pe efortul individual al elevului (documentarea după diverse surse de informare, observația proprie, exercițiul personal, instruirea programată, experimentul și lucrul individual, tehnica muncii cu fișe) cu activitățile ce solicită efortul colectiv (de echipă, de grup) de genul discuțiilor, asaltului de idei, etc.;
- folosirea unor metode care să favorizeze relația nemijlocită a elevului cu obiectele cunoașterii, prin recurgere la modele concrete;
- însușirea unor metode de informare și de documentare independentă, care oferă deschiderea spre autoinstruire, spre învățare continuă;
- dezvoltarea abilităților de informare și documentare independentă, prin utilizarea surselor moderne de informare (manuale, legislație, resurse online, aplicații contabile), care să deschidă perspectiva autoinstruirii și învățării pe tot parcursul vieții.

Competențele cheie integrate spre a fi dobândite de elevi iau în considerare abordarea la nivel european a competențelor-cheie și a competențelor de bază pentru toți, de la o vârstă fragedă și ulterior pe tot parcursul vieții. Pentru dobândirea competențelor-cheie trebuie să fie implicate cunoștințe, aptitudini și atitudini de care au nevoie toți cetățenii pentru împlinirea și dezvoltarea personală, inserție profesională, incluziune socială și cetățenie activă. Prin parcurgerea modului „Inițiere în contabilitate” elevii vor dobândi competențe precum:

- competențe de bază de matematică, științe și tehnologie;
- competențe sociale și civice;
- competențe digitale – utilizarea instrumentelor informatice specifice activității contabile (aplicații de calcul, baze de date, programe de evidență contabilă);
- competențe de a învăța să înveți – dobândirea unor strategii de învățare autonomă, prin documentare, reflecție și autoevaluare, în vederea formării continue;
- competențe antreprenoriale – înțelegerea principiilor de funcționare a unei întreprinderi și a rolului evidenței contabile în luarea deciziilor economice.

Profesorul trebuie să promoveze experiențe de învățare prin conținuturi și activități, cât mai variate care să susțină dezvoltarea potențialului fiecărui elev.

În contextul actual, educația trebuie să devină baza tuturor inițiativelor durabile. Formarea elevilor activi, inovatori și responsabili este un obiectiv central al educației moderne, menit să-i pregătească pentru o societate în continuă schimbare. Acest proces implică adoptarea unor strategii didactice și pedagogice care să le dezvolte nu doar cunoștințele, ci și abilitățile și atitudinile necesare pentru a deveni cetățeni implicați și creativi.

Exemple de metode moderne de învățare care pot fi utilizate în activitatea didactică:

- învățarea bazată pe proiecte în format fizic sau digital;
- învățarea prin simulări și jocuri educaționale în format fizic și online;
- învățarea colaborativă în format fizic și online (colaborare asincronă/sincronă);
- învățarea asistată de inteligență artificială;
- studiul de caz;
- jocuri didactice;
- R.A.I. (răspunde, aruncă, interoghează);
- brainstorming;
- interogarea autorului;
- problematizarea;
- știu/vreau să știu/am învățat;
- metoda diagramelor venn;
- metoda cubului;
- completarea de rebusuri, diagrame, rezolvarea unui frazifon.

Un exemplu de metodă didactică ce poate fi folosită în activitățile de învățare este „Metoda rebusului”.

„Metoda rebusului” în activitatea de învățare este o tehnică didactică interactivă, care folosește grile de cuvinte încrucișate pentru a stimula interesul și implicarea elevilor, ajutându-i să învețe noi concepte prin rezolvarea de probleme. Prin intermediul rebusurilor, elevii sunt motivați, iar procesele lor psihice, precum memoria și gândirea, sunt stimulate.

Metoda presupune construirea unui careu de cuvinte încrucișate de către profesor, care va fi rezolvat de elevi, individual, pe grupe sau frontal. „Metoda rebusului” poate fi folosită atât tradițional, pe tablă sau hârtie, cât și cu ajutorul aplicațiilor digitale specializate.

Exemplu de folosire a „Metodei rebusului”

Rezultatele învățării:

Cunoștințe	Abilități	Atitudini
2.1.3. Prezentarea conceptului și elementelor definitorii ale obiectului și metodei contabilității	2.2.4. Aplicarea reglementărilor contabile de grupare și clasificare a activelor, capitalurilor proprii, datoriilor, a veniturilor și cheltuielilor	2.3.3. Implicarea independentă și responsabilă în delimitarea activelor, capitalurilor proprii, datoriilor, a veniturilor și cheltuielilor

Activitate: Prezentarea și identificarea elementelor imobilizărilor corporale

Obiective:

- Să identifice imobilizările corporale;
- Să prezinte imobilizările corporale;
- Să folosească termenii de specialitate în comunicare;
- Să efectueze exerciții de grupare și clasificare a imobilizărilor corporale.

Mod de organizare a activității tradițional:

- Activitate pe grupe

Resurse materiale:

- Foi de hârtie
- Foi de flipchart, marker

Durată: 45 minute

Desfășurare:

- Pregătire:

- Se organizează elevii pe grupe pentru completarea rebusului.

- Realizare:

- Profesorul alege conceptele cheie sau definițiile pe care dorește să le consolideze sau verifice și construiește un rebus.
- Elevilor li se prezintă grila rebusului și indiciile (definițiile sau descrierile) corespunzătoare cuvintelor care trebuie completate pe orizontală și pe verticală.
- Fiecare grupă completează careul, asociind indiciile cu termenii învățați.
- Fiecare grupă argumentează răspunsurile.
- Profesorul verifică împreună cu întreaga clasă corectitudinea răspunsurilor. Rezolvarea corectă a rebusului poate duce la descoperirea unui cuvânt cheie pe o verticală marcată, care reprezintă un concept fundamental al lecției.

Evaluare și feed-back:

- Activitatea se va evalua pe baza unei fișe de evaluare (detaliată la capitolul *Sugestii privind evaluarea*).

Mod de organizare a activității în format digital:

Profesorul poate crea un rebus online folosind instrumente dedicate, cum ar fi Interacty, unde se poate înregistra, alege un șablon, edita cuvintele și indiciile, personaliza aspectul și chiar adăuga elemente de gamificare precum cronometre. Ulterior, poate previzualiza și distribui rebusul online sau îl poate tipări.

Pașii principali:

1. înregistrarea pe platforma Interacty <https://interacty.me/>;
2. alegerea unui șablon din galeria de șabloane „Cuvinte încrucișate” și selectarea șablonului potrivit;
3. editarea rebusului prin adăugarea cuvintelor și indiciilor corespunzătoare în editorul platformei;
4. personalizarea prin scrierea mesajului de final, ajustarea setărilor inițiale și îmbunătățirea aspectului vizual;
5. adăugarea elementelor interactive;
6. previzualizarea și publicarea.

• Sugestii privind evaluarea

Evaluarea reprezintă un proces continuu, esențial pentru monitorizarea progresului și optimizarea procesului de învățare. Aceasta are scopul de a evalua performanța elevilor, de a oferi feedback, de a identifica dificultățile și de a fundamenta deciziile didactice.

Evaluarea rezultatelor învățării poate fi:

- ✓ *Evaluare inițială* de la începutul modului - are ca scop identificarea nivelului de cunoștințe, abilități și atitudini al elevilor înainte de a începe procesul de învățare și se poate realiza prin:

❖ Metode tradiționale:

- Probele orale: Examinări individuale sau frontale, care permit profesorului să verifice rapid cunoștințele elevilor și să observe modul în care aceștia se exprimă.
- Probele scrise: Teste, lucrări de control și alte sarcini scrise care evaluează capacitatea elevilor de a aplica informațiile și de a rezolva probleme. Testele docimologice sunt un exemplu comun în această categorie.

❖ Metode complementare (alternative)

- Conversația dirijată / discuția ghidată care permite obținerea de informații despre nivelul de înțelegere și experiențele anterioare ale elevilor;
- Jocuri didactice / activități interactive - activități de tip brainstorming, quiz-uri, jocuri de asociere etc.;
- Hărți conceptuale / scheme logice - instrument folosit pentru vizualizarea nivelului de organizare a cunoștințelor.

- ✓ *Evaluarea continuă* realizată în timpul parcurgerii modulului, pe baza unei planificări a evaluării, după un program stabilit, evitându-se aglomerarea evaluărilor în aceeași perioadă de timp. Evaluarea continuă se poate realiza prin:

❖ *Metode tradiționale:*

- Teste de evaluare formativă (scurte, aplicate la intervale de timp stabilite);
- Fișe de lucru / exerciții aplicative;
- Probe practice în care se evaluează capacitatea elevilor de a aplica noțiuni teoretice în practică;

❖ *Metode complementare (alternative)*

- Observarea sistematică;
- Portofoliul;
- Proiectul;
- Autoevaluarea;
- Studiul de caz;
- Hărți conceptuale;

- ✓ *Evaluarea finală* cunoscută și sub numele de evaluare sumativă, se realizează printr-o varietate de metode, atât tradiționale, complementare și digitale. Scopul principal este de a verifica nivelul cunoștințelor abilităților și atitudinilor acumulate de elevi la sfârșitul procesului de predare/ învățare. Evaluarea formativă poate fi realizată prin:

❖ *Metode tradiționale:*

- Probele scrise (teste docimologice) cu diverse tipuri de itemi;
- Probele orale;
- Probele practice.

❖ *Metode complementare (alternative)*

- Proiectul - elevii lucrează individual sau în grup la o temă complexă, pe o perioadă mai lungă, iar la final prezintă un produs finit;
- Portofoliul - reprezintă o colecție de lucrări, fișe de lucru, proiecte și alte materiale realizate de elev pe parcursul unui semestru sau an școlar. Acesta reflectă progresul și evoluția elevului.
- Investigația - este o metodă care presupune ca elevul să exploreze un subiect și să formuleze un răspuns sau o soluție, adunând informații și resurse.
- Autoevaluarea - elevii își analizează și își evaluează propriile rezultate, dezvoltându-și gândirea critică și asumarea responsabilității pentru propria învățare.
- Observarea sistematică a comportamentului și activității elevilor - profesorul urmărește și înregistrează progresele și dificultățile elevilor pe parcursul activităților didactice.

❖ *Metode digitale de evaluare*

- Teste și chestionare online – cu ajutorul instrumentelor Google Forms sau funcțiilor de testare din sistemele de management al învățării (LMS) precum Moodle sau Canvas.
- Teste interactive și jocuri educaționale – folosind platformele de gamificare precum Kahoot!, Quizlet și Socrative.
- Portofolii digitale (e-portofolii) - acestea permit elevilor să adune și să organizeze într-un spațiu virtual o colecție de lucrări, proiecte și reflecții.
- Evaluări bazate pe simulări - elevii își aplică cunoștințele și abilitățile în scenarii practice și interactive.
- Evaluare formativă în timp real – folosind instrumente ca Google Forms, Poll Everywhere sau Socrative.

Exemple de evaluare a rezultatelor învățării:

Cunoștințe	Abilități	Atitudini
2.1.3. Prezentarea conceptului și elementelor definitorii ale obiectului și metodei contabilității	2.2.4. Aplicarea reglementărilor contabile de grupare și clasificare a activelor, capitalurilor proprii, datoriilor, a veniturilor și cheltuielilor	2.3.3. Implicarea independentă și responsabilă în delimitarea activelor, capitalurilor proprii, datoriilor, a veniturilor și cheltuielilor

Activitate: Prezentarea și identificarea elementelor imobilizărilor corporale.**Obiective:**

- Să identifice imobilizările corporale;
- Să prezinte imobilizările corporale;
- Să folosească termenii de specialitate în comunicare;
- Să efectueze exerciții de grupare și clasificare a imobilizărilor corporale.

- **Criterii de realizare și ponderea acestora**

Nr. crt.	Criterii de realizare și ponderea acestora	Indicatorii de realizare și ponderea acestora		Punctaj	
1.	Primirea și planificarea sarcinii de lucru	30%	Înțelegerea temei și a cerințelor sarcinii de lucru, asumarea rolurilor în cadrul echipei	60%	18
			Alegerea instrumentelor de lucru și a strategiei de rezolvare a sarcinii de lucru	40%	12
2.	Realizarea sarcinii de lucru	40%	Respectarea etapelor de completare a rebusului prezentate de cadrul didactic	25%	10
			Asocierea corectă a indiciilor privind imobilizările corporale cu termenii învățați	50%	20
			Utilizarea corectă a noțiunilor de științifice	25%	10
3.	Prezentarea și promovarea sarcinii realizate	30%	Folosirea corectă a terminologiei de specialitate	20%	6
			Prezentarea unei aprecieri globale a muncii realizate.	20%	6
			Argumentarea activității realizate.	40%	12
			Indicarea corectă a imobilizărilor corporale	20%	6
TOTAL				100%	100

• Bibliografie:

1. Anghelache V., *Managementul Schimbării Educaționale*, Ed. Institutul European, 2012
2. Cristea S., *Evaluarea instruirii în cadrul procesului de învățământ*, Ed. Didactică Publishing House, 2019
3. Cristea S., *Dicționar de pedagogie*, București, Grupul Editorial Litera, 2000
4. Dorin V. B.a, Negoianu N., *Bazele contabilității. Clasa a IX-a, auxiliar curricular*, Ed. CDPRESS, 2018
5. Dorin V.B., Negoianu N., *Bazele contabilității. Clasa a IX-a, fișe de lucru pentru laboratorul tehnologic*, Ed. CDPRESS, 2025
6. Ionescu C., Georgescu F., *Bazele contabilității*, Ed. Fundației România de Măine, 2014
7. Jinga I.; Negreț I., *Învățarea eficientă*, București, Ed. Editis, 1994
8. Lisievici P., *Evaluarea în învățământ. Teorie, practică, instrumente*, București, Ed. Aramis, 2002
9. Manea L., Nichita M.E., Irimia A., Rapceanu C., *Introducere în contabilitate.Aplicații*, ASE, București, 2013
10. Manolescu M., *Teoria și metodologia evaluării*, Ed. Universitară, 2010
11. Manolescu M., *Evaluarea în educație. Meritocrația și mediocritatea*, Ed. Universitară, 2019
12. Munteanu V. (Coordonator), *Bazele contabilității*. Ediția a VI-a revăzută și adăugită, Ed. Universitară, 2020
13. Munteanu V.(Coordonator), *Bazele contabilității. Lucrări practice (exerciții de logică contabilă și lucrare monografică)*, Editia a VI-a revăzută și adăugită, Ed. Universitară, 2020
14. Neacșu I., *Metode și tehnici de învățare eficientă*, Ed. Polirom, 2015
15. Popan M., *Bazele Contabilității, Modul I clasa a IX-a*, Ed. Oscar Print, 2016
16. Vogler J.(coordonator), *Evaluarea în învățământul preuniversitar*, Iași, Ed. Polirom, 2000
17. *** Legea nr. 31/1990 - Legea societăților comerciale (cu modificările ulterioare)
18. *** Legea nr 82/1991 - Legea contabilității (cu modificările ulterioare)
19. *** Ordinul nr. 1802/2014 pentru aprobarea Reglementărilor contabile privind situațiile financiare anuale individuale și situațiile financiare anuale consolidate, cu modificările și completările ulterioare
20. *** ORDIN Nr. 2634/2015 din 5 noiembrie 2015 privind documentele financiar-contabile
21. *** ORDIN Nr. 107 din 20 ianuarie 2025 privind principalele aspecte legate de întocmirea și depunerea situațiilor financiare anuale și a raportărilor contabile anuale ale operatorilor economici la Agenția Națională de Administrare Fiscală
22. www.conta.ro
23. www.contabilitate.ro/
24. www.e-contabilitate.ro
25. contabilul.manager.ro/
26. www.portalcodulfiscal.ro/
27. www.smartbill.ro/produse/conta
28. <https://static.anaf.ro/>
29. <https://www.edu.ro/standarde-de-preg%C4%83tire-profesional%C4%83-pentru-calific%C4%83ri-profesionale-de-nivel-3-si-4-al-cadrului> Standarde de pregătire profesională pentru calificările de nivel 3 și 4, Comerț

MODUL 2: Economia firmei

• Notă introductivă

Modulul „**Economia firmei**”, componentă a ofertei educaționale (curriculare) pentru toate calificările profesionale din domeniul *Comerț*, face parte din curriculumul de specialitate, aferent clasei a IX-a, învățământ liceal-filiera tehnologică și cupinde ore de pregătire teoretică de specialitate și pregătire practică săptămânală prin laborator.

Modulul are alocat un numărul de **120 ore/an**, conform planului de învățământ, din care:

- **60 ore/an - pregătire teoretică de specialitate**
- **60 ore/an – laborator.**

Modulul „**Economia firmei**” este centrat pe rezultate ale învățării și vizează dobândirea de cunoștințe, abilități și atitudini necesare angajării pe piața muncii în una din ocupațiile specificate în SPP-urile corespunzătoare calificărilor profesionale de nivel 4CNC și 3CNC, din domeniul de pregătire profesională *Comerț* sau în continuarea pregătirii într-o calificare de nivel superior.

• Structură modul

Corelarea dintre rezultatele învățării din SPP și conținuturile învățării

URÎ 4. Organizarea activității unităților economice			Conținuturile învățării
Rezultate ale învățării (codificate conform SPP)			
Cunoștințe	Abilități	Atitudini	
4.1.1. 4.1.2. 4.1.3 4.1.4.	4.2.1. 4.2.2. 4.2.3 4.2.4. 4.2.5. 4.2.6.	4.3.1. 4.3.2. 4.3.3. 4.3.4.	Evoluția fenomenelor și proceselor economice și impactul asupra dezvoltării durabile: • Descrierea fenomenelor, proceselor și operațiilor economice; • Influența evenimentelor contemporane în economia de piață; • Obiective de dezvoltare durabilă și importanța lor. Tipologia firmelor și a unităților economice: • Noțiuni terminologice: întreprindere, societate, firmă, unitate economică; • Caracteristicile și definirea firmei în economia de piață; • Mediul extern al firmei; • Tipologia firmei: - forma de proprietate; - forma juridică; - modul de asociere; - obiectul/domeniul de activitate de activitate; - structură operativă; - dimensiune; - după localizarea geografică; - după scopul activității; - după ciclul de viață. Structura și organizarea firmei: • conceptul de structură a firmei; • tipuri de structuri organizatorice; • elemente de bază (postul, fișa de post, funcția, ponderea ierarhică, compartimentul, nivelurile ierarhice, relațiile organizatorice).

URÎ 4. Organizarea activității unităților economice			Conținuturile învățării
Rezultate ale învățării (codificate conform SPP)			
Cunoștințe	Abilități	Atitudini	
4.1.5. 4.1.6.	4.2.7. 4.2.8. 4.2.9. 4.2.10.	4.3.5.	Organizarea spațiilor și a fluxurilor într-o firmă: • Spațiile la nivel de depozit: - Spațiul privind recepția mărfurilor, a materiilor prime; - Spațiul privind depozitarea, păstrarea, condiționarea ambalajelor și a stocului de marfă; • Spațiul de contact cu clienții: raioane, culoare de circulație, spații de prezentare, spații de așteptare; • Fluxurile de circulație într-o firmă specifice informațiilor, mărfurilor, personalului, clienților.
4.1.7. 4.1.8.	4.2.11. 4.2.12.	4.3.6. 4.3.7.	Resursele firmei: • resursele umane; • resurse materiale; • resurse financiare; • resurse informaționale; • resurse de timp. Elemente și procese în organizarea firmei: • elemente componente; • efecte (funcțiunea, activitatea, sarcini, atribuții); • procese economice (aprovizionare, depozitare, producție, comercializare), rentabilitatea și eficiența proceselor economice; • procese lineare vs circulare în organizarea firmei.
4.1.9.	4.2.13. 4.2.14.	4.3.8. 4.3.9.	Managementul muncii și al performanței: • productivitatea muncii; • motivația muncii; • managementul stresului; • managementul timpului; • managementul proiectului.

- **Lista minimă de resurse materiale (echipamente, unelte și instrumente, machete, materii prime și materiale, documentații tehnice, economice, juridice etc.) necesare dobândirii rezultatelor învățării (existente în școală sau la operatorul economic):**

- ✓ tabla, cretă, marker, flipchart;
- ✓ literatura de specialitate;
- ✓ calculator;
- ✓ videoproiector;
- ✓ imprimantă.

- **Sugestii metodologice**

Conținuturile *modulului „Economia firmei”* trebuie să fie abordate într-o manieră flexibilă, diferențiată, ținând cont de particularitățile colectivului cu care se lucrează și de nivelul inițial de pregătire.

Numărul de ore alocat fiecărei teme rămâne la latitudinea cadrelor didactice care predau conținutul modulului, în funcție de dificultatea temelor, de nivelul de cunoștințe anterioare ale colectivului cu care lucrează, de complexitatea materialului didactic implicat în strategia didactică și de ritmul de asimilare a cunoștințelor de către colectivul instruit.

Modulul „**Economiei firmei**” are o structură flexibilă, deci poate încorpora, în orice moment al procesului educativ, noi mijloace sau resurse didactice. Pregătirea se recomandă a se desfășura în laboratoare sau/și în cabinete de specialitate, ateliere de instruire practică din unitatea de învățământ sau de la operatorul economic, dotate conform recomandărilor menționate mai sus.

Pregătirea în cabinete/ laboratoare tehnologice/ ateliere de instruire practică din unitatea de învățământ sau de la operatorul economic are importanță deosebită în atingerea rezultatelor învățării.

Se recomandă abordarea instruirii centrate pe elev prin proiectarea unor activități de învățare variate, prin care să fie luate în considerare stilurile individuale de învățare ale fiecărui elev, inclusiv adaptarea la elevii cu CES. Așadar plecând de la principiul integrării, care asigură accesul în școală a oricărui elev și acceptând că fiecare elev este diferit, se va avea în vedere utilizarea de metode specifice pentru dezvoltarea abilităților și atitudinilor pentru acei elevi care prezintă deficiențe integrabile, adaptându-le la specificul condițiilor de învățare și comportament (utilizarea de programe individualizate, pregătirea de fișe individuale pentru elevii care au nevoie și care le cer, utilizarea instrumentelor ajutătoare de învățare, aducerea de laude chiar și pentru cele mai mic progrese și stabilirea împreună a pașilor următori).

În elaborarea strategiei didactice, profesorul va ține seama de următoarele principii ale educației:

- elevii învață cel mai bine atunci când consideră că învățarea răspunde nevoilor lor;
- elevii învață când fac ceva și când sunt implicați activ în procesul de învățare;
- elevii au stiluri proprii de învățare, cu viteze diferite și din experiențe diferite;
- participanții contribuie cu cunoștințe semnificative și importante la procesul de învățare;
- elevii învață mai bine atunci când li se acordă timp pentru a „ordona” informațiile noi și a le asocia cu „cunoștințele vechi”.

Astfel, activitățile de învățare vizează:

- aplicarea metodelor centrate pe elev, pe activizarea structurilor cognitive și operatorii ale elevilor, pe exersarea potențialului psihofizic al acestora, pe transformarea elevului în coparticipant la propria instruire și educație;
- îmbinarea și alternanța sistematică a activităților bazate pe efortul individual al elevului (documentarea după diverse surse de informare, observația proprie, exercițiul personal, instruirea programată, experimentul și lucrul individual, tehnica muncii cu fișe) cu activitățile ce solicită efortul colectiv (de echipă, de grup) de genul discuțiilor, asaltului de idei, etc.;
- folosirea unor metode care să favorizeze relația nemijlocită a elevului cu obiectele cunoașterii, prin recurgere la modele concrete;
- însușirea unor metode de informare și de documentare independentă, care oferă deschiderea spre autoinstruire, spre învățare continuă.

Competențele cheie integrate spre a fi dobândite de elevi iau în considerare abordarea la nivel european a competențelor-cheie și a competențelor de bază pentru toți, de la o vârstă fragedă și ulterior pe tot parcursul vieții. Printre competențele-cheie se numără cunoștințele, aptitudinile și atitudinile de care au nevoie toți cetățenii pentru împlinirea și dezvoltarea personală, inserția profesională, incluziunea socială și cetățenia active. Prin parcurgerea conținuturilor integrate în modulul „Economia firmei” elevii vor dobândi competențe precum:

- **Competențe de bază de matematică, științe și tehnologie.**
- **Competențe sociale și civice.**

Profesorul trebuie să promoveze experiențe de învățare prin conținuturi și activități cât mai variate care să susțină dezvoltarea potențialului fiecărui elev.

Într-un context global complex, **educația trebuie să devină baza tuturor inițiativelor durabile**. Atunci când este conectată cu spiritul antreprenorial și cu principiile economiei circulare, ea poate genera o schimbare de paradigmă reală. Nu mai este suficient să formăm doar angajați sau consumatori – trebuie să formăm **cetățeni activi, inovatori și responsabili**, capabili să modeleze un viitor echilibrat pentru generațiile care urmează.

Exemple de metode moderne de învățare care pot fi utilizate în activitatea didactică:

Pe lângă metodele frecvent utilizate precum cafeneaua, turul galeriei, brainstorming, metoda pălăriilor gânditoare, etc vor fi folosite și metode moderne de învățare digitală care, prin caracterul interactiv participativ vor stimula atenția, interesul și participarea elevilor.

Metode, instrumente moderne de învățare digitală

1. **Învățarea prin gamificare (gamification) – presupune** transformarea conținutului în jocuri interactive sau competiții prietenoase.
Instrumente digitale: Kahoot!; Quizizz; Booklet; Wordwall
Beneficii: crește motivația, participarea și retenția informației.
2. **Învățarea prin simulări și jocuri educaționale - presupune ca** elevii să interacționeze cu scenarii virtuale ce simulează situații reale (ex: management de firmă, economie circulară, vot democratic etc.).
Instrumente digitale: Business Game / Simulări economice online; EducaPlay; EcoChallenge (pentru sustenabilitate).
3. **Învățarea bazată pe proiect digital (Project-Based Learning – PBL) - presupune ca** elevii să lucreze în echipă la un proiect concret, folosind instrumente digitale pentru cercetare, design, colaborare și prezentare.
Instrumente: Google Workspace (Docs, Slides, Jamboard); Canva (pentru postere și prezentări); Trello / Padlet (pentru planificare colaborativă).
4. **Micro-învățarea prin video / podcasturi- presupune** folosirea de materiale video scurte (2–10 min) pentru predarea unor concepte punctuale.
Instrumente și resurse: Edupuzzle (pentru a adăuga întrebări în videoclipuri); YouTube Edu / TED-Ed; Podcasturi educaționale (Spotify, Google Podcasts).
5. **Învățarea colaborativă online (colaborare asincronă/sincronă)- Elevii** lucrează împreună la distanță sau în clasă, folosind instrumente digitale.
Instrumente: Google Docs / Slides (scriere colaborativă); Padlet / Miro / Jamboard (colaje de idei); Discord / Microsoft Teams / Zoom (pentru grupuri de lucru)/ Storyjumper.
6. **Învățarea mobilă (Mobile Learning) presupune** utilizarea smartphone-urilor și aplicațiilor educaționale pentru învățare flexibilă, oriunde și oricând.
Aplicații utile: Socrative; Notion (pentru organizare și învățare personalizată); Quizlet (fișe de învățare rapidă cu termeni și definiții).
7. **Învățarea conectată la realitate / realitate augmentată - elevii** explorează concepte folosind realitatea augmentată sau interacționează cu date reale.
Instrumente: Google Earth (pentru geografie și explorare urbană); Merge Cube (realitate augmentată); ThinkLink (imagini interactive).
8. **Învățarea prin feedback instant și autoevaluare digital- elevii** primesc feedback imediat la exerciții și teste, încurajând autoreglarea învățării.
Instrumente: Google Forms cu corectare automata; Socrative; Formative.
9. **Învățarea asistată de inteligență artificială (AI)-elevii** folosesc AI pentru sprijin în redactare, rezolvarea de probleme sau brainstorming.
Instrumente: ChatGPT (pentru generare de idei, explicații, corectură); Grammarly (corectare și sugestii de scriere); AI Text-to-Speech sau Speech-to-Text (pentru învățare incluzivă). Aceste instrumente vor fi utilizate dirijat de către profesor; cu verificarea datelor care au generat informațiile de conținut.

Exemplificare aplicare metode de învățare

Metoda „Joc de rol”:

Elevii primesc roluri, în echipe distincte: investitori, antreprenori, reprezentanți ai companiilor de stat, ONG-uri. Fiecare echipă argumentează de ce un anumit tip de unitate economică este cel mai

potrivit pentru o sarcină de lucru dată (de ex. înființarea unei fabrici de încălțăminte, lansarea unei afaceri în domeniul confecțiilor pentru adolescenți, magazin online pentru articole sportive, etc.).

Avantajele metodei creative „Joc de rol”:

- Stimulează gândirea critică și logica economică,
- Încurajează munca în echipă,
- Permite aplicarea teoriei în contexte simulate,
- Crește motivația și implicarea elevilor pentru a rezolva sarcina de lucru dată.

Rezultatele învățării:

Cunoștințe	Abilități	Atitudini
4.1.2. Descrierea tipurilor de unități economice după criterii date.	4.2.2. Diferențierea tipurilor de unități economice, după criterii date.	4.3.2. Argumentarea avantajelor și dezavantajelor diferitelor tipuri de unități economice, într-un mod independent și responsabil.

Activitate: Argumentarea avantajelor și dezavantajelor diferitelor tipuri de unități economice raportate la diferențierea lor în funcție de criterii date, din ipostaza de investitor, antreprenor, reprezentant al unei companii de stat, ONG.

Obiective:

- Să diferențieze unitățile economice după criterii date.
- Să argumenteze avantajele și dezavantajele diferitelor tipuri de unități economice pentru situații și ipostaze date.

Mod de organizare a activității:

- Activități pe grupe

Resurse materiale:

- Foi de hârtie
- Foi de flipchart

Durată: 50 minute

Desfășurare:

- Pregătire:

- Se organizează elevii în grupe de câte 4-6 persoane pe criteriul ales de profesor (De ex: numărătoare de la 1 - 4)

- Realizare:

- Profesorul prezintă sarcina de lucru și modul de abordare a acesteia.
- Elevii împart foaia de flipchart în două și trec: Avantaje și Dezavantaje ale tipurilor de unități economice, din ipostazele de investitori, antreprenori, reprezentanți ai companiilor de stat, ONG-uri, pentru diferite tipuri de unități economice.
- La finalizarea sarcinii de lucru, fiecare grupă va prezenta, printr-un joc de rol, modul de rezolvare din perspectiva ipostazei alese.

- Evaluare și feed-back:

- Activitatea se va evalua printr-o fișă de evaluare prezentată la capitolul Sugestii privind evaluarea

Metoda: Joc de asociere „Potrivește obiectivul”

Metoda „Joc de asociere” este o metodă didactică activă, folosită frecvent în activitățile educaționale pentru a stimula gândirea logică, memoria și colaborarea.

Este o tehnică prin care elevii trebuie să facă **asocieri corecte** între două seturi de informații – de exemplu: cuvinte și definiții/ imagini și concepte/ întrebări și răspunsuri/ simboluri și semnificații.

Jocul de asociere este o metodă educațională eficientă, interactivă și adaptabilă, care face învățarea mai plăcută și mai eficientă. Este ideală pentru fixarea noțiunilor, recapitulare sau evaluare formativă.

Rezultatele învățării:

Cunoștințe	Abilități	Atitudini
4.1.1. Descrierea fenomenelor, proceselor și operațiilor economice prin raportare la diferite evenimente contemporane din istoria națională, europeană și internațională.	4.2.1. Aplicarea unui comportament civic în situații date privind fenomenele, procesele și operațiile economice.	4.3.1. Adoptarea cu responsabilitate, înțelegere și respect a fenomenelor, proceselor sau operațiilor economice.

Studierea Obiectivelor de Dezvoltare Durabilă este esențială pentru a construi un viitor mai echitabil, mai sigur și mai sustenabil. Ne oferă nu doar cunoștințe, ci și motivația și instrumentele pentru a contribui la schimbare – atât la nivel local, cât și global.

Denumirea lecției: „Obiectivele De Dezvoltare Durabilă în viața mea”

Obiective: La finalul activității, elevii vor fi capabili să:

- Recunoască și numească câteva dintre cele 17 ODD.
- Explice ce înseamnă dezvoltare durabilă.
- Identifice legătura dintre obiectivele globale și viața lor de zi cu zi.
- Propună acțiuni concrete pentru un viitor sustenabil.

Mod de organizare a activității: individual și în perechi.

Resurse materiale: Prezentare PowerPoint / fișe de lucru/ Tabla / flipchart/ Cartonaje cu ODD și cu denumirea lor.

Durata: 50 minute

Desfășurare:

Introducere (10 min)

Profesorul prezintă (prin imagini, afiș, video scurt sau prezentare PowerPoint) cele **17 Obiective de Dezvoltare Durabilă**, stabilite de ONU.

☞ Se poate folosi acest site:

<https://sdgs.un.org/goals> (disponibil și în limba română)

sau o prezentare vizuală cu pictogramele ODD.

Activitate principală (25–30 min)

Joc de asociere „Potrivește obiectivul”

1. Se pregătesc cartonaje cu:
 - Numele ODD-urilor
 - Descrieri scurte
 - Simboluri / Pictograme
 - Exemple de acțiuni
2. Elevii lucrează în perechi sau grupe și trebuie să **asocieze** corect elementele.
3. Se pot transforma într-un joc de tip „memory” sau „matching”.

Evaluare și feed back: (5–10 min)

Discuție deschisă:

- Ce obiective vi s-au părut cele mai importante?
- Credeți că elevii pot contribui la schimbare?
- Ce v-a surprins?

Se poate încheia cu un **angajament**:

„Un lucru mic pe care îl voi face săptămâna aceasta pentru dezvoltare durabilă este...”
(Elevii scriu pe bilețele sau spun pe rând.)

Exemplificare - dezvoltarea competențelor digitale în context profesional, conectarea **teoriei** cu **aplicația practică** și dezvoltarea gândirii critice și colaborarea între elevi.

Activitate: Productivitatea muncii la nivelul firmei

Rezultatele învățării:

Cunoștințe	Abilități	Atitudini
4.1.9. Prezentarea noțiunilor legate de: productivitatea muncii	4.2.13. Calcularea productivității muncii la nivelul unității economice.	4.3.8. Colaborarea cu membrii echipei de lucru, în scopul îndeplinirii sarcinilor de la locul de muncă

Firma **BioFRESH SRL** produce sucuri naturale.

Managerul dorește să analizeze modul în care productivitatea angajaților s-a schimbat de-a lungul lunilor. Echipa voastră a fost rugată să realizeze această analiză folosind instrumente digitale având următoarele date:

Lună	Număr angajați	Producție totală (litri)	Cifra de afaceri (lei)
Ianuarie	10	15.000	45.000
Februarie	11	17.000	51.000
Martie	12	20.000	60.000
Aprilie	12	19.000	58.000
Mai	13	23.000	69.000

Obiective de învățare:

La finalul activității, elevii vor putea:

- Să prezinte ce înseamnă *productivitatea muncii*;
- Să calculeze productivitatea muncii pe baza unor date concrete la nivelul unei firme;
- Să colaboreze în echipă prin utilizarea unor instrumente digitale (Excel sau Google Sheets)

Mod de organizare a activității:

Resurse materiale:

- Fișa de lucru
- Calculator

Durată: 50 minute

Desfășurare:

○ **Pregătire:**

Descoperim conceptul

Discuție ghidată pe baza setului de întrebări:

- Ce înseamnă *productivitatea muncii*? Care este formula de calcul?
- Cum putem măsura cât de eficient lucrează angajații?
- De ce este importantă pentru o firmă?

○ **Realizare:**

– **Explorarea datele din cele cinci luni prezentate în tabel**

1. Deschideți o foaie de calcul (Excel sau Google Sheets).
2. Introduceți tabelul de mai sus.
3. Într-o coloană nouă, scrieți formula pentru **productivitatea muncii**.
4. Calculați valorile pentru fiecare lună.
5. Creați un **grafic cu coloane** care arată evoluția productivității.

– **Discutarea și interpretăm rezultatele**

1. În ce lună productivitatea a fost cea mai mare?

2. Ce factori pot explica această creștere?
3. În ce lună productivitatea a fost mai scăzută?
4. Ce s-ar putea face pentru a o îmbunătăți?
5. Cum ajută utilizarea instrumentelor digitale în luarea deciziilor economice?

○ **Evaluare și feed-back:**

– **Reflecție individual**

Fiecare elev completează succint reflecția individuală:

Ce am învățat azi despre productivitate și cum m-a ajutat lucrul pe calculator?

Indicatori de performanță în evaluarea activității

- datele introduse corect în fișierul Excel
- formula aplicată corect
- graficul evoluției
- concluzii scurte scrise de elevi

● **Sugestii privind evaluarea**

Evaluarea reprezintă partea finală a demersului de proiectare didactică, prin care profesorul va măsura eficiența întregului proces instructiv-educativ. Evaluarea urmărește măsura în care elevii și-au achiziționat rezultatele învățării propuse în standardele de pregătire profesională.

Evaluarea poate fi:

a. **Evaluarea inițială** de la începutul modului are ca scop identificarea nivelului de cunoștințe, abilități și atitudini al elevilor înainte de a începe procesul de învățare. Ajută atât profesorul, cât și elevii să:

- stabilească un punct de plecare;
- identifice lacunele de învățare;
- personalizeze activitățile de învățare;
- stabilească obiective realiste și adaptate nivelului elevilor.

Evaluarea inițială se poate realiza prin:

- teste de evaluare inițială - teste grilă, întrebări deschise, exerciții sau probleme;
- chestionare diagnostic pentru identificarea reprezentărilor, atitudinilor și intereselor elevilor față de conținutul modului ce pot fi aplicate în scris sau oral;
- fișe de lucru cu sarcini introductive care vizează aplicarea cunoștințelor de bază necesare pentru noul conținut;
- conversația dirijată / discuția ghidată care permite obținerea de informații despre nivelul de înțelegere și experiențele anterioare ale elevilor;
- jocuri didactice / activități interactive - activități de tip brainstorming, quiz-uri, jocuri de asociere etc.;
- hărți conceptuale / scheme logice - instrument folosit pentru vizualizarea nivelului de organizare a cunoștințelor.

b. **Evaluarea continuă** este realizată în timpul parcurgerii modului, pe baza unei planificări a evaluării, după un program stabilit, evitându-se aglomerarea evaluărilor în aceeași perioadă de timp.

Evaluarea continuă a rezultatelor învățării în timpul parcurgerii modului se realizează prin:

- teste de evaluare formativă (scurte, aplicate la intervale de timp stabilite);
- fișe de lucru / exerciții aplicative;
- observarea sistematică a comportamentului și performanței elevilor;
- autoevaluare și reflecție;
- evaluare colegială (peer-assessment);
- proiecte sau teme pe termen scurt;
- discuții și dezbateri ghidate;
- simulări / studii de caz.

c. Evaluarea finală - realizată printr-o metodă cu caracter aplicativ și integrat la sfârșitul procesului de predare/ învățare și care informează asupra îndeplinirii criteriilor de realizare a cunoștințelor, abilităților și atitudinilor.

Forme de evaluare finală a rezultatelor învățării:

- Test scris sumativ - cu itemi variați (grilă, întrebări deschise, exerciții aplicative).
- Proiect individual sau pe echipe - pe baza unor criterii clare și a unei grile de notare.
- Portofoliu educațional – cu lucrările realizate pe parcursul modului (fișe, teme, reflecții, proiecte etc.).
- Prezentare orală/susținere - susținerea proiectului sau a temei finale în fața clasei/profesorului.
- Studii de caz/situații-problemă - analiza și rezolvarea unei situații complexe, cu aplicarea cunoștințelor din modul.
- Test practic/probă practică - executarea unei sarcini concrete (ex: realizarea unei fișe de post, etc).

Exemple de evaluare a rezultatelor învățării:

Activitate de evaluare 1: Resursele la nivelul firmei și rolul acestora

Rezultatele învățării:

Cunoștințe	Abilități	Atitudini
4.1.7. Descrierea resurselor la nivelul unei unități economice.	4.2.11. Identificarea tipurilor de resurse la nivelul unității economice	4.3.6. Adoptarea unui comportament independent și responsabil în alegerea resurselor necesare realizării proceselor economice.

Obiective evaluării:

- Să descrie resursele la nivelul firmei
- Să identifice tipurile de resurse ale firmei
- Să adopte un comportament independent și responsabil în alegerea resurselor

Sarcina de lucru:

1. Alege o unitate economică (reală sau imaginară).
2. Identifică principalele **tipuri de resurse** folosite în activitatea acesteia:
 - a. resurse umane;
 - b. resurse materiale;
 - c. resurse financiare;
 - d. resurse informaționale.
3. Descrie rolul fiecărei resurse în activitatea unității.
4. Propune o **modalitate responsabilă** de utilizare eficientă a resurselor.

Fisă de lucru elev:

Denumirea unității economice: _____

Tip de resursă	Exemplu concret din unitate	Rol / Importanță	Propunere de utilizare responsabilă
Resurse umane			
Resurse materiale			
Resurse financiare			
Resurse informaționale			

Criterii și indicatori de realizare și ponderea acestora

Nr. crt.	Criterii de realizare și ponderea acestora		Indicatorii de realizare și ponderea acestora	Punctaj
1.	Primirea și planificarea sarcinii de lucru	30%	Înțelege tema și cerințele sarcinii de lucru – 60%	18
			Propune un plan realist de realizare a activității (stabilește unitatea economică, resursele, împărțirea sarcinilor) – 40%	12
2.	Realizarea sarcinii de lucru	40%	Identifică și clasifică corect tipurile de resurse utilizate în cadrul unității economice – 25%	10
			Describe clar și coerent rolul fiecărei resurse în activitatea economică – 50%	20
			Propune modalități responsabile de utilizare eficientă a resurselor – 25%	10
3.	Prezentarea și promovarea sarcinii realizate	30%	Prezintă clar și logic concluziile activității – 20%	6
			Utilizează un limbaj economic adecvat – 20%	6
			Demonstrează atitudine responsabilă și implicare în activitate – 40%	12
			Respectă timpul și sarcina atribuită – 20%	6
TOTAL				100

Observații profesor:

.....

.....

.....

Nota finală: _____**Semnătura profesorului:** _____**Activitate de evaluare 2: Tipuri de unități economice:****Rezultatele învățării:**

Cunoștințe	Abilități	Atitudini
4.1.2.Descrierea tipurilor de unități economice după criterii date.	4.2.2.Diferențierea tipurilor de unități economice, după criterii date.	4.3.2.Argumentarea avantajelor și dezavantajelor diferitelor tipuri de unități economice, într-un mod independent și responsabil

Activitate: Argumentarea avantajelor și dezavantajelor diferitelor tipuri de unități economice raportate la diferențierea lor în funcție de criterii date, din ipostaza de investitor, antreprenor, reprezentant al unei companii de stat, ONG.

Obiective:

- Să diferențieze unitățile economice după criterii date.
- Să argumenteze avantajele și dezavantajele diferitelor tipuri de unități economice pentru situații și ipostaze date.

Criterii și indicatori de realizare și ponderea acestora

Nr. crt.	Criterii de realizare și ponderea acestora	Indicatorii de realizare și ponderea acestora		Punctaj	
1.	Primirea și planificarea sarcinii de lucru	30%	Colectarea informațiilor legate de clasificarea unităților economice după criterii date	60%	18
			Alegerea strategiei de rezolvare a sarcinii de lucru	40%	12
2.	Realizarea sarcinii de lucru	40%	Asumarea rolurilor în cadrul echipei	25%	10
			Argumentarea avantajelor și dezavantajelor diferitelor tipuri de unități economice	50%	20
			Folosirea corectă a termenilor de specialitate	25%	10
3.	Prezentarea și promovarea sarcinii realizate	30%	Imaginea de ansamblu a lucrului în echipă	20%	6
			Argumentarea modului de rezolvare a sarcinii de lucru	20%	6
			Implicarea în rol și conținut științific	40%	12
			Corectitudinea rezolvării sarcinii de lucru	20%	6
TOTAL					100

Activitate de evaluare 3: Tranziția de la economie liniară la economie circulară – Studiu de caz

Rezultatele învățării:

Cunoștințe	Abilități	Atitudini
4.1.8. Clasificarea proceselor tehnologice la nivelul unei unități economice.	4.2.12. Aplicarea proceselor tehnologice la nivelul locului de muncă	4.3.6. Adoptarea unui comportament independent și responsabil în alegerea resurselor necesare realizării proceselor economice.

Activitate:

Studiu de caz: "De la sticlă la oportunitate – Cum transformă "Sticla verde" economia risipei în economie circulară"

Obiective:

- Înțeleg aplicabilitatea economiei circulare în business.
- Gândesc critic și creativ.
- Își dezvoltă competențele antreprenoriale și de prezentare.
- Învăță despre sustenabilitate din perspectivă reală.

Context:

Sticla Verde este o firmă locală, specializată în colectarea și reciclarea sticlelor de băuturi. La început, modelul lor era simplu: preluau sticle uzate, le vindeau către fabrici de reciclare din alt oraș și obțineau profit minim.

După câțiva ani, conducerea a decis să adopte **principiile economiei circulare**, înlocuind vechiul model liniar („colectează – vinde – aruncă surplusul”) cu unul circular.

Schimbări implementate:

1. **Refolosire locală:** în loc să trimită toate sticlele la reciclare, au început să le **sterilizeze și refolosească** local, în parteneriat cu mici producători locali de sucuri și lactate.
2. **Sistem de garanție-returnare:** au implementat un sistem digital de **cod QR**: fiecare client care returna o sticlă primea puncte, convertibile în reduceri sau produse locale.
3. **Ateliere educaționale:** în parteneriat cu școlile, **Sticla Verde** a lansat un program numit „2 sticle = 1 idee”, unde elevii puteau propune idei de reutilizare a sticlelor.
4. **Producție secundară:** sticlele sparte sau deteriorate erau transformate în materiale pentru pavarea trotuarelor sau în suporturi decorative pentru grădini urbane.

Impactul:

- Numărul de sticle colectate **a crescut cu 250%** în 2 ani.
- Au apărut **6 noi locuri de muncă** în atelierele de curățare și reutilizare.
- S-a redus cu **60% cantitatea de sticlă trimisă la reciclare externă** (cu costuri mai mari).
- Firma a devenit un exemplu de **afacere circulară locală**.

Sarcini pentru elevi (de realizat în echipe sau individual)**Partea I – Întrebări de analiză (răspunsuri scurte)**

1. Care era modelul de afacere inițial al firmei Sticla verde?
2. Enumerați două acțiuni prin care firma a aplicat principiile economiei circulare.
3. Ce rol are digitalizarea (codul QR) în modelul circular al firmei?
4. Cum a fost implicată comunitatea (inclusiv elevii) în acest model?

Partea II – Reflecție și creație**Alege una dintre următoarele sarcini:**

- Propune o **nouă idee** prin care firma Sticla verde ar putea valorifica sticlele într-un mod și mai creativ.
- Imaginează o **campanie de educare** pe care Sticla verde o poate desfășura în licee pentru promovarea economiei circulare.

Scrie 5–10 rânduri în care să explici ideea și de ce crezi că ar funcționa.

Fișă de evaluare a activității**Criterii și indicatori de realizare și ponderea acestora**

Nr. crt.	Criterii de realizare și ponderea acestora		Indicatorii de realizare și ponderea acestora		Punctaj
1.	Primirea și planificarea sarcinii de lucru	30%	Înțelegerea conceptului de economie circulară/ Răspunsuri corecte la partea I	100%	30
2.	Realizarea sarcinii de lucru	40%	Aplicarea cunoștințelor/ Ideea propusă este relevantă și realistă	50%	20
			Răspunsul arată gândire inovativă	50%	20
3.	Prezentarea și promovarea sarcinii realizate	30%	Se exprimă logic și corect	50%	15
			Se observă interes real și implicare	50%	15
TOTAL					100

• Bibliografie:

1. Diop M.S., *Managementul resurselor umane. Noi abordari*, Ed. CH Beck, București, 2012
2. Dumitrașcu R.A., Dumitrașcu V., *Economia și gestiunea întreprinderii. Repere conceptuale și aplicații*, Ed. Universitară, București, 2017
3. Nistorescu T., Constantinescu D., *Economia întreprinderii*, Ed. Universitaria, Craiova, 2012
4. Samochiș B., Purdea D., coordonatori, *Economia întreprinderii*, Ed. Dacia, Cluj-Napoca, 2010
5. Târțiu V.E. (coord.), Ștefănescu M., Petrache A.M., Gurău C.R., *Tranziția către o economie circulară. De la managementul deșeurilor la o economie verde în România*, Institutul European din România, București, 2019
6. www.edu.ro – este pagina web a Ministerului Educației și Cercetării de unde puteți accesa standardele de pregătire profesională: <https://www.edu.ro/standarde-de-preg%C4%83tire-profesional%C4%83-pentru-calific%C4%83ri-profesionale-de-nivel-3-si-4-al-cadrului>
Standarde de pregătire profesională pentru calificările de nivel 3 și 4, Comerț
7. <https://www.alegetidrumul.ro/> - este pagina Centrului Național de Dezvoltare a Învățământului Profesional și Tehnic și reprezintă portalul de informare al tuturor elevilor, profesorilor și reprezentanților companiilor ce sunt interesați de urmarea unei rute în învățământul profesional și tehnic
8. www.becta.org.uk – pagina web a DFES (Departamentul pentru Învățământ și Competențe) cu sfaturi și îndrumări privind tehnologia comunicării și informației

Modul 3: Fundamentele calității

- **Notă introductivă**

Modulul „Fundamentele calității”, componentă a ofertei educaționale curriculare pentru toate calificările profesionale de la domeniile *Comerț*, face parte din cultura de specialitate și cuprinde ore de pregătire teoretică de specialitate și pregătire practică săptămânală prin laborator. Modulul are alocat un număr de **90 ore/an, conform planului de învățământ, din care:**

- **30 ore/an - pregătire teoretică de specialitate**
- **60 ore/an – laborator.**

Modulul „Fundamentele calității” este centrat pe rezultatele învățării și vizează dobândirea de cunoștințe, abilități și atitudini necesare angajării pe piața muncii în una din ocupațiile specificate în SPP-urile corespunzătoare calificărilor profesionale de 4 CNC și de nivel 3 CNC, din domeniul de pregătire profesională *Comerț* sau continuarea pregătirii într-o calificare de nivel superior.

- **Structură modul**

Corelarea dintre rezultatele învățării din SPP și conținuturile învățării

URÎ 5. Asigurarea calității produselor și serviciilor			Conținuturile învățării
Rezultate ale învățării (codificate conform SPP)			
Cunoștințe	Abilități	Atitudini	
5.1.1. 5.1.2. 5.1.3. 5.1.4. 5.1.5. 5.1.6.	5.2.1. 5.2.2. 5.2.3. 5.2.4. 5.2.5. 5.2.6. 5.2.7.	5.3.1. 5.3.2. 5.3.3.	Concepte de bază: Produsul: - definire; - produs material și produs imaterial (serviciu). Marfa: - definire; - concepte referitoare la marfă: proprietăți, caracteristici, funcții. Calitatea produselor și serviciilor - Definirea conceptului calitate; - Orientări în definirea calității produselor și serviciilor; - Ipotezele calității produselor și serviciilor. Clasificarea produselor și serviciilor: - Clasificarea produselor materiale; - Clasificarea serviciilor. Proprietățile mărfurilor: - Clasificarea proprietăților mărfurilor; - Caracterizarea proprietăților mărfurilor: proprietăți organoleptice, proprietăți fizice, proprietăți chimice, proprietăți microbiologice, proprietăți economice, proprietăți estetice, proprietăți ergonomice, proprietăți ecologice. Caracteristici de calitate ale produselor și serviciilor: - Caracteristicile de calitate ale produselor; - Caracteristici de calitate ale serviciilor; - Determinarea calității produselor și serviciilor. Cadrul legislativ privind calitatea produselor și

URÎ 5. Asigurarea calității produselor și serviciilor			Conținuturile învățării
Rezultate ale învățării (codificate conform SPP)			
Cunoștințe	Abilități	Atitudini	
			serviciilor: - Reglementări privind calitatea produselor și serviciilor; - Standardizarea produselor și serviciilor: definire, tipuri de standarde; - HACCP.
5.1.7. 5.1.8. 5.1.9. 5.1.10.	5.2.8. 5.2.9. 5.2.10.	5.3.4.	Marcarea mărfurilor: - Elemente de definire a mărcilor; - Funcțiile mărcilor; - Clasificarea mărcilor; - Tipuri de mărci, mărci ecologice; - Codificarea mărfurilor.
5.1.11. 5.1.12. 5.1.13. 5.1.14.	5.2.11. 5.2.12.	5.3.5.	Ambalarea mărfurilor: - Definirea ambalajului și ambalării; - Rolul și funcțiile ambalajului; - Tipuri de materiale utilizate pentru ambalaje; - Metode de ambalare a mărfurilor; - Ambalajele și dezvoltarea durabilă.

- **Lista minimă de resurse materiale (echipamente, unelte și instrumente, machete, materii prime și materiale, documentații tehnice, economice, juridice etc.) necesare dobândirii rezultatelor învățării (existente în școală sau la operatorul economic):**

- ✓ PC conectat la Internet;
- ✓ videoproiector;
- ✓ flipchart;
- ✓ tablă interactivă;
- ✓ imprimantă;
- ✓ copiator;
- ✓ mostre de ambalaje;
- ✓ mostre de mărfuri;
- ✓ fișe de lucru;
- ✓ fișe de evaluare;
- ✓ platforme de învățare/digitale: G Suite for Education;
- ✓ aplicații: Google Meet, Classroom etc.;
- ✓ material bibliografic (legislație, colecția de standarde, bibliografie de specialitate);
- ✓ resurse RED ș.a.

- **Sugestii metodologice**

Conținuturile modulului „**Fundamentele calității**” trebuie să fie abordate într-o manieră flexibilă, diferențiată, ținând cont de particularitățile colectivului de elevi de nivelul inițial de pregătire stabilit prin teste și probe de evaluare inițială.

Numărul de ore alocat fiecărei teme rămâne la latitudinea cadrelor didactice care predau conținutul modulului, fiind stabilit în funcție de achizițiile anterioare ale educabililor, de experiența de învățare, de dificultatea temelor, de complexitatea materialului didactic și de ritmul de asimilare a cunoștințelor de către colectivul instruit.

Modulul „**Fundamentele calității**” are o structură flexibilă, deci poate încorpora, în orice moment al procesului educativ, noi metode sau resurse didactice care pot contribui la îmbunătățirea rezultatelor învățării. Pregătirea se recomandă a se desfășura în laboratoare sau/și în cabinete de specialitate, ateliere de instruire practică din unitatea de învățământ sau la operatorul economic, asigurându-se dotările specificate în recomandările menționate mai sus.

Pregătirea în cabinete/laboratoare tehnologice/ateliere de instruire practică din unitatea de învățământ sau de la operatorul economic trebuie să urmărească atingerea rezultatelor învățării.

Se recomandă abordarea instruirii centrate pe elev prin proiectarea unor activități de învățare variate, prin care să fie luate în considerare stilurile individuale de învățare ale fiecărui elev, inclusiv adaptarea la elevii cu CES. Așadar plecând de la principiul integrării, care asigură accesul în școală a oricărui elev și acceptând că fiecare elev este diferit, se va avea în vedere utilizarea de metode specifice pentru dezvoltarea abilităților și atitudinilor pentru acei elevi care prezintă deficiențe integrabile, adaptându-le la specificul condițiilor de învățare și comportament (utilizarea de programe individualizate, pregătirea de fișe individuale pentru elevii care au nevoie și care le cer, utilizarea instrumentelor ajutătoare de învățare, aducerea de laude chiar și pentru cele mai mic progrese și stabilirea împreună a pașilor următori). Se va oferi elevilor oportunitatea de a învăța prin colaborare, inovație și rezolvarea de probleme și însușirea unor metode de informare și de documentare independentă, care oferă deschiderea spre autoinstruire și spre învățare continuă.

În elaborarea strategiei didactice, profesorul va ține seama de următoarele principii ale educației:

- elevii învață cel mai bine atunci când consideră că învățarea răspunde nevoilor lor;
- elevii învață când fac ceva și când sunt implicați activ în procesul de învățare;
- elevii au stiluri proprii de învățare, cu viteze diferite și din experiențe diferite;
- participanții contribuie cu cunoștințe semnificative și importante la procesul de învățare;
- elevii învață mai bine atunci când li se acordă timp pentru a “ordona” informațiile noi și a le asocia cu „cunoștințele vechi”.

Astfel, activitățile de învățare vizează:

- aplicarea metodelor centrate pe elev care stimulează implicarea activă, gândirea critică și creativitatea, prin activizarea structurilor cognitive și operatorii ale elevilor, pe exersarea potențialului psihofizic al acestora, pe transformarea elevului în coparticipant la propria instruire și educație;
- îmbinarea și alternanța sistematică a activităților bazate pe efortul individual al elevului (documentarea după diverse surse de informare, observația proprie, exercițiul personal, instruirea programată, experimentul și lucrul individual, tehnica muncii cu fișe) cu activitățile ce solicită efortul colectiv (de echipă, de grup) de genul discuțiilor, asaltului de idei, etc.;
- folosirea unor metode care să favorizeze relația nemijlocită a elevului cu obiectele cunoașterii, prin recurgere la modele concrete;
- însușirea unor metode de informare și de documentare independentă, care oferă deschiderea spre autoinstruire, spre învățare continuă;
- dezvoltarea abilităților de informare și documentare independentă, prin utilizarea surselor moderne de informare (manuale, legislație, resurse online, aplicații contabile), care să deschidă perspectiva autoinstruirii și învățării pe tot parcursul vieții.

Competențele cheie integrate spre a fi dobândite de elevi iau în considerare abordarea la nivel european a competențelor-cheie și a competențelor de bază pentru toți, de la o vârstă fragedă și ulterior pe tot parcursul vieții. Pentru dobândirea competențelor-cheie se iau în considerare cunoștințele, aptitudinile și atitudinile de care au nevoie toți cetățenii pentru împlinirea și dezvoltarea personală, inserția profesională, incluziunea socială și cetățenia activă. Prin parcurgerea modulului „**Fundamentele calității**” elevii vor dobândi competențe precum:

- **Competențe de comunicare în limba română și în limba maternă;**
- **Competențe de bază de matematică, științe și tehnologie;**
- **Competențe sociale și civice.**

În activitatea didactică, profesorul trebuie să promoveze experiențe de învățare atractive, prin conținuturi și activități cât mai variate care să susțină dezvoltarea potențialului fiecărui elev. Acesta va folosi un mix/o combinație de metode tradiționale și moderne de învățare în scopul însușirii unităților de rezultare ale învățării și eficientizării procesului educațional. În contextul actual, educația trebuie să devină baza tuturor inițiativelor durabile. Formarea elevilor activi, inovatori și responsabili este un obiectiv central al educației moderne, menit să-i pregătească pentru o societate în continuă schimbare. Acest proces implică adoptarea unor strategii didactice și pedagogice care să le dezvolte nu doar cunoștințele, ci și abilitățile și atitudinile necesare pentru a deveni cetățeni implicați și creativi.

Exemple de metode moderne de învățare care pot fi utilizate în activitatea didactică:

- problematizarea;
- schimbă perechea;
- studiul de caz;
- știu/vreau să știu/am învățat;
- floarea de lotus;
- jurnalul cu dublă intrare;
- cafeneaua;
- diagramelor Venn;
- cubul;
- brainstorming;
- harta minții;
- bulgărele de zăpadă;
- cine știe câștigă;
- turul galeriei;
- pălăriile gânditoare;
- harta scenariilor de viitor;
- instruirea asistată pe calculator, etc.

Exemplificarea unei metode creative în vederea formării unui rezultat al învățării

Tema: *Orientări în definirea calității produselor și serviciilor*

Tip de activitate: *laborator tehnologic*

Rezultate ale învățării vizate:

Cunoștințe	Abilități	Atitudini
5.1.2. Prezentarea orientărilor privind calitatea produselor și serviciilor	5.2.2. Identificarea orientărilor privind calitatea produselor și serviciilor tipurilor de ambalaje în funcție de grupele de mărfuri	5.3.2. Colaborarea cu membrii echipei de lucru în scopul îndeplinirii sarcinilor de la locul de muncă

Turul galeriei este o metodă de învățare prin cooperare ce îi încurajează pe elevi să exprime puncte de vedere personale referitoare la tema pusă în discuție și opinii cu privire la soluțiile propuse de colegii lor.

Prin utilizarea acestei metode se stimulează creativitatea participanților, gândirea colectivă și individuală, se dezvoltă capacitățile sociale ale participanților, de intercomunicare și toleranță reciprocă, de respect pentru opinia celuilalt.

Metoda presupune: brainstorming individual, interviu de grup, producerea planșelor, susținerea rezultatelor/produselor de către un raportor, afișarea produselor, efectuarea turului galeriei și dezbateră. Produsele realizate de elevi sunt expuse ca într-o galerie, prezentate și susținute de raportorul grupului, urmând să fie evaluate și discutate de către toți elevii, indiferent de grupul din care fac parte.

Activitate: Orientări în definirea calității produselor și serviciilor

Obiective:

- Să identifice orientările existente în definirea calității produselor și serviciilor
- Să prezinte orientările existente în definirea calității produselor și serviciilor
- Să colaboreze cu membrii echipei de lucru în scopul îndeplinirii sarcinilor de la locul de muncă.

Mod de organizare a activității/a clasei: în grupuri de 3-4 elevi

Resurse materiale: foi de flipchart, foi de hârtie, markere de diferite culori, material bibliografic, film didactic ș.a.

Durată: 30-40 minute

Modalitatea de aplicare a metodei pentru conținutul ales:

- Etape de lucru:

- Profesorul împarte clasa în grupuri de 3-4 elevi care iau în discuție *orientările existente în definirea calității produselor și serviciilor*. Profesorul face precizarea că se dorește prezentarea orientărilor, precizarea caracterului complet sau incomplet al fiecărei orientări și argumentarea acestuia prin exemple concrete;
- Fiecare grup își alege sau primește, prin tragere la sorți, să prezinte o orientare existentă în definirea calității produselor și serviciilor (*orientarea spre produs, orientarea spre proces, orientarea spre cost, orientarea spre consumator*), realizând, în acest sens un flipchart;
- Un raportor ales de elevii grupei, notează pe o foaie de flipchart rezultatele brainstormingului, respectiv toate ideile generate de elevi în legătură cu orientarea în definirea calității produselor și serviciilor pe care o au de prezentat;
- După finalizarea lucrărilor, raportorul grupei prezintă orientarea pe foaia de flipchart în fața celorlalte grupe de elevi;
- Foile de flipchart (produsele elevilor) sunt expuse ca într-o galerie, pe pereții clasei, în locuri accesibile elevilor și la anumite distanțe;
- La semnalul profesorului, grupele se rotesc de la un produs la altul, analizează prezentările orientărilor, discută și notează caracterul acestora, eventualele comentarii, neclarități și întrebări ce vor fi adresate celorlalte grupe;
- După ce se încheie turul galeriei elevii revin în grupul inițial și își reexaminează produsul prin comparație cu celelalte sau prin prisma observațiilor primite de la colegi, descoperind soluții alternative la aceeași problemă sau tip de sarcină;
- Profesorul valorizează produsele activității în grup, evidențiind orientările care sunt incomplete și orientarea care este corectă și completă (*Orientarea spre consumator*);
- Pentru a consolida achizițiile învățării și a scoate în evidență orientarea care este corectă și completă, respectiv orientarea spre consumator definită de economistul american de origine română Josep Moses Juran, profesorul invită elevii să urmărească primele 5 minute din filmul "Calitatea produselor" cu profesorul univ. dr. ing. Nicolae Drăgulănescu (<https://www.youtube.com/watch?v=p6wzdNBldBM>);
- Elevii primesc ca temă realizarea unei eseu despre marele calitolog Josep Moses Juran sau a unei prezentări Power Point despre orientările existente în definirea calității produselor și serviciilor.

- **Sugestii privind evaluarea**

Evaluarea urmărește măsura în care elevii au achiziționat rezultatele învățării propuse în standardele de pregătire profesională, respectiv cunoștințele, abilitățile și atitudinile.

În proiectarea evaluării, cadrele didactice pot folosi diferite forme de evaluare: **evaluarea inițială** (predictivă), **evaluarea continuă** (formativă) și **evaluarea sumativă** (finală). Acestea diferă prin momentul în care sunt aplicate și scopul lor principal. Astfel, evaluarea inițială verifică cunoștințele de intrare, evaluarea continuă monitorizează progresul elevilor în învățare, iar evaluarea sumativă evaluează rezultatele finale. De asemenea, cadrul didactic poate folosi, evaluarea curentă orală, observarea sistematică a comportamentului elevilor, evaluarea scrisă prin test, evaluarea prin probe practice, evaluare longitudinală, autoevaluarea, interevaluarea ș.a.

În cadrul orelor, cadrul didactic poate îmbina metodele tradiționale de evaluare (probe orale, probe scrise, probe practice, teste docimologice) cu metodele complementare/alternative de evaluare (observarea curentă/observare sistematică, eșantionarea activității, referatul, proiectul, portofoliul, investigația, brainstormingul, autoevaluarea, evaluarea asistată de tehnologie, elaborarea portofoliului clasic, electronic, digital ș.a.). Metodele tradiționale și cele moderne pot să coexiste în diferite combinații, necesare în cadrul paradigmei curriculumului conducând la respectarea particularităților psihoindividuale și la creșterea relevanței/eficienței procesului de evaluare.

Exemplificarea evaluării rezultatelor învățării:

Tema probei practice: *Orientări în definirea calității produselor și serviciilor*

Rezultate ale învățării vizate:

Cunoștințe	Abilități	Atitudini
5.1.2. Prezentarea orientărilor privind calitatea produselor și serviciilor	5.2.2. Identificarea orientărilor privind calitatea produselor și serviciilor	5.3.2. Colaborarea cu membrii echipei de lucru în scopul îndeplinirii sarcinilor de la locul de muncă

Tip instrument de evaluare: *probă practică pentru activitatea de laborator tehnologic*

Sarcini de lucru: *Prezentați orientările existente în definirea calității produselor și serviciilor și precizați caracterului complet sau incomplete al acestora și argumentați decizia luată*

FIȘĂ DE EVALUARE

Analiza orientărilor existente în definirea calității produselor și serviciilor

Nr. crt.	Orientarea	Definirea calității	Caracterul orientării	Argumente
1				
2				
3				
4				

Cerințe:

- identificarea orientărilor existente în definirea calității produselor și serviciilor;
- evidențierea orientărilor corecte dar incomplete;

- argumentarea caracterului incomplet al orientării;
- identificarea orientării corecte și complete;
- argumentarea caracterului complet al orientării;
- completarea informațiilor în fișei de evaluare;
- respectarea normelor de sănătate, securitate în muncă și de protecție a mediului pe toată durata activității de evaluare.

Grila de evaluare:

Criterii de evaluare	Punctaj	Indicatori de evaluare	Punctaj pe indicator
1. Primirea și planificarea sarcinii de lucru	35 puncte	1.1. Organizarea ergonomică a locului de muncă;	10
		1.2. Selectarea materialelor/resurselor necesare;	10
		1.3. Studiarea cerințelor fișei de evaluare;	15
2. Realizarea sarcinii de lucru	50 puncte	2.1. Executarea operației de identificare a orientărilor existente în definirea calității produselor și serviciilor;	10
		2.2. Completarea definițiilor date conceptului de calitate conform fiecărei orientări în fișa de evaluare;	10
		2.3. Evidențierea orientărilor corecte, dar incomplete argumentând răspunsul;	10
		2.4. Identificarea orientării corecte și complete argumentând răspunsul;	10
		2.5. Completarea fișelor de evaluare;	5
		2.6. Respectarea normelor de sănătate, securitate în muncă și de protecție a mediului;	5
3. Prezentarea sarcinii de lucru	15 puncte	3.1. Prezentarea modului de lucru, a succesiunii operațiilor și a concluziilor argumentate;	10
		3.2. Utilizarea terminologiei de specialitate.	5

• **Bibliografie:**

1. Cerghit I., *Metode de învățământ*, Ed. Polirom, Iași, 2006
2. Chiru Lelia și colab., *Calitate și excelență în afaceri*, Ed. ASE, București, 2013
3. Cristea Sorin, *Evaluarea instruirii în cadrul procesului de învățământ*, Ed. DPH, București, 2019
4. Jitaru Oana, *Metode interactive pentru stimularea învățării eficiente*, Ed. Performantica, Iași, 2018
5. Negrea M. T., *Fundamentele științei mărfurilor*, Ed. ASE, București, 2007
6. Pascu Emilia, *Noțiuni privind calitatea produselor și serviciilor*, Ediția a II-a, Ed. Universitară, București, 2014
7. Stanciu I., *Calitologia - știința calității mărfurilor*, Ed. Oscar Print, București, 2002
8. *Instrucțiunea nr. 8 a Ministerul Educației și Cercetării*, Monitorul Oficial nr. 855 din 17 septembrie 2025
9. <https://www.youtube.com/watch?v=p6wzdNBldbM>
10. <https://www.edu.ro/standarde-de-preg%C4%83tire-profesional%C4%83-pentru-calific%C4%83ri-profesionale-de-nivel-3-si-4-al-cadrului> Standarde de pregătire profesională pentru calificările de nivel 3 și 4, Comerț

MINISTERUL EDUCAȚIEI ȘI CERCETĂRII

**CENTRUL NAȚIONAL DE DEZVOLTARE A
ÎNVĂȚĂMÂNTULUI PROFESIONAL ȘI TEHNIC**

Anexa nr. 48

CURRICULUM

pentru

clasa a IX-a

ÎNVĂȚĂMÂNT LICEAL - FILIERA TEHNOLOGICĂ

**Domeniul de pregătire profesională:
CONSTRUCȚII, INSTALAȚII ȘI LUCRĂRI PUBLICE**

2025

GRUPUL DE LUCRU:

AMARANDEI ANDREIA NICOLETA	Prof. ing., grad didactic I, Colegiul Tehnic „Gheorghe Asachi” Iași
BOTEZ CARMEN	Prof. ing., grad didactic I, Colegiul Tehnic „Gheorghe Asachi” Iași
IRIMIA DELIA ELENA	Prof. ing., grad didactic I, Colegiul Tehnic „Samuil Isopescu” Suceava
LUPAȘ VIORICA	Prof. ing., grad didactic I, Liceul Tehnologic „Mihai Viteazul” Zalău
NEMEȘ ANDREA	Prof. ing., grad didactic I, Liceul Tehnologic „Ion Vlasiu” Târgu Mureș
RAȚ IRINA	Prof. ing., grad didactic I, Colegiul „Mihai Bravu” București
TANASĂ ANDA	Prof. ing., grad didactic I, Colegiul Tehnic „Gheorghe Asachi” Iași
UCIU FELICIA LUMINIȚA	Prof. dr.ing., grad didactic I, Liceul Tehnologic Drăgănești Olt
UNGUR LAURA PARASCHIVA	Prof. ing., grad didactic I, Colegiul Tehnic „Anghel Saligny” Cluj Napoca
Coordonatori științifici:	
CONSTANTIN ANCA	Conf. dr. Ing., Facultatea de Construcții, Universitatea Ovidius Constanța
FILIP COSMIN	Șef lucrări dr.ing., Facultatea de Construcții, Universitatea Ovidius Constanța
NÎTESCU CLAUDIU	Șef lucrări dr. ing., Facultatea de Construcții, Universitatea Ovidius Constanța
ȚENEA DIANA	Conf. dr.ing., Facultatea de Construcții, Universitatea Ovidius Constanța

COORDONARE CNDIPT:**Dana Carmen STROIE – Responsabil CNDIPT****Carmen RĂILEANU – Responsabil GLC domeniul de pregătire**

NOTĂ DE PREZENTARE

Curriculum-ul pentru clasa a IX-a, domeniul de pregătire profesională Construcții, instalații și lucrări publice, cuprinde planul de învățământ, elaborat în conformitate cu prevederile OMEC nr. 4350/2025 care aprobă planurile-cadru pentru ciclul liceal – învățământ cu frecvență zi și programa școlară proiectată astfel încât să asigure dobândirea rezultatelor învățării prevăzute în Standardele de pregătire profesională SPP aprobate prin Ordinul ministrului educației naționale nr. 4121/2016.

Organizarea conținuturilor a fost concepută astfel încât, prin corelarea dintre pregătirea teoretică de specialitate și pregătirea practică de specialitate, să fie susținută dobândirea progresivă și coerentă a cunoștințelor, abilităților și atitudinilor prevăzute în SPP pentru domeniul de pregătire profesională Construcții, instalații și lucrări publice.

Proiectarea curriculumului pentru clasa a IX-a, împreună cu alocările orare pentru modulele din planul de învățământ a fost realizată astfel încât să permită asigurarea celor două tipuri de ieșiri: absolvenți care finalizează trei ani de studiu, cu posibilitatea de certificare a calificărilor profesionale de nivel 3 CNC, respectiv absolvenți care finalizează întreg parcursul liceal (4 ani de studiu), cu posibilitatea de certificare a calificărilor profesionale de nivel 4 CNC și înscrierea la examenul național de bacalaureat.

Acest curriculum se aplică pentru dobândirea următoarelor calificări profesionale de nivel 3 și 4 al Cadrului național al calificărilor (CNC) corespunzătoare profilului TEHNIC, domeniul de pregătire profesională Construcții, instalații și lucrări publice:

A. Calificări profesionale de nivel 4 CNC

1. Tehnician în construcții și lucrări publice
2. Tehnician desenator pentru construcții și instalații
3. Tehnician instalator pentru construcții

B. Calificări profesionale de nivel 3 CNC

1. Constructor structuri monolite
2. Fierar betonist – montator prefabricate
3. Zidar – pietrar tencuitor
4. Dulgher – tâmplar parchetar
5. Mozaicar – montator placaje
6. Zugrav, ipsosar, vopsitor, tapetar
7. Instalator rețele de distribuție locale și magistrale de gaze
8. Instalator instalații tehnico-sanitare și de gaze
9. Instalator instalații de încălzire centrală
10. Instalator instalații de ventilare și de condiționare
11. Izolator
12. Constructor căi ferate
13. Constructor drumuri și poduri
14. Constructor lucrări hidrotehnice

Corelarea dintre unitățile de rezultate ale învățării și module:

Unitatea de rezultate ale învățării – tehnice generale (URI)	Denumire modul
URI 1. Selectarea elementelor componente specifice pentru realizarea construcțiilor și lucrărilor publice URI 2. Utilizarea echipamentelor și utilajelor pentru prelucrarea materialelor specifice lucrărilor de construcții și lucrări publice	MODUL I. Construcții și materiale pentru construcții
URI 1. Selectarea elementelor componente specifice pentru realizarea construcțiilor și lucrărilor publice URI 2. Utilizarea echipamentelor și utilajelor pentru prelucrarea materialelor specifice lucrărilor de construcții și lucrări publice	MODUL II. Instalații și materiale pentru instalații

PLAN DE ÎNVĂȚĂMÂNT
Clasa a IX-a
Învățământ liceal – filiera tehnologică
Aria curriculară Tehnologii

Domeniul de pregătire profesională: CONSTRUCȚII, INSTALAȚII ȘI LUCRĂRI PUBLICE

Curriculum de specialitate (CS):

Pregătire teoretică de specialitate și pregătire practică de specialitate săptămânală (Laborator + Instruire practică)

Modul I. Construcții și materiale pentru construcții

Total ore /an:	180
din care:	
pregătire teoretică de specialitate	90
laborator	60
instruire practică	30

Modul II. Instalații și materiale pentru instalații

Total ore /an:	120
din care:	
pregătire teoretică de specialitate	30
laborator	60
instruire practică	30

Total ore/an = 10 ore/săpt. x 30 săptămâni = 300 ore

Curriculum la decizia elevului din oferta școlii (CDEOS)

Stagii de pregătire practică _____

Total ore /an = 5 săpt. x 5 zile x 6 ore /zi = 150 ore/an

Curriculum pentru aprofundare și inserție profesională**

Total ore /an = 1săpt. x 5 zile x 6 ore /zi = 30 ore/an

TOTAL GENERAL: 480 ore/an

Notă:

În clasa a IX-a, orele de pregătire practică incluse în CDEOS se desfășoară în atelierele de la școală sau la operatorul economic/instituția publică parteneră. Denumirea și conținutul modulului/modulelor de CDEOS pentru orele de pregătire practică vor fi stabilite de către unitatea de învățământ în parteneriat cu operatorul economic/instituția publică parteneră, cu avizul inspectoratului școlar.

*Curriculumul asociat SPP este parte a CDEOS și este elaborat de unitatea de învățământ, în parteneriat cu operatorii economici/autoritățile administrației publice locale, pentru adaptarea formării profesionale a elevilor la nevoile locale ale pieței muncii. Din numărul total de ore alocate anual stagiilor de pregătire practică se poate alocă, după caz, la decizia unității de învățământ, în consultare cu operatorii economici parteneri, un număr între 0 – 60 ore pentru discipline de cultură generală și/sau module de specialitate, pentru activități de acomodare/învățare remedială/pregătirea examenului de bacalaureat.

**Curriculum-ul pentru aprofundare și inserție profesionale reprezintă ore care se alocă de unitatea de învățământ, cu consultarea elevilor, din oferta dezvoltată în parteneriat cu operatorii economici /autoritățile administrației publice locale și care pot fi utilizate pentru stagii de pregătire practică sau pentru disciplinele de cultură generală în vederea dobândirii rezultatelor învățării necesare inserției pe piața muncii.

MODUL I - CONSTRUCȚII ȘI MATERIALE DE CONSTRUCȚII• **NOTĂ INTRODUCȚIVĂ**

Modulul „Construcții și materiale de construcții”, componentă a ofertei educaționale (curriculare) pentru calificări profesionale din domeniul de pregătire profesională Construcții, instalații și lucrări publice, face parte din pregătirea teoretică de specialitate și pregătirea practică de specialitate săptămânală aferente clasei a IX-a, învățământ liceal-filiera tehnologică.

Modulul are alocat un număr de **180 ore/an**, conform planului de învățământ, din care:

pregătire teoretică de specialitate	90 ore/an
laborator	- 60 ore/an
instruire practică	30 ore/an

Modulul „Construcții și materiale de construcții” este proiectat astfel încât să asigure dobândirea rezultatelor învățării: cunoștințe, abilități și atitudini necesare angajării pe piața muncii în una din ocupațiile specificate în SPP-urile **corespunzătoare calificărilor profesionale de nivel 3 și 4 CNC**, din domeniul de pregătire profesională Construcții, instalații și lucrări publice sau pentru continuarea pregătirii într-o calificare de nivel superior.

• **STRUCTURĂ MODUL**

Corelarea dintre rezultatele învățării din SPP și conținuturile învățării

URÎ 1. Selectarea elementelor componente specifice pentru realizarea construcțiilor, instalațiilor și lucrărilor publice URÎ 2. Utilizarea echipamentelor și utilajelor pentru prelucrarea materialelor specifice lucrărilor de construcții, instalații și lucrări publice			Conținuturile învățării
Rezultate ale învățării (codificate conform SPP)			
Cunoștințe	Abilități	Atitudini	
1.1.1.	1.2.1. 1.2.12.	1.3.1.	
			Clasificarea construcțiilor după destinație Caracteristici specifice construcțiilor și lucrărilor publice: -funcționalitate; durabilitate; rezistență; stabilitate; confort.
2.1.1	2.2.1.	2.3.1. 2.3.5. 2.3.6.	Materiale de construcții Rolul și categoriile de materiale de construcții Proprietăți fizice, chimice, mecanice ale materialelor de construcții. Deformații ale materialelor solide
1.1.2.	1.2.2. 1.2.3. 1.2.12.	1.3.2. 1.3.4. 1.3.5.	Rolul și clasificare a elementelor de: rezistentă, închidere și compartimentare, finisaj și izolații Rolul și clasificare a elementelor de: instalații tehnico-sanitare, instalații de gaze naturale, instalații de încălzire centrală, instalații de ventilație și de condiționare a aerului.

			Rolul si clasificarea lucrărilor publice: drumuri, căi ferate, lucrări de artă pentru căi de comunicații, construcții hidrotehnice.
1.1.3/ 1.1.6 2.1.2/ 2.1.3 2.1.4 /2.1.5 2.1.6/ 2.1.7 2.1.8	1.2.3/ 1.2.4. 1.2.7/ 1.2.8. 1.2.9/ 1.2.10. 1.2.11/ 1.2.12. 2.2.2/ 2.2.3 2.2.4/ 2.2.5 2.2.6/ 2.2.7 2.2.8/ 2.2.9 2.2.10	1.3.3/ 1.3.4 1.3.5/ 1.3.6. 1.3.7/ 2.3.1 2.3.2/ 2.3.3 2.3.4/ 2.3.5 2.3.6/ 2.3.7 2.3.8	Definiții,clasificări, materiale, utilaje, SDV-uri utilizate la execuția elementelor de rezistență: fundatii, stâlpi, grinzi, pereți portanți, planșee, scări, șarpante. Faze de execuție a unui element de rezistență simplu Utilizarea judicioasă a materialelor prin evitarea risipei. Evitarea poluării mediului înconjurator cu deșeuri rezultate în urma lucrărilor de construcții. Colectarea, transportul și depozitarea deșeurilor rezultate din activitățile de construcții specifice. N.T.S.M. specifice executării elementelor de rezistență Definiții,clasificări, materiale, utilaje, S.D.V.- uri utilizate la execuția elementelor de închidere și compartimentare:Pereți. Faze de execuție a unui element de închidere și compartimentare simplu Utilizarea judicioasă a materialelor prin evitarea risipei. Evitarea poluării mediului înconjurator cu deșeuri rezultate în urma lucrărilor de construcții Colectarea, transportul și depozitarea deșeurilor rezultate din activitățile de construcții specifice. NTSM specifice executării elementelor de închidere și compartimentare Definiții,clasificări, materiale, utilaje, SDV-uri utilizate la execuția elementelor de finisaj: pardoseli, placări, zugraveli, vopsitorii , tapete, tâmplării. Faze de execuție a unui element de finisaj simplu Utilizarea judicioasă a materialelor prin evitarea risipei. Evitarea poluării mediului înconjurator cu deșeuri rezultate în urma lucrărilor de construcții Colectarea, transportul și depozitarea deșeurilor rezultate din activitățile de construcții specifice. NTSM specifice executării elementelor de finisaj.

			Definiții, clasificări, materiale, utilaje, SDV-uri utilizate la execuția elementelor de izolații: hidrofuge, termice, fonice, trepidații Faze de execuție a unui element de izolații simplu Utilizarea judicioasă a materialelor prin evitarea risipei. Evitarea poluării mediului înconjurător cu deșeuri rezultate în urma lucrărilor de construcții Colectarea, transportul și depozitarea deșeurilor rezultate din activitățile de construcții specifice. NTSM specifice executării elementelor de izolații
1.1.5. /1.1.6. 2.1.2./2.1.3 2.1.4/2.1.5 2.1.6/2.1.7 2.1.8	1.2.3. /1.2.6. 1.2.7. /1.2.8. 1.2.9. /1.2.10. 1.2.11. /1.2.12. 2.2.2/2.2.3 2.2.4/2.2.5 2.2.6/2.2.7 2.2.8/2.2.9 2.2.10	1.3.3./1.3.4 1.3.5. /1.3.6. 1.3.7./2.3.1 2.3.2/2.3.3 2.3.4/2.3.5 2.3.6/2.3.7 2.3.8	Definiții,clasificări, materiale, utilaje, SDV-uri utilizate la execuția drumurilor Faze de execuție a unui drum Utilizarea judicioasă a materialelor prin evitarea risipei. Evitarea poluării mediului înconjurător cu deșeuri rezultate în urma lucrărilor de construcții Colectarea, transportul și depozitarea deșeurilor rezultate din activitățile de construcții specifice. NTSM specifice executarii drumurilor Definiții,clasificări, materiale, utilaje, SDV-uri utilizate la execuția căilor ferate Faze de execuție a unei căi ferate Utilizarea judicioasă a materialelor prin evitarea risipei. Evitarea poluării mediului înconjurător cu deșeuri rezultate în urma lucrărilor de construcții Colectarea, transportul și depozitarea deșeurilor rezultate din activitățile de construcții specifice. NTSM specifice executării căilor ferate Definiții,clasificări, materiale, utilaje, SDV-uri utilizate la execuția lucrărilor de artă pentru căi de comunicații Faze de execuție a unei lucrări de artă pentru căi de comunicații Utilizarea judicioasă a materialelor prin evitarea risipei. Evitarea poluării mediului înconjurător cu deșeuri rezultate în urma lucrărilor de construcții Colectarea, transportul și depozitarea deșeurilor rezultate din activitățile de construcții specifice. NTSM specifice executării lucrărilor de artă pentru căi de comunicații

			Definiții, clasificări, materiale, utilaje, SDV-uri utilizate la execuția construcțiilor hidrotehnice Faze de execuție a unei construcții hidrotehnice Utilizarea judicioasă a materialelor prin evitarea risipei. Evitarea poluării mediului înconjurător cu deșeuri rezultate în urma lucrărilor de construcții Colectarea, transportul și depozitarea deșeurilor rezultate din activitățile de construcții specifice. NTSM specifice executării construcțiilor hidrotehnice

LISTA MINIMĂ DE RESURSE MATERIALE (ECHIPAMENTE, UNELTE ȘI INSTRUMENTE, MACHETE, MATERII PRIME ȘI MATERIALE, NECESARE DOBÂNDIRII REZULTATELOR ÎNVĂȚĂRII (existente în școală sau la operatorul economic):

- **Echipamente de protecția muncii:** salopetă, mănuși, cască de protecție, ochelari de protecție, încălțăminte de protecție;
- **Scule și dispozitive și verificatoare:** specifice realizării lucrărilor de construcții și lucrărilor publice, pe șantier / la locul de practică / în etapa tehnologică de realizare specific;
- **Scule și utilaje utilizate la lucrări de betoane, lucrări publice și zidărie:** ciocan, baros, lopată, daltă, clește, ladă de mortar, sapă de mortar, găleată, mistrie, cancioc, șpaclu, drișcă, gletieră, bidinea, site pentru sortare agregate, cutii pentru dozare volumetrică, dispozitive de compactat betonul, betonieră/malaxor pentru mortar, macara, etc;
- **Scule și utilaje utilizate la executarea elementelor de construcții din lemn:** fierăstrău, rindea, teslă, daltă, șurubelnițe, creion de tâmplărie, bormașină electrică, etc;
- **Scule și utilaje utilizate la executarea elementelor de construcții din metal și materiale plastice:** daltă, foarfecă manuală, set clești, set chei fixe, patent de fierar, bomfaier, cheie de fasonat, placă cu dornuri, perie de sârmă, dispozitiv de tăiat bare din oțel beton, ștanță manuală/electrică, mașină de găurit, aparat de sudură; mașină de filetat; mașină de sudat materiale plastice (țevi), etc;
- **Scule și utilaje utilizate la executarea lucrărilor de finisaje și izolații:** drișcă, gletieră, bidinea, set pensule, trafalet, malaxor pentru adezivi, găleată, mașină/dispozitiv de tăiat plăci ceramice, bormașină, etc;
- **Verificatoare:** metru, ruletă, riglă metalică, nivelă cu bulă de aer/nivelă cu laser, fir cu plumb, colțar, sfoară, dreptar, compas de interior, compas de exterior, șubler, șabloane, cântar, cântar electronic, pompe de probă, teodolit, etc;
- **Dispozitive de lucru:** scară de interior, schelă de inventar/schelă din lemn, roabă, menghină, banc de lucru, etc ;
- **Materiale:** lianți (ciment, var, ipsos) agregate (nisip, pietriș), blocuri pentru zidării (cărămizi pline, blocuri ceramice cu goluri verticale), armături pentru elemente din beton armat (bare din oțel beton: OB 37, PC 52, plase sudate), plăci ceramice pentru placaje și pardoseli, adezivi, produse din metal (tablă, platbandă, țevi din oțel, țevi din cupru, profile din oțel, profile din aluminiu etc.) produse din cherestea (scânduri, dulapi, rigle, șipci, grinzi), produse finite din lemn (parchet, dușumea, mână curentă etc.), produse obținute prin valorificarea superioară a lemnului (plăci din PAL/PFL, plăci OSB), produse din materiale plastice, etc;

- **Instrumente și materiale de desen:** coli de hârtie, creion, radieră, cretă, liniare, etc;
- **Materiale didactice:** machete, planșe, mostre materiale, videoclipuri producători de materiale și echipamente;
- **Echipamente IT:** computer, videoproiector, tablă smart, instrumente și platforme de învățare.

• SUGESTII METODOLOGICE

Conținuturile **Modulului I - Construcții și materiale de construcții** vor fi abordate în funcție de nivelul inițial de pregătire al elevilor și de particularitățile clasei respective.

Sugestiile metodologice au rolul de a orienta profesorul asupra modalităților de dezvoltare a rezultatelor învățării, prin intermediul conținuturilor recomandate și având în vedere cunoștințe, abilități și atitudini pe care le presupun unitățile de rezultate ale învățării aferente modulului, respectiv:

URÎ 1. Selectarea elementelor componente specifice pentru realizarea construcțiilor, instalațiilor și lucrărilor publice

URÎ 2. Utilizarea echipamentelor și utilajelor pentru prelucrarea materialelor specifice lucrărilor de construcții, instalații și lucrări publice

Se vor parcurge conținuturile învățării în totalitatea lor în ordinea precizată în tabelul de mai sus.

În centrul activității instructiv educative este elevul. Activitatea este orientată spre formarea rezultatelor învățării, precum și spre accentuarea caracterului practic aplicativ al modulului **M I - Construcții și materiale de construcții**.

Se vor proiecta activități de învățare variate care vor lua în considerare stilurile de învățare ale fiecărui elev, inclusiv a celor care au adaptare curriculară.

Aceste activități de învățare au în vedere următoarele:

- aplicarea metodelor interactive, centrate pe elev, activarea structurilor cognitive și operatorii ale elevilor, exersarea potențialului psiho-fizic și transformarea elevului în participant direct la propria instruire și educație;
- alternarea sistematică a activităților bazate pe efortul individual al elevului – documentarea după diverse surse de informare, observația proprie, exercițiul personal, instruirea programată, experimentul și lucrul individual, lucrul cu fișe - cu activitățile ce solicită efortul colectiv, de echipă sau de grup, de genul discuțiilor, asaltul de idei, metoda Philips 6-6, metoda mozaicului, a cubului, explozia stelară, ciorchinele etc;
- folosirea unor metode cum ar fi activitățile de documentare, observația/ investigația dirijată, etc. care ar favoriza relația elevului cu elementele cunoașterii;
- însușirea unor metode de informare și documentare independentă cum ar fi studiul individual, investigația științifică, metoda referatului, studiul de caz, metoda proiectului, care oferă deschidere spre autoinstruire, spre învățarea continuă.

Unele din activitățile de învățare ce pot conduce la dobândirea rezultatelor învățării pot fi:

- activități de documentare;
- vizionări de materiale video;
- problematizarea;
- demonstrația;
- învățarea prin descoperire;
- activități practice;
- activități de lucru în grup sau pe echipe;
- elaborare de proiecte;
- activități bazate pe comunicare și relaționare.

I. Metodă didactică interactivă ce poate fi folosită în activitățile de învățare

Metoda piramidei (sau a bulgărelui de zăpadă) este o tehnică interactivă de învățare prin colaborare, care combină munca individuală cu cea de grup pentru rezolvarea unei probleme. Aceasta implică parcurgerea mai multor etape: profesorul expune problema, elevii lucrează individual pentru a găsi soluții, apoi se reunesc în perechi, în grupuri mai mari, și în final prezintă soluția colectivă întregii clase.

Etapele metodei piramidei

1. **Etapa introductivă:**
 - Profesorul prezintă elevilor sarcina sau problema de rezolvat.
2. **Etapa lucrului individual:**
 - Fiecare elev lucrează individual pentru a găsi o soluție în 5-10 minute.
 - Elevii notează orice întrebări sau neclarități întâmpinate.
3. **Etapa lucrului în perechi:**
 - Elevii se grupează câte doi pentru a discuta soluțiile și a le compara.
4. **Etapa lucrului în grupuri mai mari:**
 - Perechile se unesc în grupuri mai mari (de exemplu, 4-6 elevi) pentru a discuta soluțiile și a ajunge la o soluție comună.
5. **Etapa finală (de prezentare):**
 - Un reprezentant al fiecărui grup prezintă soluția finală în fața întregii clase.
 - Clasa, sub îndrumarea profesorului, poate decide asupra celei mai bune soluții.

Avantajele metodei

- **Dezvoltă spiritul de echipă:**

Elevii învață să colaboreze și să lucreze împreună pentru a atinge un obiectiv comun.

- **Stimulează creativitatea:**

Metoda încurajează generarea de soluții noi, prin combinarea perspectivelor individuale cu cele de grup.

- **Îmbunătățește capacitatea de rezolvare a problemelor:**

Elevii analizează problema din mai multe perspective și ajung la o soluție mai bine argumentată.

Exemplu de utilizare a metodei piramidei la tema: Faze de execuție a unui element de rezistență simplu - Fundație

Rezultate ale învățării vizate		
CUNOȘTINTE	ABILITĂȚI	ATITUDINI
1.1.3. Alcătuirea și etapele de realizare a elementelor de construcții: - elemente de rezistență 1.1.6. Norme de protecția mediului, PSI, de sănătatea și securitatea muncii specifice lucrărilor de construcții, instalații și lucrări publice,	1.2.3. Corelarea elementelor de construcții, instalații și lucrări publice din listă în vederea realizării construcțiilor, instalațiilor și lucrărilor publice, 1.2.4. Identificarea elementelor de construcții loco-obiect, pe șantier/la locul de practică/în etapa tehnologică de realizare specifică	1.3.3. Asumarea inițiativei în vederea realizării unor sarcini de lucru, 1.3.4. Respectarea informațiilor și îndrumărilor primite de la persoanele abilitate pentru identificarea categoriilor de elemente în ordinea tehnologică de execuție a lucrărilor specifice construcțiilor. 1.3.5. Colaborarea cu membrii echipei de lucru în scopul îndeplinirii sarcinilor de lucru

Profil: Tehnic

Domeniul de pregătire profesională: Construcții, instalații și lucrări publice

	1.2.11. Accesarea internetului pentru întocmirea unei liste referitoare la gruparea și corelarea elementelor de construcții, instalații și lucrări publice pentru realizarea construcțiilor, instalațiilor și lucrărilor publice, prin selectarea informațiilor utilizând competențele digitale 1.2.12. Utilizarea corectă în comunicare a vocabularului comun și a celui de specialitate specific domeniului construcții	1.3.6. . Respectarea informațiilor și îndrumărilor primite de la persoanele abilitate pentru participarea la realizarea de operații simple din cadrul etapelor de execuție a elementelor de construcții, instalații și lucrări publice prin mănuierea SDV –urilor și punerea în operă a materialelor pe șantier / la locul de practică / în etapa tehnologică de realizare specifică, cu respectarea ordinii tehnologice de execuție 1.3.7. Respectarea normelor de protecția mediului, PSI, și a normelor de sănătatea și securitatea muncii în vederea realizării lucrărilor de construcții, instalații și lucrări publice 2.3.1. Asumarea responsabilității în vederea realizării unor sarcini de lucru

1. Profesorul comunică elevilor titlul lecției utilizând tabla interactivă pentru a viziona un filmulet <https://www.youtube.com/watch?v=p0DmVFvpbKs> și o prezentare ppt cu titlul: *Fazele de execuție a unei fundații pentru o clădire*.
2. Elevii primesc o fișă cu faze de lucru a unui element de rezistență ordonate aleatoriu. Elevii trebuie să aleagă fazele de lucru specifice unei fundații ținând cont de cunoștințele dobândite la tema Rolul și clasificarea elementelor de rezistență.
3. Elevii în grupe de câte doi, discută modul în care, au rezolvat sarcina de lucru individual.
4. Se formează două grupuri de elevi, egale ca număr, în care se discută soluțiile la care s-a ajuns.
5. Întreaga clasă analizează soluțiile, se scriu răspunsurile pe un slide nou și se compară.
6. Se aleg soluțiile finale, corecte, cu ajutorul profesorului, se trag concluzii, se fac referiri la fiecare etapă de realizare a fundației și se dezvoltă această etapă, de către profesor, cu noi cunoștințe.

II. Exemplu Metodă de învățare la orele de laborator

O metodă ce se poate aplica cu succes la orele de laborator poate fi *Studiul de caz*.

Scurtă descriere a metodei:

Studiul de caz este o metodă de confruntare directă a participanților cu o situație reală, autentică, luată drept exemplu tipic, reprezentativ pentru un set de situații și evenimente problematice.

Obiectivele metodei:

- dezvoltarea abilităților de rezolvare a problemelor și de luare a deciziilor,
- familiarizarea cu situații complexe din realitate și aplicarea cunoștințelor teoretice în practică
- stimularea creativității, comunicării și capacității de analiză și sinteză a informațiilor,
- dezvoltarea gândirii critice

Tema: Materiale de construcții - Proprietățile fizice ale materialelor de construcții

Rezultate ale învățării vizate:

Cunoștințe	Abilități	Atitudini
2.1.1 Caracteristici tehnologice ale materialelor	2.2.1. Studiarea prevederilor documentației tehnice (a proiectului) în limba română/maternă și comunicarea informațiilor cu privire la caracteristicile tehnologice ale materialelor	2.3.1. Asumarea responsabilității în îndeplinirea sarcinilor de lucru 2.3.5. Asumarea inițiativei în vederea îndeplinirii sarcinilor de lucru 2.3.6. Colaborarea cu membrii echipei în vederea îndeplinirii sarcinilor de lucru

Mod de organizare a activității.

Activitate pe grupe

Resurse materiale:

- Instrumente de măsurat: cântar, ruletă
- Materiale: mostre de materiale granulare, beton, cărămidă
- Timp de lucru: 50 min

Modalitatea de aplicare a metodei:

- Profesorul împarte clasa în grupe de elevi de 4-5 persoane
- Profesorul prezintă fiecare proprietate fizică, instrumentele de măsurat și măsurătorile care trebuie efectuate.

Noțiuni teoretice

- Densitatea reală (ρ_r) – raportul dintre masa materialului și volumul ocupat exclusiv de substanță solidă: $\rho_r = m_{\text{solid}} / V_{\text{solid}}$
- Densitatea aparentă (ρ_a) – raportul dintre masa materialului și volumul total (inclusiv porii): $\rho_a = m_1 / V$
- Compactitatea (C) – gradul de umplere al volumului total de către substanța solidă, calculată prin $C = (\rho_a / \rho_r) \times 100\%$.
- Porozitatea (P) – procentul de goluri din volumul total al materialului: $C = (\rho_a / \rho_r) \times 100\%$.

După prezentare fiecare grup de elevi primește mostrele de materiale de construcții, uscate în prealabil (beton, cărămidă, piatră naturală)

Grupurile efectuează măsurători pentru a determina densitatea reală, densitatea aparentă, compactitatea și porozitatea.

Rezultatele sunt trecute în Fișa de lucru exemplificată mai jos.

Rezultatele sunt comparate și discutate în cadrul clasei.

Fișa de lucru

Etapa lucrării	Activitatea elevului	Date / Observații
1. Pregătirea probelor	Determinarea masei uscate (m_1)	$m_1 =$ kg
2. Determinarea volumului	Calcularea volumului	$V =$ m ³ ,
3. Calcule folosind formulele	Aplicarea formulelor	$\rho_a =$ Kg/m ³ , $\rho_r =$ Kg/m ³
4. Analiza rezultatelor	Determinarea compactității și porozității	$P =$ %, $C =$ %

Competențe specifice vizate:

- Utilizarea corectă a instrumentelor de laborator.
- Determinarea și interpretarea proprietăților fizice ale materialelor de construcții.
- Colaborarea eficientă în activitatea practică de grup.
- Prezentarea concluziilor pe baza datelor obținute experimental.

Concluzii

În urma determinărilor, elevii au observat că densitatea aparentă și compactitatea sunt direct proporționale. Materialele cu compactitate ridicată, precum betonul, au porozitate redusă și rezistență crescută. Cărămida, având compactitate mai mică, este mai ușoară și oferă o izolare termică mai bună.

III. Exemplu Metodă de învățare la orele de instruire practică

Tema: Executarea tencuielilor simple

Tip de activitate: Probă practică - Învățare prin observare directă

Rezultate ale învățării vizate

Cunoștințe	Abilități	Atitudini
1.1.3. Alcătuirea și etapele de realizare a elementelor de construcții: - elemente de finisaj; (operații, materiale, SDV-uri, fișe de documentare). 2.1.5. Operații de prelucrare a materialelor: preparare	1.2.4. Identificarea elementelor de construcții loco-obiect, pe șantier / la locul de practică / în etapa tehnologică de realizare specifică 2.2.7. Executarea lucrărilor de prelucrare a materialelor pentru lucrări finisaje, conform documentației tehnice	1.3.4. <i>Respectarea informațiilor și îndrumărilor primite de la persoanele abilitate pentru identificarea categoriilor de elemente în ordinea tehnologică de execuție a lucrărilor specifice construcțiilor.</i> 2.3.2. Realizarea lucrărilor de prelucrare a materialelor conform prevederilor documentației tehnice, sub supraveghere cu grad restrâns de autonomie 1.3.6. <i>Respectarea informațiilor și îndrumărilor primite de la</i>

		<i>persoanele abilitate pentru participarea la realizarea de operații simple din cadrul etapelor de execuție a elementelor de construcții, instalații și lucrări publice prin mânuirea SDV-urilor și punerea în operă a materialelor pe șantier / la locul de practică / în etapa tehnologică de realizare specifică, cu respectarea ordinii tehnologice de execuție</i> 2.3.5. Asumarea inițiativei în vederea îndeplinirii sarcinilor de lucru

Locul desfășurării: Șantier de construcții (zonă unde se execută tencuieli)

Durata: 2 ore

Forma de organizare: Pe grupe (3–5 elevi/grupă)

Scopul activității

Elevii vor observa direct modul de executare a unei tencuieli, identificând etapele de lucru, uneltele folosite, materialele, regulile de protecția muncii și calitatea execuției.

Obiective de învățare

La finalul activității, elevul va fi capabil să:

- Identifice materialele și uneltele utilizate la executarea tencuielilor;
- Descrie etapele de lucru (pregătirea suportului; trasarea; aplicarea straturilor tencuielii; verificarea calității tencuielii);
- Explice rolul fiecărei etape tehnologice;
- Observe și noteze respectarea normelor de protecția muncii pe șantier;
- Evalueze calitatea lucrării în funcție de criterii simple (planeitate, aderență, uniformitate).

Resurse necesare

- Fișe de observație tipărite /Caietul de practică;
- Echipament de protecție;
- Creion / pix;
- Acces pe șantier și acordul firmei;
- Aparat foto (opțional, pentru documentare educațională, cu acordul firmei).

Desfășurarea activității

Etapa I – Pregătirea

- Profesorul de instruire practică/ maistru instructor explică elevilor obiectivele activității și regulile de siguranță;
- Elevii prezintă succint etapele de execuție a tencuielilor sub îndrumarea profesorului de instruire practică/maistru instructor;
- Se împart fișele de observație pe fiecare grupă.

Etapa II – Observarea pe șantier

Elevii, însoțiți de profesor instruire practică/maistru instructor, vor observa următoarele:

- 1. Organizarea locului de muncă:** depozitarea materialelor, curățenia, circulația pe șantier;
- 2. Compoziția și consistența mortarului;**
- 3. Pregătirea stratului suport:** curățarea, umezirea, aplicarea sprițului;

- 4. Trasarea suprafeței :** punctarea și execuția stâlpișorilor;
- 5. Aplicarea șprițului;**
- 6. Aplicarea stratului de grund;**
- 7. Aplicarea stratului vizibil;**
- 8. Utilizarea sculelor și dispozitivelor:** cancioc, mistrie, dreptar, nivela cu bulă de aer, fir cu plumb, driscă, etc.;
- 9. Controlul calității tencuielii:** planeitate, aderență, grosime, aspectul final al suprafeței;
- 10. Respectarea normelor de protecția muncii:** echipamente, semnalizări, comportament;

Elevii completează fișa de observație pe parcursul activității.

Etapa III – Concluzii

- În atelierul școală sau pe șantier, profesorul de instruire practică/maistru instructor conduce o discuție de analiză;
- Se compară observațiile elevilor și se formulează concluzii privind corectitudinea execuției și eventuale abateri;
- Întrebări de reflecție:
 - De ce este importantă pregătirea suportului înainte de tencuire?
 - Cum se verifică planeitatea unei tencuieli?
 - Ce riscuri pot apărea dacă nu se respectă regulile de protecția muncii?

Fișă de observație – Executarea tencuielilor simple

Nr. crt.	Aspect observat	Ce am observat
1.	Organizarea locului de muncă	
2.	Compoziția și consistența mortarului	
3.	Pregătirea stratului suport	
4.	Trasarea suprafeței ce urmează a fi tencuită	
5.	Aplicarea șprițului	
6.	Aplicarea stratului de grund	
7.	Aplicarea stratului vizibil	
8.	Utilizarea sculelor și dispozitivelor	
9.	Calitatea finală a tencuielii	
10.	Respectarea normelor de protecția muncii	

Se propune, cu titlu de exemplu, LISTA TEMELOR ce se pot derula prin ore de laborator:

1. Obținerea cantităților de nisip și de pietriș prin ciuruirea a 5 kg de balast.
2. Sortarea prin ciuruire a fierului din 3 kg de nisip.
3. Determinarea formei granulelor de agregat utilizate la prepararea betoanelor.
4. Determinarea cantității de apă necesară stingerii varului în pastă.
5. Determinarea stării de conservare a cimentului.
6. Determinarea fineței de măcinare a cimentului.
7. Identificarea calității materialelor componente pentru obținerea unei paste de ipsos.
8. Identificarea calității materialelor componente pentru obținerea mortarului de ciment.
9. Identificarea elementelor componente pentru obținerea celor patru mortare speciale: mortare refractare, mortare termoizolatoare, mortare rezistente la coroziune și mortare decorative.
10. Determinarea densității aparente a betonului proaspăt.
11. Determinarea lucrabilității betonului prin metoda tasării.
12. Determinarea consistenței pastei de ciment.
13. Identificarea elementelor structurale pe o secțiune transversală prin trunchiul unui arbore.
14. Identificarea defectelor la un element din lemn.
15. Identificarea speciilor de lemn după culoarea acestuia.

Se propune, cu titlu de exemplu, LISTA TEMELOR ce se pot derula prin ore de instruire practică:

1. Prepararea pastei de ipsos.
2. Prepararea manuală mortarului de ciment.
3. Sortarea cărămidilor utilizate în construcții.
4. Sortarea materialelor ceramice utilizate pentru învelitori (tigle, olane și coame).
5. Realizarea unor machete simple de zidărie.
6. Ignifugarea lemnului cu lapte de var.
7. Sortarea produselor din oțel utilizate la realizarea elementelor din beton armat: OB37, PC 52 și PC 60.
8. Realizarea unei îmbinări prin nituire.
9. Fasonarea unui etrier în funcție de dimensiunile date.
10. Realizarea unei carcase din otel beton pentru un stâlp simplu după o schiță dată.
11. Pregătirea unei suprafețe metalice în vederea vopsirii.
12. Grunduirea unei suprafețe metalice.
13. Pregătirea unei suprafețe tencuite în vederea realizării unei zugraveli obișnuite.
14. Repararea defectelor unei suprafețe zugrăvite.
15. Marcarea barelor din oțel beton, fasonate pentru un stâlp.

• SUGESTII PRIVIND EVALUAREA

Evaluarea în învățământul liceal tehnologic are rolul esențial de a măsura nu doar cunoștințele teoretice, ci mai ales competențele practice ale elevilor în concordanță cu standardul de pregătire profesională.

Utilizarea metodelor și tehnicilor moderne de evaluare conduc la: formarea și dezvoltarea unor competențe funcționale de tipul abilităților de prelucrare, sistematizare, restructurare și utilizare în practică a cunoștințelor; dezvoltarea capacităților de investigare a realității; dezvoltarea creativității, a gândirii critice; formarea și dezvoltarea capacității de cooperare și a spiritului de echipă; dezvoltarea capacității de autoorganizare și autocontrol; dezvoltarea capacităților de interevaluare și autoevaluare; dezvoltarea motivației pentru învățare și formarea unui stil de învățare eficient; evidențierea, cu mai multă acuratețe, a progresului în învățare al elevilor.

Având în vedere caracterul aplicativ al învățământului tehnologic, metodele tradiționale de evaluare trebuie completate cu metode moderne și interactive cum ar fi:

1. Evaluare practică / probe de lucru

- **Descriere:** Elevii sunt puși să execute efectiv o lucrare practică (ex: execuția unui element de rezistență, element de finisaj, prepararea mortarului, prepararea betonului).
- **Avantaje:** Oferă o imagine fidelă a nivelului de competență practică.
- **Sugestie:** Folosește grile de evaluare clar definite, cu indicatori de performanță (precizie, timp, siguranță, respectarea procedurilor).

2. Portofoliu de lucrări

- **Descriere:** Elevii își adună lucrările (proiecte, fișe de lucru, schițe, eseuri tehnice) într-un dosar fizic sau digital.
- **Avantaje:** Permite urmărirea progresului în timp și dezvoltarea capacității de reflecție asupra propriei învățări.
- **Sugestie:** Evaluează portofoliul periodic, nu doar la finalul modului.

3. Proiecte individuale sau de grup

- **Descriere:** Elevii lucrează pe termen mediu/lung la realizarea unui material sau element de construcție.
- **Avantaje:** Încurajează gândirea critică, colaborarea, planificarea și integrarea cunoștințelor.
- **Sugestie:** Include și o prezentare orală sau susținere a proiectului în fața colegilor.

4. Fișe de evaluare formative

- **Descriere:** Fișe de lucru aplicate la finalul lecției pentru a verifica înțelegerea conținutului.
- **Avantaje:** Feedback rapid pentru elev și profesor, corectarea din mers a neînțelegerilor.
- **Sugestie:** Pot fi completate digital (ex: Google Forms) sau pe hârtie.

5. Autoevaluare și evaluare colegială

- **Descriere:** Elevii reflectă asupra propriei activități și oferă feedback colegilor.
- **Avantaje:** Dezvoltă spiritul critic, responsabilitatea și capacitatea de analiză.
- **Sugestie:** Folosește rubrici clare pentru a ghida procesul (nu doar „a fost bine”).

6. Evaluare prin observație sistematică

- **Descriere:** Profesorul observă comportamentul elevului în atelier/laborator.
- **Sugestie:** Folosește fișe de observație cu criterii clare: respectarea normelor de protecția muncii, folosirea echipamentului, colaborare etc.

7. Jurnale de practică / stagii de pregătire practică

- **Sugestie:** Implică și tutorii din firmele partenere în evaluare, cu fișe de apreciere a activității elevului în practică.

8. Evaluare digitală / platforme e-learning

- **Exemple:** Moodle, Google Classroom, Kahoot – utile pentru evaluări rapide, chestionare interactive sau teme online.

9. Proiecte colaborative online

Elevii pot lucra în echipe pentru a crea proiecte digitale care să abordeze anumite concepte sau să rezolve probleme practice.

Instrumente:

- Google Docs/Sheets/Slides: Pentru colaborare și creare de documente, foi de calcul și prezentări în timp real.
- Padlet: Pentru organizarea și partajarea ideilor într-un format digital de tip panou de afișare.
- Trello: Pentru gestionarea proiectelor și a sarcinilor într-un mod colaborativ

10. Platforme de colaborare și gestionare a proiectelor:

Google Classroom, Microsoft Teams. Aceste platforme permit organizarea și gestionarea sarcinilor și proiectelor colaborative, facilitând comunicarea și colaborarea între elevi.

11. Instrumente de editare și colaborare online:

- Google Docs, Google Sheets, Google Slides.

Elevii pot lucra împreună în timp real la documente, prezentări sau foi de calcul, permițându-le să împărtășească idei, sădea, să colaboreze și să contribuie la elaborarea conținutului într-un mod interactiv și sincronizat.

12. Software-uri pentru elaborare fișe de lucru

Canva	https://www.canva.com/create/worksheets/
Visme	https://www.visme.co/templates/worksheets/
Wizer.me	Wizer.me tutorial https://www.youtube.com/watch?v=08N0-NYzYOU
Thinkio	https://www.thinkio.it/
FoBizz Tools	https://tools.fobizz.com/worksheet/info
Tools for Educators	https://toolsforeducators.com/
Live Worksheets	Live Worksheets
Teacher Made	TeacherMade
CLOZEit	https://workspace.google.com/marketplace/app/clozeit/679357385347
TOPWorksheets generare cu IA	https://www.topworksheets.com/topworksheets-ai
Livresq	http://livresq.com

În parcurgerea modulului se va utiliza evaluarea de tip formativ și la final de tip sumativ pentru verificarea atingerii rezultatelor învățării. Elevii trebuie evaluați numai în ceea ce privește dobândirea rezultatelor învățării specificate în cadrul acestui modul. Evaluarea scoate în evidență măsura în care se formează rezultatele învățării din standardul de pregătire profesională.

EXEMPLU ACTIVITATE DE EVALUARE 1

Tema 1: Definiții, clasificări, materiale, utilaje, SDV-uri utilizate la execuția elementelor de rezistență: fundații, stâlpi, grinzi, pereți portanți, planșee, scări, șarpante.

Rezultate ale învățării vizate		
CUNOȘTINTE	ABILITĂȚI	ATITUDINI
1.1.3 Alcătuirea și etapele de realizare a elementelor de construcții: - elemente de rezistență; - elemente de închidere și compartimentare - elemente de finisaj; - elemente de izolații. (operații, materiale, SDV-uri, fișe de documentare).	1.2.3. Corelarea elementelor de construcții, instalații și lucrări publice din listă în vederea realizării construcțiilor, instalațiilor și lucrărilor publice 1.2.12. Utilizarea corectă în comunicare a vocabularului comun și a celui de specialitate specific domeniului construcții. 2.2.10 Utilizarea corectă a terminologiei de specialitate specifică domeniului construcții	1.3.3. Asumarea inițiativei în vederea realizării unei sarcini de lucru. 2.3.5. Asumarea responsabilității în îndeplinirea sarcinilor de lucru

Tip de evaluare: Test

Obiective:

- Identificarea tipurilor de elemente de construcții
- Corelarea dintre elementele de rezistență și materialele din care se realizează
- Cunoașterea modului de alcătuire a elementelor de construcții de rezistență

Mod de organizare a activității/clasei: Frontală

Resurse materiale: Foi A4, instrumente de scris, echipamente IT(tabletă, calculator, telefon).

Testul de evaluare poate fi aplicat online folosind Google Forms.

https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLSc2Do4NHw_JOC0iAyG7ApStLNC1L9HxLI1LgZ0B-jI99wqNXA/viewform?usp=header

TEST DE EVALUARE**Numele și prenumele:.....****Clasa:****Timp de lucru: 30 minute****Se acordă 10 punct din oficiu****I. Incercuiți litera corespunzătoare răspunsului corect 25 puncte****1. Structura de rezistență a unei clădiri este alcătuită din:**

- a. fundație, pereți, stâlpi, grinzi, planșee, acoperișuri, scări;
- b. fundație, pereți, tencuieli, grinzi, vang, șarpantă, planșee;
- c. fundație, stâlpi, grinzi, planșee, zugrăveli, izolații, scări;
- d. fundație, pereți, stâlpi, grinzi, planșee, tapete, scări.

2. Identificați elementul de rezistență care are și rol de compartimentare:

- a. fundație;
- b. grindă;
- c. planșeu;
- d. scără.

3. Stâlpii sunt elemente de:

- a. izolații;
- b. rezistență;
- c. finisaj;
- d. compartimentare și închidere.

4. Vangul este elementul de rezistență al:

- a. planșeului;
- b. scării;
- c. grinzii;
- d. acoperișului.

5. Aticul este un element component al:

- a. acoperișului șarpantă;
- b. planșeului;
- c. peretelui portant;
- d. acoperișului terasă.

II. Completează spațiile libere cu informația corectă 20 puncte

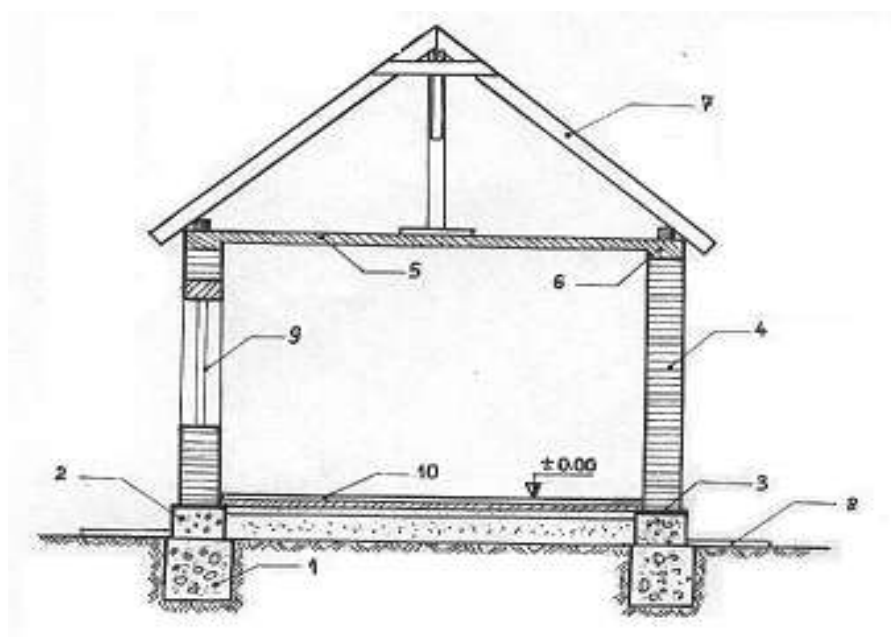
Stâlpii sunt elemente de(1)..... sub formă de bare(2)..... care preiau(3)..... de la elementele de construcție care reazemă pe ei (grinzi, arce sau planșee) și împreună cu(4).....(5)..... le transmit elementelor de rezistență pe care se reazemă (fundații, stâlpi inferiori, pereți).

III. Apreciați cu litera A dacă enunțul este adevărat și cu litera F dacă enunțul este fals.**5 puncte**

- a. Liantul utilizat la prepararea betonului este cimentul.
- b. Lianții folosiți în compoziția mortarului sunt: cimentul, varul, ipsosul și argila.
- c. Cimentul este un liant artificial nehidraulic.
- d. Otelul PC 52 are suprafața profilată (striată).
- e. Betonul este un amestec bine omogenizat obținut din ciment, nisip și apă.

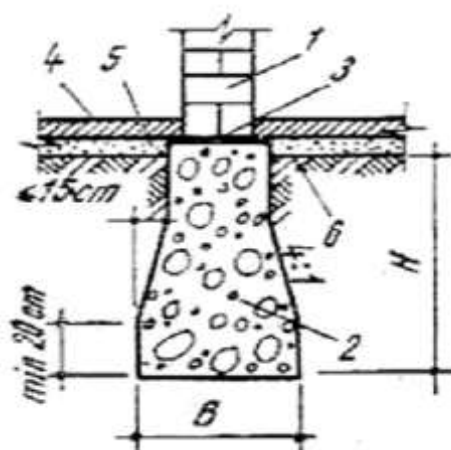
IV. Identificați elementele de rezistență din figura de mai jos.

20 puncte



V. Corelați elementele numerotate de la 1-4 cu tipul de materiale utilizate pentru fundația din figura de mai jos.

20 puncte



Elemente de construcții	Materiale
1.	1.
2.	2.
3.	3.
4.	4.

TEST DE EVALUARE – Barem de corectare**Se acordă 10 puncte din oficiu****I. Incercuiți litera corespunzătoare răspunsului corect****25 puncte**

1. a
2. c
3. b
4. b
5. d

II. Completează spațiile libere cu informația corectă.**20 puncte**

1- rezistență , 2-verticale, 3-încărcările, 4-greutatea, 5- proprie

III. Apreciați cu litera A dacă enunțul este adevărat și cu litera F dacă enunțul este fals.**5 puncte**

a-A, b - A, c -F d- A, e-F

IV. Identificați elementele de rezistență din figura de mai jos.**20 puncte**

1- fundație 4- perete exterior portant 5-planșeu 7-acoperiș tip șarpantă

V. Corelați elementele numerotate de la 1-4 cu tipul de materiale utilizate pentru fundația din figura de mai jos.**20 puncte**

Elemente de construcții	Materiale
1.perete din zidărie	1.cărămidă
2.bloc de fundare	2.beton
3.hidroizolație	3.materiale bituminoase
4.planșeu	4.beton armat

EXEMPLU ACTIVITATE DE EVALUARE 2**Tema:** Alcătuirea și fazele de execuție a unui element simplu de închidere compartimentare.**Rezultate ale învățării vizate**

Cunoștințe	Abilități	Atitudini
1.1.3. Alcătuirea și etapele de realizare a elementelor de construcții: - elemente de rezistență;	1.2.10. Participarea, sub îndrumare, la realizarea de operații simple din cadrul etapelor de execuție a elementelor de construcții, instalații și lucrări publice, prin	1.3.3. <i>Asumarea inițiativei în vederea realizării unor sarcini de lucru</i> 1.3.5. <i>Colaborarea cu membrii echipei de lucru în scopul îndeplinirii sarcinilor de lucru</i>

- elemente de închidere și compartimentare; - elemente de finisaj; - elemente de izolații (operații, materiale, SDV-uri, fișe de documentare).	mânuirea SDV –urilor și punerea în operă a materialelor pe șantier / la locul de practică / în etapa tehnologică de realizare specifică	1.3.6. Respectarea informațiilor și îndrumărilor primite de la persoanele abilitate pentru participarea la realizarea de operații simple din cadrul etapelor de execuție a elementelor de construcții, instalații și lucrări publice prin mânuirea SDV –urilor și punerea în operă a materialelor pe șantier / la locul de practică / în etapa tehnologică de realizare specifică, cu respectarea ordinii tehnologice de execuție 1.3.7. Respectarea normelor de protecția mediului, PSI și a normelor de sănătate și securitatea muncii în vederea realizării lucrărilor de construcții, instalații și lucrări publice

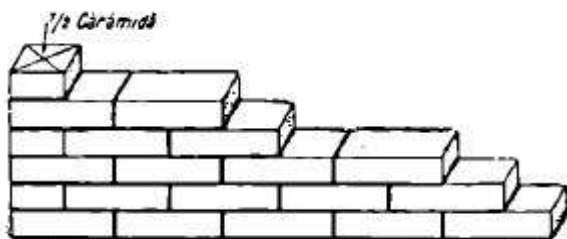
Tip de evaluare: PROBĂ PRACTICĂ

Obiective:

- înțelegerea și clarificarea sarcinilor;
- găsirea unor procedee pentru culegerea și organizarea informațiilor;
- capacitatea de a aplica în mod creativ cunoștințele și de a explora situații noi;
- participarea și cooperarea în cadrul grupului.

Enunțul probei practice:

Executați țeserea cărămizilor pentru realizarea unui perete cu grosimea de $\frac{1}{2}$ cărămidă plină, conform imaginii de mai jos.



Mod de organizare a activității/clasei:

Activitate individuală

Pentru realizarea acestei activități practice se vor parcurge următoarele sarcini de lucru:

- organizarea locului de muncă;
- alegerea cărămizilor adecvate;
- așezarea pe un aliniament dat a primului rând de cărămidă;
- așezarea cărămizilor în rândul doi;
- așezarea cărămizilor în rândului trei;
- așezarea cărămizilor în rândul patru;
- așezarea cărămizilor în rândul cinci;
- așezarea cărămizilor în rândul șase;
- respectarea normelor de sănătate și securitatea muncii specifice operațiilor executate.

Resurse materiale:

Fișa de lucru, cărămizi pline presate, fracțiuni de cărămizi.

Durată: 30 minute

FIȘA DE EVALUARE A PROBEI PRACTICE

Numele și prenumele elevului

Data.....

CRITERIUL	PUNCTAJ MAX	PUNCTAJ ACORDAT
Organizarea locului de muncă	5 p	
Alegerea corectă a cărămizilor	10 p	
Așezarea pe aliniament dat a primului rând de cărămidă	15 p	
Așezarea corectă a rândului doi de cărămidă	15 p	
Așezarea corectă a rândului trei de cărămidă	15 p	
Așezarea corectă a rândului patru de cărămidă	15 p	
Corectitudinea executării așeserii zidăriei	10 p	
Respectarea normelor de protecția muncii	5 p	
Oficiu	10 p	
Total punctaj		
NOTA=total punctaj/10		

BIBLIOGRAFIE:

1. Rapișca, P., **Determinarea calității materialelor de construcții**, Ed. Matrixrom, Colecția: Bazele construcțiilor, 2006
2. Rapișca, P., **Materiale de construcții**, Editura Matrixrom, Colecția: Bazele construcțiilor, 2006
3. Florea, M., Damian, T., **Prepararea betoanelor, șapelor, mortarelor și gleturilor - Tehnica lucrărilor de zidărie, armare și cofrare**, Editura: MAST, Categori: Construcții, Știință și Tehnică, 2007
4. **Normative în construcții** - ediția I – 2008, Editura: Best Publishing
5. **Reglementări tehnice privind cerințele stabilite prin legea 10/1995** (8 volume), Editura Matrixrom, Colecția: Reglementări tehnice pentru proiectarea și execuția construcțiilor, 2009
6. **Regimul construcțiilor** - ediția a VI-a, Editura: Best Publishing, 2009
7. **Normativ C56 – INCERC**, pentru verificarea calității și recepția lucrărilor de construcții și instalații aferente – reactualizat
8. Agenția Regională pentru Protecția Mediului Sibiu, Asociația Autorităților Locale și Regionale din Norvegia, - **Ghid privind gestionarea deșeurilor din construcții și demolări**, Sibiu 2011
9. **Colecție de cataloage, reviste, pliante și proiecte de profil**
10. Marius Dorin Lulea, Viorel Eugen Vasiliu- **Fundații**, Editura: Matrixrom, 2016
11. Cornel Furdui - **Construcții din lemn**; Editura Politehnica, 2010
12. Iosif Buchmann – **Materiale de construcții**-Partea a doua; Editura Politehnica, 2010
13. Leslie Doyle - **Detaliile constructive ale unui acoperiș verde**; Editura MAST, 2023
14. Irmela Fromme, Uta Hertz - **Tencuieli din lut și din var**; Editura MAST, 2021
15. Marina Niven, Louise Henning - **Tehnici de vopsire și finisaje false pentru exterior**; Editura MAST, 2020
16. Manfred Braun - **Construcții de cărămidă**; Editura MAST, 2013

17. Fundația pentru formare profesională și învățământ preuniversitar-Viitor - **Manual tehnician în construcții și lucrări publice**, 2014
18. Revista construcțiilor-revistaconstructiilor.eu
19. Norme de prevenire și stingere a incendiilor, specifice activităților din domeniul lucrărilor publice, transporturilor și locuinței. Prevederi generale. Indicativ NP 073/2002, Editura Sitech, 2021
20. Site-uri de specialitate
http://www.elifeposdru.ro/docs/cristian_paun_tehnici_de_predare_prin_stimularea_creativitatii.pdf
<http://www.scribd.com/doc/109177906/Metode-Interactive-de-Predare>
<http://www.didactic.ro>
<http://innerspacejournal.wordpress.com/2011/06/16/metode-interactive/>
<http://www.asociatia-profesorilor.ro/metode-de-predare-interactive.html>
<http://www.dppd.ro/pedagogie>
<https://www.mdlpa.ro/pages/reglementaritehnice>
<http://www.tvet.ro/index.php/ro/curriculum>
21. <https://www.youtube.com/watch?v=p0DmVFvpbKs>
22. https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLSc2Do4NHw_JOC0iAyG7ApStLNC1L9HxL1LgZ0B-jI99wqNXA/viewform?usp=header
23. <https://www.canva.com/create/worksheets/>
24. <https://www.visme.co/templates/worksheets/>
25. <https://www.youtube.com/watch?v=08N0-NYzYOU>
26. <https://www.thinkio.it/>
27. <https://tools.fobizz.com/worksheet/info>
28. <https://www.topworksheets.com/topworksheets-ai>
29. <https://workspace.google.com/marketplace/app/clozeit/679357385347>
30. [Live Worksheets](#)
31. <http://livresq.com>

MODUL II. INSTALAȚII ȘI MATERIALE DE INSTALAȚII**NOTĂ INTRODUCȚIVĂ**

Modulul **”Instalații și materiale de instalații”**, componentă a ofertei educaționale (curriculare) pentru calificări profesionale din domeniul de pregătire profesională Construcții, instalații și lucrări publice, face parte din pregătirea teoretică de specialitate și pregătirea practică de specialitate săptămânală aferente clasei a IX-a, învățământ liceal-filiera tehnologică.

Modulul are alocat un număr de **120 ore/an**, conform planului de învățământ, din care:

pregătire teoretică de specialitate	30 ore/an
laborator	-
instruire practică	30 ore/an

Modulul **„Instalații și materiale de instalații”** este proiectat astfel încât să asigure dobândirea rezultatelor învățării: cunoștințe, abilități și atitudini necesare angajării pe piața muncii în una din ocupațiile specificate în SPP-urile **corespunzătoare calificărilor profesionale de nivel 3 și 4 CNC**, din domeniul de pregătire profesională Construcții, instalații și lucrări publice sau pentru continuarea pregătirii într-o calificare de nivel superior.

- STRUCTURĂ MODUL**

Corelarea dintre rezultatele învățării din SPP și conținuturile învățării

URÎ 1. Selectarea elementelor componente specifice pentru realizarea construcțiilor, instalațiilor și lucrărilor publice URÎ 2. Utilizarea echipamentelor și utilajelor pentru prelucrarea materialelor specifice lucrărilor de construcții, instalații și lucrări publice			Conținuturile învățării
Rezultate ale învățării codificate conform SPP			
Cunoștințe	Abilități	Atitudini	
1.1.1	1.2.1. 1.2.12.	1.3.1.	Tipuri de sisteme de instalații în construcții: alimentare cu apă, canalizare, încălzire centrală, gaze, ventilare și condiționare a aerului. Caracteristici specifice instalațiilor: rezistență, stabilitate, funcționabilitate, confort, eficiență energetică și sustenabilitate, durabilitate și economie circulară. Legislație generică pentru domeniul construcții și instalații. Enumerare. Normative de proiectare și execuție a instalațiilor pentru construcții. Legea 10 a calității în construcții.
1.1.2.	1.2.2. 1.2.3. 1.2.5. 1.2.12.	1.3.2. 1.3.4.	Clasificarea sistemelor de instalații: -rețele de utilitate publică : rețele de alimentare cu apă, canalizare, gaze naturale, rețele termice;

			- sisteme de instalații interioare aferente construcțiilor civile: instalațiile interioare de alimentare cu apă și instalații de canalizare, instalații pentru stingerea incendiilor, instalații termice, de gaze naturale, de ventilare și conditionare a aerului. Rolul fiecărui tip de instalație
1.1.1. 1.6.4.	1.2.3. 1.2.5. 1.2.7. 1.2.8. 1.2.9. 1.2.10. 1.2.11. 1.2.12.	1.3.4. 1.3.5. 1.3.6. 1.3.7.	INSTALAȚII DE ALIMENTARE CU APĂ rece și apă caldă de consum. Rolul instalațiilor de alimentare cu apă. Clasificare și alcătuire: scheme generale ale sistemelor de instalații de alimentare cu apă. Etapele de montaj a instalațiilor de apă: trasare, pichetare, pregătirea și montarea conductelor de distribuție, coloane, conducte de legătură. Verificarea îmbinărilor și a pantelor. Probe la punerea în funcțiune: proba de etanșeitate și proba de rezistență. Reguli generale de sănătate și securitate în muncă aplicate în instalații. Echipamente individuale de protecție: tipuri, utilizare corectă. Prevenirea accidentelor și a incendiilor (norme PSI).
2.1.1.	2.2.1. 2.2.10.	2.3.1.	Tipuri de materiale utilizate în instalațiile de alimentare cu apă: țevi metalice (oțel, cupru, fontă), plastice (PVC, PPR, PEHD). Armături. Clasificarea armăturilor după rolul din instalație, organul de închidere, materialul component. Materiale pentru etanșare. Materiale pentru zolații termice, fonice și anticorozive pentru conducte. Proprietăți fizice (densitate, conductivitate termică, conductivitate electrică). Proprietăți mecanice (rezistență la tracțiune, șoc, coroziune). Proprietăți chimice (rezistență la agenți chimici, coroziune, oxidare). Proprietăți tehnologice (sudabilitate, filetare, lipire, îndoire).
2.1.2.	2.2.2. 2.2.3. 2.2.10.	2.3.2. 2.3.5.	SDV uri utilizate pentru executarea instalațiilor de alimentare cu apă Utilaje pentru debitarea și prelucrarea materialelor (mașini de tăiat țevi metalice/din mase plastice, fierăstraie electrice, polizoare, aparate de îndoit țevi, prese). Echipamente pentru sudare, lipire, filetare. Echipamente electrice portabile moderne (arzătoare mobile pentru lipire și sudură) Scule și unelte manuale (chei, clești, filiere, ciocane). Dispozitive de protecție și fixare (menghine, suporturi). SDV uri moderne – scule electrice cu acumulator, dispozitive digitale de măsură, sisteme inteligente de control.

2.1.3.	2.2.4. 2.2.5. 2.2.10.	2.3.5. 2.3.3.	Prelucrarea și manipularea materialelor pentru instalații: recunoașterea tipului de element de instalații precum și a tipului de material din componența acestuia. Verificarea integrității materialelor identificarea fisurilor, deformărilor, coroziunii. Depozitarea corespunzătoare pe șantier.
1.1.6. 2.1.5. 2.1.8.	1.2.12. 2.2.6. 2.2.7. 2.2.8. 2.2.9. 2.2.10.	1.3.7. 2.3.3. 2.3.5. 2.3.6. 2.3.8.	Procedee de debitare, îndoire, filetare, găurire, perforare, filetare, lipire, sudare a materialelor plastice și metalice- faze de lucru Reguli generale de sănătate și securitate în muncă aplicate la prelucrarea materialelor. Echipamente individuale de protecție: tipuri, utilizare corectă. Controlul stării sculelor, întreținerea și depozitarea lor. Norme PSI. Prevenirea accidentelor și a incendiilor . Principii de protecția mediului: gestionarea deșeurilor, economisirea resurselor de apă și energie. Norme SSM aferente prelucrării materialelor componente ale sistemelor de instalații de alimentare cu apă. Riscuri în prelucrarea materialelor- manipularea și depozitarea sigură a echipamentelor.
2.1.4.	2.2.6.	2.3.3. 2.3.4. 2.3.5. 2.3.6.	Verificarea sculelor și uneltelor -identificarea fisurilor, muchiilor uzate, mânerelor deteriorate. Controlul echipamentelor electrice și mecanice Verificarea izolației conductelor, integritatea cablurilor și conexiunilor. Detectarea neconformităților și raportarea defectelor.
2.1.6.	2.2.8.	2.3.3. 2.3.7.	Procedee de curățare specifice utilajelor .Curățarea uscată și/sau umedă. Ascuțirea și repararea muchiilor tăietoare.Repararea sau înlocuirea mânerelor. Ungerea părților mobile. Depozitarea SDV-urilor în locuri special amenajate pentru acestea.
2.1.7.	2.2.9. 2.2.10.	2.3.8.	Măsuri de protecție a mediului și gestionarea deșeurilor. Principii ale economiei circulare în construcții si instalații: - proiectarea pentru dezasamblare; - utilizarea materialelor regenerabile sau reciclate, pentru a reduce consumul de resurse și impactul asupra mediului; - sortarea deșeurilor provenite din lucrări de instalații (metal, plastic, resturi de izolații, cabluri) ; - colectarea și transportul deșeurilor în containere specializate; - respectarea normelor de protecție a mediului. - evitarea dispersării pulberilor și murdăriei în afara șantierului.

1.1.2. 1.1.4. 1.1.5 1.1.6. 2.1.1. 2.1.2. 2.1.3. 2.1.4. 2.1.5. 2.1.6.	1.2.2. 1.2.3. 1.2.5. 1.2.7. 1.2.8. 1.2.9. 1.2.10. 1.2.11. 1.2.12. 2.2.1. 2.2.2. 2.2.3. 2.2.4. 2.2.5. 2.2.6. 2.2.7. 2.2.8.	1.3.3. 1.3.4. 1.3.5. 1.3.6. 1.3.7. 2.3.1. 2.3.2. 2.3.3. 2.3.4. 2.3.5. 2.3.6. 2.3.7. 2.3.8.	INSTALATII DE CANALIZARE Rolul instalațiilor de canalizare. Clasificare. Alcătuire. Materiale, utilaje și S.D.V.-uri utilizate la execuția instalațiilor de canalizare. Etape de montaj ale instalației interioare de canalizare. Trasarea. Montarea colectoarelor principale, montarea coloanelor montarea colectoarelor de legătură. Racordarea obiectelor sanitare. Probarea instalațiilor interioare de canalizare: Proba de funcționare și proba de etanșeitate SDV -uri utilizate . Scule manuale, utilaje pentru debitarea materialelor. Utilaje și echipamente pentru deformare și prelucrare. Dispozitive de protecție și fixare (menghine, suporturi). Norme SSM și PSI aplicabile la executarea instalațiilor interioare de canalizare. Riscuri la executarea lucrărilor de canalizare: alunecări de teren , acumulări de gaze toxice.
2.1.1. 2.1.7. 2.1.8.	2.2.1. 2.2.9. 2.2.10.	2.3.1.	Tipuri de materiale utilizate în instalațiile de canalizare: țevi din mase plastice : policlorură de vinil de tip ușor PVC U, polipropilenă PP, tuburi din ceramică vitrificată, tuburi din gresie antiacidă. Armături. Dispozitive antirefulare. Materiale pentru etanșare.- garnituri din cauciuc, mortar de ciment. Materiale pentru izolații fonice. Proprietăți fizice, chimice, mecanice, tehnologice. Elemente comparative între instalațiile de canalizare și cele de alimentare cu apă din punct de vedere al: materialelor , SDV-urilor, modului de funcționare. Principii de economie circulară: re folosirea materialelor recuperabile, reducerea pierderilor.
1.1.2. 1.1.4. 2.1.1. 2.1.2. 2.1.3. 2.1.4. 2.1.5. 2.1.6. 2.1.7. 2.1.8.	1.2.2. 1.2.3. 1.2.5. 1.2.7. 1.2.8. 1.2.9. 1.2.10. 1.2.11. 1.2.12. 2.2.1. 2.2.2. 2.2.3. 2.2.4. 2.2.5. 2.2.6. 2.2.7. 2.2.8. 2.2.9. 2.2.10.	1.3.2. 1.3.3. 1.3.4. 1.3.5. 1.3.6. 2.3.1. 2.3.2. 2.3.3. 2.3.4. 2.3.5. 2.3.6. 2.3.7. 2.3.8.	INSTALAȚII DE ÎNCĂLZIRE CENTRALĂ . Rolul, clasificarea instalațiilor de încălzire centrală. Tipuri de instalații de încălzire centrală: prin radiație , prin convecție. Tipuri de agenți termici, surse termice. Alcătuirea instalațiilor interioare de încălzire centrală. Scheme generale de distribuție a agentului termic. Cerințe generale de siguranță, funcționare. Elemente componente ale instalației de încălzire centrală și sursa termică. Sistemul de conducte: de distribuție, coloane, conducte de legătură, armături și aparate, corpuri de încălzire, elemente de susținere. Tipuri de materiale utilizate în instalațiile de încălzire centrală: țevi de oțel, cupru, mase plastice PPR, multistrat de tip pex-Al. Armături; clasificarea armăturilor după rolul din instalație, organul de închider, materialul component.

			Materiale pentru etanșare: pentru zolații termice, fonice și anticorozive. Proprietăți fizice (densitate, conductivitate termică, conductivitate electrică). Proprietăți mecanice (rezistență la tracțiune, șoc, coroziune). Proprietăți chimice (rezistență la agenți chimici, coroziune, oxidare). Proprietăți tehnologice (sudabilitate, filetare, lipire, îndoire). Proprietăți ale materialelor utilizate la instalațiile de gaze alimentare cu gaze naturale. Proprietăți fizice, chimice, mecanice, tehnologice. Analiza comparativă între instalațiile de încălzire centrală și instalațiile sanitare(alimentare cu apă și canalizare) din punct de vedere al: materialelor , SDVurilor, modului de funcționare. Prelucrarea și manipularea materialelor; măsuri de protecție împotriva coroziunii. Etape de montaj: trasarea instalației, montarea sursei termice și a echipamentelor termoeenergetice, montarea sistemului de conducte, montarea corpurilor de încălzire în cazul încălzirii cu corpuri statice. Efectuarea probei la rece cu apă , efectuarea probei la cald cu agent termic. Punerea în funcțiune. Verificarea integrității materialelor. SDV -uri utilizate pentru executarea instalațiilor de încălzire centrală. Scule manuale, utilaje pentru debitarea materialelor.Utilaje și echipamente manuale sau mecanice pentru îmbinarea diferitelor tipuri de materiale, oțel, PPR, cupru, pexal. Norme SSM și PSI aplicabile la executarea instalațiilor interioare de încălzire centrală. Riscuri la executarea lucrărilor cu recipiente sub presiune. Riscuri în prelucrarea materialelor; manipularea și depozitarea sigură a echipamentelor. Principii de economie circulară: refolosirea materialelor recuperabile, reducerea pierderilor
1.1.2. 1.1.4. 1.1.6. 2.1.1. 2.1.2. 2.1.3. 2.1.4. 2.1.5. 2.1.6. 2.1.7. 2.1.8.	1.2.2. 1.2.3. 1.2.5. 1.2.7. 1.2.8. 1.2.9. 1.2.10. 1.2.11. 1.2.12. 2.2.1. 2.2.2. 2.2.3. 2.2.4.	1.3.2. 1.3.3. 1.3.4. 1.3.5. 1.3.6. 1.3.7. 2.3.1. 2.3.2. 2.3.3. 2.3.4. 2.3.5. 2.3.6. 2.3.7.	INSTALATII DE GAZE NATURALE . Rolul instalațiilor de alimentare cu gaze naturale. Clasificare. Alcătuirea instalațiilor de alimentare cu gaze naturale. Scheme generale. Cerințe generale de siguranță, funcționare. Elemente componente ale instalației de utilizare . Elemente componente ale instalației de bransament. Elemente componente ale posturilor și stațiilor de reglare și măsură a gazelor. Tipuri de materiale utilizate în instalațiile de alimentare cu gaze naturale : țevi din oțel fără sudură , laminate la cald , tevi din polietilenă de înaltă densitate, pentru armături fontă maleabilă, bronz, oțel.

	2.2.5. 2.2.6. 2.2.7. 2.2.8. 2.2.9. 2.2.10.	2.3.8.	Armături de închidere, de siguranță , de reglare, arzătoare. Materiale pentru etanșare. Materiale pentru izolații anticorozive. Proprietăți ale materialelor utilizate la instalațiile de gaze alimentare cu gaze naturale Proprietăți fizice. Proprietăți chimice. Proprietăți mecanice. Proprietăți tehnologice. Elemente comparative între instalațiile de canalizare și cele de alimentare cu apă din punct de vedere al: materialelor , SDVurilor, modului de funcționare. Marcajul european de conformitate CE. Prelucrarea și manipularea materialelor; măsuri de protecție împotriva coroziunii. Verificarea integrității materialelor. Etape de montaj a instalațiilor de utilizare a gazelor naturale.Trasarea. Executarea tronsoanelor de conductă exterioare. Montarea racordurilor interioare.Cuplarea racordurilor exterioare cu racordurile interioare.Executarea probelor preliminare de presiune. Executarea probelor definitive de presiune la rezistență și etanșeitate.Racordarea arzătoarelor. Punerea în funcțiune. SDV uri utilizate la instalatiile de alimentare cu gaze naturale. Manometre, detectoare de gaz. Detectarea neconformităților în exploatare și raportarea acestora. Riscuri în prelucrarea materialelor; manipularea și depozitarea sigură a echipamentelor. Reguli de verificare, curățare și întreținere periodică a armăturilor și aparatelor. Manipularea și depozitarea în siguranță a materialelor și sculelor. Depozitarea în locuri special amenajate. Verificarea presiunii de lucru și a etanșeității sistemului. Securitatea și sănătatea în muncă Ordin 89/2018 _executarea și exploatarea sistemelor de alimentare cu gaze naturale. Echipamente individuale de protecție: tipuri, utilizare corectă. Prevenirea accidentelor și a incendiilor (norme PSI). Măsuri de protecție a mediului și gestionarea deșeurilor, economisirea resurselor de apă și energie. Elemente de eficiență energetică și economie circulară: - reducerea pierderilor de gaze prin etanșeitate și control periodic; - înlocuirea echipamentelor vechi cu variante moderne și eficiente; - recuperarea și reutilizarea materialelor în siguranță. Riscuri: scurgeri de gaze naturale, incendii, explozii, intoxicații.

			Norme SSM aferente prelucrării materialelor componente ale sistemelor de instalații. Norme de securitate la lucrările de montaj și întreținere instalații gaze naturale NTPEE-2018-Ordin-ANRE-89-2018 Riscuri în prelucrarea materialelor; manipularea și depozitarea incorecte a echipamentelor. Măsuri de prevenire a riscurilor conform normelor tehnice specifice. Comportamentul responsabil în caz de incident (oprirea gazului, aerisirea spațiului, anunțarea serviciilor specializate).
1.1.2. 1.1.3. 1.1.4. 1.1.6. 2.1.1. 2.1.3. 2.1.2. 2.1.4. 2.1.5. 2. 1.6. 2.1.7.	1.2.2. 1.2.3. 1.2.5. 1.2.7. 1.2.8. 1.2.9. 1.2.10. 1.2.11. 1.2.12. 2.2.1. 2.2.2. 2.2.3. 2.2.4. 2.2.5. 2.2.6. 2.2.7. 2.2.8. 2.2.9. 2.2.10.	1.3.2. 1.3.3. 1.3.4. 1.3.5. 1.3.6. 1.3.7. 2.3.1. 2.3.2. 2.3.3. 2.3.5. 2.3.6. 2.3.7. 2.3.8.	INSTALAȚII DE VENTILARE și CONDIȚIONARE Rolul instalațiilor de ventilare și condiționare a aerului. Clasificarea instalațiilor de ventilare și condiționare. Componente principale: guri de admisie/evacuare, canale, ventilatoare, filtre, difuzoare, grile, centrale de tratare a aerului (CTA). Materiale pentru canale: tablă zincată, aluminiu, PVC, poliuretan rigid (panouri preizolate); propeietati. Tipuri de îmbinări; elemente de îmbinare, materiale pentru izolație termică și fonică. Etape de montaj: trasare, montare console și suporți, îmbinare canale, fixare grile și difuzoare. Montajul ventilatoarelor și centralelor de tratare a aerului. Reguli de întreținere: curățarea filtrelor, igienizarea canalelor. Măsuri de protecție: folosirea echipamentului individual de protecție (mănuși anti-tăiere, ochelari, căști antifonice). SDV-uri pentru instalații de ventilare și condiționare a aerului. Dispozitive de debitat manuale sau CNC, dispozitive de masura, echipamente prelucrare, îndoire, lipire, sudare, roluire. Mentenanța sistemelor: curățarea filtrelor, igienizarea canalelor, controlul microbian. Analiza comparativă cu instalații ce utilizează ca fluide apa sau gazele naturale din punctul de vedere al: tipului de material, îmbinări existente, hidraulica instalației gradul de izolare, confort. Principii de economie circulară: reducerea deșeurilor, reutilizarea materialelor, reutilizarea resturilor de izolație, reciclarea aluminiului și PVC-ului. Elemente de eficiență energetică și protecția mediului: - importanța ventilației controlate și a recuperării de căldură; - comportamente responsabile: folosirea sistemelor la parametri optimi, întreținerea periodică.

LISTA MINIMĂ DE RESURSE MATERIALE (ECHIPAMENTE, UNELTE ȘI INSTRUMENTE, MACHETE, MATERII PRIME ȘI MATERIALE, DOCUMENTAȚII TEHNICE, ECONOMICE, JURIDICE ETC.) NECESARE DOBÂNDIRII REZULTATELOR ÎNVĂȚĂRII (existente în școală sau la operatorul economic):

- **Echipamente necesare:** echipament de protecția muncii: salopetă, mănuși, încălțăminte de protecție;
- **Scule și utilaje pentru prelucrarea produselor din metal și materiale plastice pentru lucrări de instalații:** daltă, foarfecă manuală, set clești, set chei fixe, patent, bomfaier, clești papagal de diferite dimensiuni, cheie de fasonat, placă cu dornuri, chei fixe și reglabile, perie de sârmă, sârmă sau arc de desfundat țevi, dispozitiv de tăiat tuburi din oțel, ștanță manuală/electrică, mașină de găurit, aparat de sudură; mașină de filetat; mașină de sudat materiale plastice, truse de îmbinat țevi din PPR, clești de sertizat cupru sanitar și țevi multistrat de tip pexal, filiere, tarozi
- **Dispozitive de lucru:** scară de interior, schelă de inventar/schelă din lemn, roabă, menghină, banc de lucru;
- **Verificatoare:** ruletă și nivelă cu bulă de aer/nivelă cu laser, rigle metalice, fir cu plumb, colțare, sfoară, dreptar, compas de interior, compas de exterior, șubler, șabloane, cântar, pompe de probă, camere video pentru inspectia conductelor, dispozitive pentru testarea și detectarea scurgerilor;
- **Materiale:** adezivi, produse din metal (tablă din oțel, material plastic inox, platbandă, țevi din oțel, țevi din cupru, fittinguri pentru instalații, profile din oțel, profile din aluminiu, produse din materiale plastice (țevi din policlorură de vinil, policarbonat, polietilenă, polipropilenă, polibutilenă); armături metalice, din material plastice, obiecte sanitare din fibră de sticlă, inox, porțelan, lacuri și vopsele anticorozive, aliaje de lipit pe bază de staniu argint. ansambluri/machete de instalații.
- **Materiale didactice:** machete, planșe, materiale, echipamente.
- **Echipamente IT:** Computer, videoproiector, instrumente digitale, instrumente și platforme de învățare.

SUGESTII METODOLOGICE

Sugestiile metodologice au rolul de a orienta profesorul asupra modalităților de dezvoltare a rezultatelor învățării/ competențelor specifice, prin intermediul conținuturilor recomandate și având în vedere totalitatea de cunoștințe, abilități și atitudini pe care le presupun unitățile de rezultate ale învățării:

URÎ 1. Selectarea elementelor componente specifice pentru realizarea construcțiilor, instalațiilor și lucrărilor publice,

URÎ 2 Utilizarea echipamentelor și utilajelor pentru prelucrarea materialelor specifice lucrărilor de construcții, instalații și lucrări publice.

Se recomandă învățarea centrată pe elev astfel, profesorul facilitează accesul la informații, informează elevii și le diagnostichează dificultățile acestora, îi orientează, lucrează individual sau în grupuri mici.

Profesorul are libertatea de a-și adapta demersul didactic în funcție de nivelul clasei -gradul de cogniție, realizând flexibilizarea acestuia pe parcursul anului școlar astfel încât la final toți elevii să-și fi însușit cunoștințele necesare progresului dar și dobândirii abilităților și atitudinilor necesare formării eu-lui social.

Se recomandă ca metodele utilizate în predare să fie îndreptate spre procesele prin care elevii ajung la elaborări personale, formale ce pun accent pe contactul direct cu realitatea- metode ce cultivă spiritul aplicativ, practic, experimental și care încurajează munca independentă, inițiativa, și creativitatea. Astfel să se stimuleze efortul de autocontrol, de autoevaluare, de autoreglare al

elevilor, să stimuleze cooperarea să se bazeze pe motivație intrinsecă ce izvorăște din actul învățării, din bucuria succeselor obținute.

Printre metodele recomandate se propun și tehnici de predare – învățare interactivă în grup:

- Metoda predării – învățării reciproce
- Metoda mozaicului
- Metoda “Schimbă perechea”
- Metoda “Piramidei”

Exemplu pentru **tema Principii ale economiei circulare în construcții si instalații** – Sortarea deșeurilor provenite din lucrări de instalații (metal, plastic, resturi de izolații, cabluri)

Tip metodă: învățare prin proiect colaborativ + joc de rol

Durată: 2–3 ore

Loc desfășurare: atelier școală / laborator de instalații



➤ „ATELIERUL ECONOMIEI CIRCULARE”

Rezultate ale învățării vizate:

Cunoștințe	Abilități	Atitudini
2.1.7. Tehnici de transport, depozitare și colectare judicioasă a materialelor prin evitarea risipei	2.2.9. Depozitarea deșeurilor în urma prelucrării materialelor în spații special amenajate 1.2.12.Utilizarea corectă în comunicare a vocabularului comun și a celui de specialitate în construcții 2.2.10.Utilizarea corectă a terminologiei de specialitate specifică domeniului construcții	1.3.3.Asumarea inițiativei în vederea realizării unor sarcini de lucru 1.3.5.Colaborarea cu membrii echipei de lucru în scopul îndeplinirii sarcinilor de lucru 1.3.7. Respectarea normelor de protecția mediului, PSI, și a normelor de sănătatea și securitatea muncii 2.3.1.Asumarea responsabilității în îndeplinirea sarcinilor de lucru 2.3.5.Asumarea inițiativei în vederea îndeplinirii sarcinilor de lucru 2.3.6. Colaborarea cu membrii echipei în vederea îndeplinirii sarcinilor de lucru 2.3.8. Respectarea programului de lucru

➤ OBIECTIVE DE ÎNVĂȚARE

La finalul activității, elevul va fi capabil să:

1. Respecte principiile economiei circulare în activitățile de montaj și întreținere. Explică principiul economiei circulare și importanța reciclării materialelor folosite în instalații.
2. Identifice materiale refolosibile provenite din lucrări de instalații sanitare/termice.
3. Propună soluții practice pentru reducerea deșeurilor în atelierul de instalații.
4. Demonstreze comportamente ecologice și responsabilitate profesională.

➤ DESCRIEREA METODEI

Elevii sunt organizați în echipe de 4–5 persoane și primesc rolul unor „mici firme de instalații verzi”.

Fiecare echipă trebuie să găsească soluții practice pentru reutilizarea, reciclarea sau valorificarea materialelor rămase după lucrări de montaj.

▪ **Etapale activității**

Etapă	Activități	Rol profesor	Rol elev
1. Introducere (10 min)	Profesorul prezintă un scurt video sau imagini cu „deșeuri” din instalații: țevi, fittinguri, garnituri, ambalaje. Discuție ghidată: „Ce se poate face cu ele?” (https://www.ctesolution.ro/noutati/transformatia-deseurilor-din-construcii-si-demolari-in-resurse-valoroase-cu-ajutorul-cte-solution/)	Stimulează curiozitatea, explică noțiunea de economie circulară.	Răspund, formulează idei, pun întrebări.
2. Formarea echipelor (5 min)	Se anunță tema: „Cum putem transforma deșeurile în resurse?”. (https://e-circular.org/managementul-deseurilor/deseurile-din-construcii-si-exemple-de-bune-practici/)	Explică regulile jocului de rol, oferă materialele de lucru.	Se organizează, își aleg un lider și un „inginer de mediu”.
3. Activitatea practică (30–40 min)	Fiecare echipă primește o cutie cu materiale uzate (bucăți de țevi, fittinguri, dopuri, ambalaje). Trebuie să propună 3 soluții de reutilizare/reciclare, desenând sau realizând o mini-machetă.	Coordonează, pune întrebări problematizante, oferă feedback în timp real.	Analizează, planifică, construiește o soluție.
4. Prezentarea soluțiilor (15 min)	Echipele prezintă pe rând ideile lor (sub formă de afiș, desen, mini-expoziție).	Moderează, oferă aprecieri, aplică grila de evaluare.	Prezintă rezultatele, argumentează alegerea făcută.
5. Reflecție și concluzii (10 min)	Discuție: „Ce am învățat despre rolul nostru în protejarea mediului?”	Recapitulează conceptele-cheie, subliniază legătura cu meseria de instalator.	Exprimă concluzii personale, completează autoevaluarea.

➤ **RESURSE NECESARE**

- resturi de materiale de instalații (țevi PVC/PPR, fittinguri, capace, carton);
- flipchart / coli mari pentru afișe;
- markere colorate;
- telefon / tabletă pentru documentare rapidă (dacă există acces la internet);
- fișe de lucru tip „”.



➤ **FIȘĂ DE LUCRU** (Planul echipei – soluții pentru reutilizare)

Echipa: _____

Tema: CUM PUTEM TRANSFORMA DEȘEURILE ÎN RESURSE

Fiecare echipă trebuie să găsească soluții practice pentru reutilizarea, reciclarea sau valorificarea materialelor rămase după lucrări de montaj.



Material / Deșeu	Posibilitate de reutilizare / reciclare	Beneficiu ecologic	Riscuri / limite	Propunerea finală a echipei:

EVALUAREA ACTIVITĂȚII

Evaluarea se face prin observare sistematică și grilă de performanță:

Criteriu	Descriere observabilă	Punctaj
Participare activă în echipă	Colaborează, comunică eficient	10p
Corectitudinea soluțiilor propuse	Propunerile sunt realiste, aplicabile	20p
Creativitatea și gradul de implicare	Propun soluții originale, folosesc materiale variate	25p
Respectarea principiilor ecologice	Demonstrează comportamente responsabile	20p
Prezentarea clară și convingătoare	Explică și argumentează soluțiile	25p
TOTAL		100 p

REFLECȚIE FINALĂ

Profesorul încheie cu o scurtă concluzie:

„În meseria noastră, protecția mediului începe cu alegeri inteligente: fiecare țevă refolosită, fiecare litru de apă economisit înseamnă un pas către o lume mai curată.”

Elevii completează un mini-chestionar:

- Ce am învățat astăzi?
- Cum pot aplica economia circulară în viața mea de zi cu zi?
- Ce pot face diferit data viitoare?

REZULTATE AȘTEPTATE

- Aplică măsuri de protecție a mediului în activități de montaj.
- Respectă principiile economiei circulare și reducerea deșeurilor.
- Atitudini formate: responsabilitate, inițiativă, spirit de echipă, comportament ecologic.

Fișa de lucru poate fi accesată la următorul link:

https://docs.google.com/document/d/1npcosi-ExcMrTVH6XYrRHb41bR-U5u9_eKPM_HmOILI/edit?usp=sharing

EXEMPLU ACTIVITATE DE ÎNVĂȚARE 2 _ PROBA PRACTICĂ

Metodele de învățământ în cadrul instruirii practice implică realizarea de către elevi, sub îndrumarea profesorului, a diverselor sarcini practice. Aceste activități au rolul de a aplica cunoștințele în soluționarea problemelor practice, tehnice și productive, precum și de a dezvolta abilități motorii, practice și tehnice esențiale pentru viață și carieră, facilitând astfel integrarea teoriei în practică.

Tema probei practice: Identificarea dispozitivelor necesare îmbinării diferitelor tipuri de conducte pentru instalații termice

clasa a IX-a

Rezultate ale învățării vizate

Cunoștințe	Abilități	Atitudini
2.1.5. Operații de prelucrare a materialelor, preparare, taiere, debitare, îndreptare, gaurire, filetare, sudare, fasonare, chertare, imbinare și finisare	2.2.7 Executarea lucrărilor de prelucrare a materialelor pentru lucrări de instalații conform documentației tehnice	2.3.5. Asumarea inițiativei în vederea îndeplinirii sarcinilor de lucru 2.3.6 Colaborarea cu membrii echipei în vederea îndeplinirii sarcinilor de lucru

Activitate realizată pe grupe de elevi

Scurtă descriere a metodei:

Activitatea combină munca individuală a fiecărui elev cu activitățile de grup. Scopul este acela de a pune în valoare contribuția fiecărui elev în soluționarea unor probleme complexe. Prin colaborare elevii își diversifică experiențele individuale, ca exemple de bună practică pentru colegii de echipă.



Învățarea pe grupe în activitățile practice pune accentul pe responsabilizarea fiecărui elev, dar și pe valorizarea acestuia în experiențe de grup.

Mod de organizare a activității/a clasei: Frontal, individual, pe grupe.

Resurse materiale: - stand cu eșantioane de materiale ,

- stand SDV uri
- caiet de practică

Durată: 50 minute

Modalitatea de aplicare:

1. Profesorul scrie pe tablă tema „ **Dispozitive necesare îmbinării țevelor pentru instalații termice**” .
2. Profesorul alege din standurile de materiale și SDV uri tipuri de dispozitive ce se utilizează pentru îmbinarea/ prelucrarea fiecărui material
3. Elevii observă eșantioanele de țevi precum și SDV-urile prezentate de profesor și își notează pe caiete informațiile necesare.
4. Profesorul solicită gruparea elevilor în echipe de câte 2, respectiv 4 elevi, pentru etapele viitoare ale lecției.
5. Lucrul individual - elevii primesc o fișă de lucru cu imagini de țevi folosite la instalațiile de încălzire centrală și imagini cu dispozitive de îmbinare/prelucrare a țevelor pe care trebuie să le identifice, să le asocieze și să le înscrie într-un tabel din fișa de învățare.
6. Lucrul în perechi – în echipe de câte 2 elevii își verifică reciproc rezultatele învățării.
7. Lucrul în echipe de câte 4 elevi - formate prin unirea perechilor două câte două. Elevii își confruntă rezultatele, și împreună aleg materialele și SDV urile necesare îmbinării/ prelucrării acestora, contribuind toți la concluziile finale ale echipei.
8. Lucrul frontal cu întreaga clasă - un reprezentant al fiecărei grupe prezintă țevile și SDV urile asociate, selectate de întreaga echipă.
9. Problematizarea - Analiza selecțiilor făcute, atât la materiale cât și la SDV urile aferente acestora. Profesorul va face corecțiile necesare, astfel încât la final rezultatele să fie similare la toate grupele și ghidează activitatea elevilor astfel încât să existe o implicare a tuturor elevilor din cadrul echipelor.

FIȘĂ PROBĂ PRACTICĂ

1. Analizați cu atenție dispozitivele necesare îmbinării țevelor pe care le aveți la standul de lucru și asimilați-le imaginilor din coloanele 1 și 4 ale tabelului următor. Completați coloanele 2, 3 și 5 cu denumirile solicitate .
2. Selectați și asociați elementele din coloana 1 și dispozitivele din coloana 4 conform tabelului pe care l-ați completat la punctul 1.

Fișa de probă practică poate fi accesată și la link ul următor:

https://drive.google.com/file/d/1N7glu_qNAF_8vmls3RXeqfOj_mcz9Fq3/view?usp=sharing

Nr. crt.	Tipuri de țevi pentru instalații termice	Denumirea țevei	Denumirea modului de îmbinare	Dispozitiv de îmbinare	Denumire dispozitiv de îmbinare
0	1	2	3	4	5
1.					

2.					
3.					
4.					
5.					
6.					
7.					
8.					

9.					

GRILA DE EVALUARE A PROBEI PRACTICE

Criterii de evaluare	Punctaj	Indicatori de evaluare	Punctaj pe indicator
1. Primirea și planificarea sarcinii de lucru	30 p	Organizarea ergonomică a locului de muncă	
		Prezentarea eșantioanelor de țevi și indicarea utilizărilor acestora în cadrul instalațiilor	
		Prezentarea SDV urilor și prezentarea rolului acestora în prelucrarea materialelor selectate	
		Ordonarea materialelor și SDV urilor într-o secvență logică corelată cu fișa de învățare	
2. Realizarea sarcinii de lucru	40 p	Identificarea corectă a denumirii a eșantioanelor de țevă	
		Identificarea corectă a denumirii SDV urilor	
		Asocierea corectă a materialelor cu SDV urile selectate	
		Completarea corectă a datelor în fișa de învățare	
		Respectarea normelor de sănătate și securitate în muncă, PSI și protecția mediului	
3. Prezentarea și promovarea sarcinii de lucru	30 p	Prezentare logică, concisă, argumentată a selecției de materiale și SDV uri	
		Identificarea și diferențierea îmbinărilor demontabile și nedemontabile	
		Utilizarea corectă a terminologiei de specialitate	

FIȘĂ PROBA PRACTICĂ- REZOLVARE

Tipuri de țevi pentru instalații termice	Denumirea țevii	Denumirea modului de îmbinare	Dispozitiv de îmbinare	Denumire dispozitiv de îmbinare
1	2	3	4	5
	Polipropilenă reticulară PPR	Polifuziune		Clește sertizat cupru
	Țevi de oțel negre	Sudură oxiacetilenică		Aparat pentru sudură oxiacetilenică
	Polipropilenă reticulară verde PPR verde	Polifuziune		Aparat electric pentru lipire moale la tevi de cupru
	Țevi multistrat de tip pex-al	Clște de sertizat		Polifuzor pentru îmbinarea țevelor de PPR alb
	Țevi de cupru	Lipire moale cu aliaj staniu argint		Clește pentru sertizat tevi multistrat de tip pex-al
	Țevi multistrat de tip pexal izolată	Sertizare		Dispozitiv neelectric pentru lipirea moale a țevelor de cupru
	Țeavă filetată la interior	Filet		Tarod

	Țevi de cupru pentru sertizare	Sertizare		Polifuzor pentru imbinarea țevelor din PPR verde
	Țeavă neagră filetată	Filet		Filieră pentru realizarea filetelor exterioare

EXEMPLU ACTIVITATE DE ÎNVĂȚARE 3- LECȚIE DE LABORATOR (cu suport digital și AI)

Lucrările de laborator sunt concepute pentru a conecta activitatea elevilor cu specificul cercetării experimentale și pentru a facilita descoperirea adevărului.

Tema: Montarea și verificarea etanșeității unei instalații interioare de gaze.

Clasa: a IX-a

Tip de activitate: Lecție de laborator aplicativă (cu suport digital și AI)

Rezultate ale învățării vizate

Cunoștințe	Abilități	Atitudini
1.1.4. Alcătuirea și etapele de realizare a elementelor de instalații: - elemente de instalații de gaze (operații, materiale, SDV-uri, fișe de documentare) 1.2.8. Urmărirea parcurgerii operațiilor de lucru pentru realizarea elementelor simple de instalații la locul de practică	1.2.8. Urmărirea parcurgerii operațiilor de lucru pentru realizarea elementelor simple de instalații la locul de practică 1.2.9. Selectarea informațiilor din fișele de documentare în vederea întocmirii unei fișe de lucru cu operațiile de realizare a unui element simplu, de instalații coreland materialele și SDV-urile necesare, comunicând în scris și oral cu membrii echipei 1.2.11. <i>Utilizarea corectă în comunicare a vocabularului comun și a celui de specialitate specific domeniului instalații</i>	1.3.3. Asumarea inițiativei în vederea realizării unor sarcini de lucru 1.3.5. Colaborarea cu membrii echipei de lucru în scopul îndeplinirii sarcinilor de lucru

Obiective operaționale:

Elevul va fi capabil să:

1. Identifice elementele componente ale unei instalații interioare de gaze.
2. Elaboreze schema simplificată a unei rețele de alimentare.
3. Realizeze o conexiune etanșă între două segmente de țeavă.
4. Verifice etanșeitățile folosind metoda cu spumă / apă cu săpun.
5. Utilizeze tabla interactivă și AI pentru verificarea schemei și a pașilor de lucru.

Competențe vizate:

- Cunoașterea componentelor unei instalații interioare de gaze.
- Aplicarea normelor de protecția muncii și PSI.
- Realizarea unei îmbinări etanșe la o țevă de gaz.
- Verificarea etanșeității instalației.
- Utilizarea AI pentru planificare, verificare și autoevaluare.

Mod de organizare a activității:

Etapă	Durată	Activitate profesor	Activitate elev	Resurse
Captarea atenției	10 min	Prezintă pe tablă o animație 3D despre funcționarea instalației de gaze.	Urmăresc, discută despre siguranță.	Tabla interactivă, video AI
Actualizarea cunoștințelor	10 min	Lansează un test interactiv (Kahoot) despre conducte, robineti, fittinguri.	Răspund la test pe dispozitive.	Kahoot, tablă interactivă
Predarea noilor cunoștințe	15 min	Explică tipurile de țevi și îmbinări, arată schema pe tablă. Cu AI, generează lista de verificare.	Notează și analizează pașii.	Tabla interactivă + ChatGPT/Copilot
Activitate practică simulată (digital)	20 min	Prezintă o schemă de instalație cu erori. Cere elevilor să o corecteze cu AI.	Corectează schema digital, cer feedback AI.	Sketch.io / Canva / Tinkercad
Activitate practică reală	25 min	Elevii execută o îmbinare și o verifică cu apă și săpun.	Lucrează efectiv, respectă regulile de protecție.	Țevi metalice/PPR, robineti, fittinguri, apă, burete
Evaluare și reflecție	10 min	Prezintă o fișă digitală de evaluare; AI sintetizează răspunsurile.	Completează chestionarul digital „Ce am învățat azi?”.	Google Forms + AI Feedback

Instrumente digitale recomandate:**Instrument** **Scop**

- Tinkercad, Sketch.io, SimScale – pentru simulare instalații gaze.
- Kahoot, Quizizz, Mentimeter – pentru teste interactive.
- ChatGPT (GPT-5), Copilot – pentru suport AI.
- Google Forms + AI Summary – pentru evaluare automată.

Norme de securitate:

- Verificarea etanșeității se face fără flacără, doar cu spumă sau apă cu săpun.
- Echipamentul individual de protecție este obligatoriu.
- Manipularea sculelor se face conform instrucțiunilor.
- Verificarea finală este aprobată doar de profesor.

Reflecție finală (pentru elevi):

Profesorul propune elevilor să expună o scurtă concluzie:

- Ce am învățat nou astăzi?
- Ce am reușit să aplic corect?

- Ce aş face diferit la următoarea probă?
- Cum m-a ajutat AI-ul în învăţare? :

Evaluarea activităţii de laborator

Criteriu	Punctaj maxim	Punctaj acordat
Organizarea locului de muncă	10 p	
Respectarea normelor de securitate	20 p	
Corectitudinea îmbinărilor realizate	30 p	
Verificarea etanșeității	20 p	
Participarea și implicarea	10 p	
Utilizarea corectă a AI și a tablei interactive	10 p	
Total	100 puncte	

Se propune, cu titlu de exemplu, LISTA TEMELOR ce se pot derula prin ore de laborator:

1. Verificarea îmbinărilor și a pantelor
2. Verificarea stării sculelor și echipamentelor
3. Probele instalațiilor de canalizare
4. Materiale pentru instalațiile de canalizare
5. SDV-uri și echipamente pentru instalații de canalizare
6. Riscuri și măsuri de prevenire la lucrările de canalizare
7. Materiale utilizate la instalațiile termice
8. Probe la instalația de încălzire centrală
9. Analiza comparativă între instalațiile termice și sanitare
10. Materiale utilizate în instalațiile de gaze
11. Verificarea presiunii și etanșeității instalației de gaze
12. Aplicarea principiilor de economie circulară în instalațiile de gaze
13. Întreținerea și mentenanța sistemelor de ventilare
14. Curățarea și întreținerea sculelor utilizate
15. Simularea comportamentului în cazul defecțiunilor la instalațiile de gaze naturale

Se propune, cu titlu de exemplu, LISTA TEMELOR ce se pot derula prin ore de instruire practică:

1. Exersarea debitării țevilor metalice și din materiale plastice
2. Montarea conductelor de distribuție și a coloanelor de apă
3. Trasarea lucrărilor instalației interioare de alimentare cu apă
4. Realizarea îmbinărilor filetate și lipite
5. Etanșarea și izolarea conductelor
6. Trasarea și montarea colectoarelor de canalizare
7. Montarea racordurilor pentru obiecte sanitare
8. Realizarea îmbinărilor elastice cu garnituri
9. Montarea corpurilor de încălzire
10. Montarea sistemului de conducte pentru agent termic
11. Verificarea pierderilor și remedierea neetanșeităților la conductele de AC
12. Etanșarea îmbinărilor la instalațiile de gaze
13. Racordarea arzătoarelor și probarea instalației
14. Montarea canalelor de aer și a grilelor de ventilare
15. Igienizarea și întreținerea canalelor de aer

SUGESTII PRIVIND EVALUAREA

Pentru învățământul liceal tehnologic evaluarea continuă se realizează prin aplicarea instrumentelor de evaluare și prin probe practice.

Pentru elevi acest model de evaluare oferă o experiență de învățare relevantă, care îi pregătește pentru cerințele pieței muncii și le facilitează tranziția de la școală la o carieră.

Pentru profesor evaluarea este un indicator de bază al gradului de optimizare a predării și învățării astfel acesta observă și interpretează lacunele existente în pregătirea elevilor, anticipează progresul elevilor și reconsideră strategiile didactice.

Pentru angajatori prin implicarea directă în procesul de evaluare, pot contribui la formarea viitorilor angajați și pot identifica din timp potențialii candidați potriviți pentru compania lor.

Metode de evaluare recomandate

Tip de evaluare	Exemple aplicabile
Observarea sistematică	La atelier: se urmăresc comportamentele sigure, utilizarea echipamentelor, colaborarea.
Fișe de evaluare practică	Check-list: „Identifică tipul instalației / Alege corect SDV-ul / Respectă norme SSM”.
Proiect tematic / lucrare practică	Ex: „Identificarea completă a instalației sanitare dintr-un spațiu real” (evaluare pe echipe).
Autoevaluare ghidată	Elevii completează scurt un formular: „Ce am învățat azi / Ce SDV-uri am recunoscut / Ce trebuie să exersezi”.
Evaluare scrisă ușoară (teorie + aplicații)	Test cu itemi de tip perechi, completare, alegere multiplă și o problemă de aplicare („Ce echipament alegi pentru tăierea unei țevi PPR?”).

EXEMPLU ACTIVITATE DE EVALUARE

Tema:Instalația interioară de alimentare cu apă

Rezultate ale învățării vizate

Cunoștințe	Abilități	Atitudini
1.1.4. Alcătuirea și etapele de realizare a elementelor de instalații: - elemente de instalații tehnico-sanitare; (operații, materiale, SDV-uri, fișe de documentare)	1.2.5.Identificarea elementelor de instalații loco-obiect pe șantier/la locul de practică/în etapa tehnologică de realizare specifică 1.2.7.Identificarea materialelor și SDV-urilor în vederea realizării elementelor simple de instalații pe șantier/la locul de practică/în etapa tehnologică de realizare specifică 1.2.8. Urmărirea parcurgerii operațiilor de lucru pentru realizarea elementelor simple de instalații la locul de practică 1.2.9.Selectarea informațiilor din fișele de documentare în vederea întocmirii unei fișe de lucru cu operațiile de realizare a unui element simplu, de instalații coreland materialele și SDV-	1.3.4.Respectarea informațiilor și îndrumărilor primite de la persoanele abilitate pentru identificarea categoriilor de elemente în ordinea tehnologicăde execuție a lucrărilor specifice instalațiilor 1.3.3.Asumarea inițiativei în vederea realizării unor sarcini de lucru 1.3.5.Colaborarea cu membrii echipei de lucru în scopul îndeplinirii sarcinilor de lucru

	urile necesare, comunicând în scris și oral cu membrii echipei 1.2.12.Utilizarea corectă în comunicare a vocabularului comun și a celui de specialitate în construcții	

Tip de evaluare: Probă de evaluare formativă
Obiective:

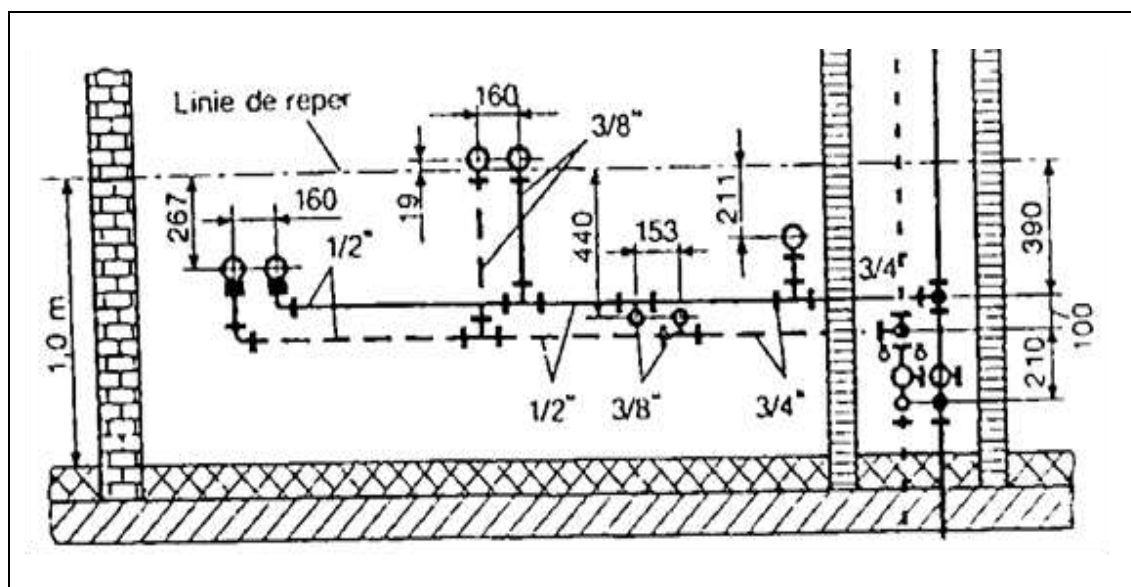
- Enumerarea etapelor de lucru pentru realizarea instalației interioare de alimentare cu apă
- Identificarea elementelor instalațiilor interioare de alimentare cu apă
- Identificarea materialelor necesare realizării instalațiilor interioare de alimentare cu apă

Durată: 50 minute
Mod de organizare a activității/clasei: se împarte clasa în 5 grupe a câte 4 elevi.

Elevii fiecărei grupe vor completa activitățile de lucru necesare pentru realizarea instalației.

CERINTA DE LUCRU:

Să se completeze fișa de evaluare cu „Etapile de realizare a elementelor instalației interioare de alimentare cu apă” precizând operațiile de lucru și indicând variante pentru: materiale, SDV-uri necesare, precum și elementele componente ale părților de instalație după modelul dat.

FIȘA DE EVALUARE-1


Operații de lucru	Materiale variante SDV uri	Elemente de instalații
1. Trasarea	Ruleta, laser	-
2.		
3.		
4.		
5.		

FIȘA DE EVALUARE-2

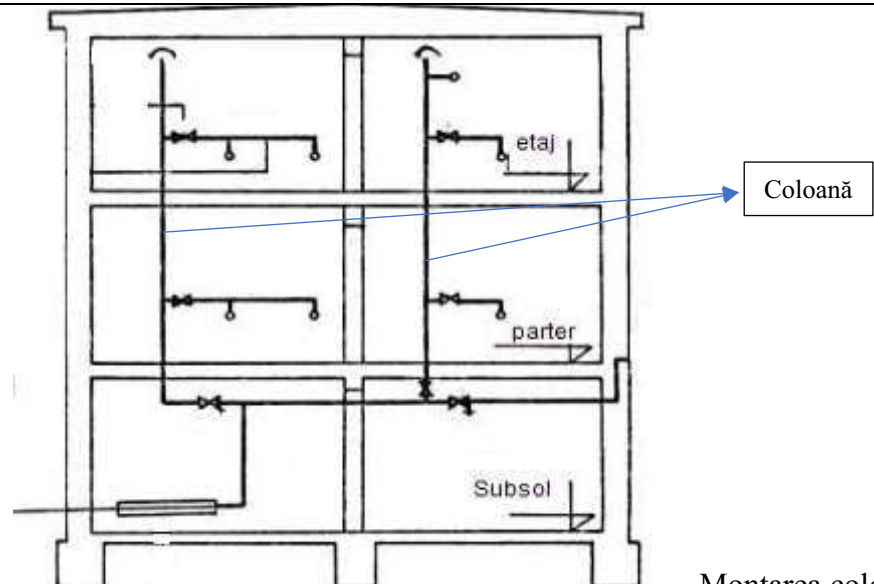
1.Slit de zidarie orizontal 2.Slit de zidarie vertical Străpungere executată într-un planșeu din beton armat : a — trasarea conturului străpungerii ; b — începerea dăltuirii din centrul viitoarei străpungeri ; c — armătură metalică ce se poate îndoi local : 1 — spit ; 2 — conturul străpungerii ; 3 — armătura planșeului.		
Operații de lucru	Materiale variante SDV uri	Elemente de instalații
1.		
2. Găurirea pentru suporții de susținere	Dispozitiv de găurit	Dibluri , holșuruburi
3.		
4.		
5.		

FIȘA DE EVALUARE-3

Operații de lucru	Materiale variante SDV uri	Elemente de instalații
1.		
2.		

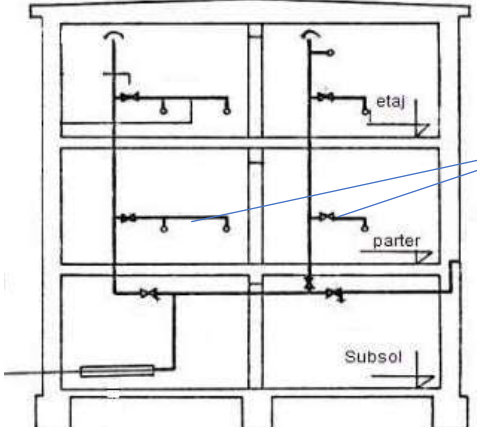
3.Montarea conductelor de distribuție	Pentru conducte Pentru fittinguri Materiale de etanșare Dispozitive de îmbinat Dispozitive de debitat Dispozitive de verificat	Tevi, robinete Fitinguri pentru coloane intermediare Fitinguri pentru pentru colanele de capăt Elemente de prindere a conductelor
4.		
5.		

FIȘA DE EVALUARE-4

		
Operații de lucru	Materiale variate SDV uri	Elemente de instalații
1.		
2.		
3.		
4.Montarea coloanelor	Pentru conducte Pentru fittinguri Materiale de etanșare Dispozitive de îmbinat	Tevi Robinete de La baza coloanelor Fitinguri pentru prinderea conductelor

	 Dispozitive de debitat Dispozitive de verificat	de legătură Elemente de prindere a coloanelor , câte una pe etaj pentru $h_{etaj} < 3m$
5.		

FIȘA DE EVALUARE -5

		
Operații de lucru	Materiale variante SDV uri	Elemente de instalații
1.		
2.		
3.		
4.		
5. Montarea conductelor de legătură	Pentru conducte Pentru fittinguri Materiale de etanșare Dispozitive de îmbinat Dispozitive de debitat Dispozitive de verificat	Țevi Robinete de cu ventil sau cu sferă diametrul 1/2" Elemente de prindere a conductei de legătură

Evaluarea activității (pentru notare) :

Fiecare operație se notează cu 2 puncte astfel: 1 punct pentru denumirea corectă a operației, 0,5 puncte pentru evidențierea a cel puțin 2 materiale specifice și 2 SDV uri necesare, 0,5 puncte pentru enumerarea corectă a elementelor componente ale subansamblurilor.

Reprezentanții elevilor de la fiecare grupă vor prezenta fișele de evaluare completate. Profesorul va prezenta varianta corectă. Elevii vor realiza autoevaluarea în interiorul grupei, evidențiind aspectele care li s-au părut ușoare precum și erorile ce trebuie corectate.

Fișele de evaluare se regăsesc accesând următoarele link-uri de pe platforma google:

Fișa de evaluare 1

<https://docs.google.com/document/d/1TGuE1-3xSpQOdCeRAJYnM9Dlr95QfPIZJ8bHS36rDME/edit?usp=sharing>

Fișa de evaluare 2

<https://docs.google.com/document/d/1sBnKahvs8wNhE4a7yYwEgDCv8-wIINjKzNe8dMDgWF0/edit?usp=sharing>

Fișa de evaluare 3

https://docs.google.com/document/d/17wS3btdSMo_VJlAH6cbpNFuUFazQU5wgOn7SNPN9HIQ/edit?usp=sharing

Fișa de evaluare 4

<https://docs.google.com/document/d/1PvmWbQp6bOVmVjwvYo-vIHRPzqUGyDOBFKqCoSg6DPA/edit?usp=sharing>

Fișa de evaluare 5

<https://docs.google.com/document/d/1m0ZccNMNmJE635Q78qzbCLrh-5v1qSI7u5iU-fOVhWk/edit?usp=sharing>

REZOLVARE - FIȘA DE EVALUARE A ACTIVITĂȚII

https://docs.google.com/document/d/1--Lf2UZcW3POdibohCNr2Z1HVI_TkqbhO2dLbsFR_4/edit?usp=sharing

Operații de lucru	Materiale variante /SDV uri	Elemente de instalații
1. Trasarea	Ruletă	-
2. Găurirea pentru suportii de susținere/cleme de prindere	Dispozitiv de găurit	Dibluri , holșuruburi
3.Montarea conductelor de distribuție	Pentru conducte - Țevi PPR, Cu sanitar, oțel zincat, Pentru fittinguri- fontă maleabilă, bronz , PPR, cupru Materiale de etanșare: cânepă fuior, bandă teflon, șnur teflon. Dispozitive de îmbinat: polifuzor, clești de sertizat, filiere și chei de strângere dispozitive de debitat :manuale sau mecanice Dispozitive de verificat orizontalitatea -cumpăna	Tevi, robinete, teuri-coloane intermediare , coturi pentru colanele de capăt, brățări /suport de prindere
4.Montarea coloanelor	Pentru coloane - Țevi PPR, Cu sanitar, oțel zincat, Pentru fittinguri- fontă maleabilă, bronz , PPR, cupru Materiale de etanșare: cânepă fuior, bandă teflon, șnur teflon Dispozitive de îmbinat: polifuzor, clești de sertizat, filiere și chei de strângere dispozitive de debitat	Tevi, teuri pentru prinderea conductelor de legătură, robinete de golire pentru coloane

	:manuale sau mecanice Dispozitive de verificat verticalitatea -firul cu plumb	
5.Montarea conductelor de legătură	Pentru conducte de legătură - Țevi PPR, Cu sanitar, oțel zincat Pentru fittinguri- fontă maleabilă, bronz , PPR, cupru Materiale de etanșare: cânepă fuior, bandă teflon, șnur teflon Dispozitive de îmbinat: polifuzor, clești de sertizat, filiere și chei de strângere dispozitive de debitat Dispozitive de verificat orizontalitatea -cumpăna	Țevi, robinete de trecere cu ventil sau cu sferă diametrul ½”

BIBLIOGRAFIE

1. Corcheș, H., Filip, L., Iacob, A., și colectiv, *Metode interactive de predare-învățare*, suport de curs, Proiect ID 55336, Cluj-Napoca, 2010
2. Carmen Ioana Iuhos, DIDACTICA DISCIPLINELOR TEHNICE_ U.T.PRESS, Cluj-Napoca, 2024, ISBN 978-606-737-733-0.
3. VINTILA Stefan_ Manualul-de-instalatii-editia-aIIa-Editura ARTENCO-2010, ISBN 978-973-85946-8-8
4. VINTILA Stefan_ Manualul-de-instalatii de incalzire-editia-aIIa -Editura ARTENCO-2010, ISBN 978-973-85936-6-4
5. VINTILA Stefan_ Manualul-de-instalatii de ventilare-climatizare-editia-aIIa -Editura ARTENCO-2010, ISBN 978-973-85936-7-1
6. METODOLOGIE DE CALCUL AL PERFORMANȚEI ENERGETICE A CLĂDIRILOR, INDICATIV Mc 001-2022_ publicată decembrie 2022 oficial prin Ordinul ministrului MDLPA nr. 16/2023/ M. Of., p I, nr. 46 și 46bis din 17 ianuarie 2023
7. Tiberiu CATALINA, Utilizarea surselor de energie regenerabila in cladiri, Editura MATRIXROM, 2015, ISBN:978-606-25-0167-9.
8. Ventilarea si consumul de energie_ <https://www.aiiro.ro> › Iolanda_Colda_RCEPB_2014
9. A. Damian, A. Vartires – “Instalații de ventilare și climatizare, Partea I, Curs”, Editura MATRIX ROM București, ISBN volum 978-973-755-908-1, 194 pag, 2013.
10. A. Vartires, I. Năstase – « Instalații de ventilare și climatizare. Lucrări practice », Editura CONSPRESS, ISBN 978-973-100-138-8, 127 pag, 2010
11. Mihai Iliina, Costică Bandrabur, Octavia Cocora, Cătălin Lungu s.a. - „Manualul de Instalații, Volumul Încălziri ediția a II-a”, Editura ARTECNO 2010, București (autor al capitolelor 3.1, 3.2, 4.6, 6.1, 6.3, 6.4 și 6.7), 579 pagini
12. F. Uciu, A. Vartires, T. Catalina, I. Colda – « Obținerea confortului de vara fara utilizarea climatizarii, prin ventilare nocturna », Revista Romana de Inginerie Civilă vol. 8 (2017) numarul 2, ISSN 2068-3987, pag. 83-97
13. MDLPA, LISTA REGLEMENTĂRIILOR TEHNICE ÎN CONSTRUCȚII, *Lista actualizată la data de 13.01.2016
14. Indicativ I 5 – 2010_ NORMATIV pentru proiectarea, executarea si exploatarea instalatiilor de ventilare si climatizare
15. Indicativ C 56-2023_ NORMATIV pentru verificarea calității și recepția lucrărilor de construcții și instalații aferente
16. Legea nr. 10/1995 privind calitatea în construcții/ Consolidarea din data de 30 ianuarie 2020
17. GHID de bună practică pentru proiectarea instalațiilor de ventilare și condiționare în clădiri_ URBAN INCERC_mai 2012
18. Ventilarea si consumul de energie_ <https://www.aiiro.ro> › Iolanda_Colda_RCEPB_2014

19. REVISTA ingineria instalațiilor _ <https://www.aiiro.ro/revista-instalatiilor>/<https://www.oaer.ro/arhiva/carti-tehnice/>
20. Legea 319 din 2006 _ Legea privind securitatea si sanatatea in munca/Actualizata prin Legea 208 din 2021
21. Legea privind Apărarea împotriva incendiilor -307/2006
22. Standarde de pregătire profesională pentru calificările de nivel 3 și 4 din domeniul de pregătire profesională CONSTRUCȚII, INSTALAȚII ȘI LUCRĂRI PUBLICE
23. <https://www.youtube.com/watch?v=p0DmVFvpbKs>
24. https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLSc2Do4NHw_JOC0iAyG7ApStLNC1L9HxLl1LgZ0B-jI99wqNXA/viewform?usp=header
25. <https://www.canva.com/create/worksheets/>
26. <https://www.visme.co/templates/worksheets/>
27. <https://www.youtube.com/watch?v=08N0-NYzYOU>
28. <https://www.thinkio.it/>
29. <https://tools.fobizz.com/worksheet/info>
30. <https://www.topworksheets.com/topworksheets-ai>
31. <https://workspace.google.com/marketplace/app/clozeit/679357385347>
32. [Live Worksheets](#)
33. <http://livresq.com>

MINISTERUL EDUCAȚIEI ȘI CERCETĂRII

**CENTRUL NAȚIONAL DE DEZVOLTARE A
ÎNVĂȚĂMÂNTULUI PROFESIONAL ȘI TEHNIC**

Anexa nr. 49

CURRICULUM

pentru

clasa a IX-a

ÎNVĂȚĂMÂNT LICEAL – FILIERA TEHNOLOGICĂ

Domeniul de pregătire profesională: ECONOMIC

2025

GRUPUL DE LUCRU:

BUTUȘINĂ Marian Ionel	Prof. grad didactic I, Colegiul Național Economic „Theodor Costescu”, Drobeta Turnu Severin, Mehedinți
CHIOSA Ion	Prof. grad didactic I, Colegiul Economic al Banatului Montan, Reșița, Caraș Severin
CIOARĂ Dana-Luiza	Prof. grad didactic I, Colegiul Economic „Emanuil Gojdu”, Hunedoara
DORIN Viorica Bella	Dr. ec. prof. grad didactic I, Colegiul Economic „Viilor”, București
GEORGESCU Antoaneta Roxana	Dr. ec. prof. grad didactic I, Colegiul Economic „Ion Ghica”, Târgoviște, Dâmbovița
NEGOIANU Nicoleta	Prof. grad didactic I, Colegiul Economic „Costin C. Kirițescu”, București
NEGOIȚĂ Iolanda Magdalena	Dr. ec. prof. grad didactic I, Colegiul Economic „Nicolae Kretzulescu”, București
POPESCU Melania Maria	Prof. grad didactic I, Colegiul Economic „Virgil Madgearu”, Târgu Jiu, Gorj
POȘTOVEI Cătălina Ileana	Prof. grad didactic I, Colegiul Economic Regele Mihai I, Buzău
STANCIU Mihail Alin	Dr. ec. prof. grad didactic I, Liceul Tehnologic Administrativ și de Servicii „Victor Slăvescu”, Ploiești, Prahova
STAREȚU Camelia Mariana	Prof. grad didactic I, Colegiul Național Economic „Andrei Bârseanu”, Brașov
TANISLAV Maria Cristina	Dr. ec. prof. grad didactic I, Colegiul Economic „Ion Ghica”, Târgoviște, Dâmbovița
ȚUGUI Iuliana	Dr. ec. prof. grad didactic I, Liceul Tehnologic Economic de Turism, Iași
VLAD Emilia Cristina	Prof. grad didactic I, Liceul Tehnologic „Grigore Moisil”, Deva, Hunedoara

COORDONATORI ȘTIINȚIFICI

AGHEORGHIESEI Daniela Tatiana	Prof. univ. dr. Facultatea de Economie și Administrarea Afacerilor, Universitatea din Iași
GHEORGHE Maria	Asist. univ. dr. Academia de Studii Economice, București
SĂSEANU Andreea -Simona	Prof. univ. dr. Academia de Studii Economice, București
SÎRGHI Nicoleta	Prof. univ. dr. Facultatea de Economie și Administrare a Afacerilor, Universitatea din Timișoara
STAMATE Andreas-Ștefan	Conf. univ. dr. Academia de Studii Economice, București

COORDONATORI CNDIPT:

STROIE Carmen - Dana	Responsabil CNDIPT
CERKEZ Elena - Beatrice	Responsabil GLC, Domeniu de pregătire profesională ECONOMIC

NOTĂ DE PREZENTARE

Curriculum-ul pentru clasa a IX-a, domeniul de pregătire profesională ECONOMIC, cuprinde planul de învățământ, elaborat în conformitate cu prevederile OMEC nr. 4350/2025 care aprobă planurile-cadru pentru ciclul liceal – învățământ cu frecvență zi și programa școlară proiectată astfel încât să asigure dobândirea rezultatelor învățării prevăzute în Standardele de pregătire profesională (SPP) aprobate prin Ordinul ministrului educației naționale nr. 4121/2016.

Organizarea conținuturilor a fost concepută astfel încât, prin corelarea dintre pregătirea teoretică de specialitate și pregătirea practică de specialitate, să fie susținută dobândirea progresivă și coerentă a cunoștințelor, abilităților și atitudinilor prevăzute în SPP, pentru domeniul de pregătire profesională Economic.

Proiectarea curriculumului pentru clasa a IX-a, împreună cu alocările orare pentru modulele din planul de învățământ a fost realizată astfel încât să permită asigurarea celor două tipuri de ieșiri: absolvenți care finalizează trei ani de studiu, cu posibilitatea de certificare a calificărilor profesionale de nivel 3 CNC (Cadrul Național al Calificărilor), respectiv absolvenți care finalizează întreg parcursul liceal (4 ani de studiu), cu posibilitatea de certificare a calificărilor profesionale de nivel 4 CNC și înscrierea la examenul național de bacalaureat.

Acest curriculum se aplică pentru dobândirea următoarelor calificări profesionale de nivel 4 și 3 CNC, corespunzătoare profilului Servicii, domeniul de pregătire profesională Economic:

I. calificări profesionale de nivel 4 CNC:

1. **Tehnician în activități economice**
2. **Tehnician în administrație**
3. **Tehnician în activități de poștă.**

II. calificări profesionale de nivel 3 CNC:

1. **Recepționar distribuitor**
2. **Comerciant vânzător.**

Corelarea dintre unitățile de rezultate ale învățării și module:

Unitatea de rezultate ale învățării – tehnice generale	Denumire modul
URÎ 2. Aplicarea conceptelor de bază ale contabilității	MODUL 1. Inițiere în contabilitate
URÎ 4. Organizarea activității unităților economice	MODUL 2. Economia firmei
URÎ 5. Asigurarea calității produselor și serviciilor	MODUL 3. Fundamentele calității

PLAN DE ÎNVĂȚĂMÂNT
Clasa a IX-a

Învățământ liceal – filiera tehnologică
Aria curriculară Tehnologii

Domeniul de pregătire profesională: ECONOMIC

Curriculum de specialitate (CS):

Pregătire teoretică de specialitate și pregătire practică de specialitate săptămânală (Laborator + Instruire practică)

Modul 1. Inițiere în contabilitate

Total ore /an:	90
din care:	
Pregătire teoretică de specialitate	30
Laborator	60
Instruire practică	-

Modul 2. Economia firmei

Total ore /an:	120
din care:	
Pregătire teoretică	60
Laborator	60
Instruire practică	-

Modul 3. Fundamentele calității

Total ore /an:	90
din care:	
Pregătire teoretică	30
Laborator	60
Instruire practică	-
Total ore/an = 10 ore/săpt. x 30 săptămâni = 300 ore	

Curriculum la decizia elevului din oferta școlii (CDEOS)

Stagii de pregătire practică*

Total ore/an:	150

Total ore/an = 5 săpt. x 5 zile x 6 ore/zi = 150 ore/an

Curriculum pentru aprofundare și inserție profesională**

Total ore/an:	30

Total ore /an = 1 săpt. x 5 zile x 6 ore /zi = 30 ore/an

TOTAL GENERAL: 480 ore/an

Notă:

În clasa a IX-a, orele de pregătire practică incluse în CDEOS se desfășoară în atelierele de la școală sau la operatorul economic/instituția publică parteneră. Denumirea și conținutul modulului/modulelor de CDEOS pentru orele de pregătire practică vor fi stabilite de către unitatea de învățământ în parteneriat cu operatorul economic/instituția publică parteneră, cu avizul inspectoratului școlar.

* Curriculumul asociat stagiilor de pregătire practică este parte a CDEOS și este elaborat de unitatea de învățământ, în parteneriat cu operatorii economici/autoritățile administrației publice locale, pentru adaptarea formării profesionale a elevilor la nevoile locale ale pieței muncii. Din numărul total anual de ore ale stagiilor de pregătire practică se poate aloca, după caz, la decizia unității de învățământ, în consultare cu operatorii economici parteneri, un număr de 0 – 60 ore pentru discipline de cultură generală și/sau module de specialitate, pentru activități de acomodare/învățare remedială/pregătirea examenului de bacalaureat.

** Curriculum-ul pentru aprofundare și inserție profesională reprezintă 30 de ore/an de studiu care se alocă de unitatea de învățământ, cu consultarea elevilor, din oferta dezvoltată în parteneriat cu operatorii economici /autoritățile administrației publice locale și care pot fi utilizate pentru stagii de pregătire practică sau pentru disciplinele de cultură generală, în vederea dobândirii rezultatelor învățării necesare inserției pe piața muncii.

MODUL 1: Inițiere în contabilitate

- **Notă introductivă**

Modulul „Inițiere în contabilitate”, componentă a ofertei educaționale (curriculare) pentru calificări profesionale din domeniul de pregătire profesională Economic, face parte din cultura de specialitate și cuprinde ore de pregătire teoretică de specialitate și pregătire practică săptămânală prin laborator. Modulul are alocat un numărul de **90 ore/an, conform planului de învățământ, din care:**

- **30 ore/an - pregătire teoretică de specialitate**
- **60 ore/an – laborator.**

Modulul „Inițiere în contabilitate” este centrat pe rezultate ale învățării și vizează dobândirea de cunoștințe, abilități și atitudini necesare angajării pe piața muncii în una din ocupațiile specificate în SPP-urile corespunzătoare calificărilor profesionale de nivel 4CNC și 3CNC, din domeniul de pregătire profesională *Economic* sau în continuarea pregătirii într-o calificare de nivel superior.

- **Structură modul**

Corelarea dintre rezultatele învățării din SPP și conținuturile învățării

URÎ 2. Aplicarea conceptelor de bază ale contabilității			Conținuturile învățării
Rezultate ale învățării (codificate conform SPP)			
Cunoștințe	Abilități	Atitudini	
2.1.1.	2.2.1 2.2.2.	2.3.1 2.3.2 2.3.3 2.3.4 2.3.5	Sistemul contabil parte a sistemului informațional economic: a) evoluția contabilității b) cadrul general de reglementare a contabilității în România c) contabilitatea – verigă de bază a entităților (organizarea și sfera de acțiune a contabilității, tipuri de entități) d) rolul informației contabile pentru utilizatori
2.1.2	2.2.3		Evidența economică: a) definiție, importanță b) formele și etaloanele evidenței economice
2.1.3.	2.2.4 2.2.5 2.2.6		Obiectul, metoda și comunicarea informațiilor contabile: a) definiția și trăsăturile obiectului contabilității b) elemente specifice obiectului de studiu al contabilității: active, capitaluri proprii, datorii (situația poziției financiare), venituri și cheltuieli (situația performanței financiare), ecuația fundamentală a contabilității c) definiția, trăsăturile, principiile și procedeele metodei contabilității
2.1.4	2.2.7 2.2.8		Echipamente, softuri și documente: A. Echipamente specifice și softuri informatice utilizate în activitatea financiară și contabilă B. Aparare de marcat electronice fiscale - rol, tipuri de aparare, documente generate, conectare la sistemul ANAF C. Documentele de evidență contabilă: a) noțiunea și importanța documentelor;

URÎ 2. Aplicarea conceptelor de bază ale contabilității			Conținuturile învățării
Rezultate ale învățării (codificate conform SPP)			
Cunoștințe	Abilități	Atitudini	
			b) structura, forma și formatul documentelor; c) formatul electronic al documentelor contabile – Sistemul național e-Factura; d) clasificarea documentelor; e) întocmirea, verificarea și corectarea documentelor pentru principalele tranzacții economico-financiare; f) circuitul, păstrarea și arhivarea documentelor-sustenabil și digital.

- **Lista minimă de resurse materiale (echipamente, unelte și instrumente, machete, materii prime și materiale, documentații tehnice, economice, juridice, etc.) necesare dobândirii rezultatelor învățării (existente în școală sau la operatorul economic):**

- ✓ tabla, cretă, marker, flipchart;
- ✓ videoproiector, calculator, soft-uri educaționale, tablă SMART;
- ✓ calculator de birou;
- ✓ copiator, imprimantă, scanner;
- ✓ distrugător documente;
- ✓ literatura de specialitate;
- ✓ formulare tipizate;
- ✓ documente specifice activității economice.
- ✓ dosare, mape;
- ✓ articole papetărie - bandă adezivă, agrafe sau capse, capsatoare și perforatoare;
- ✓ cutii pentru arhivare;
- ✓ case de marcat fiscale;
- ✓ cântar electronic.

- **Sugestii metodologice**

Conținuturile modului „Inițiere în contabilitate” trebuie să fie abordate într-o manieră integrată, corelată cu particularitățile și cu nivelul inițial de pregătire al elevilor.

Numărul de ore alocat fiecărei teme rămâne la latitudinea cadrelor didactice care predau conținutul modului, cu respectarea normelor în vigoare, în funcție de dificultatea temelor, de nivelul de cunoștințe anterioare ale colectivului cu care lucrează, de complexitatea materialului didactic implicat în strategia didactică și de ritmul de asimilare a cunoștințelor de către colectivul instruit.

Modulul „Inițiere în contabilitate” are o structură flexibilă, deci poate încorpora, în orice moment al procesului educativ, noi mijloace sau resurse didactice. Pregătirea se recomandă a se desfășura în laboratoare sau/și în cabinete de specialitate, ateliere de instruire practică din unitatea de învățământ sau de la operatorul economic, dotate conform recomandărilor menționate mai sus.

Pregătirea în cabinete/ laboratoare tehnologice/ ateliere de instruire practică din unitatea de învățământ sau de la operatorul economic are importanță deosebită în atingerea rezultatelor învățării.

Se recomandă abordarea instruirii centrate pe elev prin proiectarea unor activități de învățare variate, prin care să fie luate în considerare stilurile individuale de învățare ale fiecărui elev, inclusiv adaptarea la elevii cu CES. Așadar, plecând de la principiul integrării, care asigură accesul oricărui elev în școală și acceptând că fiecare elev este diferit, se va avea în vedere utilizarea de metode specifice pentru dezvoltarea abilităților și atitudinilor pentru acei elevi care prezintă

deficiențe integrabile, adaptându-le la specificul condițiilor de învățare și comportament (utilizarea de programe individualizate, pregătirea de fișe individuale pentru elevii care au nevoie și care le cer, utilizarea instrumentelor ajutătoare de învățare, aducerea de laude chiar și pentru cele mai mici progrese și stabilirea împreună a pașilor următori).

În elaborarea strategiei didactice, profesorul va ține seama de următoarele principii ale educației:

- elevii învață cel mai bine atunci când consideră că învățarea răspunde nevoilor lor;
- elevii învață când fac ceva și când sunt implicați activ în procesul de învățare;
- elevii au stiluri proprii de învățare, cu viteze diferite și din experiențe diferite;
- participanții contribuie cu cunoștințe semnificative și importante la procesul de învățare;
- elevii învață mai bine atunci când li se acordă timp pentru a “ordona” informațiile noi și a le asocia cu “cunoștințele vechi”.

Astfel, activitățile de învățare vizează:

- aplicarea metodelor centrate pe elev care stimulează implicarea activă, gândirea critică și creativitatea, prin activizarea structurilor cognitive și operatorii ale elevilor, pe exersarea potențialului psihofizic al acestora, pe transformarea elevului în coparticipant la propria instruire și educație;
- îmbinarea și alternanța sistematică a activităților bazate pe efortul individual al elevului (documentarea după diverse surse de informare, observația proprie, exercițiul personal, instruirea programată, experimentul și lucrul individual, tehnica muncii cu fișe) cu activitățile ce solicită efortul colectiv (de echipă, de grup) de genul discuțiilor, asaltului de idei, etc.;
- folosirea unor metode care să favorizeze relația nemijlocită a elevului cu obiectele cunoașterii, prin recurgere la modele concrete;
- însușirea unor metode de informare și de documentare independentă, care oferă deschiderea spre autoinstruire, spre învățare continuă;
- dezvoltarea abilităților de informare și documentare independentă, prin utilizarea surselor moderne de informare (manuale, legislație, resurse online, aplicații contabile), care să deschidă perspectiva autoinstruirii și învățării pe tot parcursul vieții.

Competențele cheie integrate spre a fi dobândite de elevi iau în considerare abordarea la nivel european a competențelor-cheie și a competențelor de bază pentru toți, de la o vârstă fragedă și ulterior pe tot parcursul vieții. Pentru dobândirea competențelor-cheie trebuie să fie implicate cunoștințe, aptitudini și atitudini de care au nevoie toți cetățenii pentru împlinirea și dezvoltarea personală, inserție profesională, incluziune socială și cetățenie activă. Prin parcurgerea modului „Inițiere în contabilitate” elevii vor dobândi competențe precum:

- competențe de bază de matematică, științe și tehnologie;
- competențe sociale și civice;
- competențe digitale – utilizarea instrumentelor informatice specifice activității contabile (aplicații de calcul, baze de date, programe de evidență contabilă);
- competențe de a învăța să înveți – dobândirea unor strategii de învățare autonomă, prin documentare, reflecție și autoevaluare, în vederea formării continue;
- competențe antreprenoriale – înțelegerea principiilor de funcționare a unei întreprinderi și a rolului evidenței contabile în luarea deciziilor economice.

Profesorul trebuie să promoveze experiențe de învățare prin conținuturi și activități, cât mai variate care să susțină dezvoltarea potențialului fiecărui elev.

În contextul actual, educația trebuie să devină baza tuturor inițiativelor durabile. Formarea elevilor activi, inovatori și responsabili este un obiectiv central al educației moderne, menit să-i pregătească pentru o societate în continuă schimbare. Acest proces implică adoptarea unor strategii didactice și pedagogice care să le dezvolte nu doar cunoștințele, ci și abilitățile și atitudinile necesare pentru a deveni cetățeni implicați și creativi.

Exemple de metode moderne de învățare care pot fi utilizate în activitatea didactică:

- învățarea bazată pe proiecte în format fizic sau digital;
- învățarea prin simulări și jocuri educaționale în format fizic și online;
- învățarea colaborativă în format fizic și online (colaborare asincronă/sincronă);
- învățarea asistată de inteligență artificială;
- studiul de caz;
- jocuri didactice;
- R.A.I. (răspunde, aruncă, interoghează);
- brainstorming;
- interogarea autorului;
- problematizarea;
- știu/vreau să știu/am învățat;
- metoda diagramei venn;
- metoda cubului;
- completarea de rebusuri, diagrame, rezolvarea unui frazifon.

Un exemplu de metodă didactică ce poate fi folosită în activitățile de învățare este „Metoda rebusului”.

„Metoda rebusului” în activitatea de învățare este o tehnică didactică interactivă, care folosește grile de cuvinte încrucișate pentru a stimula interesul și implicarea elevilor, ajutându-i să învețe noi concepte prin rezolvarea de probleme. Prin intermediul rebusurilor, elevii sunt motivați, iar procesele lor psihice, precum memoria și gândirea, sunt stimulate.

Metoda presupune construirea unui careu de cuvinte încrucișate de către profesor, care va fi rezolvat de elevi, individual, pe grupe sau frontal. „Metoda rebusului” poate fi folosită atât tradițional, pe tablă sau hârtie, cât și cu ajutorul aplicațiilor digitale specializate.

Exemplu de folosire a „Metodei rebusului”

Rezultatele învățării:

Cunoștințe	Abilități	Atitudini
2.1.3. Prezentarea conceptului și elementelor definitorii ale obiectului și metodei contabilității	2.2.4. Aplicarea reglementărilor contabile de grupare și clasificare a activelor, capitalurilor proprii, datoriilor, a veniturilor și cheltuielilor	2.3.3. Implicarea independentă și responsabilă în delimitarea activelor, capitalurilor proprii, datoriilor, a veniturilor și cheltuielilor

Activitate: Prezentarea și identificarea elementelor imobilizărilor corporale

Obiective:

- Să identifice imobilizările corporale;
- Să prezinte imobilizările corporale;
- Să folosească termenii de specialitate în comunicare;
- Să efectueze exerciții de grupare și clasificare a imobilizărilor corporale.

Mod de organizare a activității tradițional:

- Activitate pe grupe

Resurse materiale:

- Foi de hârtie
- Foi de flipchart, marker

Durată: 45 minute

Desfășurare:

- Pregătire:

- Se organizează elevii pe grupe pentru completarea rebusului.

- Realizare:

- Profesorul alege conceptele cheie sau definițiile pe care dorește să le consolideze sau verifice și construiește un rebus.
- Elevilor li se prezintă grila rebusului și indiciile (definițiile sau descrierile) corespunzătoare cuvintelor care trebuie completate pe orizontală și pe verticală.
- Fiecare grupă completează careul, asociind indiciile cu termenii învățați.
- Fiecare grupă argumentează răspunsurile.
- Profesorul verifică împreună cu întreaga clasă corectitudinea răspunsurilor. Rezolvarea corectă a rebusului poate duce la descoperirea unui cuvânt cheie pe o verticală marcată, care reprezintă un concept fundamental al lecției.

Evaluare și feed-back:

- Activitatea se va evalua pe baza unei fișe de evaluare (detaliată la capitolul *Sugestii privind evaluarea*).

Mod de organizare a activității în format digital:

Profesorul poate crea un rebus online folosind instrumente dedicate, cum ar fi Interacty, unde se poate înregistra, alege un șablon, edita cuvintele și indiciile, personaliza aspectul și chiar adăuga elemente de gamificare precum cronometre. Ulterior, poate previzualiza și distribui rebusul online sau îl poate tipări.

Pașii principali:

1. înregistrarea pe platforma Interacty <https://interacty.me/>;
2. alegerea unui șablon din galeria de șabloane „Cuvinte încrucișate” și selectarea șablonului potrivit;
3. editarea rebusului prin adăugarea cuvintelor și indiciilor corespunzătoare în editorul platformei;
4. personalizarea prin scrierea mesajului de final, ajustarea setărilor inițiale și îmbunătățirea aspectului vizual;
5. adăugarea elementelor interactive;
6. previzualizarea și publicarea.

• Sugestii privind evaluarea

Evaluarea reprezintă un proces continuu, esențial pentru monitorizarea progresului și optimizarea procesului de învățare. Aceasta are scopul de a evalua performanța elevilor, de a oferi feedback, de a identifica dificultățile și de a fundamenta deciziile didactice.

Evaluarea rezultatelor învățării poate fi:

- ✓ *Evaluare inițială* de la începutul modului - are ca scop identificarea nivelului de cunoștințe, abilități și atitudini al elevilor înainte de a începe procesul de învățare și se poate realiza prin:

❖ Metode tradiționale:

- Probele orale: Examinări individuale sau frontale, care permit profesorului să verifice rapid cunoștințele elevilor și să observe modul în care aceștia se exprimă.
- Probele scrise: Teste, lucrări de control și alte sarcini scrise care evaluează capacitatea elevilor de a aplica informațiile și de a rezolva probleme. Testele docimologice sunt un exemplu comun în această categorie.

❖ Metode complementare (alternative)

- Conversația dirijată / discuția ghidată care permite obținerea de informații despre nivelul de înțelegere și experiențele anterioare ale elevilor;
- Jocuri didactice / activități interactive - activități de tip brainstorming, quiz-uri, jocuri de asociere etc.;
- Hărți conceptuale / scheme logice - instrument folosit pentru vizualizarea nivelului de organizare a cunoștințelor.

- ✓ *Evaluarea continuă* realizată în timpul parcurgerii modulului, pe baza unei planificări a evaluării, după un program stabilit, evitându-se aglomerarea evaluărilor în aceeași perioadă de timp. Evaluarea continuă se poate realiza prin:

❖ *Metode tradiționale:*

- Teste de evaluare formativă (scurte, aplicate la intervale de timp stabilite);
- Fișe de lucru / exerciții aplicative;
- Probe practice în care se evaluează capacitatea elevilor de a aplica noțiuni teoretice în practică;

❖ *Metode complementare (alternative)*

- Observarea sistematică;
- Portofoliul;
- Proiectul;
- Autoevaluarea;
- Studiul de caz;
- Hărți conceptuale;

- ✓ *Evaluarea finală* cunoscută și sub numele de evaluare sumativă, se realizează printr-o varietate de metode, atât tradiționale, complementare și digitale. Scopul principal este de a verifica nivelul cunoștințelor abilităților și atitudinilor acumulate de elevi la sfârșitul procesului de predare/ învățare. Evaluarea formativă poate fi realizată prin:

❖ *Metode tradiționale:*

- Probele scrise (teste docimologice) cu diverse tipuri de itemi;
- Probele orale;
- Probele practice.

❖ *Metode complementare (alternative)*

- Proiectul - elevii lucrează individual sau în grup la o temă complexă, pe o perioadă mai lungă, iar la final prezintă un produs finit;
- Portofoliul - reprezintă o colecție de lucrări, fișe de lucru, proiecte și alte materiale realizate de elev pe parcursul unui semestru sau an școlar. Acesta reflectă progresul și evoluția elevului.
- Investigația - este o metodă care presupune ca elevul să exploreze un subiect și să formuleze un răspuns sau o soluție, adunând informații și resurse.
- Autoevaluarea - elevii își analizează și își evaluează propriile rezultate, dezvoltându-și gândirea critică și asumarea responsabilității pentru propria învățare.
- Observarea sistematică a comportamentului și activității elevilor - profesorul urmărește și înregistrează progresele și dificultățile elevilor pe parcursul activităților didactice.

❖ *Metode digitale de evaluare*

- Teste și chestionare online – cu ajutorul instrumentelor Google Forms sau funcțiilor de testare din sistemele de management al învățării (LMS) precum Moodle sau Canvas.
- Teste interactive și jocuri educaționale – folosind platformele de gamificare precum Kahoot!, Quizlet și Socrative.
- Portofolii digitale (e-portofolii) - acestea permit elevilor să adune și să organizeze într-un spațiu virtual o colecție de lucrări, proiecte și reflecții.
- Evaluări bazate pe simulări - elevii își aplică cunoștințele și abilitățile în scenarii practice și interactive.
- Evaluare formativă în timp real – folosind instrumente ca Google Forms, Poll Everywhere sau Socrative.

Exemple de evaluare a rezultatelor învățării:

Cunoștințe	Abilități	Atitudini
2.1.3. Prezentarea conceptului și elementelor definitorii ale obiectului și metodei contabilității	2.2.4. Aplicarea reglementărilor contabile de grupare și clasificare a activelor, capitalurilor proprii, datoriilor, a veniturilor și cheltuielilor	2.3.3. Implicarea independentă și responsabilă în delimitarea activelor, capitalurilor proprii, datoriilor, a veniturilor și cheltuielilor

Activitate: Prezentarea și identificarea elementelor imobilizărilor corporale.**Obiective:**

- Să identifice imobilizările corporale;
- Să prezinte imobilizările corporale;
- Să folosească termenii de specialitate în comunicare;
- Să efectueze exerciții de grupare și clasificare a imobilizărilor corporale.

- **Criterii de realizare și ponderea acestora**

Nr. crt.	Criterii de realizare și ponderea acestora		Indicatorii de realizare și ponderea acestora		Punctaj
1.	Primirea și planificarea sarcinii de lucru	30%	Înțelegerea temei și a cerințelor sarcinii de lucru, asumarea rolurilor în cadrul echipei	60%	18
			Alegerea instrumentelor de lucru și a strategiei de rezolvare a sarcinii de lucru	40%	12
2.	Realizarea sarcinii de lucru	40%	Respectarea etapelor de completare a rebusului prezentate de cadrul didactic	25%	10
			Asocierea corectă a indiciilor privind imobilizările corporale cu termenii învățați	50%	20
			Utilizarea corectă a noțiunilor de științifice	25%	10
3.	Prezentarea și promovarea sarcinii realizate	30%	Folosirea corectă a terminologiei de specialitate	20%	6
			Prezentarea unei aprecieri globale a muncii realizate.	20%	6
			Argumentarea activității realizate.	40%	12
			Indicarea corectă a imobilizărilor corporale	20%	6
TOTAL				100%	100

• Bibliografie:

1. Anghelache V., *Managementul Schimbării Educaționale*, Ed. Institutul European, 2012
2. Cristea S., *Evaluarea instruirii în cadrul procesului de învățământ*, Ed. Didactică Publishing House, 2019
3. Cristea S., *Dicționar de pedagogie*, București, Grupul Editorial Litera, 2000
4. Dorin V. B.a, Negoianu N., *Bazele contabilității. Clasa a IX-a, auxiliar curricular*, Ed. CDPRESS, 2018
5. Dorin V.B., Negoianu N., *Bazele contabilității. Clasa a IX-a, fișe de lucru pentru laboratorul tehnologic*, Ed. CDPRESS, 2025
6. Ionescu C., Georgescu F., *Bazele contabilității*, Ed. Fundației România de Măine, 2014
7. Jinga I.; Negreț I., *Învățarea eficientă*, București, Ed. Editis, 1994
8. Lisievici P., *Evaluarea în învățământ. Teorie, practică, instrumente*, București, Ed. Aramis, 2002
9. Manea L., Nichita M.E., Irimia A., Rapceanu C., *Introducere în contabilitate. Aplicații*, ASE, București, 2013
10. Manolescu M., *Teoria și metodologia evaluării*, Ed. Universitară, 2010
11. Manolescu M., *Evaluarea în educație. Meritocrația și mediocritatea*, Ed. Universitară, 2019
12. Munteanu V. (Coordonator), *Bazele contabilității*. Ediția a VI-a revăzută și adăugită, Ed. Universitară, 2020
13. Munteanu V. (Coordonator), *Bazele contabilității. Lucrări practice (exerciții de logică contabilă și lucrare monografică)*, Editia a VI-a revăzută și adăugită, Ed. Universitară, 2020
14. Neacșu I., *Metode și tehnici de învățare eficientă*, Ed. Polirom, 2015
15. Popan M., *Bazele Contabilității, Modul I clasa a IX-a*, Ed. Oscar Print, 2016
16. Vogler J. (coordonator), *Evaluarea în învățământul preuniversitar*, Iași, Ed. Polirom, 2000
17. *** Legea nr. 31/1990 - Legea societăților comerciale (cu modificările ulterioare)
18. *** Legea nr 82/1991 - Legea contabilității (cu modificările ulterioare)
19. *** Ordinul nr. 1802/2014 pentru aprobarea Reglementărilor contabile privind situațiile financiare anuale individuale și situațiile financiare anuale consolidate, cu modificările și completările ulterioare
20. *** ORDIN Nr. 2634/2015 din 5 noiembrie 2015 privind documentele financiar-contabile
21. *** ORDIN Nr. 107 din 20 ianuarie 2025 privind principalele aspecte legate de întocmirea și depunerea situațiilor financiare anuale și a raportărilor contabile anuale ale operatorilor economici la Agenția Națională de Administrare Fiscală
22. www.conta.ro
23. www.contabilitate.ro/
24. www.e-contabilitate.ro
25. contabilul.manager.ro/
26. www.portalcodulfiscal.ro/
27. www.smartbill.ro/produse/conta
28. <https://static.anaf.ro/>
29. <https://www.edu.ro/standarde-de-preg%C4%83tire-profesional%C4%83-pentru-calific%C4%83ri-profesionale-de-nivel-3-si-4-al-cadrului> Standarde de pregătire profesională pentru calificările de nivel 3 și 4, Economic

MODUL 2: Economia firmei

• Notă introductivă

Modulul „**Economia firmei**”, componentă a ofertei educaționale (curriculare) pentru toate calificările profesionale din domeniul *Economic*, face parte din curriculumul de specialitate, aferent clasei a IX-a, învățământ liceal-filiera tehnologică și cupinde ore de pregătire teoretică de specialitate și pregătire practică săptămânală prin laborator.

Modulul are alocat un numărul de **120 ore/an**, conform planului de învățământ, din care:

- **60 ore/an - pregătire teoretică de specialitate**
- **60 ore/an – laborator.**

Modulul „**Economia firmei**” este centrat pe rezultate ale învățării și vizează dobândirea de cunoștințe, abilități și atitudini necesare angajării pe piața muncii în una din ocupațiile specificate în SPP-urile corespunzătoare calificărilor profesionale de nivel 4CNC și 3CNC, din domeniul de pregătire profesională *Economic* sau în continuarea pregătirii într-o calificare de nivel superior.

• Structură modul

Corelarea dintre rezultatele învățării din SPP și conținuturile învățării

URÎ 4. Organizarea activității unităților economice			Conținuturile învățării
Rezultate ale învățării (codificate conform SPP)			
Cunoștințe	Abilități	Atitudini	
4.1.1. 4.1.2. 4.1.3 4.1.4.	4.2.1. 4.2.2. 4.2.3 4.2.4. 4.2.5. 4.2.6.	4.3.1. 4.3.2. 4.3.3. 4.3.4.	Evoluția fenomenelor și proceselor economice și impactul asupra dezvoltării durabile: • Descrierea fenomenelor, proceselor și operațiilor economice; • Influența evenimentelor contemporane în economia de piață; • Obiective de dezvoltare durabilă și importanța lor. Tipologia firmelor și a unităților economice: • Noțiuni terminologice: întreprindere, societate, firmă, unitate economică; • Caracteristicile și definirea firmei în economia de piață; • Mediul extern al firmei; • Tipologia firmei: - forma de proprietate; - forma juridică; - modul de asociere; - obiectul/domeniul de activitate de activitate; - structură operativă; - dimensiune; - după localizarea geografică; - după scopul activității; - după ciclul de viață. Structura și organizarea firmei: • conceptul de structură a firmei; • tipuri de structuri organizatorice; • elemente de bază (postul, fișa de post, funcția, ponderea ierarhică, compartimentul, nivelurile ierarhice, relațiile organizatorice).

URÎ 4. Organizarea activității unităților economice			Conținuturile învățării
Rezultate ale învățării (codificate conform SPP)			
Cunoștințe	Abilități	Atitudini	
4.1.5. 4.1.6.	4.2.7. 4.2.8. 4.2.9. 4.2.10.	4.3.5.	Organizarea spațiilor și a fluxurilor într-o firmă: • Spațiile la nivel de depozit: - Spațiul privind recepția mărfurilor, a materiilor prime; - Spațiul privind depozitarea, păstrarea, condiționarea ambalajelor și a stocului de marfă; • Spațiul de contact cu clienții: raioane, culoare de circulație, spații de prezentare, spații de așteptare; • Fluxurile de circulație într-o firmă specifice informațiilor, mărfurilor, personalului, clienților.
4.1.7. 4.1.8.	4.2.11. 4.2.12.	4.3.6. 4.3.7.	Resursele firmei: • resursele umane; • resurse materiale; • resurse financiare; • resurse informaționale; • resurse de timp. Elemente și procese în organizarea firmei: • elemente componente; • efecte (funcțiunea, activitatea, sarcini, atribuții); • procese economice (aprovizionare, depozitare, producție, comercializare), rentabilitatea și eficiența proceselor economice; • procese lineare vs circulare în organizarea firmei.
4.1.9.	4.2.13. 4.2.14.	4.3.8. 4.3.9.	Managementul muncii și al performanței: • productivitatea muncii; • motivația muncii; • managementul stresului; • managementul timpului; • managementul proiectului.

- **Lista minimă de resurse materiale (echipamente, unelte și instrumente, machete, materii prime și materiale, documentații tehnice, economice, juridice etc.) necesare dobândirii rezultatelor învățării (existente în școală sau la operatorul economic):**

- ✓ tabla, cretă, marker, flipchart;
- ✓ literatura de specialitate;
- ✓ calculator;
- ✓ videoproiector;
- ✓ imprimantă.

- **Sugestii metodologice**

Conținuturile *modulului „Economia firmei”* trebuie să fie abordate într-o manieră flexibilă, diferențiată, ținând cont de particularitățile colectivului cu care se lucrează și de nivelul inițial de pregătire.

Numărul de ore alocat fiecărei teme rămâne la latitudinea cadrelor didactice care predau conținutul modulului, în funcție de dificultatea temelor, de nivelul de cunoștințe anterioare ale colectivului cu care lucrează, de complexitatea materialului didactic implicat în strategia didactică și de ritmul de asimilare a cunoștințelor de către colectivul instruit.

Modulul „**Economiei firmei**” are o structură flexibilă, deci poate încorpora, în orice moment al procesului educativ, noi mijloace sau resurse didactice. Pregătirea se recomandă a se desfășura în laboratoare sau/și în cabinete de specialitate, ateliere de instruire practică din unitatea de învățământ sau de la operatorul economic, dotate conform recomandărilor menționate mai sus.

Pregătirea în cabinete/ laboratoare tehnologice/ ateliere de instruire practică din unitatea de învățământ sau de la operatorul economic are importanță deosebită în atingerea rezultatelor învățării.

Se recomandă abordarea instruirii centrate pe elev prin proiectarea unor activități de învățare variate, prin care să fie luate în considerare stilurile individuale de învățare ale fiecărui elev, inclusiv adaptarea la elevii cu CES. Așadar plecând de la principiul integrării, care asigură accesul în școală a oricărui elev și acceptând că fiecare elev este diferit, se va avea în vedere utilizarea de metode specifice pentru dezvoltarea abilităților și atitudinilor pentru acei elevi care prezintă deficiențe integrabile, adaptându-le la specificul condițiilor de învățare și comportament (utilizarea de programe individualizate, pregătirea de fișe individuale pentru elevii care au nevoie și care le cer, utilizarea instrumentelor ajutătoare de învățare, aducerea de laude chiar și pentru cele mai mic progrese și stabilirea împreună a pașilor următori).

În elaborarea strategiei didactice, profesorul va ține seama de următoarele principii ale educației:

- elevii învață cel mai bine atunci când consideră că învățarea răspunde nevoilor lor;
- elevii învață când fac ceva și când sunt implicați activ în procesul de învățare;
- elevii au stiluri proprii de învățare, cu viteze diferite și din experiențe diferite;
- participanții contribuie cu cunoștințe semnificative și importante la procesul de învățare;
- elevii învață mai bine atunci când li se acordă timp pentru a „ordona” informațiile noi și a le asocia cu „cunoștințele vechi”.

Astfel, activitățile de învățare vizează:

- aplicarea metodelor centrate pe elev, pe activizarea structurilor cognitive și operatorii ale elevilor, pe exersarea potențialului psihofizic al acestora, pe transformarea elevului în coparticipant la propria instruire și educație;
- îmbinarea și alternanța sistematică a activităților bazate pe efortul individual al elevului (documentarea după diverse surse de informare, observația proprie, exercițiul personal, instruirea programată, experimentul și lucrul individual, tehnica muncii cu fișe) cu activitățile ce solicită efortul colectiv (de echipă, de grup) de genul discuțiilor, asaltului de idei, etc.;
- folosirea unor metode care să favorizeze relația nemijlocită a elevului cu obiectele cunoașterii, prin recurgere la modele concrete;
- însușirea unor metode de informare și de documentare independentă, care oferă deschiderea spre autoinstruire, spre învățare continuă.

Competențele cheie integrate spre a fi dobândite de elevi iau în considerare abordarea la nivel european a competențelor-cheie și a competențelor de bază pentru toți, de la o vârstă fragedă și ulterior pe tot parcursul vieții. Printre competențele-cheie se numără cunoștințele, aptitudinile și atitudinile de care au nevoie toți cetățenii pentru împlinirea și dezvoltarea personală, inserție profesională, incluziune socială și cetățenie activă. Prin parcurgerea conținuturilor integrate în modulul „Economia firmei” elevii vor dobândi competențe precum:

- **Competențe de bază de matematică, științe și tehnologie.**
- **Competențe sociale și civice.**

Profesorul trebuie să promoveze experiențe de învățare prin conținuturi și activități cât mai variate care să susțină dezvoltarea potențialului fiecărui elev.

Într-un context global complex, **educația trebuie să devină baza tuturor inițiativelor durabile**. Atunci când este conectată cu spiritul antreprenorial și cu principiile economiei circulare, ea poate genera o schimbare de paradigmă reală. Nu mai este suficient să formăm doar angajați sau consumatori – trebuie să formăm **cetățeni activi, inovatori și responsabili**, capabili să modeleze un viitor echilibrat pentru generațiile care urmează.

Exemple de metode moderne de învățare care pot fi utilizate în activitatea didactică:

Pe lângă metodele frecvent utilizate precum cafeneaua, turul galeriei, brainstorming, metoda pălăriilor gânditoare, etc vor fi folosite și metode moderne de învățare digitală care, prin caracterul interactiv participativ vor stimula atenția, interesul și participarea elevilor.

Metode, instrumente moderne de învățare digitală

1. **Învățarea prin gamificare (gamification) – presupune** transformarea conținutului în jocuri interactive sau competiții prietenoase.
Instrumente digitale: Kahoot!; Quizizz; Booklet; Wordwall
Beneficii: crește motivația, participarea și retenția informației.
2. **Învățarea prin simulări și jocuri educaționale - presupune ca** elevii să interacționeze cu scenarii virtuale ce simulează situații reale (ex: management de firmă, economie circulară, vot democratic etc.).
Instrumente digitale: Business Game / Simulări economice online; EducaPlay; EcoChallenge (pentru sustenabilitate).
3. **Învățarea bazată pe proiect digital (Project-Based Learning – PBL) - presupune ca** elevii să lucreze în echipă la un proiect concret, folosind instrumente digitale pentru cercetare, design, colaborare și prezentare.
Instrumente: Google Workspace (Docs, Slides, Jamboard); Canva (pentru postere și prezentări); Trello / Padlet (pentru planificare colaborativă).
4. **Micro-învățarea prin video / podcasturi- presupune** folosirea de materiale video scurte (2–10 min) pentru predarea unor concepte punctuale.
Instrumente și resurse: Edupuzzle (pentru a adăuga întrebări în videoclipuri); YouTube Edu / TED-Ed; Podcasturi educaționale (Spotify, Google Podcasts).
5. **Învățarea colaborativă online (colaborare asincronă/sincronă)- Elevii** lucrează împreună la distanță sau în clasă, folosind instrumente digitale.
Instrumente: Google Docs / Slides (scriere colaborativă); Padlet / Miro / Jamboard (colaje de idei); Discord / Microsoft Teams / Zoom (pentru grupuri de lucru)/ Storyjumper.
6. **Învățarea mobilă (Mobile Learning) presupune** utilizarea smartphone-urilor și aplicațiilor educaționale pentru învățare flexibilă, oriunde și oricând.
Aplicații utile: Socrative; Notion (pentru organizare și învățare personalizată); Quizlet (fișe de învățare rapidă cu termeni și definiții).
7. **Învățarea conectată la realitate / realitate augmentată - elevii** explorează concepte folosind realitatea augmentată sau interacționează cu date reale.
Instrumente: Google Earth (pentru geografie și explorare urbană); Merge Cube (realitate augmentată); ThinkLink (imagini interactive).
8. **Învățarea prin feedback instant și autoevaluare digital- elevii** primesc feedback imediat la exerciții și teste, încurajând autoreglarea învățării.
Instrumente: Google Forms cu corectare automată; Socrative; Formative.
9. **Învățarea asistată de inteligență artificială (AI)-elevii** folosesc AI pentru sprijin în redactare, rezolvarea de probleme sau brainstorming.
Instrumente: ChatGPT (pentru generare de idei, explicații, corectură); Grammarly (corectare și sugestii de scriere); AI Text-to-Speech sau Speech-to-Text (pentru învățare incluzivă). Aceste instrumente vor fi utilizate dirijat de către profesor; cu verificarea datelor care au generat informațiile de conținut.

Exemplificare aplicare metode de învățare

Metoda „Joc de rol”:

Elevii primesc roluri, în echipe distincte: investitori, antreprenori, reprezentanți ai companiilor de stat, ONG-uri. Fiecare echipă argumentează de ce un anumit tip de unitate economică este cel mai

potrivit pentru o sarcină de lucru dată (de ex. înființarea unei fabrici de încălțăminte, lansarea unei afaceri în domeniul confecțiilor pentru adolescenți, magazin online pentru articole sportive, etc.).

Avantajele metodei creative „Joc de rol”:

- Stimulează gândirea critică și logica economică,
- Încurajează munca în echipă,
- Permite aplicarea teoriei în contexte simulate,
- Crește motivația și implicarea elevilor pentru a rezolva sarcina de lucru dată.

Rezultatele învățării:

Cunoștințe	Abilități	Atitudini
4.1.2. Descrierea tipurilor de unități economice după criterii date.	4.2.2. Diferențierea tipurilor de unități economice, după criterii date.	4.3.2. Argumentarea avantajelor și dezavantajelor diferitelor tipuri de unități economice, într-un mod independent și responsabil.

Activitate: Argumentarea avantajelor și dezavantajelor diferitelor tipuri de unități economice raportate la diferențierea lor în funcție de criterii date, din ipostaza de investitor, antreprenor, reprezentant al unei companii de stat, ONG.

Obiective:

- Să diferențieze unitățile economice după criterii date.
- Să argumenteze avantajele și dezavantajele diferitelor tipuri de unități economice pentru situații și ipostaze date.

Mod de organizare a activității:

- Activități pe grupe

Resurse materiale:

- Foi de hârtie
- Foi de flipchart

Durată: 50 minute

Desfășurare:

- Pregătire:

- Se organizează elevii în grupe de câte 4-6 persoane pe criteriul ales de profesor (De ex: numărătoare de la 1 - 4)

- Realizare:

- Profesorul prezintă sarcina de lucru și modul de abordare a acesteia.
- Elevii împart foaia de flipchart în două și trec: Avantaje și Dezavantaje ale tipurilor de unități economice, din ipostazele de investitori, antreprenori, reprezentanți ai companiilor de stat, ONG-uri, pentru diferite tipuri de unități economice.
- La finalizarea sarcinii de lucru, fiecare grupă va prezenta, printr-un joc de rol, modul de rezolvare din perspectiva ipostazei alese.

- Evaluare și feed-back:

- Activitatea se va evalua printr-o fișă de evaluare prezentată la capitolul Sugestii privind evaluarea

Metoda: Joc de asociere „Potrivește obiectivul”

Metoda „Joc de asociere” este o metodă didactică activă, folosită frecvent în activitățile educaționale pentru a stimula gândirea logică, memoria și colaborarea.

Este o tehnică prin care elevii trebuie să facă **asocieri corecte** între două seturi de informații – de exemplu: cuvinte și definiții/ imagini și concepte/ întrebări și răspunsuri/ simboluri și semnificații.

Jocul de asociere este o metodă educațională eficientă, interactivă și adaptabilă, care face învățarea mai plăcută și mai eficientă. Este ideală pentru fixarea noțiunilor, recapitulare sau evaluare formativă.

Rezultatele învățării:

Cunoștințe	Abilități	Atitudini
4.1.1. Descrierea fenomenelor, proceselor și operațiilor economice prin raportare la diferite evenimente contemporane din istoria națională, europeană și internațională.	4.2.1. Aplicarea unui comportament civic în situații date privind fenomenele, procesele și operațiile economice.	4.3.1. Adoptarea cu responsabilitate, înțelegere și respect a fenomenelor, proceselor sau operațiilor economice.

Studierea Obiectivelor de Dezvoltare Durabilă este esențială pentru a construi un viitor mai echitabil, mai sigur și mai sustenabil. Ne oferă nu doar cunoștințe, ci și motivația și instrumentele pentru a contribui la schimbare – atât la nivel local, cât și global.

Denumirea lecției: „Obiectivele De Dezvoltare Durabilă în viața mea”

Obiective: La finalul activității, elevii vor fi capabili să:

- Recunoască și numească câteva dintre cele 17 ODD.
- Explice ce înseamnă dezvoltare durabilă.
- Identifice legătura dintre obiectivele globale și viața lor de zi cu zi.
- Propună acțiuni concrete pentru un viitor sustenabil.

Mod de organizare a activității: individual și în perechi.

Resurse materiale: Prezentare PowerPoint / fișe de lucru/ Tabla / flipchart/ Cartonaje cu ODD și cu denumirea lor.

Durata: 50 minute

Desfășurare:

Introducere (10 min)

Profesorul prezintă (prin imagini, afiș, video scurt sau prezentare PowerPoint) cele **17 Obiective de Dezvoltare Durabilă**, stabilite de ONU.

☞ Se poate folosi acest site:

<https://sdgs.un.org/goals> (disponibil și în limba română)

sau o prezentare vizuală cu pictogramele ODD.

Activitate principală (25–30 min)

Joc de asociere „Potrivește obiectivul”

1. Se pregătesc cartonaje cu:
 - Numele ODD-urilor
 - Descrieri scurte
 - Simboluri / Pictograme
 - Exemple de acțiuni
2. Elevii lucrează în perechi sau grupe și trebuie să **asocieze** corect elementele.
3. Se pot transforma într-un joc de tip „memory” sau „matching”.

Evaluare și feed back: (5–10 min)

Discuție deschisă:

- Ce obiective vi s-au părut cele mai importante?
- Credeți că elevii pot contribui la schimbare?
- Ce v-a surprins?

Se poate încheia cu un **angajament**:

„Un lucru mic pe care îl voi face săptămâna aceasta pentru dezvoltare durabilă este...”
(Elevii scriu pe bilețele sau spun pe rând.)

Exemplificare - dezvoltarea competențelor digitale în context profesional, conectarea **teoriei** cu **aplicația practică** și dezvoltarea gândirii critice și colaborarea între elevi.

Activitate: Productivitatea muncii la nivelul firmei

Rezultatele învățării:

Cunoștințe	Abilități	Atitudini
4.1.9. Prezentarea noțiunilor legate de: productivitatea muncii	4.2.13. Calcularea productivității muncii la nivelul unității economice.	4.3.8. Colaborarea cu membrii echipei de lucru, în scopul îndeplinirii sarcinilor de la locul de muncă

Firma **BioFRESH SRL** produce sucuri naturale.

Managerul dorește să analizeze modul în care productivitatea angajaților s-a schimbat de-a lungul lunilor. Echipa voastră a fost rugată să realizeze această analiză folosind instrumente digitale având următoarele date:

Lună	Număr angajați	Producție totală (litri)	Cifra de afaceri (lei)
Ianuarie	10	15.000	45.000
Februarie	11	17.000	51.000
Martie	12	20.000	60.000
Aprilie	12	19.000	58.000
Mai	13	23.000	69.000

Obiective de învățare:

La finalul activității, elevii vor putea:

- Să prezinte ce înseamnă *productivitatea muncii*;
- Să calculeze productivitatea muncii pe baza unor date concrete la nivelul unei firme;
- Să colaboreze în echipă prin utilizarea unor instrumente digitale (Excel sau Google Sheets)

Mod de organizare a activității:

Resurse materiale:

- Fișa de lucru
- Calculator

Durată: 50 minute

Desfășurare:

○ **Pregătire:**

Descoperim conceptul

Discuție ghidată pe baza setului de întrebări:

- Ce înseamnă *productivitatea muncii*? Care este formula de calcul?
- Cum putem măsura cât de eficient lucrează angajații?
- De ce este importantă pentru o firmă?

○ **Realizare:**

– **Explorarea datelor din cele cinci luni prezentate în tabel**

1. Deschideți o foaie de calcul (Excel sau Google Sheets).
2. Introduceți tabelul de mai sus.
3. Într-o coloană nouă, scrieți formula pentru **productivitatea muncii**.
4. Calculați valorile pentru fiecare lună.
5. Creați un **grafic cu coloane** care arată evoluția productivității.

– **Discutarea și interpretăm rezultatele**

1. În ce lună productivitatea a fost cea mai mare?

2. Ce factori pot explica această creștere?
3. În ce lună productivitatea a fost mai scăzută?
4. Ce s-ar putea face pentru a o îmbunătăți?
5. Cum ajută utilizarea instrumentelor digitale în luarea deciziilor economice?

○ **Evaluare și feed-back:**

– **Reflecție individual**

Fiecare elev completează succint reflecția individuală:

Ce am învățat azi despre productivitate și cum m-a ajutat lucrul pe calculator?

Indicatori de performanță în evaluarea activității

- datele introduse corect în fișierul Excel
- formula aplicată corect
- graficul evoluției
- concluzii scurte scrise de elevi

● **Sugestii privind evaluarea**

Evaluarea reprezintă partea finală a demersului de proiectare didactică, prin care profesorul va măsura eficiența întregului proces instructiv-educativ. Evaluarea urmărește măsura în care elevii și-au achiziționat rezultatele învățării propuse în standardele de pregătire profesională.

Evaluarea poate fi:

a. **Evaluarea inițială** de la începutul modului are ca scop identificarea nivelului de cunoștințe, abilități și atitudini al elevilor înainte de a începe procesul de învățare. Ajută atât profesorul, cât și elevii să:

- stabilească un punct de plecare;
- identifice lacunele de învățare;
- personalizeze activitățile de învățare;
- stabilească obiective realiste și adaptate nivelului elevilor.

Evaluarea inițială se poate realiza prin:

- teste de evaluare inițială - teste grilă, întrebări deschise, exerciții sau probleme;
- chestionare diagnostic pentru identificarea reprezentărilor, atitudinilor și intereselor elevilor față de conținutul modului ce pot fi aplicate în scris sau oral;
- fișe de lucru cu sarcini introductive care vizează aplicarea cunoștințelor de bază necesare pentru noul conținut;
- conversația dirijată / discuția ghidată care permite obținerea de informații despre nivelul de înțelegere și experiențele anterioare ale elevilor;
- jocuri didactice / activități interactive - activități de tip brainstorming, quiz-uri, jocuri de asociere etc.;
- hărți conceptuale / scheme logice - instrument folosit pentru vizualizarea nivelului de organizare a cunoștințelor.

b. **Evaluarea continuă** este realizată în timpul parcurgerii modului, pe baza unei planificări a evaluării, după un program stabilit, evitându-se aglomerarea evaluărilor în aceeași perioadă de timp.

Evaluarea continuă a rezultatelor învățării în timpul parcurgerii modului se realizează prin:

- teste de evaluare formativă (scurte, aplicate la intervale de timp stabilite);
- fișe de lucru / exerciții aplicative;
- observarea sistematică a comportamentului și performanței elevilor;
- autoevaluare și reflecție;
- evaluare colegială (peer-assessment);
- proiecte sau teme pe termen scurt;
- discuții și dezbateri ghidate;
- simulări / studii de caz.

c. Evaluarea finală - realizată printr-o metodă cu caracter aplicativ și integrat la sfârșitul procesului de predare/ învățare și care informează asupra îndeplinirii criteriilor de realizare a cunoștințelor, abilităților și atitudinilor.

Forme de evaluare finală a rezultatelor învățării:

- Test scris sumativ - cu itemi variați (grilă, întrebări deschise, exerciții aplicative).
- Proiect individual sau pe echipe - pe baza unor criterii clare și a unei grile de notare.
- Portofoliu educațional – cu lucrările realizate pe parcursul modului (fișe, teme, reflecții, proiecte etc.).
- Prezentare orală/suținere - susținerea proiectului sau a temei finale în fața clasei/profesorului.
- Studii de caz/situații-problemă - analiza și rezolvarea unei situații complexe, cu aplicarea cunoștințelor din modul.
- Test practic/probă practică - executarea unei sarcini concrete (ex: realizarea unei fișe de post, etc).

Exemple de evaluare a rezultatelor învățării:

Activitate de evaluare 1: Resursele la nivelul firmei și rolul acestora

Rezultatele învățării:

Cunoștințe	Abilități	Atitudini
4.1.7. Descrierea resurselor la nivelul unei unități economice.	4.2.11. Identificarea tipurilor de resurse la nivelul unității economice	4.3.6. Adoptarea unui comportament independent și responsabil în alegerea resurselor necesare realizării proceselor economice.

Obiective evaluării:

- Să descrie resursele la nivelul firmei
- Să identifice tipurile de resurse ale firmei
- Să adopte un comportament independent și responsabil în alegerea resurselor

Sarcina de lucru:

1. Alege o unitate economică (reală sau imaginară).
2. Identifică principalele **tipuri de resurse** folosite în activitatea acesteia:
 - a. resurse umane;
 - b. resurse materiale;
 - c. resurse financiare;
 - d. resurse informaționale.
3. Descrie rolul fiecărei resurse în activitatea unității.
4. Propune o **modalitate responsabilă** de utilizare eficientă a resurselor.

Fisă de lucru elev:

Denumirea unității economice: _____

Tip de resursă	Exemplu concret din unitate	Rol / Importanță	Propunere de utilizare responsabilă
Resurse umane			
Resurse materiale			
Resurse financiare			
Resurse informaționale			

Criterii și indicatori de realizare și ponderea acestora

Nr. crt.	Criterii de realizare și ponderea acestora		Indicatorii de realizare și ponderea acestora	Punctaj
1.	Primirea și planificarea sarcinii de lucru	30%	Înțelege tema și cerințele sarcinii de lucru – 60%	18
			Propune un plan realist de realizare a activității (stabilește unitatea economică, resursele, împărțirea sarcinilor) – 40%	12
2.	Realizarea sarcinii de lucru	40%	Identifică și clasifică corect tipurile de resurse utilizate în cadrul unității economice – 25%	10
			Describe clar și coerent rolul fiecărei resurse în activitatea economică – 50%	20
			Propune modalități responsabile de utilizare eficientă a resurselor – 25%	10
3.	Prezentarea și promovarea sarcinii realizate	30%	Prezintă clar și logic concluziile activității – 20%	6
			Utilizează un limbaj economic adecvat – 20%	6
			Demonstrează atitudine responsabilă și implicare în activitate – 40%	12
			Respectă timpul și sarcina atribuită – 20%	6
TOTAL				100

Observații profesor:

.....

.....

.....

Nota finală: _____**Semnătura profesorului:** _____**Activitate de evaluare 2: Tipuri de unități economice:****Rezultatele învățării:**

Cunoștințe	Abilități	Atitudini
4.1.2.Descrierea tipurilor de unități economice după criterii date.	4.2.2.Diferențierea tipurilor de unități economice, după criterii date.	4.3.2.Argumentarea avantajelor și dezavantajelor diferitelor tipuri de unități economice, într-un mod independent și responsabil

Activitate: Argumentarea avantajelor și dezavantajelor diferitelor tipuri de unități economice raportate la diferențierea lor în funcție de criterii date, din ipostaza de investitor, antreprenor, reprezentant al unei companii de stat, ONG.

Obiective:

- Să diferențieze unitățile economice după criterii date.
- Să argumenteze avantajele și dezavantajele diferitelor tipuri de unități economice pentru situații și ipostaze date.

Criterii și indicatori de realizare și ponderea acestora

Nr. crt.	Criterii de realizare și ponderea acestora	Indicatorii de realizare și ponderea acestora		Punctaj	
1.	Primirea și planificarea sarcinii de lucru	30%	Colectarea informațiilor legate de clasificarea unităților economice după criterii date	60%	18
			Alegerea strategiei de rezolvare a sarcinii de lucru	40%	12
2.	Realizarea sarcinii de lucru	40%	Asumarea rolurilor în cadrul echipei	25%	10
			Argumentarea avantajelor și dezavantajelor diferitelor tipuri de unități economice	50%	20
			Folosirea corectă a termenilor de specialitate	25%	10
3.	Prezentarea și promovarea sarcinii realizate	30%	Imaginea de ansamblu a lucrului în echipă	20%	6
			Argumentarea modului de rezolvare a sarcinii de lucru	20%	6
			Implicarea în rol și conținut științific	40%	12
			Corectitudinea rezolvării sarcinii de lucru	20%	6
TOTAL					100

Activitate de evaluare 3: Tranziția de la economie liniară la economie circulară – Studiu de caz

Rezultatele învățării:

Cunoștințe	Abilități	Atitudini
4.1.8. Clasificarea proceselor tehnologice la nivelul unei unități economice.	4.2.12. Aplicarea proceselor tehnologice la nivelul locului de muncă	4.3.6. Adoptarea unui comportament independent și responsabil în alegerea resurselor necesare realizării proceselor economice.

Activitate:

Studiu de caz: "De la sticlă la oportunitate – Cum transformă "Sticla verde" economia risipei în economie circulară"

Obiective:

- Înțeleg aplicabilitatea economiei circulare în business.
- Gândesc critic și creativ.
- Își dezvoltă competențele antreprenoriale și de prezentare.
- Învăță despre sustenabilitate din perspectivă reală.

Context:

Sticla Verde este o firmă locală, specializată în colectarea și reciclarea sticlelor de băuturi. La început, modelul lor era simplu: preluau sticle uzate, le vindeau către fabrici de reciclare din alt oraș și obțineau profit minim.

După câțiva ani, conducerea a decis să adopte **principiile economiei circulare**, înlocuind vechiul model liniar („colectează – vinde – aruncă surplusul”) cu unul circular.

Schimbări implementate:

1. **Refolosire locală:** în loc să trimită toate sticlele la reciclare, au început să le **sterilizeze și refolosească** local, în parteneriat cu mici producători locali de sucuri și lactate.
2. **Sistem de garanție-returnare:** au implementat un sistem digital de **cod QR**: fiecare client care returna o sticlă primea puncte, convertibile în reduceri sau produse locale.
3. **Ateliere educaționale:** în parteneriat cu școlile, **Sticla Verde** a lansat un program numit „2 sticle = 1 idee”, unde elevii puteau propune idei de reutilizare a sticlelor.
4. **Producție secundară:** sticlele sparte sau deteriorate erau transformate în materiale pentru pavarea trotuarelor sau în suporturi decorative pentru grădini urbane.

Impactul:

- Numărul de sticle colectate **a crescut cu 250%** în 2 ani.
- Au apărut **6 noi locuri de muncă** în atelierele de curățare și reutilizare.
- S-a redus cu **60% cantitatea de sticlă trimisă la reciclare externă** (cu costuri mai mari).
- Firma a devenit un exemplu de **afacere circulară locală**.

Sarcini pentru elevi (de realizat în echipe sau individual)**Partea I – Întrebări de analiză (răspunsuri scurte)**

1. Care era modelul de afacere inițial al firmei Sticla verde?
2. Enumerați două acțiuni prin care firma a aplicat principiile economiei circulare.
3. Ce rol are digitalizarea (codul QR) în modelul circular al firmei?
4. Cum a fost implicată comunitatea (inclusiv elevii) în acest model?

Partea II – Reflecție și creație**Alege una dintre următoarele sarcini:**

- Propune o **nouă idee** prin care firma Sticla verde ar putea valorifica sticlele într-un mod și mai creativ.
- Imaginează o **campanie de educare** pe care Sticla verde o poate desfășura în licee pentru promovarea economiei circulare.

Scrie 5–10 rânduri în care să explici ideea și de ce crezi că ar funcționa.

Fișă de evaluare a activității**Criterii și indicatori de realizare și ponderea acestora**

Nr. crt.	Criterii de realizare și ponderea acestora		Indicatorii de realizare și ponderea acestora		Punctaj
1.	Primirea și planificarea sarcinii de lucru	30%	Înțelegerea conceptului de economie circulară/ Răspunsuri corecte la partea I	100%	30
2.	Realizarea sarcinii de lucru	40%	Aplicarea cunoștințelor/ Ideea propusă este relevantă și realistă	50%	20
			Răspunsul arată gândire inovativă	50%	20
3.	Prezentarea și promovarea sarcinii realizate	30%	Se exprimă logic și corect	50%	15
			Se observă interes real și implicare	50%	15
TOTAL					100

• **Bibliografie:**

1. Diop M.S., *Managementul resurselor umane. Noi abordari*, Ed. CH Beck, București, 2012
2. Dumitrașcu R.A., Dumitrașcu V., *Economia și gestiunea întreprinderii. Repere conceptuale și aplicații*, Ed. Universitară, București, 2017
3. Nistorescu T., Constantinescu D., *Economia întreprinderii*, Ed. Universitaria, Craiova, 2012
4. Samochiș B., Purdea D., coordonatori, *Economia întreprinderii*, Ed. Dacia, Cluj-Napoca, 2010
5. Târțiu V.E. (coord.), Ștefănescu M., Petrache A.M., Gurău C.R., *Tranziția către o economie circulară. De la managementul deșeurilor la o economie verde în România*, Institutul European din România, București, 2019
6. www.edu.ro – este pagina web a Ministerului Educației și Cercetării de unde puteți accesa standardele de pregătire profesională: <https://www.edu.ro/standarde-de-preg%C4%83tire-profesional%C4%83-pentru-calific%C4%83ri-profesionale-de-nivel-3-si-4-al-cadrului>
Standarde de pregătire profesională pentru calificările de nivel 3 și 4, Economic
7. <https://www.alegetidrumul.ro/> - este pagina Centrului Național de Dezvoltare a Învățământului Profesional și Tehnic și reprezintă portalul de informare al tuturor elevilor, profesorilor și reprezentanților companiilor ce sunt interesați de urmarea unei rute în învățământul profesional și tehnic
8. www.becta.org.uk – pagina web a DFES (Departamentul pentru Învățământ și Competențe) cu sfaturi și îndrumări privind tehnologia comunicării și informației

Modul 3: Fundamentele calității

- **Notă introductivă**

Modulul „**Fundamentele calității**”, componentă a ofertei educaționale curriculare pentru toate calificările profesionale de la domeniul *Economic*, face parte din cultura de specialitate și cuprinde ore de pregătire teoretică de specialitate și pregătire practică săptămânală prin laborator. Modulul are alocat un număr de **90 ore/an, conform planului de învățământ, din care:**

- **30 ore/an - pregătire teoretică de specialitate**
- **60 ore/an – laborator.**

Modulul „**Fundamentele calității**” este centrat pe rezultatele învățării și vizează dobândirea de cunoștințe, abilități și atitudini necesare angajării pe piața muncii în una din ocupațiile specificate în SPP-urile corespunzătoare calificărilor profesionale de 4 CNC și de nivel 3 CNC, din domeniul de pregătire profesională *Economic* sau continuarea pregătirii într-o calificare de nivel superior.

- **Structură modul**

Corelarea dintre rezultatele învățării din SPP și conținuturile învățării

URÎ 5. Asigurarea calității produselor și serviciilor			Conținuturile învățării
Rezultate ale învățării (codificate conform SPP)			
Cunoștințe	Abilități	Atitudini	
5.1.1. 5.1.2. 5.1.3. 5.1.4. 5.1.5. 5.1.6.	5.2.1. 5.2.2. 5.2.3. 5.2.4. 5.2.5. 5.2.6. 5.2.7.	5.3.1. 5.3.2. 5.3.3.	Concepte de bază: Produsul: - definire; - produs material și produs imaterial (serviciu). Marfa: - definire; - concepte referitoare la marfă: proprietăți, caracteristici, funcții. Calitatea produselor și serviciilor - Definirea conceptului calitate; - Orientări în definirea calității produselor și serviciilor; - Ipotezele calității produselor și serviciilor. Clasificarea produselor și serviciilor: - Clasificarea produselor materiale; - Clasificarea serviciilor. Proprietățile mărfurilor: - Clasificarea proprietăților mărfurilor; - Caracterizarea proprietăților mărfurilor: proprietăți organoleptice, proprietăți fizice, proprietăți chimice, proprietăți microbiologice, proprietăți economice, proprietăți estetice, proprietăți ergonomice, proprietăți ecologice. Caracteristici de calitate ale produselor și serviciilor: - Caracteristicile de calitate ale produselor; - Caracteristici de calitate ale serviciilor; - Determinarea calității produselor și serviciilor. Cadrul legislativ privind calitatea produselor și

URÎ 5. Asigurarea calității produselor și serviciilor			Conținuturile învățării
Rezultate ale învățării (codificate conform SPP)			
Cunoștințe	Abilități	Atitudini	
			serviciilor: - Reglementări privind calitatea produselor și serviciilor; - Standardizarea produselor și serviciilor: definire, tipuri de standarde; - HACCP.
5.1.7. 5.1.8. 5.1.9. 5.1.10.	5.2.8. 5.2.9. 5.2.10.	5.3.4.	Marcarea mărfurilor: - Elemente de definire a mărcilor; - Funcțiile mărcilor; - Clasificarea mărcilor; - Tipuri de mărci, mărci ecologice; - Codificarea mărfurilor.
5.1.11. 5.1.12. 5.1.13. 5.1.14.	5.2.11. 5.2.12.	5.3.5.	Ambalarea mărfurilor: - Definirea ambalajului și ambalării; - Rolul și funcțiile ambalajului; - Tipuri de materiale utilizate pentru ambalaje; - Metode de ambalare a mărfurilor; - Ambalajele și dezvoltarea durabilă.

- **Lista minimă de resurse materiale (echipamente, unelte și instrumente, machete, materii prime și materiale, documentații tehnice, economice, juridice etc.) necesare dobândirii rezultatelor învățării (existente în școală sau la operatorul economic):**

- ✓ PC conectat la Internet;
- ✓ videoproiector;
- ✓ flipchart;
- ✓ tablă interactivă;
- ✓ imprimantă;
- ✓ copiator;
- ✓ mostre de ambalaje;
- ✓ mostre de mărfuri;
- ✓ fișe de lucru;
- ✓ fișe de evaluare;
- ✓ platforme de învățare/digitale: G Suite for Education;
- ✓ aplicații: Google Meet, Classroom etc.;
- ✓ material bibliografic (legislație, colecția de standarde, bibliografie de specialitate);
- ✓ resurse RED ș.a.

- **Sugestii metodologice**

Conținuturile modulului „**Fundamentele calității**” trebuie să fie abordate într-o manieră flexibilă, diferențiată, ținând cont de particularitățile colectivului de elevi de nivelul inițial de pregătire stabilit prin teste și probe de evaluare inițială.

Numărul de ore alocat fiecărei teme rămâne la latitudinea cadrelor didactice care predau conținutul modulului, fiind stabilit în funcție de achizițiile anterioare ale educabililor, de experiența de învățare, de dificultatea temelor, de complexitatea materialului didactic și de ritmul de asimilare a cunoștințelor de către colectivul instruit.

Modulul „**Fundamentele calității**” are o structură flexibilă, deci poate încorpora, în orice moment al procesului educativ, noi metode sau resurse didactice care pot contribui la îmbunătățirea rezultatelor învățării. Pregătirea se recomandă a se desfășura în laboratoare sau/și în cabinete de specialitate, ateliere de instruire practică din unitatea de învățământ sau la operatorul economic, asigurându-se dotările specificate în recomandările menționate mai sus.

Pregătirea în cabinete/laboratoare tehnologice/ateliere de instruire practică din unitatea de învățământ sau de la operatorul economic trebuie să urmărească atingerea rezultatelor învățării.

Se recomandă abordarea instruirii centrate pe elev prin proiectarea unor activități de învățare variate, prin care să fie luate în considerare stilurile individuale de învățare ale fiecărui elev, inclusiv adaptarea la elevii cu CES. Așadar plecând de la principiul integrării, care asigură accesul în școală a oricărui elev și acceptând că fiecare elev este diferit, se va avea în vedere utilizarea de metode specifice pentru dezvoltarea abilităților și atitudinilor pentru acei elevi care prezintă deficiențe integrabile, adaptându-le la specificul condițiilor de învățare și comportament (utilizarea de programe individualizate, pregătirea de fișe individuale pentru elevii care au nevoie și care le cer, utilizarea instrumentelor ajutătoare de învățare, aducerea de laude chiar și pentru cele mai mic progrese și stabilirea împreună a pașilor următori). Se va oferi elevilor oportunitatea de a învăța prin colaborare, inovație și rezolvarea de probleme și însușirea unor metode de informare și de documentare independentă, care oferă deschiderea spre autoinstruire și spre învățare continuă.

În elaborarea strategiei didactice, profesorul va ține seama de următoarele principii ale educației:

- elevii învață cel mai bine atunci când consideră că învățarea răspunde nevoilor lor;
- elevii învață când fac ceva și când sunt implicați activ în procesul de învățare;
- elevii au stiluri proprii de învățare, cu viteze diferite și din experiențe diferite;
- participanții contribuie cu cunoștințe semnificative și importante la procesul de învățare;
- elevii învață mai bine atunci când li se acordă timp pentru a “ordona” informațiile noi și a le asocia cu „cunoștințele vechi”.

Astfel, activitățile de învățare vizează:

- aplicarea metodelor centrate pe elev care stimulează implicarea activă, gândirea critică și creativitatea, prin activizarea structurilor cognitive și operatorii ale elevilor, pe exersarea potențialului psihofizic al acestora, pe transformarea elevului în coparticipant la propria instruire și educație;
- îmbinarea și alternanța sistematică a activităților bazate pe efortul individual al elevului (documentarea după diverse surse de informare, observația proprie, exercițiul personal, instruirea programată, experimentul și lucrul individual, tehnica muncii cu fișe) cu activitățile ce solicită efortul colectiv (de echipă, de grup) de genul discuțiilor, asaltului de idei, etc.;
- folosirea unor metode care să favorizeze relația nemijlocită a elevului cu obiectele cunoașterii, prin recurgere la modele concrete;
- însușirea unor metode de informare și de documentare independentă, care oferă deschiderea spre autoinstruire, spre învățare continuă;
- dezvoltarea abilităților de informare și documentare independentă, prin utilizarea surselor moderne de informare (manuale, legislație, resurse online, aplicații contabile), care să deschidă perspectiva autoinstruirii și învățării pe tot parcursul vieții.

Competențele cheie integrate spre a fi dobândite de elevi iau în considerare abordarea la nivel european a competențelor-cheie și a competențelor de bază pentru toți, de la o vârstă fragedă și ulterior pe tot parcursul vieții. Pentru dobândirea competențelor-cheie se iau în considerare cunoștințele, aptitudinile și atitudinile de care au nevoie toți cetățenii pentru împlinirea și dezvoltarea personală, inserția profesională, incluziunea socială și cetățenia activă. Prin parcurgerea modulului „**Fundamentele calității**” elevii vor dobândi competențe precum:

- **Competențe de comunicare în limba română și în limba maternă;**
- **Competențe de bază de matematică, științe și tehnologie;**
- **Competențe sociale și civice.**

În activitatea didactică, profesorul trebuie să promoveze experiențe de învățare atractive, prin conținuturi și activități cât mai variate care să susțină dezvoltarea potențialului fiecărui elev. Acesta va folosi un mix/o combinație de metode tradiționale și moderne de învățare în scopul însușirii unităților de rezultare ale învățării și eficientizării procesului educațional. În contextul actual, educația trebuie să devină baza tuturor inițiativelor durabile. Formarea elevilor activi, inovatori și responsabili este un obiectiv central al educației moderne, menit să-i pregătească pentru o societate în continuă schimbare. Acest proces implică adoptarea unor strategii didactice și pedagogice care să le dezvolte nu doar cunoștințele, ci și abilitățile și atitudinile necesare pentru a deveni cetățeni implicați și creativi.

Exemple de metode moderne de învățare care pot fi utilizate în activitatea didactică:

- problematizarea;
- schimbă perechea;
- studiul de caz;
- știu/vreau să știu/am învățat;
- floarea de lotus;
- jurnalul cu dublă intrare;
- cafeneaua;
- diagramelor Venn;
- cubul;
- brainstorming;
- harta minții;
- bulgărele de zăpadă;
- cine știe câștigă;
- turul galeriei;
- pălăriile gânditoare;
- harta scenariilor de viitor;
- instruirea asistată pe calculator, etc.

Exemplificarea unei metode creative în vederea formării unui rezultat al învățării

Tema: *Orientări în definirea calității produselor și serviciilor*

Tip de activitate: *laborator tehnologic*

Rezultate ale învățării vizate:

Cunoștințe	Abilități	Atitudini
5.1.2. Prezentarea orientărilor privind calitatea produselor și serviciilor	5.2.2. Identificarea orientărilor privind calitatea produselor și serviciilor tipurilor de ambalaje în funcție de grupele de mărfuri	5.3.2. Colaborarea cu membrii echipei de lucru în scopul îndeplinirii sarcinilor de la locul de muncă

Turul galeriei este o metodă de învățare prin cooperare ce îi încurajează pe elevi să exprime puncte de vedere personale referitoare la tema pusă în discuție și opinii cu privire la soluțiile propuse de colegii lor.

Prin utilizarea acestei metode se stimulează creativitatea participanților, gândirea colectivă și individuală, se dezvoltă capacitățile sociale ale participanților, de intercomunicare și toleranță reciprocă, de respect pentru opinia celuilalt.

Metoda presupune: brainstorming individual, interviu de grup, producerea planșelor, susținerea rezultatelor/produselor de către un raportor, afișarea produselor, efectuarea turului galeriei și dezbateră. Produsele realizate de elevi sunt expuse ca într-o galerie, prezentate și susținute de raportorul grupului, urmând să fie evaluate și discutate de către toți elevii, indiferent de grupul din care fac parte.

Activitate: Orientări în definirea calității produselor și serviciilor

Obiective:

- Să identifice orientările existente în definirea calității produselor și serviciilor
- Să prezinte orientările existente în definirea calității produselor și serviciilor
- Să colaboreze cu membrii echipei de lucru în scopul îndeplinirii sarcinilor de la locul de muncă.

Mod de organizare a activității/a clasei: în grupuri de 3-4 elevi

Resurse materiale: foi de flipchart, foi de hârtie, markere de diferite culori, material bibliografic, film didactic ș.a.

Durată: 30-40 minute

Modalitatea de aplicare a metodei pentru conținutul ales:

- Etape de lucru:

- Profesorul împarte clasa în grupuri de 3-4 elevi care iau în discuție *orientările existente în definirea calității produselor și serviciilor*. Profesorul face precizarea că se dorește prezentarea orientărilor, precizarea caracterului complet sau incomplet al fiecărei orientări și argumentarea acestuia prin exemple concrete;
- Fiecare grup își alege sau primește, prin tragere la sorți, să prezinte o orientare existentă în definirea calității produselor și serviciilor (*orientarea spre produs, orientarea spre proces, orientarea spre cost, orientarea spre consumator*), realizând, în acest sens un flipchart;
- Un raportor ales de elevii grupei, notează pe o foaie de flipchart rezultatele brainstormingului, respectiv toate ideile generate de elevi în legătură cu orientarea în definirea calității produselor și serviciilor pe care o au de prezentat;
- După finalizarea lucrărilor, raportorul grupei prezintă orientarea pe foaia de flipchart în fața celorlalte grupe de elevi;
- Foile de flipchart (produsele elevilor) sunt expuse ca într-o galerie, pe pereții clasei, în locuri accesibile elevilor și la anumite distanțe;
- La semnalul profesorului, grupele se rotesc de la un produs la altul, analizează prezentările orientărilor, discută și notează caracterul acestora, eventualele comentarii, neclarități și întrebări ce vor fi adresate celorlalte grupe;
- După ce se încheie turul galeriei elevii revin în grupul inițial și își reexaminează produsul prin comparație cu celelalte sau prin prisma observațiilor primite de la colegi, descoperind soluții alternative la aceeași problemă sau tip de sarcină;
- Profesorul valorizează produsele activității în grup, evidențiind orientările care sunt incomplete și orientarea care este corectă și completă (*Orientarea spre consumator*);
- Pentru a consolida achizițiile învățării și a scoate în evidență orientarea care este corectă și completă, respectiv orientarea spre consumator definită de economistul american de origine română Josep Moses Juran, profesorul invită elevii să urmărească primele 5 minute din filmul "Calitatea produselor" cu profesorul univ. dr. ing. Nicolae Drăgulănescu (<https://www.youtube.com/watch?v=p6wzdNBldBM>);
- Elevii primesc ca temă realizarea unei eseu despre marele calitolog Josep Moses Juran sau a unei prezentări Power Point despre orientările existente în definirea calității produselor și serviciilor.

- **Sugestii privind evaluarea**

Evaluarea urmărește măsura în care elevii au achiziționat rezultatele învățării propuse în standardele de pregătire profesională, respectiv cunoștințele, abilitățile și atitudinile.

În proiectarea evaluării, cadrele didactice pot folosi diferite forme de evaluare: **evaluarea inițială** (predictivă), **evaluarea continuă** (formativă) și **evaluarea sumativă** (finală). Acestea diferă prin momentul în care sunt aplicate și scopul lor principal. Astfel, evaluarea inițială verifică cunoștințele de intrare, evaluarea continuă monitorizează progresul elevilor în învățare, iar evaluarea sumativă evaluează rezultatele finale. De asemenea, cadrul didactic poate folosi, evaluarea curentă orală, observarea sistematică a comportamentului elevilor, evaluarea scrisă prin test, evaluarea prin probe practice, evaluare longitudinală, autoevaluarea, interevaluarea ș.a.

În cadrul orelor, cadrul didactic poate îmbina metodele tradiționale de evaluare (probe orale, probe scrise, probe practice, teste docimologice) cu metodele complementare/alternative de evaluare (observarea curentă/observare sistematică, eșantionarea activității, referatul, proiectul, portofoliul, investigația, brainstormingul, autoevaluarea, evaluarea asistată de tehnologie, elaborarea portofoliului clasic, electronic, digital ș.a.). Metodele tradiționale și cele moderne pot să coexiste în diferite combinații, necesare în cadrul paradigmei curriculumului conducând la respectarea particularităților psihoindividuale și la creșterea relevanței/eficienței procesului de evaluare.

Exemplificarea evaluării rezultatelor învățării:

Tema probei practice: *Orientări în definirea calității produselor și serviciilor*

Rezultate ale învățării vizate:

Cunoștințe	Abilități	Atitudini
5.1.2. Prezentarea orientărilor privind calitatea produselor și serviciilor	5.2.2. Identificarea orientărilor privind calitatea produselor și serviciilor	5.3.2. Colaborarea cu membrii echipei de lucru în scopul îndeplinirii sarcinilor de la locul de muncă

Tip instrument de evaluare: *probă practică pentru activitatea de laborator tehnologic*

Sarcini de lucru: *Prezentați orientările existente în definirea calității produselor și serviciilor și precizați caracterului complet sau incomplete al acestora și argumentați decizia luată*

FIȘĂ DE EVALUARE

Analiza orientărilor existente în definirea calității produselor și serviciilor

Nr. crt.	Orientarea	Definirea calității	Caracterul orientării	Argumente
1				
2				
3				
4				

Cerințe:

- identificarea orientărilor existente în definirea calității produselor și serviciilor;
- evidențierea orientărilor corecte dar incomplete;

- argumentarea caracterului incomplet al orientării;
- identificarea orientării corecte și complete;
- argumentarea caracterului complet al orientării;
- completarea informațiilor în fișei de evaluare;
- respectarea normelor de sănătate, securitate în muncă și de protecție a mediului pe toată durata activității de evaluare.

Grila de evaluare:

Criterii de evaluare	Punctaj	Indicatori de evaluare	Punctaj pe indicator
1. Primirea și planificarea sarcinii de lucru	35 puncte	1.1. Organizarea ergonomică a locului de muncă;	10
		1.2. Selectarea materialelor/resurselor necesare;	10
		1.3. Studiarea cerințelor fișei de evaluare;	15
2. Realizarea sarcinii de lucru	50 puncte	2.1. Executarea operației de identificare a orientărilor existente în definirea calității produselor și serviciilor;	10
		2.2. Completarea definițiilor date conceptului de calitate conform fiecărei orientări în fișa de evaluare;	10
		2.3. Evidențierea orientărilor corecte, dar incomplete argumentând răspunsul;	10
		2.4. Identificarea orientării corecte și complete argumentând răspunsul;	10
		2.5. Completarea fișelor de evaluare;	5
		2.6. Respectarea normelor de sănătate, securitate în muncă și de protecție a mediului;	5
3. Prezentarea sarcinii de lucru	15 puncte	3.1. Prezentarea modului de lucru, a succesiunii operațiilor și a concluziilor argumentate;	10
		3.2. Utilizarea terminologiei de specialitate.	5

• **Bibliografie:**

1. Cerghit I., *Metode de învățământ*, Ed. Polirom, Iași, 2006
2. Chiru Lelia și colab., *Calitate și excelență în afaceri*, Ed. ASE, București, 2013
3. Cristea Sorin, *Evaluarea instruirii în cadrul procesului de învățământ*, Ed. DPH, București, 2019
4. Jitaru Oana, *Metode interactive pentru stimularea învățării eficiente*, Ed. Performantica, Iași, 2018
5. Negrea M. T., *Fundamentele științei mărfurilor*, Ed. ASE, București, 2007
6. Pascu Emilia, *Noțiuni privind calitatea produselor și serviciilor*, Ediția a II-a, Ed. Universitară, București, 2014
7. Stanciu I., *Calitologia - știința calității mărfurilor*, Ed. Oscar Print, București, 2002
8. Ministerul Educației și Cercetării, *Instrucțiunea nr. 8*, Monitorul Oficial, nr. 855 din 17 septembrie, 2025
9. <https://www.youtube.com/watch?v=p6wzdNBldbM>
10. <https://www.edu.ro/standarde-de-preg%C4%83tire-profesional%C4%83-pentru-calific%C4%83ri-profesionale-de-nivel-3-si-4-al-cadrului> Standarde de pregătire profesională pentru calificările de nivel 3 și 4, inclusiv pentru domeniul Economic

MINISTERUL EDUCAȚIEI ȘI CERCETĂRII

**CENTRUL NAȚIONAL DE DEZVOLTARE A
ÎNVĂȚĂMÂNTULUI PROFESIONAL ȘI TEHNIC**

Anexa nr. 50

CURRICULUM

pentru

clasa a IX-a

ÎNVĂȚĂMÂNT LICEAL- FILIERA TEHNOLOGICĂ

Domeniul de pregătire profesională: ELECTRIC

2025

GRUPUL DE LUCRU:

BĂLĂȘOIU DOINIȚA	ing., prof. grad didactic I, Colegiul „Ștefan Odobleja” Craiova
BINIUC CARMEN	dr. ing., prof. grad didactic I, Colegiul Tehnic „Gheorghe Asachi” Iași
BLUJDEA ELENA	ing., prof. grad didactic I, Colegiul Tehnic Reșița
CIȘMAN AMELIA	ing., prof. grad didactic I, Liceul Tehnologic „Dimitrie Leonida” Iași
COMĂNESCU GABRIELA	ing., prof. grad didactic I, Liceul Tehnologic „Henri Coandă” Târgu Jiu
DOGARU ILEANA	ing., prof. grad didactic I, Colegiul „Ștefan Odobleja” Craiova
MELNIC ALINA	ing., prof. grad didactic I, Liceul Tehnologic Transporturi Auto Timișoara
NIȚU CLAUDIA	ing., prof. grad didactic I, Liceul Energetic Constanța
PLOȘNIȚĂ LĂCRĂMIOARA	ing., prof. grad didactic I, Liceul Tehnologic „Vasile Sav” Roman
POPA JANA	ing., prof. grad didactic I, Liceul Tehnologic Transporturi Căi Ferate Craiova
RAFA MARIA ADRIANA	ing., prof. grad didactic I, Colegiul Tehnic de Comunicații „Augustin Maior”, Cluj-Napoca
STÂNCULEANU LUCICA	dr. ing., prof. grad didactic I, Liceul Tehnologic „Dimitrie Filipescu” Buzău
ȘERBAN ANIȘOARA	ing., prof. grad didactic I, Liceul Tehnologic „Alexandru Ioan Cuza”, Slobozia
ȚÎRCOMNICU DANIELA	ing., prof. grad didactic I, Liceul Tehnologic Metalurgic Slatina

COORDONARE CNDIPT:**Dana Carmen STROIE – Responsabil CNDIPT****Carmen RĂILEANU – Responsabil GLC domeniul de pregătire**

NOTĂ DE PREZENTARE

Curriculum-ul pentru clasa a IX-a, domeniul de pregătire profesională Electric, cuprinde planul de învățământ, elaborat în conformitate cu prevederile OMEC nr. 4350/2025 care aprobă planurile-cadru pentru ciclul liceal – învățământ cu frecvență zi și programa școlară proiectată astfel încât să asigure dobândirea rezultatelor învățării prevăzute în Standardele de pregătire profesională SPP aprobate prin Ordinul ministrului educației naționale nr. 4121/2016.

Organizarea conținuturilor a fost concepută astfel încât, prin corelarea dintre pregătirea teoretică de specialitate și pregătirea practică de specialitate, să fie susținută dobândirea progresivă și coerentă a cunoștințelor, abilităților și atitudinilor prevăzute în SPP pentru domeniul de pregătire profesională Electric.

Proiectarea curriculumului pentru clasa a IX-a, împreună cu alocările orare pentru modulele din planul de învățământ a fost realizată astfel încât să permită asigurarea celor două tipuri de ieșiri: absolvenți care finalizează trei ani de studiu, cu posibilitatea de certificare a calificărilor profesionale de nivel 3 CNC, respectiv absolvenți care finalizează întreg parcursul liceal (4 ani de studiu), cu posibilitatea de certificare a calificărilor profesionale de nivel 4 CNC și înscrierea la examenul național de bacalaureat.

Acest curriculum se aplică pentru dobândirea următoarelor calificări profesionale de nivel 3 și 4 al Cadrului național al calificărilor (CNC) corespunzătoare profilului TEHNIC, domeniul de pregătire profesională Electric:

A. Calificări profesionale de nivel 4 CNC

- 1. Tehnician în instalații electrice**
- 2. Tehnician energetician**
- 3. Tehnician electrotehnist**
- 4. Tehnician metrolog**
- 5. Tehnician electrician electronist auto**

B. Calificări profesionale de nivel 3 CNC

- 1. Electrician constructor**
- 2. Electrician exploatare miniere**
- 3. Electrician nave**
- 4. Electrician exploatare joasă tensiune**
- 5. Electrician aparate și echipamente electrice și energetice**
- 6. Electrician protecții prin relee, automatizări și măsurători în instalații energetice**
- 7. Electrician exploatare centrale, stații și rețele electrice**
- 8. Electrician echipamente pentru foraj-extracție**
- 9. Confectioner produse electrotehnice**
- 10. Electrician de întreținere și reparații aparatură electrocasnică**
- 11. Electrician auto**
- 12. Electrician sisteme fotovoltaice**

Corelarea dintre unitățile de rezultate ale învățării și module:

Unitatea de rezultate ale învățării – tehnice generale (URI)	Denumire modul
URÎ 1. Realizarea lucrărilor de tehnologie generală în electrotehnică	MODUL I. Tehnologii generale în electrotehnică
URÎ 2. Realizarea componentelor echipamentelor electrice	MODUL II. Componentele echipamentelor electrice
URÎ 3. Măsurarea mărimilor electrice în curent continuu	MODUL III. Măsurări electrice în curent continuu

PLAN DE ÎNVĂȚĂMÂNT
Clasa a IX-a
Învățământ liceal – filiera tehnologică
Aria curriculară Tehnologii

Domeniul de pregătire profesională: ELECTRIC

Curriculum de specialitate (CS):

Pregătire teoretică de specialitate și pregătire practică de specialitate săptămânală (Laborator + Instruire practică)

Modul I. Tehnologii generale în electrotehnică

Total ore /an:	90
din care:	pregătire teoretică de specialitate
	laborator
	instruire practică
	60
	-
	30

Modul II. Componentele echipamentelor electrice

Total ore /an:	90
din care:	pregătire teoretică de specialitate
	laborator
	instruire practică
	30
	-
	60

Modul III. Măsurări electrice în curent continuu

Total ore /an:	120
din care:	pregătire teoretică de specialitate
	laborator
	instruire practică
	30
	90
	-

Total ore/an = 10 ore/săpt. x 30 săptămâni = 300 ore

Curriculum la decizia elevului din oferta școlii (CDEOS)

Stagii de pregătire practică _____

Total ore /an = 5 săpt. x 5 zile x 6 ore /zi = 150 ore/an

Curriculum pentru aprofundare și inserție profesională**

Total ore /an = 1săpt. x 5 zile x 6 ore /zi = 30 ore/an

TOTAL GENERAL: 480 ore/an

Notă:

În clasa a IX-a, orele de pregătire practică incluse în CDEOS se desfășoară în atelierele de la școală sau la operatorul economic/instituția publică parteneră. Denumirea și conținutul modulului/modulelor de CDEOS pentru orele de pregătire practică vor fi stabilite de către unitatea de învățământ în parteneriat cu operatorul economic/instituția publică parteneră, cu avizul inspectoratului școlar.

*Curriculumul asociat SPP este parte a CDEOS și este elaborat de unitatea de învățământ, în parteneriat cu operatorii economici/autoritățile administrației publice locale, pentru adaptarea formării profesionale a elevilor la nevoile locale ale pieței muncii. Din numărul total de ore alocate anual stagiilor de pregătire practică se poate alocă, după caz, la decizia unității de învățământ, în consultare cu operatorii economici parteneri, un număr între 0 – 60 ore pentru discipline de cultură generală și/sau module de specialitate, pentru activități de acomodare/învățare remedială/pregătirea examenului de bacalaureat.

**Curriculum-ul pentru aprofundare și inserție profesională reprezintă ore care se alocă de unitatea de învățământ, cu consultarea elevilor, din oferta dezvoltată în parteneriat cu operatorii economici /autoritățile administrației publice locale și care pot fi utilizate pentru stagii de pregătire practică sau pentru disciplinele de cultură generală în vederea dobândirii rezultatelor învățării necesare inserției pe piața muncii.

MODUL I. TEHNOLOGII GENERALE ÎN ELECTROTEHNICĂ

• Notă introductivă

Modulul „Tehnologii generale în electrotehnică”, componentă a ofertei educaționale (curriculare) pentru calificări profesionale din domeniul de pregătire profesională Electric, face parte din pregătirea teoretică de specialitate și pregătirea practică de specialitate săptămânală aferente clasei a IX-a, învățământ liceal-filiera tehnologică.

Modulul are alocat un număr de **90 ore/an**, conform planului de învățământ, din care:

pregătire teoretică de specialitate	60 ore/an
instruire practică	30 ore/an

Modulul „Tehnologii generale în electrotehnică” este proiectat astfel încât să asigure dobândirea rezultatelor învățării: cunoștințe, abilități și atitudini necesare angajării pe piața muncii în una din ocupațiile specificate în SPP-urile **corespunzătoare calificărilor profesionale de nivel 3 și 4 CNC**, din domeniul de pregătire profesională Electric sau pentru continuarea pregătirii într-o calificare de nivel superior.

• Structură modul

Corelarea dintre rezultatele învățării din SPP și conținuturile învățării

URÎ 1. REALIZAREA LUCRĂRIILOR DE TEHNOLOGIE GENERALĂ ÎN ELECTROTEHNICĂ			Conținuturile învățării
Rezultate ale învățării (codificate conform SPP)			
Cunoștințe	Abilități	Atitudini	
1.1.1.	1.2.1. 1.2.2. 1.2.17.	1.3.1. 1.3.7.	Organizarea locului de muncă ➤ Cerințe referitoare la organizarea ergonomică a locului de muncă: - poziția de lucru; - economia mișcărilor; - factorii de microclimat (ventilație, temperatură, iluminare, zgomot). ➤ Documentație tehnică și tehnologică specifică locului de muncă: - fișa tehnologică; - planul de operații; - liste de materiale, cataloage.
1.1.2.	1.2.3. 1.2.4. 1.2.5. 1.2.17. 1.2.18.	1.3.1. 1.3.7.	Reprezentări grafice (schițe și desene la scară) pentru piese simple, repere/ subansambluri ➤ Norme privind realizarea desenelor tehnice: - linii utilizate în desenul tehnic; - scrierea tehnică; - formate de desen industrial; - indicatorul desenelor tehnice; - reprezentarea proiecțiilor ortogonale în desenul tehnic;

			- reprezentarea vederilor și a secțiunilor (reguli de reprezentare și notare, reguli de hașurare și notare); - cotarea în desenul tehnic (elementele cotării, simboluri utilizate la cotare, reguli de execuție grafică a cotării); - scări de reprezentare utilizate în desenul tehnic. ➤ Execuția schițelor (după model) și a desenelor tehnice la scară: - etapele alcătuirii unei schițe după model; - reguli de execuție a unei schițe după model; - etapele alcătuirii unui desen tehnic la scară; - exemple de schițe și desene ale unor piese simple, reper/subansambluri, din fișele tehnologice. Reprezentări grafice pentru schemele de instalații electrice: - simboluri și semne convenționale utilizate în schemele instalațiilor electrice; - exemple de reprezentări convenționale ale schemelor electrice: scheme de montaj, scheme de principiu.
1.1.3.	1.2.6. 1.2.7. 1.2.17. 1.2.18.	1.3.1. 1.3.2. 1.3.3. 1.3.7.	Mijloace de măsură și control a dimensiunilor geometrice ale pieselor, reperelor/ subansamblelor (operații de măsurare): - șublere; - micrometre; - comparatoare; - calibre; - șabloane; - rigle gradate; - echiere; - raportoare. Soft educațional pentru simularea procesului de măsurare a dimensiunilor geometrice ale pieselor cu ajutorul șublerului și micrometrului.
1.1.4. 1.1.7.	1.2.8. 1.2.9. 1.2.10. 1.2.11. 1.2.15. 1.2.16. 1.2.17. 1.2.18.	1.3.1. 1.3.2. 1.3.3. 1.3.4. 1.3.5. 1.3.6. 1.3.7. 1.3.9.	Lucrări de lăcătușerie generală (definire, SDV-uri/ utilaje/mijloace de măsurare și control utilizate, proces tehnologic, norme SSM și PSI specifice): - operații tehnologice: îndreptarea, trasarea, îndoirea, debitarea, pilirea, polizarea, găurirea, ștanțarea, filetarea; - asamblări demontabile: cu filet, cu știfturi, cu pene, cu caneluri; - asamblări nedemontabile: lipire, nituire. Norme de protecția mediului și de gestionare a deșeurilor în cadrul lucrărilor de lăcătușărie generală.
1.1.5. 1.1.7.	1.2.12. 1.2.13. 1.2.15. 1.2.16. 1.2.17. 1.2.18.	1.3.1. 1.3.2. 1.3.3. 1.3.4. 1.3.5. 1.3.6.	Lucrări pregătitoare ale proceselor tehnologice (definire, etape de execuție, SDV-uri necesare, norme SSM și PSI specifice): - curățare; - decapare; - dezizolare.

		1.3.7. 1.3.9.	Norme de protecția mediului și de gestionare a deșeurilor în cadrul lucrărilor pregătitoare
1.1.6.	1.2.14. 1.2.17.	1.3.8.	Modalități de avertizare a pericolelor la locul de muncă (semnale de avertizare: semnale sonore, vizuale, avertismente scrise, indicatoare, culori de securitate)

Lista minimă de resurse materiale (echipamente, unelte și instrumente, machete, materii prime și materiale, documentații tehnice, economice, juridice, IT etc.) necesare dobândirii rezultatelor învățării (existente în școală sau la operatorul economic):

- Semifabricate: table, platbande, bare, profile, țevi, sârme, conductoare, izolatoare
- SDV-uri și utilaje specifice lucrărilor de lăcătușărie: placă de îndreptat, nicovale, ciocane, masă de trasat, ac de trasat, punctator, compas, menghină, nicovală, foarfece și clești pentru tăiat, dălți, pile, pietre de polizor, polizoare, mașini de găurit, burghie, mașini de ștanțat, tarozi, filiere, ciocan de lipit, instalație de lipit, căpuitor, contracăpuitor, trăgător
- Organe de asamblare și materiale de lipit: șuruburi, piulițe, șaibe, pene, arcuri, știfturi, arbori și butuci canelați, nituri, aliaje de lipit
- Mijloace de măsură și control: șublere, micrometre, comparatoare, calibre, șabloane, rigle gradate, echere, raportoare
- SDV-uri și materiale specifice lucrărilor pregătitoare: perii de sârmă, hârtie abrazivă, clești pentru dezizolat, cuțite
- Mijloace și echipamente de stingere a incendiilor, avertizoare (acustice, vizuale, de fum etc)
- Documentație tehnică și tehnologică
- Echipament individual de protecție a muncii
- Softuri educaționale/Laboratoare virtuale.

Sugestii metodologice

Conținuturile modului „**Tehnologii generale în electrotehnică**” trebuie să fie abordate într-o manieră integrată, corelată cu particularitățile și cu nivelul inițial de pregătire al elevilor.

Numărul de ore alocat fiecărei teme rămâne la latitudinea cadrelor didactice care predau conținutul modului, în funcție de dificultatea temelor, de nivelul de cunoștințe anterioare ale colectivului cu care lucrează, de complexitatea materialului didactic implicat în strategia didactică și de ritmul de asimilare a cunoștințelor de către colectivul instruit.

Modulul „**Tehnologii generale în electrotehnică**” are o structură flexibilă, deci poate încorpora, în orice moment al procesului educativ, noi mijloace sau resurse didactice. Pregătirea se recomandă a se desfășura în laboratoare sau/și în cabinete de specialitate, ateliere de instruire practică din unitatea de învățământ sau de la operatorul economic, dotate conform recomandărilor menționate mai sus.

Pregătirea în cabinete/ laboratoare tehnologice/ ateliere de instruire practică din unitatea de învățământ sau de la operatorul economic are importanță deosebită în atingerea rezultatelor învățării.

Pentru **lucrările practice din atelierul școlii sau de la agentul economic**, se propun cu titlu de exemplu, următoarele teme:

1. Întocmirea/completarea/utilizarea documentației tehnologice: fișă tehnologică, plan de operații, listă de materiale pentru confecționarea unei piese date;
2. Reprezentarea grafică (schițe, vederi, secțiuni, cotare) a unor piese simple;
3. Reprezentarea la scară a unor piese simple, repere/subansambluri cu respectarea normelor privind realizarea desenelor tehnice;
4. Reprezentarea unor circuite/instalații electrice simple utilizând simboluri și semne convenționale din documentația suport pusă la dispoziție;

5. Măsurarea/verificarea/controlul dimensiunilor geometrice și a abaterilor de formă sau de poziție ale unor piese simple date, utilizând șublere, micrometre, comparatoare, calibre, șabloane, rigle, echiere, raportoare;
6. Trasarea (marcarea) conturului unei piese simple pe o foaie de tablă metalică/tablă, după un desen tehnic dat;
7. Decuparea/tăierea unei piese simple urmând conturul trasat, folosind o foarfecă pentru tablă sau un ferăstrău manual și pilirea conturului piesei pentru a obține o suprafață netedă;
8. Găurirea cu bormașina, după ce, în prealabil, s-a centrat și trasat punctul de găurire și realizarea unui filet interior (cu un tarod) în gaura executată;
9. Realizarea controlului calității operațiilor de trasare/debitare/găurire/pilire executate asupra unor piese date;
10. Executarea unor operații pregătitoare: curățare, decapare, dezizolare;
11. Elaborarea procesului tehnologic pentru confecționarea carcasei unui transformator;
12. Executarea lucrărilor pregătitoare pentru realizarea unei instalații electrice simple;
13. Realizarea unor asamblări demontabile simple prin șuruburi, pene și caneluri;
14. Realizarea unor asamblări nedemontabile simple prin lipire și nituire;
15. Asamblarea elementelor simple ale unui circuit electric: conductoare, prize, întrerupătoare, siguranțe fuzibile;
16. Aplicarea semnalelor de avertizare vizuale și sonore în mediul de lucru.

Se recomandă abordarea instruirii centrate pe elev prin proiectarea unor activități de învățare variate, prin care să fie luate în considerare stilurile individuale de învățare ale fiecărui elev, inclusiv adaptarea la elevii cu CES. Aceste activități de învățare vizează:

- aplicarea metodelor centrate pe elev, activizarea structurilor cognitive și operatorii ale elevilor, exersarea potențialului psiho-fizic al acestora, transformarea elevului în coparticipant la propria instruire și educație;
- îmbinarea și alternarea sistematică a activităților bazate pe efortul individual al elevului (documentarea după diverse surse de informare, observația proprie, exercițiul personal, instruirea programată, experimentul și lucrul individual, tehnica muncii cu fișe) cu activitățile ce solicită efortul colectiv (de echipă, de grup) de genul discuțiilor, asaltului de idei, metoda Phillips 6 – 6, metoda 6/3/5, metoda expertului, metoda SCAMPER, metoda Hărți conceptuale și infografice etc;
- folosirea unor metode care să favorizeze relația nemijlocită a elevului cu obiectele cunoașterii, prin recurgere la modele concrete cum ar fi modelul experimental, activitățile de documentare, modelarea, observația/ investigația dirijată etc.;
- însușirea unor metode de informare și de documentare independentă (ex. studiul individual, investigația științifică, studiul de caz, metoda referatului, metoda proiectului etc.), care oferă deschiderea spre autoinstruire, spre învățare continuă (utilizarea surselor de informare: ex. biblioteci, internet, bibliotecă virtuală);
- utilizarea platformelor online și a instrumentelor digitale care permit elevilor să exploreze, să colaboreze, să prezinte informații în moduri noi și interactive, care stimulează implicarea elevilor, le dezvoltă gândirea critică și abilitățile de rezolvare a problemelor, le oferă o experiență de învățare mai relevantă și mai profundă.

Pentru dobândirea rezultatelor învățării, pot fi derulate următoarele activități de învățare:

- elaborarea de referate interdisciplinare;
- activități de documentare;
- învățarea prin simulare și realitate virtuală;
- demonstrația interactivă;
- investigația științifică;
- învățarea prin descoperire;
- activități practice interdisciplinare;
- studii de caz;

- jocuri de rol;
- învățarea bazată pe competențe;
- învățarea bazată pe proiecte (ABP);
- activități de lucru în grup/ în echipă;
- învățarea colaborativă;
- învățarea prin probleme (Problem-Based Learning – PBL)
- clasa inversată;
- învățarea digitală și colaborativă online;
- învățarea prin gamificare;
- ateliere creative;
- învățarea asistată de tehnologie;
- portofoliul de învățare.
- activități practice interdisciplinare;
- învățarea experiențială;
- învățarea *blended learning*;
- utilizarea tehnologiei și a platformelor digitale.

Un exemplu de metodă didactică ce poate fi folosită în activitățile de învățare este **tehnica SCAMPER**. SCAMPER este o metodă flexibilă care poate fi aplicată în diverse domenii, de la dezvoltarea de produse noi, la îmbunătățirea unor procese sau chiar la rezolvarea unor probleme complexe.

SCAMPER este o tehnică de brainstorming și gândire creativă, un acronim pentru șapte acțiuni: *Substituie*, *Combină*, *Adaptează*, *Modifică*, *Pune în alt context*, *Elimină* și *Reversează/Rearanjează*. Ea poate fi utilizată și ca instrument de învățare care încurajează conștientizarea, motivația, fluența, flexibilitatea și originalitatea. Stimulul vine din a solicita elevilor să răspundă la un set de întrebări pe care nu și le-ar pune în mod normal, dar care stimulează generarea de idei cu privire la cum ar modifica ceva care există deja, cu scopul de a rezolva o problemă sau de a profita de o oportunitate existentă. Această tehnică poate să transforme o idee, o soluție, o metodă veche într-una nouă și diferită.

Tehnica SCAMPER funcționează după următoarele etape:

1. Se **izolează problema** sau subiectul asupra căruia se desfășoară procesul mental de gândire creativă.
2. Se **pun întrebările SCAMPER** pentru fiecare pas al problemei sau subiectului și se constată ce idei noi au apărut.
3. Se **examinează ideile emise**: Sunt ele viabile? Se pot folosi pentru a crea un nou produs sau a dezvolta unul existent?
 - a. **Definirea problemei sau obiectului de studiu**: Se începe prin a identifica ceea ce se vrea îmbunătățit sau modificat (produs, proces etc.).
 - b. **Aplicarea fiecărei acțiuni SCAMPER**: Se trece prin fiecare dintre cele 7 acțiuni și se notează idei sau soluții posibile pentru fiecare categorie. Acesta este momentul de brainstorming creativ.
 - c. **Analiza și selecția ideilor**: După ce s-a generat o listă de idei, acestea sunt analizate și sunt selectate cele mai promițătoare. Se pot combina mai multe idei sau pot fi adaptate pentru a crea soluții inovative.
 - d. **Implementarea soluțiilor**: După ce au fost selectate ideile cele mai relevante, se trece la implementarea acestora în produsul final, respectiv o cutie poștală funcțională și care să poarte „amprenta de originalitate” a echipei de elevi care a realizat-o.

În concluzie tehnica SCAMPER:

- oferă o structură pentru a depăși blocajele creative și a genera idei noi;
- permite examinarea unei probleme din unghiuri diferite, ceea ce duce la soluții inovatoare;
- este ușor de aplicat, atât individual, cât și în echipă.

Pentru a exemplifica aplicarea tehnicii SCAMPER, se propune utilizarea acesteia în cadrul unei etape dintr-o **activitate practică de învățare** desfășurată sub forma unui proiect. Proiectul va fi realizat în echipe de elevi și va fi finalizat cu fabricarea unui produs original.

Tema: Realizarea unui produs original – o cutie poștală din tablă OL37 300 x 300 x 1 mm, folosind operațiile de lăcătușărie, în condiții optime de muncă și securitate

Forma de organizare: echipe de lucru

Scopul lecției - Formarea și dezvoltarea abilităților practice de măsurare, trasare, debitare, îndoire, găurire și asamblare a tablei metalice pentru realizarea unui produs finit

Durata: 3 ore (150 minute)

Obiective:

- Să descrie etapele tehnologice de realizare a unei cutii poștale din tablă;
- Să identifice corect sculele, dispozitivele și materialele necesare lucrării;
- Să curețe, să măsoare, să traseze, să debiteze, să îndoie și să găurească tabla conform dimensiunilor date;
- Să asambleze corect elementele cutiei poștale (prin nituri, șuruburi sau lipire);
- Să colaboreze eficient în echipă;
- Să manifeste interes și responsabilitate în respectarea normelor de protecția muncii și a mediului.

Activitatea permite exersarea unui număr relativ mare și variat de operații tehnologice (curățare, măsurare, trasare, debitare, ștanțare, îndoire, asamblare demontabilă sau nedemontabilă etc.), într-un context stimulativ și suficient de flexibil pentru ca elevii să poată dobândi și valorifica în mod creativ **rezultatele învățării**.

Cunoștințe	Abilități	Atitudini
1.1.4. Lucrări de lăcătușărie generală (definire, proces tehnologic, SDV-uri, utilaje și mijloace de măsurare și control utilizate, norme SSM și PSI specifice)	1.2.8. Selectarea SDV-urilor și utilajelor necesare fiecărei lucrări de lăcătușărie ce urmează a fi executată; 1.2.9. Realizarea operațiilor tehnologice de lăcătușărie, cu respectarea procesului tehnologic; 1.2.10. Realizarea asamblărilor demontabile și nedemontabile, cu respectarea procesului tehnologic; 1.2.11. Verificarea lucrărilor de lăcătușărie executate, utilizând mijloace de măsurare și control adecvate;	1.3.2. Cooperarea cu colegii de echipă în scopul îndeplinirii sarcinilor de la locul de muncă

Organizarea activității practice

- se anunță tema, scopul și obiectivele activității;
- se prezintă strategia de lucru și anume clasa se va împărți pe echipe de elevi, în funcție de numărul de elevi prezenți, astfel încât să se asigure un număr minim de 3 membri/echipă;
- profesorul efectuează instructajul de S.S.M. și P.S.I.;
- profesorul prezintă elevilor un model de cutie poștală simplă, din tablă și anunță că fiecare echipă își va stabili design-ul;
- elevii trebuie să stabilească design-ul cutiei poștale, materialele utilizate, tehnicile și tehnologiile de lucru, rolurile și responsabilitățile în cadrul echipei, termenele, modalitățile de promovare a produsului (pentru situația în care va exista și o expoziție-concurs);

- profesorul explică rapid tehnica pe care o vor utiliza și anume SCAMPER, folosind tabla virtuală;
- elevii se organizează în echipă și își împart sarcinile de lucru;
- elevii își organizează locul de muncă, își selectează aparatele de măsură, materialele, S.D.V.-urile necesare, execută lucrările de lăcătușărie, respectă normele S.S.M. și P.S.I.;
- profesorul este cel care coordonează și supraveghează cum se organizează elevii în echipă – ce sarcini își aleg, cum își selectează aparatele de măsură necesare, instrumentele, S.D.V.-urile, modul în care elevii își organizează locul de muncă, cum execută sarcina de lucru, dacă sunt respectate normele S.S.M. și P.S.I., colectarea selectivă a deșeurilor;
- profesorul supraveghează activitatea elevilor, intervine acolo unde este cazul, corectează eventualele greșeli de execuție, oferă informații suplimentare, oferă feedback de fiecare dată;
- elevii cer explicații acolo unde este cazul;
- după executarea sarcinilor de lucru, elevii completează fișa de lucru (care poate fi realizată și în format digital) și vor desemna un reprezentant care va prezenta din fișă un element al tehnicii SCAMPER;
- la sfârșitul activității elevii organizează locul de muncă (curățenie, așezarea S.D.V.-urilor, colectarea deșeurilor).

Pe parcursul desfășurării activității practice elevii pot avea acces la resurse digitale gestionate printr-un sistem de management al învățării (Learning Management System), conceput pentru a sprijini nevoile de formare și educație prin includerea următoarelor funcții:

- e-learning;
- administrarea cursului;
- instrumente de colaborare;
- urmărirea progresului elevilor;
- motoare de evaluare.

Această abordare va permite o mai bună organizare a echipelor, distribuirea sarcinilor, oferirea de feedback și suport individualizat, colaborarea în cadrul fiecărei echipe și între echipe, integrarea aplicațiilor digitale utile în anumite etape.

Tehnica SCAMPER – explicație rapidă

Prin adresarea întrebărilor structurate, metoda ajută la generarea de idei noi prin modificarea și reexaminarea produselor, serviciilor sau problemelor existente.

METODA SCAMPER	
Cele șapte elemente ale tehnicii SCAMPER	Ce înseamnă în contextul produsului
SUBSTITUIE (Substitute)	Poți schimba materialul, modul de prindere, sau forma capacului?
COMBINĂ (Combine)	Poți combina cutia cu un alt obiect (suport chei, număr poștal etc.)?
ADAPTEAZĂ (Adapt)	Ce formă sau dimensiune ai putea ajusta pentru funcționalitate mai bună?
MODIFICĂ (Modify)	Poți modifica designul pentru alt scop sau alt mediu (exterior/interior)?
PUNE la altă utilizare (Put to another use)	Poate fi utilizată și pentru alt scop (depozitare, decor etc.)?
ELIMINĂ (Eliminate)	Ce elemente sunt inutile și pot fi eliminate pentru simplitate?
REVERSEAZĂ/REARANJEAZĂ (Reverse)	Poți schimba ordinea montajului sau poziția deschiderii?

FIȘĂ DE LUCRU

1. Analizați produsul propus (cutia poștală din tablă OL37) și completați tabelul următor cu ideile voastre creative.

METODA SCAMPER	
Cele șapte elemente ale tehnicii SCAMPER	Idei /propuneri personale (ce ai schimba, combina, elimina etc.)
SUBSTITUIE (Substitute)	
COMBINĂ (Combine)	
ADAPTEAZĂ (Adapt)	
MODIFICĂ (Modify)	
PUNE la altă utilizare (Put to another use)	
ELIMINĂ (Eliminate)	
REVERSEAZĂ/REARANJEAZĂ (Reverse)	

2. Alegeți 3 idei din tabelul de mai sus care vi se par cele mai interesante.

3. Ce idee considerați că este cea mai practică? Justificați.

Fiecare echipă de lucru va parcurge toate sarcinile de lucru. Integrarea la nivelul clasei a ideilor generate de toate echipele se va face prin încărcarea și vizualizarea acestora pe o platformă colaborativă (de exemplu: **Padlet** – <https://padlet.com/>, **Jamboard**, **VBoard** – <https://vboard.ro/>, **Miro** – <https://miro.com/>), respectiv prin votarea celor mai practice/realizabile idei, printr-o aplicație de sondare online (de exemplu, **Mentimeter** – <https://www.mentimeter.com/>).

• Sugestii privind evaluarea

Evaluarea reprezintă partea finală a demersului de proiectare didactică prin care profesorul va măsura eficiența întregului proces instructiv-educativ. Evaluarea determină măsura în care elevii au atins rezultatele învățării stabilite în standardele de pregătire profesională.

Noile modele de învățare necesită, alături de evaluarea tradițională și **noi forme de evaluare**, care să valorifice potențialul tehnologiilor digitale pentru a oferi elevilor feedback rapid, personalizat și relevant. În acest context, **evaluarea digitală, care permite măsurarea progresului și performanțelor elevilor prin intermediul tehnologiilor digitale**, are un rol din ce în ce mai relevant în procesul de predare - învățare - evaluare. Evaluarea digitală include forme variate de evaluare continuă și finală, autoevaluare și evaluare între colegi, prin intermediul platformelor digitale. Evaluarea se realizează în mod sistematic și planificat, fiind adaptată la specificul modulului „Tehnologii generale în electrotehnică” și la particularitățile grupului de elevi.

Evaluarea rezultatelor învățării poate fi:

a. Continuă (formativă):

- instrumentele de evaluare pot fi diverse, în funcție de specificul temei, de modalitatea de evaluare – probe orale, scrise, practice – de stilurile de învățare ale elevilor. Planificarea evaluării trebuie să se deruleze după un program stabilit, evitându-se aglomerarea mai multor evaluări în aceeași perioadă de timp.
- Evaluarea continuă va fi realizată de către profesor pe baza unor probe care se referă explicit la cunoștințele, abilitățile și atitudinile specificate în standardul de pregătire. Feedback-ul oferit în urma acestor evaluări are un rol formativ, ajutând elevii să își ajusteze procesul de învățare și profesorii să adapteze metodele didactice.

b. Finală (sumativă):

realizată **la final de unitate de învățare sau modul** printr-o probă cu caracter integrator la sfârșitul procesului de predare/ învățare, pe baza criteriilor și indicatorilor de realizare și ponderea acestora, precizați în standardul de pregătire profesională al calificării și care informează asupra îndeplinirii criteriilor de realizare a cunoștințelor, abilităților și atitudinilor.

Se propun următoarele **instrumente de evaluare continuă**:

- fișe de observație;
- fișe test;
- fișe de lucru;
- fișe de autoevaluare/ interevaluare;
- eseuri structurate/nestructurate;
- referate științifice;
- proiecte;
- activități practice;
- teste docimologice;
- platforme de quiz-uri și teste;
- lucrări de laborator/practice.

Evaluarea digitală permite profesorilor să monitorizeze progresul elevilor, să identifice rapid dificultățile întâmpinate de elevi și să ofere intervenții personalizate, folosind diverse instrumente digitale de evaluare:

- ✓ **teste rapide**, folosind **platformele educaționale Kahoot sau Quizziz**, care oferă feedback imediat;
- ✓ **activități interactive**, folosind **platforma educațională Edpuzzle**, unde elevii primesc întrebări pe parcursul unei lecții video, sau **platforma de resurse educaționale deschise Livresq**;
- ✓ **Chestionare**, realizate cu ajutorul **platformei educaționale Google Forms**, care permit profesorilor să colecteze răspunsuri și să analizeze nivelul de înțelegere a unui concept.

Se propun următoarele **instrumente de evaluare finală (sumativă)**:

- proiectul,
- studiul de caz,
- portofoliul,
- testul sumativ.

Ca și **instrumente de evaluare finală digitală**, pot fi folosite:

- **evaluări online** prin platformele educaționale **Moodle sau Google Classroom**, cu întrebări, cu răspunsuri multiple sau eseuri;
- **proiecte digitale** în care elevii își prezintă cunoștințele prin materiale multimedia (infografice, prezentări video, site-uri web educaționale);
- **teste adaptive**, care ajustează dificultatea întrebărilor în funcție de răspunsurile elevului.

Relevanța pentru certificare: Rezultatele evaluării finale oferă informații esențiale despre gradul de îndeplinire a competențelor necesare pentru calificarea profesională, fiind un indicator al pregătirii elevilor pentru integrarea pe piața muncii sau pentru continuarea studiilor.

Se recomandă, ca în parcurgerea modului, să se utilizeze atât evaluarea de tip formativ, cât și cea de tip sumativ, pentru verificarea atingerii rezultatelor învățării. Elevii vor fi evaluați în ceea ce privește atingerea rezultatelor învățării specificate în cadrul modului.

Se propun, prin exemplificare, două instrumente de evaluare:

- a) un test de evaluare sumativă, preponderent pentru cunoștințele acumulate
- b) o probă practică de evaluare, preponderent pentru abilitățile practice și atitudinile elevilor

TESTUL DE EVALUARE SUMATIVĂ vizează verificarea nivelului de realizare pentru următoarele rezultate ale învățării, codificate conform SPP:

1.1.1 Organizarea locului de muncă:

- cerințe referitoare la organizarea locului de muncă
- documentația tehnică și tehnologică

1.1.4. Lucrări de lăcătușărie generală (definire, proces tehnologic, SDV-uri, utilaje mijloace de măsurare și control utilizate, norme SSM și PSI specifice):

- operații tehnologice: îndreptarea, trasarea, îndoirea, debitarea, pilirea, polizarea, găurirea, ștanțarea, filetarea.

1.2.1. Organizarea ergonomică a locului de muncă

1.2.2. Interpretarea informațiilor cuprinse în documentația tehnică și tehnologică utilizată la locul de muncă

1.2.8. Selectarea SDV-urilor și utilajelor necesare fiecărei lucrări de lăcătușărie ce urmează a fi executată

1.2.11. Verificarea lucrărilor de lăcătușărie executate, utilizând mijloace de măsurare și control adecvate

1.3.1. Respectarea cerințelor ergonomice la locul de muncă

1.3.6. Respectarea normelor de SSM și PSI specifice lucrărilor executate

Testul de evaluare are în vedere conținuturile corespunzătoare Unităților de învățare „Organizarea locului de muncă” și „Lucrări de lăcătușărie generală”.

TEST DE EVALUARE SUMATIVĂ

- ♦ Toate subiectele sunt obligatorii.
- ♦ Pentru rezolvarea corectă a tuturor cerințelor se acordă 90 de puncte.
- ♦ Din oficiu, se acordă 10 puncte.
- ♦ Timpul efectiv de lucru este de 30 minute.

SUBIECTUL I**26 puncte****A.****6 puncte**

Scrie, pe foaia de test, în tabelul de răspunsuri, litera corespunzătoare răspunsului corect, pentru fiecare dintre afirmațiile numerotate cu cifre de la 1 la 3. Este corectă o singură variantă de răspuns.

Tabel de răspunsuri	1	2	3

- Piese componente ale unui ansamblu se numesc:
 - articole;
 - bucăți;
 - mostre;
 - repere.
- Într-o fișă tehnologică, reprezintă date privind conținutul procesului tehnologic pe operații:
 - denumirea și numărul operației;
 - denumirea și numărul reperului;
 - masa și starea semifabricatului;
 - masa și starea produsului finit.
- Unul din capetele punctatorului este bombat pentru:
 - a nu incomoda trasarea;
 - a nu se produce înțepături;
 - a putea fi lovit cu ciocanul;
 - a putea fi păstrat corect.

B.**10 puncte**

În coloana **A** sunt enumerate scule/utilaje folosite la debitarea metalelor, iar în coloana **B** sunt indicate utilizări ale acestora. Scrie, pe foaia de test, în tabelul de răspunsuri, asocierea dintre fiecare cifră din coloana **A** și litera corespunzătoare din coloana **B**.

A. Scule/utilaje folosite la debitarea metalelor	B. Utilizări
1. clește manual	a. tăierea profilelor
2. clește pneumatic	b. tăierea sârmelor cu grosimi până la 12 mm
3. foarfece aligator	c. tăierea sârmelor subțiri
4. foarfece ghilotină	d. tăierea tablei de oțel cu grosimea până la 2 mm
5. foarfece de banc cu pârghie	e. tăierea tablelor mari cu grosimea până la 1,5 mm
	f. tăierea tablelor neferoase cu grosimea până la 3 mm

Tabel de răspunsuri	1	2	3	4	5

C.**10 puncte**

Citește, cu atenție, afirmațiile următoare, numerotate cu cifre de la 1 la 5.

- Pentru controlul rectilinității suprafețelor îndreptate se aplică principiul fantei de lumină.
- După întrebuintare, acele de trasat se vor așeza în poziție verticală.
- Îndoirea după șablon se execută la rece, în cazul tablelor profilate.
- La locurile de muncă unde se cere precizie, iluminatul trebuie să se realizeze frontal.
- Arcurile cu diametru mic se execută la menghină, pe un dorn cilindric.

Pentru fiecare dintre afirmațiile numerotate de la **1** la **5**, scrie, pe foaia de test, în tabelul de răspunsuri, litera **A**, dacă apreciezi că afirmația respectivă este adevărată, sau litera **F**, dacă apreciezi că afirmația respectivă este falsă.

Tabel de răspunsuri	1	2	3	4	5

SUBIECTUL II

30 puncte

II.1.

20 puncte

Scrie, pe foaia cu răspunsuri, informația corectă care completează spațiile libere:

Scopul ergonomiei constă în adaptarea muncii la om, pentru a obține o ... (1) ... maximă în condiții de (2) minimă a executantului.

Bancul de lăcătușărie este prevăzut cu o ... (3) ... și cu sertare pentru a păstra sculele și ... (4) ... de măsură.

La îndreptarea tablelor deformate pe margini, loviturile de ciocan trebuie să fie mai rare și mai ... (5) ... la centru și mai dese și mai ... (6) ... spre margine.

Pentru evitarea accidentelor de muncă, ciocanele folosite în procesul de îndreptare trebuie să fie bine fixate în ... (7) ... cu pene ... (8)

Controlul ... (9) ... al operației de tăiere se efectuează pentru a observa ... (10) ... marginilor tăiate.

(1) –	(6) –
(2) –	(7) –
(3) –	(8) –
(4) –	(9) –
(5) –	(10) –

II.2.

10 puncte

Dispozitivele utilizate la operația tehnologică de trasare pot fi grupate în trei categorii:

- dispozitive de sprijin și fixare;
- dispozitive de trasat propriu-zise;
- instrumente ajutătoare.

Se dă următoarea listă de dispozitive folosite la operația tehnologică de trasare:

- ace de trasat
- cale
- compasuri
- distanțiere reglabile
- echer
- mese de trasat
- prisme rigide
- punctatoar
- raportoare
- trasatoare paralele

a. Selectează, din listă, dispozitivele de sprijin și fixare.

6 puncte

b. Selectează, din listă, instrumentele ajutătoare.

4 puncte

SUBIECTUL III**34 puncte**

Citește, cu atenție, textul următor:

Ergonomia: definiție, domenii de utilizare

Ergonomia sau „ingineria umană” este domeniul care se ocupă cu studiul interacțiunii dintre ființele umane și obiectele pe care acestea le folosesc.

Ergonomia face echipamentele ușor de folosit. De exemplu, un ciocan care are coada acoperită cu un material cauciucat, va fi mult mai ușor și mai sigur de folosit, deoarece mâna lucrătorului nu va aluneca, iar stratul de cauciuc va amortiza parțial vibrațiile produse de lovituri.

Principiile ergonomice pot fi aplicate în următoarele domenii:

- *în optică; de exemplu, ochelari ergonomici care nu produc disconfort atunci când sunt purtați sau ochelari polarizați care anulează reflexiile soarelui;*
- *pentru aparatul auditiv; de exemplu, căști ergonomice de protecție la zgomot, căști audio ergonomice care se potrivesc cu fiziologia aparatului auditiv;*
- *pentru mobilier; de exemplu, scaune ergonomice sau birouri ergonomice a căror formă este proiectată astfel încât lucrătorul să adopte o poziție corectă;*
- *pentru microclimat; de exemplu, temperatura și umiditatea în care se desfășoară activități fizice se pot regla după principii ergonomice. În funcție de activitățile desfășurate, sunt definite intervale ergonomice de temperatură. Astfel, iarna, pentru zonele cu spații de birouri, temperatura optimă este cuprinsă între 21°C și 22°C. Pentru zonele de locuit în care se desfășoară puține activități fizice, temperatura optimă este cuprinsă între 23°C și 24°C. Pentru zonele în care se desfășoară activități fizice intense, temperatura optimă este cuprinsă între 18°C și 19°C.*

Ergonomia este prezentă peste tot, în jurul nostru. De exemplu, un mouse de calculator este proiectat după principii ergonomice; afișajul de pe bordul unui autovehicul este proiectat ergonomic pentru a nu deveni obositor pentru șofer; de asemenea, scaunele și volanul unui autovehicul sunt proiectate ergonomic pentru a asigura conducerea relaxată și vizualizarea aparaturii de bord.

Ergonomia face ca utilizarea obiectelor și echipamentelor să fie mai ușoară, ceea ce crește productivitatea muncii și scade numărul accidentelor datorate greșelilor de exploatare.

Răspunde la următoarele cerințe:

- a.** Precizează în ce interval de valori este cuprinsă temperatura optimă a zonelor în care se desfășoară activități fizice intense. **4 puncte**
- b.** Exemplifică 3 domenii de activitate care utilizează principiile de inginerie umană. **6 puncte**
- c.** Explică de ce un ciocan care are coada acoperită cu un material cauciucat este mult mai ușor și mai sigur de folosit decât unul cu coada de lemn. **8 puncte**
- d.** Enumeră avantajele care decurg din utilizarea ușoară a obiectelor și echipamentelor ca urmare a aplicării principiilor ergonomice. **8 puncte**
- e.** Argumentează necesitatea proiectării ergonomice a afișajului de pe bordul automobilului, precum și a scaunelor și a volanului acestuia. **8 puncte**

BAREM DE CORECTARE ȘI DE NOTARE

- ♦ Se punctează oricare alte formulări/modalități de rezolvare corectă a cerințelor.
- ♦ Nu se acordă punctaje intermediare, altele decât cele precizate explicit prin barem. Nu se acordă fracțiuni de punct.
- ♦ Se acordă 10 puncte din oficiu. Nota finală se calculează prin împărțirea punctajului total acordat la 10.

SUBIECTUL I **26 puncte****A.** **6 puncte**

1 – d; 2 – a; 3 – c;

Pentru fiecare răspuns corect se acordă câte 2 puncte.

B. **10 puncte**

1 – c; 2 – b; 3 – a; 4 – e; 5 – d;

Pentru fiecare răspuns corect se acordă câte 2 puncte.

C. **10 puncte**

Identificarea valorii de adevăr a afirmațiilor

1 – A; 2 – F; 3 – F; 4 – A; 5 – A;

Pentru fiecare răspuns corect se acordă câte 2 puncte.

SUBIECTUL II **30 puncte****II.1.** **20 puncte**

(1) – productivitate; (2) – solicitare; (3) – menghină; (4) – instrumentele; (5) – puternice; (6) – ușoare; (7) – coadă; (8) – metalice; (9) – vizual; (10) – calitatea;

Pentru fiecare răspuns corect se acordă câte 2 puncte.

II.2. **10 puncte****a.** **6 puncte**

prisme rigide, mese de trasat, cale

Pentru fiecare răspuns corect se acordă câte 2 puncte.

b. **4 puncte**

echere, raportoare

Pentru fiecare răspuns corect se acordă câte 2 puncte.

SUBIECTUL III **34 puncte****a.** **4 puncte**

În zonele în care se desfășoară activități fizice intense, temperatura optimă este cuprinsă între 18°C și 19°C.

Pentru răspuns corect și complet se acordă 4 puncte. Se punctează orice altă formulare echivalentă corectă și completă.

Pentru răspuns parțial corect sau incomplet se acordă 2 puncte.

Pentru răspuns incorect sau lipsa răspunsului se acordă 0 puncte.

b. **6 puncte**

în optică, pentru aparatul auditiv, pentru mobilier, pentru microclimat

Pentru fiecare răspuns corect se acordă câte 1 punct. Se punctează orice alt exemplu corect.

Pentru răspuns incorect sau lipsa răspunsului se acordă 0 puncte.

- c.** **8 puncte**
- mâna lucrătorului nu va aluneca
 - stratul de cauciuc va amortiza parțial vibrațiile produse de lovituri
- Pentru fiecare argument corect și complet se acordă câte 4 puncte. Se punctează orice altă formulare echivalentă corectă și completă.*
- Pentru fiecare argument parțial corect sau incomplet se acordă câte 2 puncte.*
- Pentru răspuns incorrect sau lipsa răspunsului se acordă 0 puncte.*

- d.** **8 puncte**
- crește productivitatea muncii
 - scade numărul accidentelor datorate greșelilor de exploatare
- Pentru fiecare răspuns corect și complet se acordă câte 4 puncte. Se punctează orice altă formulare echivalentă corectă și completă.*
- Pentru fiecare răspuns parțial corect sau incomplet se acordă câte 2 puncte.*
- Pentru răspuns incorrect sau lipsa răspunsului se acordă 0 puncte.*

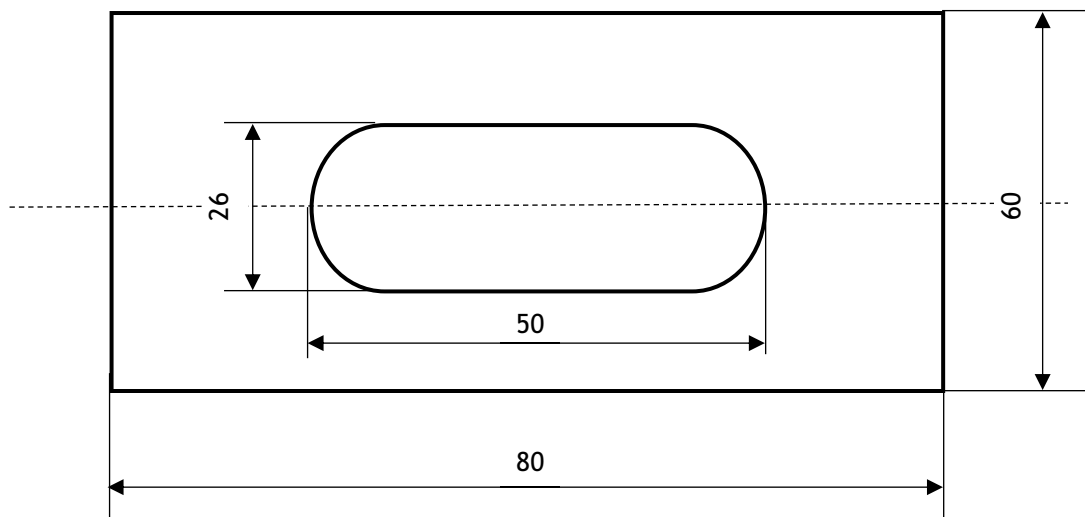
- e.** **8 puncte**
- afișajul de bord este proiectat ergonomic pentru a nu deveni obositor pentru șofer
 - scaunele și volanul sunt proiectate ergonomic pentru a asigura conducerea relaxată și vizualizarea aparaturii de bord
- Pentru fiecare răspuns corect se acordă câte 4 puncte.*
- Pentru fiecare răspuns parțial corect sau incomplet se acordă câte 2 puncte.*
- Pentru răspuns incorrect sau lipsa răspunsului se acordă 0 puncte.*

PROBA PRACTICĂ DE EVALUARE vizează verificarea nivelului de realizare pentru următoarele rezultate ale învățării, codificate conform SPP (caractere *italic* pentru rezultatele învățării specifice domeniilor de competențe cheie):

- 1.1.4.** Lucrări de lăcătușărie generală (definire, SDV-uri/ mijloace de măsurare și control utilizate, proces tehnologic, norme SSM și PSI specifice):
- operații tehnologice: îndreptarea, trasarea, îndoirea, **debitarea**, **pilirea**, polizarea, **găurirea**, ștanțarea, filetarea;
- 1.2.8.** Selectarea SDV-urilor și utilajelor necesare fiecărei lucrări de lăcătușărie ce urmează a fi executată
- 1.2.9.** Realizarea operațiilor tehnologice de lăcătușărie, cu respectarea procesului tehnologic
- 1.2.11.** Verificarea lucrărilor de lăcătușărie executate, utilizând mijloace de măsurare și control adecvate
- 1.2.14.** Interpretarea semnalelor de avertizare de la locul de muncă
- 1.2.15.** Gestionarea deșeurilor în vederea protecției mediului
- 1.2.16.** Recuperarea și re folosirea materialelor
- 1.2.17.** *Utilizarea corectă a vocabularului de specialitate în procesul de comunicare la locul de muncă*
- 1.2.18.** *Comunicarea rezultatelor activităților desfășurate*
- 1.3.1.** Respectarea cerințelor ergonomice la locul de muncă
- 1.3.4.** *Respectarea disciplinei tehnologice*
- 1.3.5.** *Purtarea permanentă a echipamentului de lucru și de protecție specific locului de muncă*
- 1.3.6.** *Respectarea normelor de SSM și PSI specifice lucrărilor executate*
- 1.3.7.** *Asumarea inițiativei în rezolvarea unor probleme*
- 1.3.8.** *Respectarea avertizărilor în caz de pericol la locul de muncă*
- 1.3.9.** *Respectarea normelor de protecție a mediului și de colectare selectivă a deșeurilor*

PROBĂ PRACTICĂ DE EVALUARE
Decupare panou frontal al unui tablou electric

În cadrul lucrărilor de montaj a aparatelor electrice din componența unui tablou electric de comandă pentru un motor electric de acționare este necesară decuparea în panoul frontal (din tablă de oțel, grosime 1 mm, vopsit) a unei găuri de forma și dimensiunile din figură.



Sarcini de lucru:

- a) Realizarea operațiilor tehnologice de lăcătușărie pentru realizarea decupajului reprezentat în figură, selectând din trusa lăcătușului (sau din trusa pusă la dispoziție*), sculele și dispozitivele necesare operațiilor de lăcătușărie și respectând etapele procesului tehnologic.
- b) Prezentarea orală a lucrării executate prin precizarea, în ordine, a etapelor procesului tehnologic și a SDV-urilor utilizate pentru fiecare etapă.
- c) Respectarea normelor de sănătate și securitate în muncă și de colectare selectivă a deșeurilor.

* Trusa pusă la dispoziție cuprinde menghină, mașină de găurit cu acumulator, set de burghie, set de pile, ferăstrău de mână, șubler, ac de trasat, ciocan, echer, daltă de lăcătușărie, răzuitor, clești de prindere/bride de prindere/presă de mână, seturi de prindere pentru fixare în canalele T ale mesei de la mașina de găurit în coloană.

Durata: 3 ore

Răspunsuri așteptate:**a) Etapele procesului tehnologic**

Tabelul 1. Etapele procesului tehnologic

Nr. crt.	Etapa	Activitatea observabilă
1	Demontare capac	Separarea panoului frontal din ansamblul tablou electric
2	Analiză, pregătire SDV	Analiza desenului de execuție pentru identificarea SDV-urilor necesare executării sarcinilor de lucru (cf. Tabel 2) și pregătirea acestora prin plasarea lor pe bancul de lucru, respectând criteriile ergonomice
3	Pregătire, fixare pentru trasare	Pregătirea pentru trasare Fixarea pe suprafața plană a bancului/mesei de lucru
4	Trasare	Marcarea conturului găurii și a centrelor de găurire (pentru laterale/pentru găurile de inițiere), protejând suprafața vopsită
5	Fixare pentru găurire	Fixare pe banc/în menghină, protejând suprafața vopsită
6	Găurire	Executarea găurilor de inițiere/finale
7	Decupare/Tăiere	Îndepărtarea materialului din interiorul conturului
8	Finisare	Prelucrarea și ajustarea marginilor la dimensiunea finală Eliminarea muchiilor ascuțite (bavurilor)
9	Control, verificare	Măsurarea finală a dimensiunilor găurii Verificarea netezimii

Tabelul 2. Selectarea SDV-urilor

Nr. crt.	Etapa	SDV-uri utilizate, pentru...
1	Fixare pentru trasare	Clești de prindere/bride de prindere/presă de mână , pentru prinderea sigură a capacului, fără a deteriora suprafața vopsită (folosind un strat de sacrificiu-lemn, MDF)
2	Trasare	Ruletă/șubler, echer, ac de trasat, punctator, ciocan de lăcătușărie , pentru măsurarea, marcarea (zgârierea) conturului pe suprafața metalică (vopsită)
3	Fixare pentru găurire	Menghină paralelă cu protecții din cupru/aluminiu/lemn sau seturi de prindere pentru mașini , pentru prinderea sigură fără deteriorarea suprafeței vopsite
4	Găurire	Mașină de găurit (de preferat la coloană) sau electrică portabilă, burghie (cu diametre adecvate), lubrifiant de tăiere , pentru executarea găurilor de start și a celor de contur
5	Decupare	Ferăstrău de mână (bomfaier) cu pânză fină sau daltă de lăcătușărie (pentru găuri mari), ciocan , pentru tăierea materialului de-a lungul conturului
6	Finisare	Pile (dreptunghiulară/semirotundă/triunghiulară) de finețe medie, răzuitor, hârtie abrazivă , pentru netezirea muchiilor tăiate, eliminarea bavurilor și ajustarea formei
7	Control, verificare	Șubler de precizie, echer , pentru măsurarea dimensiunilor finale și verificarea netezimii. Verificarea netezimii se efectuează vizual la sursă de lumină și/sau tactil

b) Din prezentarea orală a lucrării executate, nu vor lipsi următoarele elemente-cheie (Tabelul 3)

Tabelul 3. Elemente-cheie în prezentarea orală

Nr. crt.	Etapa	Activitatea observabilă
1	Introducere	Lucrarea a constat în decuparea unei găuri în panoul frontal al tabloului electric, realizată cu precizie, pe baza desenului de execuție, conform următoarelor etape
2	Analiză, pregătire SDV	Am analizat desenul de execuție , pentru a selecta SDV-urile necesare executării sarcinilor de lucru
3	Pregătire, fixare pentru trasare	Piesa (panoul) a fost curățată și fixată ferm pe bancul de lucru folosind clești de prindere (sau bride de prindere/presă de mână) și protecții de menghină pentru a preveni zgârirea vopselei panoului.
4	Trasare	Am stabilit dimensiunile găurii folosind șublerul . Conturul a fost marcat vizibil cu echerul și acul de trasat pe suprafața panoului. Pentru a ghida burghiul, centrele pentru găurile de inițiere au fost marcate cu un punctator și cu ciocanul .
5	Fixare pentru găurire	Pentru găurire, am fixat panoul cu o menghină paralelă cu protecții din cupru/aluminiu/lemn (sau, după caz, seturi de prindere pentru mașini), asigurând protejarea suprafeței vopsite.
6	Găurire	Am folosit mașina de găurit în coloană (sau, după caz, mașina portabilă de găurit), pentru a executa găurile de inițiere și apoi, o serie de găuri din ce în ce mai mari, pentru a nu deforma panoul. Am folosit lubrifiant pentru a proteja burghiul.
7	Decupare	Materialul rămas între găurile laterale a fost îndepărtat cu un ferăstrău de mână (bomfaier) cu pânză metalică fină. În cazul unui material mai gros, aş fi folosit o daltă de lăcătușărie pentru a îndepărta grosier materialul, apoi aş fi finisat.
8	Finisare	Am folosit pile plate și semirotunde pentru a rectifica și a aduce marginile la cotele trasate. Cu un răzuitor , am îndepărtat toate bavurile (muchii ascuțite) de pe ambele fețe ale găurii.
9	Control, verificare	Am verificat dimensiunile finale ale decupajului cu șublerul , asigurându-mă că piesa pentru care s-a făcut decuparea se va monta perfect. Am verificat netezimea vizuală , în lumină.

c) Referitor la respectarea normelor de sănătate și securitate în muncă și de colectare selectivă a deșeurilor, vor fi observate următoarele comportamente/atitudini ale elevului (Tabelul 4):

Tabelul 4. Norme de Sănătate și securitate în muncă și Norme de colectare selectivă a deșeurilor

Norme de sănătate și securitate în muncă	
Echipament de protecție	Elevul poartă ochelari de protecție în permanență, în timpul găuririi, decupării și pilirii, pentru a preveni rănirea ochilor cu așchii metalice. Poartă mănuși de protecție (la manipularea piesei, nu la găurire) pentru a evita tăierea în marginile ascuțite.

Fixarea panoului	Elevul s-a asigurat că panoul este fixat ferm (în menghină sau cu dispozitive de prindere) pentru a preveni mișcarea sau aruncarea piesei în timpul găuririi sau decupării.
Găurire sigură	La găurire, elevul lucrează la turație și viteză de avans adecvate, folosind burghie bine ascuțite, și îndepărtează așchiile lungi cu un cârlig, niciodată cu mâna
Ordine la locul de muncă	Elevul menține bancul de lucru curat, fără scule lăsate la întâmplare/în dezordine, pentru a preveni accidentele prin împiedicare sau tăiere.
Norme de colectare selectivă a deșeurilor	
Așchii metalice (șpan)	Toate așchiile metalice (rezultate din găurire și decupare) au fost măturate și colectate într-un recipient metalic etichetat corespunzător (deșeu metalic/fier vechi), urmând a fi trimise la reciclare.
Ambalaje/cârpe	Cârpele folosite sau ambalajele din plastic au fost aruncate în recipientele corespunzătoare pentru deșeuri menajere sau reciclabile nemetalice.
Fluide de tăiere	Orice lubrifiant sau ulei de tăiere rezidual a fost colectat separat, conform reglementărilor privind deșeurile periculoase/chimice , pentru a evita contaminarea mediului.

În conformitate cu precizările cuprinse în Standardul de Pregătire Profesională, respectiv Standardul de evaluare asociat unității de rezultate ale învățării la acest modul, precum și cu criteriile și indicatorii de realizare și ponderea acestora, se propune următoarea Fișă de observare și evaluare pentru proba practică descrisă:

Nr. crt.	A. Criterii de evaluare la proba practică	Indicatori de realizare	Punctaj maxim pe indicator	Punctaj acordat
1.	Primirea și planificarea sarcinii de lucru (20p)	Analiza sarcinilor de lucru și identificarea soluțiilor de rezolvare	5 p	
		Analiza desenului de execuție și stabilirea etapelor tehnologice de realizare a sarcinilor de lucru	5 p	
		Selectarea SDV-urilor necesare executării lucrărilor de lăcătușărie și plasarea acestora pe bancul de lucru conform criteriilor ergonomice	10 p	
2.	Realizarea sarcinii de lucru (max 50 p)	Fixarea panoului fără deteriorarea suprafeței vopsite	5 p	
		Trasarea conturului de decupat și a centrelor de găurire	5 p	
		Găurire, decupare	15 p	
		Finisare	5 p	
		Control, verificare	5 p	
		Asigurarea calității lucrărilor executate (precizie dimensională, lipsa bavurilor, păstrarea finisajului)	5 p	

		Respectarea normelor de SSM și de colectare selectivă a deșeurilor, specifice lucrărilor executate	10 p	
TOTAL MAXIM PROBĂ PRACTICĂ			70 p	
Nr. crt.	B. Criterii de apreciere a performanței la proba orală	Indicatori de realizare	Punctaj maxim pe indicator	
1.	Prezentarea și promovarea sarcinii de lucru (30 p)	Prezentarea normelor de SSM specifice lucrărilor executate	5 p	
		Prezentarea normelor de colectare selectivă a deșeurilor	5 p	
		Enumerarea etapelor procesului tehnologic de realizare lucrărilor de lăcătușărie	10 p	
		Utilizarea vocabularului de specialitate în prezentarea sarcinilor realizate	10 p	
TOTAL MAXIM PROBA ORALĂ			30 p	
PUNCTAJ TOTAL			100 p	
PUNCTAJ FINAL				

Pentru **integrarea tehnologiilor digitale** în activitățile de evaluare a probelor practice în atelierul școală, cu scopul de a transforma aceste activități în experiențe de învățare moderne și relevante pentru cerințele actuale ale pieței muncii, se prezintă câteva modalități concrete de realizare a acestui obiectiv didactic:

A. Pentru etapa de instruire și documentare

Fișele de lucru tipărite, care oferă instrucțiunile pentru lucrarea practică, pot fi prezentate pe tablete sau pe tablă/pe monitoare interactive. Este foarte probabil ca proba de evaluare să fie proiectată a se desfășura, după o scurtă recapitulare/actualizare a cunoștințelor teoretice necesare rezolvării sarcinilor de lucru; de aceea, această etapă poate include:

- o **scurte tutoriale video**, cu demonstrații ale pașilor cheie sau ale utilizării corecte a anumitor SDV-uri.
- o **modele 3D interactive/vizualizări 3D** ale piesei/produsului finit de realizat, pe care elevii le pot manevra virtual (prin rotire, mărire/micșorare) pentru o mai bună înțelegere a ceea ce au de făcut.
- o **fișe tehnologice digitale**, care facilitează accesul rapid la specificații, materiale, toleranțe, standarde de siguranță.
- o **liste criteriale (checklist-uri) digitale**, pe care elevii își pot bifa etapele parcurse, direct pe tabletă.

În contextul tehnologiilor digitale, activitățile practice ale elevilor în atelier pot fi mai atractive, prin plasarea unor **coduri QR** (lângă posturile de lucru sau pe unelte specifice), care, scanate cu un smartphone/tabletă, oferă elevilor informații utile (instrucțiuni detaliate pentru acea unealtă/operație, norme de siguranță etc.)

B. Pentru monitorizarea progresului și timpului

În etapa de analiză a sarcinii de lucru, elevii pot avea în vedere și elemente de managementul timpului pentru respectarea duratei alocate probei practice. În acest sens, fiecare elev poate utiliza un **cronometru digital** (pe tabletă) pentru a-și gestiona timpul alocat sarcinii și eventual, fiecărei etape a procesului tehnologic efectuat.

Tot pe tabletă, fiecare elev poate completa un **jurnal de bord digital** în care colectează (prin text, foto, videoclip) etapele parcurse, dificultățile întâmpinate, soluțiile aplicate. Acest jurnal de bord digital devine deosebit de util ca parte a evaluării realizate fie prin auto-reflecție, fie prin evaluare obiectivă de către profesor/un coleg.

C. Pentru evaluarea produsului final și a procesului

Evaluarea digitală a produsului final poate face uz de măsurători digitale, folosind **șublere și micrometre digitale**; elevii pot folosi aceste instrumente pentru a efectua măsurători precise ale piesei finite și a înregistra direct datele într-un formular digital (ex: pe tabletă sau într-o aplicație Google Forms). Aceste date pot fi apoi automat comparate cu specificațiile date inițial.

Evaluarea digitală a procesului se poate realiza cu o **grilă de evaluare digitală**; profesorul proiectează o grilă de evaluare pe care o utilizează pe tabletă sau laptop, prin bifarea criteriilor îndeplinite și, eventual, prin adăugarea de observații/comentarii în timp real, inclusiv fotografii ale lucrării elevului pentru documentare. Grila de evaluare digitală prezintă avantajul feed-back-ului oferit instant elevului, chiar în etape intermediare ale lucrării practice, pe baza datelor introduse.

Acest instrument digital este, de asemenea deosebit de util pentru inter-evaluare (de către un coleg): elevul evaluat are oportunitatea de a reflecta asupra performanței obținute, iar elevul-evaluator are posibilitatea de a acorda atenție sporită calității produsului evaluat și de a dovedi obiectivitate în evaluare.

Un **scenariu** posibil al activității de evaluare integrând tehnologii digitale, este următorul:

- 1. Pregătire:** elevii primesc pe tablete fișa de lucru digitală cu instrucțiuni pas cu pas, desenul piesei de realizat și un video scurt de actualizare a normelor de siguranță pentru mașina de găurit.
- 2. Execuție:** pe parcursul lucrului, elevii consultă ghidurile digitale, își completează jurnalul de bord digital (înregistrează observații, etape parcurse, provocări, soluții etc.). Ei folosesc un șubler digital pentru a măsura cotele și a introduce valorile într-un tabel predefinit pe tabletă.
- 3. Evaluare:** la finalizarea probei practice, profesorul folosește o grilă de evaluare digitală. El verifică piesa, notează electronic observațiile, iar sistemul afișează automat un scor bazat pe acuratețea măsurătorilor introduse de elev și pe observațiile profesorului. Elevul primește feedback imediat pe tableta sa. Mai mult, profesorul poate oferi elevilor, pentru rezultatele intermediare obținute (etapă finalizată în timpul cel mai scurt, precizie deosebită etc) „**insigne**” **digitale**, transformând evaluarea într-un joc (**gamificare**).

Acest scenariu poate fi implementat fără dificultate (nu necesită resurse deosebite și nici competențe digitale avansate) și, în plus, oferă mai multe **beneficii**:

- **motivație crescută:** prin tehnologiile digitale integrate în activitatea din atelier, elevii sunt mai motivați.
- **precizie și obiectivitate:** măsurătorile și grilele digitale contribuie la reducerea subiectivității în evaluare.
- **feed-back rapid:** elevii învață mai eficient, având posibilitatea de a reconstitui vizual eventualele erori.
- **dezvoltarea competențelor digitale:** elevii își dezvoltă abilitățile de utilizare a instrumentelor digitale în context tehnic, deziderat major pe piața muncii actuale.
- **eficiență:** reducerea consumului de hârtie și eficientizarea procesului de evaluare.

Integrarea tehnologiilor digitale în orice activitate didactică trebuie să mențină un **echilibru**: ea trebuie să **completeze**, nu să **înlocuiască** abilitățile practice esențiale. Totuși, experiența demonstrează că implementarea acestor idei poate transforma o probă practică tradițională într-o experiență de învățare modernă, relevantă și captivantă pentru elevi.

- **Bibliografie**

1. https://www.alegetidrumul.ro/uploads/Repere_Metodologice_Anexa_Electric.pdf
2. https://www.edu.ro/sites/default/files/fi%C8%99iere/Minister/2021/inv.preuniversitar/repere%20curriculum%20clasa%20a%20IX-a%202021%20-%202022/Anexa%206_RM_Electric.pdf
3. Standarde de pregătire profesională pentru calificările de *nivel 4*, domeniul de pregătire profesională *Electric*
4. Standarde de pregătire profesională pentru calificările de *nivel 3*, domeniul de pregătire profesională *Electric*
5. Mareș F., Onișor M., Roiti S.P., Konsztandi I., *Tehnologii generale în electrotehnică*, manual pentru clasa a IX-a, Editura CD Press, 2017;

MODULUL II. COMPONENTELE ECHIPAMENTELOR ELECTRICE

• Notă introductivă

Modulul „**Componentele echipamentelor electrice**”, componentă a ofertei educaționale (curriculare) pentru calificări profesionale din domeniul de pregătire profesională Electric, face parte din pregătirea teoretică de specialitate și pregătirea practică de specialitate săptămânală aferente clasei a IX-a, învățământ liceal-filiera tehnologică.

Modulul are alocat un număr de **90 ore/an**, conform planului de învățământ, din care:

pregătire teoretică de specialitate	30 ore/an
instruire practică	60 ore/an

Modulul „**Componentele echipamentelor electrice**” este proiectat astfel încât să asigure dobândirea rezultatelor învățării: cunoștințe, abilități și atitudini necesare angajării pe piața muncii în una din ocupațiile specificate în SPP-urile **corespunzătoare calificărilor profesionale de nivel 3 și 4 CNC**, din domeniul de pregătire profesională Electric sau pentru continuarea pregătirii într-o calificare de nivel superior.

• Structură modul

Corelarea dintre rezultatele învățării din SPP și conținuturile învățării

URÎ 2. COMPONENTELE ECHIPAMENTELOR ELECTRICE			Conținuturile învățării
Rezultate ale învățării (codificate conform SPP)			
Cunoștințe	Abilități	Atitudini	
2.1.1.	2.2.1. 2.2.14. 2.2.15.	2.3.1. 2.3.2. 2.3.3. 2.3.4.	Clasificarea și caracteristicile generale ale materialelor electrotehnice ➤ Clasificarea materialelor din punct de vedere electric (după rezistivitatea electrică a materialelor) ➤ Caracteristici generale ale materialelor utilizate în domeniul electric: - proprietăți fizice generale, termice și electrice; - proprietăți chimice; - proprietăți mecanice.
2.1.2. 2.1.4.	2.2.2. 2.2.3. 2.2.10. 2.2.14. 2.2.15.	2.3.1. 2.3.2. 2.3.3. 2.3.4.	Materiale utilizate la realizarea componentelor echipamentelor electrice ➤ Materiale conductoare – metale și aliaje metalice (proprietăți fizice, chimice, mecanice și tehnologice specifice și utilizări): - materiale de înaltă conductivitate electrică: cuprul și aliajele sale, aluminiul și aliajele sale, materialele prețioase, fierul și nichelul; - metale cu temperatură înaltă de topire: wolfram, molibden, tantal; - metale cu temperatură joasă de topire: staniu, plumb și zinc; - materiale conductoare de înaltă rezistivitate electrică: aliaje pentru rezistoare etalon și de

			precizie, pentru rezistoare și pentru elemente de încălzire electrică. ➤ Materiale electroizolante (proprietăți fizice, chimice, mecanice și tehnologice specifice și utilizări): gaze, lichide, solide - organice și anorganice ➤ Materiale semiconductoare (proprietăți specifice și utilizări): germaniul, siliciul, compuși semiconductori ➤ Materiale (fero)magnetice (proprietăți specifice și utilizări): - magnetice moi: fierul tehnic pur, fonte și oțeluri, aliaje fier-siliciu, alsifer, permalloy, ferite moi, aliaje termocompensatoare; - magnetice dure: oțeluri cu carbon, oțeluri aliate, aliaje alni și alnico, ferite dure, compuși cu pământuri rare. Surse de informare și documentare pentru materiale electrotehnice
2.1.3. 2.1.4.	2.2.4. 2.2.5. 2.2.6. 2.2.7. 2.2.8. 2.2.9. 2.2.11. 2.2.14. 2.2.15.	2.3.1. 2.3.2. 2.3.3. 2.3.4.	Componentele echipamentelor electrice ➤ Componente electrice și electronice: rezistoare, bobine, condensatoare, diode, tranzistoare (clasificare, parametri nominali, simbolizare și marcare, tipuri constructive, materiale folosite la fabricare, domenii de utilizare); ➤ Conductoare și cabluri electrice (clasificare și simbolizare, materiale folosite, domenii de utilizare); ➤ Contacte electrice, izolatoare și piese izolante, termobimetale, miezuri magnetice, electromagneți, mecanisme de acționare, camere de stingere, elemente arcuitoare (clasificare, tipuri constructive, materiale folosite, domenii de utilizare). Surse de informare și documentare pentru componentele echipamentelor electrice
2.1.5.	2.2.12. 2.2.13.	2.3.5.	Norme de protecția mediului și de gestionare a deșeurilor

Lista minimă de resurse materiale (echipamente, unelte și instrumente, machete, materii prime și materiale, documentații tehnice, economice, juridice etc.) necesare dobândirii rezultatelor învățării (existente în școală sau la operatorul economic):

Pentru parcurgerea modulului se recomandă utilizarea următoarelor resurse minime:

- Seturi/monstre de materiale conductoare, semiconductoare, electroizolante, magnetice etc.;
- Componente electrice și electronice: rezistoare, condensatoare, diode, tranzistoare, triace, diace, tiristoare, circuite integrate, bobine, potențiometre etc.;
- Semifabricate: conductoare și cabluri, contacte electrice, izolatoare și piese electroizolante, miezuri magnetice, electromagneți, mecanisme de acționare, elemente arcuitoare, socluri pentru circuite integrate, module diode/tranzistoare, accesorii pentru semiconductoare etc.;

- Piese fizice în componența cărora identificăm materialele conductoare, electroizolatoare, semiconductoare, magnetice;
- Seturi de piese fizice pentru a fi măsurată și determinată valoarea nominală;
- Aparate de măsură, standuri pentru realizarea unor măsurători/ circuite simple;
- Pistol/stație de lipit, fludor, decapant;
- Calculator, videoproiector;
- Aplicații software specifice domeniului electric;
- Imprimante pentru realizarea materialelor necesare sarcinilor de lucru;
- Auxiliare curriculare, suporturi de curs, fișe de lucru, fișe de documentare, planșe didactice, reviste de specialitate, documentație tehnică privind materialele electrotehnice (conductoare, semiconductoare, izolatoare, magnetice etc.) și componentele electrice studiate, cărți tehnice, dicționare de termeni tehnici, normative specifice, fișe individuale de instructaj de SSM și PSI, standarde tehnice, standarde de calitate etc.);
- Documentație tehnologică: caracteristici materiale și componente electrice, listă de materiale;
- Echipament de protecția muncii (echipament și fișa de instructaj periodic).

Sugestii metodologice

Conținuturile modulului „**Componentele echipamentelor electrice**” trebuie să fie abordate într-o manieră flexibilă, diferențiată, ținând cont de particularitățile colectivului cu care se lucrează și de nivelul inițial de pregătire.

Numărul de ore alocat fiecărei teme rămâne la latitudinea cadrelor didactice care predau conținutul modulului, în funcție de dificultatea temelor, de nivelul de cunoștințe anterioare ale colectivului cu care lucrează, de complexitatea materialului didactic implicat în strategia didactică și de ritmul de asimilare a cunoștințelor de către colectivul instruit.

Modulul „**Componentele echipamentelor electrice**” are o structură flexibilă, deci poate încorpora, în orice moment al procesului educativ, noi mijloace sau resurse didactice. Pregătirea se recomandă a se desfășura în atelierele de instruire practică din unitatea de învățământ sau în cele ale agentului economic, dotate conform recomandărilor precizate în unitățile de rezultate ale învățării, menționate mai sus.

Pregătirea practică în atelierele de instruire practică din unitatea de învățământ sau de la agentul economic are importanță deosebită în atingerea rezultatelor învățării/ competențelor de specialitate. Se recomandă abordarea instruirii centrate pe elev prin proiectarea unor activități de învățare variate, prin care să fie luate în considerare stilurile individuale de învățare ale fiecărui elev, inclusiv adaptarea la elevii cu CES.

Acestea vizează următoarele aspecte:

- aplicarea metodelor centrate pe elev, pe activizarea structurilor cognitive și operatorii ale elevilor, pe exersarea potențialului psiho-fizic al acestora, pe transformarea elevului în coparticipant la propria instruire și educație;
- îmbinarea și alternarea sistematică a activităților bazate pe efortul individual al elevului (documentarea din diverse surse de informare, observația proprie, exercițiul personal, instruirea programată, experimentul și lucrul individual, tehnica muncii cu fișe) cu activitățile ce solicită efortul colectiv (de echipă, de grup) de genul discuțiilor, asaltului de idei, metoda Phillips 6 – 6, metoda 6/3/5, metoda expertului, metoda cubului, metoda mozaicului, discuția Panel, metoda cvintetului, jocul de rol, explozia stelară, metoda ciorchinului etc;
- folosirea unor metode care să favorizeze relația nemijlocită a elevului cu obiectele cunoașterii, prin recurgere la modele concrete cum ar fi modelul experimental, activitățile de documentare, modelarea, observația/ investigația dirijată etc.;
- însușirea unor metode de informare și de documentare independentă (ex. studiul individual, investigația științifică, studiul de caz, metoda referatului, metoda proiectului etc.), care oferă

deschiderea spre autoinstruire, spre învățare continuă (utilizarea surselor de informare: ex. biblioteci, internet, bibliotecă virtuală).

Pentru atingerea rezultatelor învățării și dezvoltarea competențelor vizate de parcurgerea modulului, pot fi derulate următoarele activități de învățare:

- elaborarea de referate interdisciplinare;
- activități de documentare;
- vizionări de materiale video (casete video, cd/ dvd – uri);
- problematizarea;
- învățarea prin descoperire;
- activități practice;
- studii de caz;
- elaborarea de proiecte;
- activități bazate pe comunicare și relaționare;
- activități de lucru în grup/ în echipă.

Pentru consolidarea –fixarea competențelor dobândite sau pentru recuperarea competențelor planificate, dar nedobândite adecvat, se vor propune activități remediale pe parcursul modulului astfel ca aceste deficiențe să fie recuperate în cel mai scurt timp.

Pregătirea în atelierele de instruire practică din unitatea de învățământ se realizează respectând specificitatea activităților de învățare, prin efectuarea unor lucrări practice pentru care profesorul va pregăti materiale de învățare specifice sarcinilor date.

Structura materialelor de învățare proiectate pentru lucrările practice ar trebui să includă, după caz, referiri la următoarele aspecte:

- a. Tema abordată;
- b. Noțiuni teoretice;
- c. Lista cu echipamentele, componentele electrice și instrumentele necesare realizării sarcinilor de lucru;
- d. Piese fizice: componente electrice, materiale conductoare, semiconductoare, izolatoare și magnetice;
- e. Sarcini/Instrucțiuni de lucru;
- f. Criteriile de evaluare;
- g. Concluzii și observații personale;

Se recomandă antrenarea elevilor în toate etapele pe care le presupune efectuarea unei lucrări practice: pregătirea pentru realizarea sarcinii de lucru, alegerea instrumentelor pentru executarea lucrării practice și a aparatelor de măsură, respectarea normelor de protecția mediului și de gestionare a deșeurilor și a celor de securitatea muncii.

Astfel, elevii beneficiază de mai multe oportunități pentru a proba atitudinile conexe modulului „**Componentele echipamentelor electrice**”, iar profesorul are la dispoziție un context mai larg pentru a observa și evalua aceste atitudini. Pentru fiecare lucrare practică elevii vor executa o măsurătoare/o identificare a parametrilor nominali ai componentelor electrice/ caracteristicilor generale ale materialelor și vor întocmi un dosar de practică în care trebuie să se regăsească dovezile activității lor pentru rezolvarea sarcinilor de lucru primite, precum și concluziile și observațiile personale privind lucrarea desfășurată, chiar dacă s-a recurs la organizarea clasei pe grupe și la lucrul în echipă.

Lista temelor pentru pregătirea practică sugerate pentru parcurgerea Modulului „**Componentele echipamentelor electrice**”:

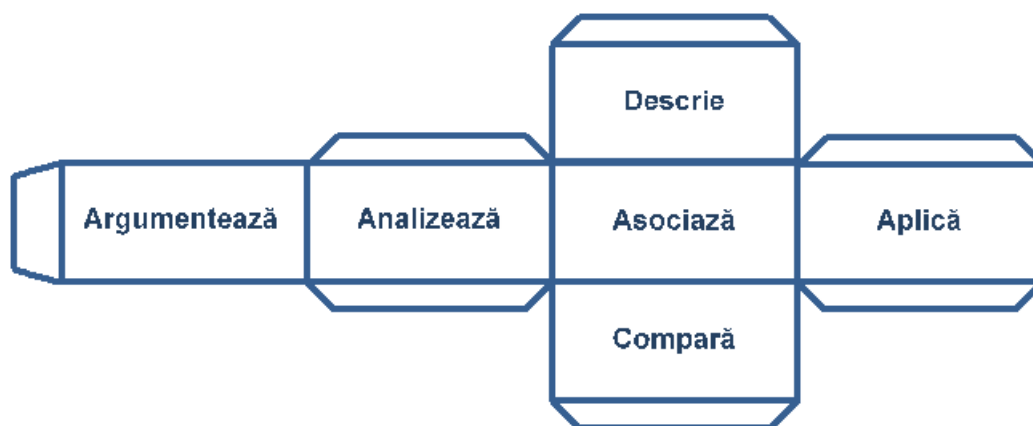
1. Întocmirea listei de materiale necesare pentru realizarea practică a unui circuit dat;
2. Selectarea conductoarelor și a componentelor electrice/electronice utilizate în schemele electrice;
3. Determinarea valorii parametrilor nominali ai rezistoarelor și condensatoarelor, din circuitele date, utilizând codul culorilor;

4. Determinarea parametrilor nominali ai componentelor electrice și electronice prin activități de măsurare directă și indirectă;
5. Realizarea unor scheme electrice/electronice pentru determinarea parametrilor nominali și identificarea/descrierea rolului îndeplinit de componentele electrice/electronice în schemele respective;
6. Ridicarea caracteristicii statice a componentelor electronice;
7. Executarea unui circuit după o schemă dată;
8. Respectarea normelor de protecția mediului și de gestionare a deșeurilor;
9. Executarea unor scheme electrice cu ajutorul softurilor educaționale.

Una dintre metodele didactice interactive ce poate fi integrată în activitățile de învățare-evaluare este **Metoda cubului**.

Metoda cubului este o metodă didactică interactivă și creativă, care stimulează gândirea elevilor și colaborarea, permițând abordarea complexă și integratoare a temei abordate. Metoda presupune fie explorarea unui subiect/unei situații, din mai multe perspective, având ca scop fixarea și sistematizarea cunoștințelor; verificarea corectitudinii propriilor percepții și stimularea competiției dintre elevi.

Această metodă valorifică resursele de învățare ale elevilor, solicitându-le să analizeze o temă din șase perspective diferite, corespunzătoare celor șase fețe ale cubului, fiecare reprezentând o sarcină de învățare, și anume: **Describe**, **Compară**, **Asociază**, **Analizează**, **Argumentează** și **Aplică**. Pentru a pune în practică această metodă, se folosește un cub (real sau desenat), pe fiecare dintre cele șase fețe fiind scrise operații distincte. Fiecare față a cubului oferă o altă perspectivă în abordarea temei/conceptului, punând în evidență diferite niveluri ale operațiilor mentale. Elevii lucrează în grupuri și/sau individual pentru a rezolva sarcinile de pe fețele cubului.



Sarcinile de lucru ale elevilor de pe fețele cubului

Etapele și sarcinile aplicării metodei:

1. **Anunțarea temei:** Profesorul anunță subiectul sau tema care va fi analizată.
2. **Pregătirea cubului:** Se pregătește un cub (din carton, material textil etc.) pe ale cărui fețe sunt scrise cele șase sarcini. Ordinea acestora poate fi fixă sau aleatorie.
3. **Împărțirea în grupuri:** Clasa este împărțită în șase grupuri de câte 4-5 elevi. Fiecare echipă primește o sarcină corespunzătoare unei fețe a cubului.
4. **Rezolvarea sarcinilor:** Fiecare grup se concentrează pe sarcina sa și lucrează pentru a găsi răspunsurile specifice cerute. Sarcinile sunt formulate sub forma unor întrebări, astfel:
 - **Describe:** Ce este? Cum arată? Ce caracteristici are?
 - **Compară:** Găsește și menționează un element de comparație. Ce este asemănător? Ce este diferit?
 - **Asociază:** La ce te îndeamnă să te gândești? Ce experiențe te ajută?
 - **Analizează:** Din ce este alcătuit? Care sunt părțile componente?

- **Argumentează:** De ce este așa? Exprimă-ți punctul de vedere și motivează-l pro și contra.
- **Aplică:** La ce poate fi folosit? Cum se folosește în practică?

5. Prezentarea rezultatelor: Fiecare grup își prezintă rezultatele în fața clasei. Această etapă poate fi urmată de o discuție, o evaluare rapidă sau o sinteză a concluziilor.

Pentru a exemplifica aplicarea *Metodei cubului* la modulul *Componentele echipamentelor electrice* în scop recapitulativ se alege tema: **Componente electrice pasive: rezistoare, bobine, condensatoare (clasificare, parametri nominali, simbolizare și marcare, tipuri constructive, materiale folosite la fabricare, domenii de utilizare)**, pentru care se urmărește obținerea următoarelor *rezultate ale învățării, codificate conform SPP*.

Cunoștințe

2.1.3. Componentele echipamentelor electrice (clasificare; parametri nominali, simbolizare și marcare componente electrice/ electronice; tipuri constructive; materiale utilizate; domenii de utilizare): componente electrice și electronice: rezistoare, bobine, condensatoare, diode, tranzistoare; conductoare și cabluri electrice; contacte electrice; izolatoare și piese izolante; termobimetale; miezuri magnetice; electromagneți; mecanisme de acționare; camere de stingere; elemente arcuitoare.

Abilități

2.2.4. Asocierea fiecărui tip de componentă electrică/electronică cu simbolul convențional corespunzător

2.2.5. Identificarea parametrilor nominali ai componentelor electrice și electronice

2.2.6. Decodificarea marcajelor inscripționate pe corpul rezistoarelor/ condensatoarelor electrice

2.2.7. Identificarea tipurilor constructive de componente utilizate la realizarea echipamentelor electrice

2.2.8. Identificarea materialelor utilizate la realizarea componentelor echipamentelor electrice

2.2.9. Asocierea componentelor echipamentelor electrice cu domeniul de utilizare corespunzător

Atitudini

2.3.4. Asumarea inițiativei și rezolvarea unor probleme

2.3.5. Respectarea normelor de protecție a mediului de colectare selectivă a deșeurilor

Durata: 2 ore

Grupa 1. Descrie

a) Descrieți fiecare componentă pasivă (rezistorul, condensatorul și bobina) prin identificarea a trei elemente esențiale:

- Simbolul – desenați simbolul electric general standardizat
- Denumirea mărimii caracteristice și simbolul acesteia
- Denumirea unității de măsură corespunzătoare din Sistemul Internațional și simbolul acesteia
- Rolul de bază în curent continuu

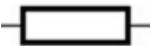
b) Organizați răspunsurile într-un tabel de forma:

Element pasiv de circuit Element descriptiv	Rezistor	Bobină	Condensator
Simbolul standardizat			
Denumirea mărimii caracteristice			
Simbolul mărimii caracteristice			
Denumirea unității de măsură în SI a mărimii caracteristice			
Simbolul unității de măsură în SI a mărimii caracteristice			

Rolul de bază în curent continuu			

c) Prezențați răspunsurile utilizând instrumentul online Padlet (<https://padlet.com/>), în care, din meniul Setări, puteți alege layout-ul care convine prezentării dorite.

Răspuns așteptat

Element pasiv de circuit Element descriptiv	Rezistor	Bobină	Condensator
Simbolul standardizat			
Denumirea mărimii caracteristice	rezistență electrică	inductivitate/ inductanță	capacitate electrică
Simbolul mărimii caracteristice	R	L	C
Denumirea unității de măsură în SI a mărimii caracteristice	ohm	henry	farad
Simbolul unității de măsură în SI a mărimii caracteristice	Ω	H	F
Rolul de bază în curent continuu	• limitează valoarea curentului • transformă energia electrică în căldură	• înmagazinează temporar energia electrică în câmp magnetic • se opune schimbărilor de curent	• înmagazinează temporar energia electrică în câmp electric • blochează trecerea curentului

Grupa 2. Compară

a) Comparați componentele pasive ideale de circuit identificând trei asemănări și trei deosebiri între ele.

b) Organizați informațiile într-un tabel de forma:

ASEMĂNĂRI		
DEOSEBIRI		
REZISTORUL IDEAL	BOBINA IDEALĂ	CONDENSATOR IDEAL
Relația de dependență a mărimii caracteristice de parametrii geometrici și de material, explicitând semnificația notațiilor		
Capacitatea de stocare/disipare/transformare a energiei		
Relația fundamentală prin care se definește mărimea caracteristică		

c) Prezentați răspunsurile într-o diagramă Venn care poate fi realizată, de exemplu, folosind aplicația online Canva (https://www.canva.com/ro_ro/).

Răspuns așteptat

ASEMĂNĂRI		
Nu generează energie electrică (de aceea, se numesc elemente pasive)		
Valoarea mărimii caracteristice nu depinde de tensiune și curent		
Pot fi conectate în serie, în paralel sau mixt și analizate în circuite echivalente		
DEOSEBIRI		
REZISTORUL IDEAL	BOBINA IDEALĂ	CONDENSATOR IDEAL
Relația de dependență a mărimii caracteristice de parametrii geometrici și de material, explicitând semnificația notațiilor		
$R = \rho \frac{l}{A}$ ρ – rezistivitatea electrică l – lungimea A – aria secțiunii transversale	$L = \mu \frac{N^2 A}{l}$ μ – permeabilitatea magnetică absolută N – numărul de spire A – aria secțiunii transversale l – lungimea	$C = \epsilon \frac{A}{d}$ ϵ – permitivitatea dielectrică absolută A – aria secțiunii armăturilor drept în drept d – distanța dintre armături
Capacitatea de stocare/disipare/transformare a energiei		
disipă energia electrică primită sub formă de căldură	stochează energia electrică în câmpul său magnetic	stochează energia electrică în câmpul său electric
Relația fundamentală prin care se definește mărimea caracteristică, explicitând semnificația notațiilor		
$R = \frac{U}{I}$ R – rezistența electrică U – tensiunea electrică la bornele sale I – intensitatea curentului electric prin rezistor	$L = \frac{\Phi}{I}$ L – inductivitatea Φ – fluxul magnetic I – intensitatea curentului electric prin bobină	$C = \frac{Q}{U}$ C – capacitatea electrică Q – sarcina electrică a armăturilor U – tensiunea electrică

Grupa 3. Asociază

a) Asociați fiecărei componente electrice pasive (rezistor, bobină, condensator) cele mai importante criterii pe baza cărora sunt alese materialele folosite în construcția lor.

Indicație: se vor reactualiza proprietățile materialelor electrotehnice (conductoare, electroizolante, magnetice).

b) Prezentați răspunsurile sub forma unei hărți mentale, folosind aplicația <https://bubbl.us/>.

Răspuns așteptat

Pentru rezistoare sunt importante următoarele criterii: rezistivitatea electrică, coeficientul termic al rezistivității, stabilitatea termică, stabilitatea chimică.

În cazul bobinelor, trebuie să se țină seama de următoarele criterii: conductivitatea electrică, permeabilitatea magnetică, pierderi magnetice, saturație magnetică

Materialele pentru condensatoare se aleg având în vedere următoarele criterii: permitivitatea dielectrică, rigiditatea dielectrică, tangenta unghiului de pierderi, rezistența de izolație

Grupa 4. Analizează

a) Analizați influența parametrilor geometrici și de material ai componentelor pasive de circuit asupra valorii mărimii caracteristice a fiecăreia. Analiza se va efectua în condițiile în care variază un singur parametru și ceilalți rămân neschimbați.

b) Organizați răspunsurile completând tabelul următor:

Componentă (notație)	Mărimea caracteristică	Influența lungimii (l)	Influența ariei secțiunii (A)	Influența materialului
Rezistor (R)				
Bobină (L)				
Condensator (C)				

c) Prezentați răspunsurile realizând un quiz, folosind, de exemplu, aplicația Kahoot (<https://kahoot.com/>), antrenând colegii într-o secvență de gamificare prin care vor afla soluțiile identificate de grupa 4.

Răspunsul așteptat

Componentă (notație)	Mărimea caracteristică	Influența lungimii (l)	Influența ariei secțiunii (A)	Influența materialului
Rezistor (R)	Rezistența electrică	Direct proporțională ($R \sim l$)	Invers proporțională ($R \sim 1/A$)	Rezistivitatea (ρ)
Bobină (L)	Inductanța	Invers proporțională ($L \sim 1/l$)	Direct proporțională ($L \sim A$)	Permeabilitatea (μ)
Condensator (C)	Capacitatea electrică	Invers proporțională ($C \sim 1/d$) unde d este distanța dintre armături	Direct proporțională ($C \sim A$)	Permitivitatea (ϵ)

Grupa 5. Argumentează

a) Argumentați următoarele enunțuri, punând în evidență „lanțul logic” al raționamentelor efectuate pentru construirea fiecărei formulări:

1. Într-un circuit cu LED este necesară conectarea unui rezistor pentru că ...
2. Într-un circuit de curent continuu, un condensator se comportă similar unui întrerupător deschis pentru că ...
3. Pentru a limita valoarea curentului printr-un circuit, între un condensator și un rezistor se alege rezistorul pentru că ...
4. Un condensator poate fi periculos chiar și după deconectarea sursei de alimentare în curent continuu pentru că ...

b) Prezentați soluțiile identificate folosind aplicația online Mindmeister, care poate fi accesată folosind link-ul (<https://www.mindmeister.com/>).

Răspunsuri așteptate

1. Într-un circuit cu LED este necesară conectarea unui rezistor pentru că LED-ul are rezistență internă foarte mică și ar primi curent prea mare, deteriorându-se. Rezistorul limitează curentul și protejează componenta.

2. Într-un circuit de curent continuu, un condensator se comportă similar unui întrerupător deschis pentru că, după încărcare, diferența de potențial dintre armături devine constantă, la fel și tensiunea electrică și deci, curentul prin condensator devine zero (curentul prin condensatorul ideal este direct proporțional cu viteza de variație a tensiunii la borne).

3. Pentru a limita valoarea curentului printr-un circuit, între un condensator și un rezistor se alege rezistorul pentru că un rezistor opune o rezistență constantă la trecerea curentului și care nu depinde de timp. Condensatorul doar se încarcă și apoi blochează curentul.

4. Un condensator poate fi periculos chiar și după deconectarea sursei de alimentare în curent continuu pentru că, și după deconectarea sursei de curent continuu, condensatorul stochează sarcina electrică și, implicit, energia electrică în câmpul său electric (armăturile rămân încărcate electric).

Grupa 6. Aplicație

a) Aplicați codurile de alfanumerice utilizate pentru marcarea componentelor pasive de circuit pentru a determina valorile numerice (inclusiv toleranțele) ale mărimilor caracteristice pentru următoarele componente pasive de circuit, precizând și unitatea de măsură corespunzătoare codului respectiv.

Componenta pasivă de circuit	Marcare cu cod alfanumeric
Rezistor	R75 J
Bobină	472 M
Condensator	181 G

b) Organizați răspunsurile într-un tabel de forma:

Componenta pasivă de circuit	Marcare cu cod alfanumeric	Valoare numerică și toleranță	Unitatea de măsură corespunzătoare codului
Rezistor	R75 J		
Bobină	472 M		
Condensator	181 G		

c) Prezentați modalitatea de decodificare a marcajului folosit pentru componentele pasive de circuit cu ajutorul aplicației online Genially (<https://genially.com/>) precizând semnificația simbolurilor din fiecare cod.

Răspuns așteptat

Componenta pasivă de circuit	Marcare cu cod alfanumeric	Valoare numerică și toleranță	Unitatea de măsură corespunzătoare codului
Rezistor	R75 J	0,75 toleranță $\pm 5\%$	Ω (ohm)
Bobină	472 M	4700 toleranță $\pm 20\%$	μH (microhenry)

Condensator	181 G	180 toleranță $\pm 2\%$	pF (picofarad)

Metoda are la bază stimularea și dezvoltarea capacităților de a comunica, prin întrebări și răspunsuri, desemnează rezultatul unei activități de predare de către profesor, de documentare a elevilor, de sistematizare a unor cunoștințe anterioare, de integrare a noilor informații în sistemul propriu de cunoștințe. Activitatea permite fixarea cunoștințelor, clarificarea noțiunilor, verificarea corectitudinii propriilor percepții.

Metoda constituie o strategie de învățare care îmbină cooperarea cu competiția: realizează un feed-back activ, într-un mod plăcut, energizant și mai puțin stresant decât metodele clasice de evaluare. Exersează abilitățile de comunicare interpersonală, capacitatea de a formula întrebări clare și de a găsi răspunsuri potrivite. S-a dovedit practic faptul că este mult mai dificil să pui întrebări decât să răspunzi la acestea: pentru a formula întrebări trebuie să cunoști bine problema studiată. Antrenați în acest joc, chiar și elevii mai timizi se simt încurajați, comunică mai ușor și participă cu plăcere la o activitate care, altfel, îi stresează.

AVANTAJELE METODEI

- **Stimulează gândirea:** dezvoltă gândirea logică, gândirea critică și creativitatea elevilor, prin abordarea unui subiect din multiple perspective;
- **Crește responsabilitatea:** împarte sarcina de învățare în grupuri mici, ceea ce crește responsabilitatea individuală și a grupului;
- **Asigură participarea activă:** elevii sunt implicați direct în procesul de învățare, transformând activitatea într-o „aventură a cunoașterii”;
- **Promovează cooperarea:** încurajează comunicarea și colaborarea între membrii grupurilor;
- **Efficientizează învățarea:** contribuie la o înțelegere mai profundă și durabilă a informațiilor.

DEZAVANTAJELE METODEI

- **Necesită timp:** desfășurarea completă a metodei poate consuma o parte considerabilă din ora de curs;
- **Zgomot în clasă:** discuțiile în grup pot genera un nivel ridicat de zgomot, ceea ce poate fi deranjant;
- **Organizare complexă:** necesită o bună planificare și organizare din partea profesorului pentru a se asigura că toate etapele sunt parcurse eficient.

Instrumente/Resurse

Resurse digitale – se poate utiliza resursa interactivă – **Cube Creator**

(<https://www.readwritethink.org/classroom-resources/student-interactives/cube-creator>)

Cube Creator este un instrument interactiv care permite crearea unui „cub informațional”. Fiecare față („side”) este dedicată unei întrebări sau unui aspect al temei. Se poate alege varianta Create-Your-Own Cube (Creează-ți propriul cub), unde profesorul definește întrebările/aspectele de studiat pe fiecare față a cubului.



Captură ecran – Cub creator

<https://interactives.readwritethink.org/cube-creator>

Elevii completează răspunsurile pe fiecare față, apoi cubul se poate imprima, decupa și construi fizic, astfel încât să devină suport de prezentare vizual 3D.

Cubul final este un instrument de sinteză vizuală și fixare mai ușoară a cunoștințelor.

Cubul finalizat poate fi salvat, imprimat și pliat într-o formă de cub, care poate fi folosită pentru referințe ulterioare.

• Sugestii privind evaluarea

Evaluarea reprezintă procesul de măsurare a eficienței procesului instructiv-educativ și a rezultatelor învățării elevilor. Ea are ca scop determinarea măsurii în care elevii au atins rezultatele învățării stabilite în standardele de pregătire profesională.

Rolul evaluării

- Măsurarea eficienței: evaluarea măsoară eficiența procesului instructiv-educativ;
- Determinarea rezultatelor: evaluarea determină măsura în care elevii au atins rezultatele învățării stabilite;
- Îmbunătățirea procesului: evaluarea oferă informații pentru îmbunătățirea procesului instructiv-educativ.

Importanța evaluării

- Asigurarea calității: evaluarea asigură calitatea procesului instructiv-educativ;
- Îmbunătățirea performanței: evaluarea ajută la îmbunătățirea performanței elevilor;
- Luarea deciziilor: evaluarea oferă informații pentru luarea deciziilor informate.

Evaluarea rezultatelor învățării poate fi:

1. Evaluare continuă

Evaluarea continuă este un proces de evaluare care se desfășoară pe parcursul procesului de învățare. Acest tip de evaluare permite profesorilor să monitorizeze progresul elevilor și să ajusteze strategia de predare pentru a răspunde nevoilor individuale ale elevilor.

Caracteristici cheie

- **Instrumente de evaluare diverse:** pot fi utilizate diverse instrumente de evaluare, cum ar fi: probe orale (prezentări, discuții, interviuri), probe scrise (teste, eseuri, rapoarte), probe practice (proiecte, experimente, demonstrații);
- **Planificare flexibilă:** planificarea evaluării trebuie să permită desfășurarea acesteia într-un mediu real, după un program stabilit, evitându-se aglomerarea mai multor evaluări în aceeași perioadă de timp;
- **Bazată pe standarde:** evaluarea va fi realizată pe baza unor probe care se referă explicit la cunoștințele, abilitățile și atitudinile specificate în Standardul de Pregătire Profesională.

Avantaje:

- **Monitorizarea progresului:** permite profesorilor să monitorizeze progresul elevilor și să identifice ariile care necesită îmbunătățire;
- **Ajustarea strategiei de predare:** permite profesorilor să ajusteze strategia de predare pentru a răspunde nevoilor individuale ale elevilor;
- **Îmbunătățirea performanței:** ajută la îmbunătățirea performanței elevilor și la atingerea rezultatelor învățării stabilite în standardele de pregătire profesională.

2. Evaluarea finală (sumativă)

Este un proces de evaluare care se realizează la sfârșitul procesului de predare/învățare și are ca scop evaluarea globală a cunoștințelor, abilităților și atitudinilor dobândite de elevi.

Caracteristici cheie

- **Probă cu caracter integrator:** evaluarea finală este o probă care integrează toate cunoștințele și abilitățile dobândite de elevi pe parcursul procesului de învățare;

- **Criterii și indicatori de realizare:** evaluarea se bazează pe criterii și indicatori de realizare precizați în standardul de pregătire profesională al calificării;
- **Pondere:** criteriile și indicatorii de realizare au o pondere specifică în evaluarea finală, care reflectă importanța lor în calificarea profesională;
- **Informare asupra îndeplinirii criteriilor:** evaluarea finală informează asupra îndeplinirii criteriilor de realizare a cunoștințelor, abilităților și atitudinilor;
- **Verificarea îndeplinirii standardelor:** evaluarea finală verifică dacă elevii au îndeplinit standardele de pregătire profesională ale calificării;
- **Certificare:** evaluarea finală poate fi utilizată pentru a certifica competențele profesionale ale elevilor.

Instrumente de evaluare continuă

Pentru a evalua progresul elevilor și a ajusta strategia de predare, pot fi utilizate următoarele instrumente de evaluare continuă:

- fișe de observație;
- fișe test;
- fișe de lucru;
- fișe de autoevaluare/ interevaluare;
- eseuri structurate/nestructurate;
- portofolii;
- referate științifice;
- proiecte;
- activități practice;
- teste docimologice.

Aceste instrumente de evaluare continuă pot fi utilizate în diverse contexte și pot fi adaptate la nevoile și obiectivele specifice ale procesului de învățare.

Instrumente de evaluare finală

Pentru a evalua cunoștințele, abilitățile și competențele elevilor la finalul unui proces de învățare, pot fi utilizate următoarele instrumente de evaluare finală:

- proiectul, prin care se evaluează metodele de lucru, utilizarea corespunzătoare a bibliografiei, materialelor și echipamentelor, acuratețea tehnică, modul de organizare a ideilor și materialelor într-un raport. Poate fi abordat individual sau de către un grup de elevi.
- portofoliul, care oferă informații despre rezultatele școlare ale elevilor, activitățile extrașcolare;
- testele sumative sunt instrumente de evaluare complexe care au ca scop măsurarea și aprecierea nivelului de pregătire al elevilor la finalul unui proces de învățare.

Se propune un test de evaluare ce vizează verificarea nivelului de realizare pentru următoarele rezultate ale învățării, codificate conform SPP:

- R.Î. 2.1.3. Componentele echipamentelor electrice (clasificare; parametri nominali, simbolizare și marcare componente electrice/ electronice; tipuri constructive; materiale utilizate; domenii de utilizare): componente electrice și electronice: rezistoare, bobine, condensatoare, diode, tranzistoare; conductoare și cabluri electrice; **contacte electrice**; izolatoare și piese izolante; termobimetale; miezuri magnetice; electromagneți; mecanisme de acționare; camere de stingere; elemente arcuitoare.
- R.Î. 2.2.7. Identificarea tipurilor constructive de componente utilizate la realizarea echipamentelor electrice
- R.Î. 2.2.8. Identificarea materialelor utilizate la realizarea componentelor echipamentelor electrice
- R.Î. 2.2.9. Asocierea componentelor echipamentelor electrice cu domeniul de utilizare corespunzător
- R.Î.2.2.11. Utilizarea Internet – ului în culegerea și selectarea de informații referitoare la componentele echipamentelor electrice
- R.Î. 2.2.14. Utilizarea corectă a vocabularului de specialitate în procesul de comunicare la locul de muncă.
- R.Î. 2.2.15. Comunicarea/raportarea rezultatelor activităților desfășurate
- R.Î. 2.3.4. Asumarea inițiativei în rezolvarea unor probleme

Testul de evaluare are în vedere conținuturile corespunzătoare temei „*Contacte electrice*”.

TEST DE EVALUARE

- Toate subiectele sunt obligatorii.
- Pentru rezolvarea corectă a tuturor cerințelor se acordă 90 de puncte.
- Din oficiu se acordă 10 puncte.
- Timpul efectiv de lucru este de 40 minute.

SUBIECTUL I**30 puncte**

I.1. Scrie, pe foaia de test, litera corespunzătoare răspunsului corect, pentru fiecare dintre afirmațiile numerotate cu cifre de la 1 la 5. Este corectă o singură variantă de răspuns. **10 puncte**

1. Materialele de bază folosite pentru suprafețele de contact electric sunt:

a) cupru, argint, aur;	b) fier, oțel, aluminiu;
c) plastic, cauciuc, lemn;	d) sticlă, ceramică, porțelan.

2. Contactele electrice care permit conectarea și deconectarea curentului electric se numesc:

a) contacte fixe;	b) contacte mobile;
c) contacte de protecție;	d) contacte de siguranță.

3. Ansamblurile de contacte electrice utilizate în aplicații de înaltă tensiune se caracterizează prin cerințe stricte privind:

- a) rezistența electrică a materialului de contact;
 b) conductivitatea electrică a mediului ambiant;
 c) rezistența dielectrică a mediului ambiant;
 d) stabilitatea termică a materialului de contact.

4. Deteriorarea materialului de pe suprafața contactelor electrice cauzată de temperatura înaltă a arcului electric la deschiderea circuitului se numește:

a) coroziune;	b) eroziune electrică;
c) oxidare;	d) uzură mecanică.

5. Unul dintre avantajele contactelor electrice din argint este:

a) conductivitatea electrică ridicată;	b) costul redus de achiziție;
c) duritatea ridicată;	d) rezistența ridicată la coroziune.

I.2**10 puncte**

În coloana **A** sunt enumerate tipuri constructive de contacte electrice, iar în coloana **B** sunt indicate funcții îndeplinite de acestea în circuitele electrice. Scrie, pe foaia de test, asocierea dintre fiecare cifră din coloana **A** și litera corespunzătoare din coloana **B**.

A. Tipuri constructive de contacte electrice	B. Roluri funcționale ale contactelor electrice
1. contacte de comutare	a. asigurarea de conexiuni electrice stabile și de durată
2. contacte demontabile	b. conectarea rapidă a cablurilor și echipamentelor
3. contacte de rupere	c. eliminarea arcului electric de comutație
4. contacte fixe	d. întreruperea circuitulelor de curenți mari
5. contacte mobile	e. realizarea funcției principale a aparatelor electrice de comutare
	f. schimbarea căii de curent

I.3**10 puncte**

Citiți, cu atenție, afirmațiile următoare, numerotate cu cifre de la **1** la **5**.

1. Funcția principală a contactelor electrice este aceea de a întrerupe curentul într-un circuit.
2. Rezistența de contact depinde de materialul din care este realizat contactul.
3. Pentru eficiență maximă, materialele utilizate pentru contactele electrice trebuie să aibă rezistivitate electrică ridicată.
4. Contactele electrice sunt utilizate în echipamentele electrice, indiferent de nivelul de tensiune electrică (joasă, medie sau înaltă).
5. Contactele electrice care lucrează la temperaturi ridicate au durată de viață și fiabilitate reduse.

Pentru fiecare dintre afirmațiile de la **1** la **5**, scrieți, pe foaia cu răspunsuri, cifra corespunzătoare enunțului și notați în dreptul ei litera **A**, dacă apreciați că afirmația este adevărată, sau litera **F**, dacă apreciați că afirmația este falsă.

SUBIECTUL II**36 puncte**

II.1 Identificați tipurile de contacte din imaginile următoare, completând spațiile libere cu denumirea tipului de contact.

6 puncte

Contact ... (a) ...	Contact ... (b) ...	Contact ... (c) ...

II.2. Răspundeți la următoarele cerințe:

20 puncte

1. Enumerați cinci factori care determină alegerea materialelor pentru contacte electrice. **5 puncte**
2. Explicați utilizarea materialelor sinterizate la realizarea contactelor electrice. **5 puncte**
3. Precizați cinci domenii de utilizare a contactelor electrice. **5 puncte**
4. Definiți contactul electric. **5 puncte**

II.3. Scrieți, pe foaia de test, informația corectă care completează spațiile libere: **10 puncte**

Forța de ... (1) ... dintre piesele unui contact amovibil este asigurată cu ... (2) ... elicoidale sau lamelare.

Materialele pentru contacte electrice trebuie să aibă să aibă proprietăți ... (3) ... bune, pentru a micșora frecarea și deci, ... (4) ... contactelor.

Contactele electrice liniare se pot prezenta sub formă de contacte ... (5) ..., lălea sau ... (6)

Rezistența de contact depinde de ... (7) ... și de ... (8) ... suprafeței de contact.

La mașinile electrice rotative, contactul electric dintre perii și ... (9) ... este de tip ... (10)

SUBIECTUL III**24 puncte**

Un electrician trebuie să proiecteze un sistem de comandă pentru un motor electric de putere medie, dintr-o aplicație industrială, care impune fiabilitate ridicată și o durată de viață lungă a contactelor.

Precizează, argumentând fiecare răspuns:

a) Tipul constructiv de contact recomandat pentru a permite deconectarea sub sarcină în condițiile de putere și fiabilitate impuse. **8 puncte**

b) Materialul (metal sau aliaj) cel mai potrivit pentru a rezista la uzura electrică și pentru a asigura o bună conductivitate în contextul industrial precizat. **8 puncte**

c) Domeniul de activitate în care se încadrează cel mai bine utilizarea contactului electric respectiv. **8 puncte**

BAREM DE CORECTARE ȘI NOTARE

- Se punctează oricare alte modalități de rezolvare corectă a cerințelor.
- Nu se acordă punctaje intermediare, altele decât cele precizate explicit prin barem.
- Se acordă 10 puncte din oficiu. Nota finală se calculează prin împărțirea la 10 a punctajului total acordat.

SUBIECTUL I**30 puncte****I.1.****10 puncte**

1 – a; 2 – b; 3 – c; 4 – b; 5 – a;

Pentru fiecare răspuns corect se acordă câte 2 puncte.

I.2.**10 puncte**

1 – f; 2 – b; 3 – d; 4 – a; 5 – e;

Pentru fiecare răspuns corect se acordă câte 2 puncte.

I.3.**10 puncte**

1 – F; 2 – A; 3 – F; 4 – A; 5 – A;

Pentru fiecare răspuns corect se acordă câte 2 puncte.

SUBIECTUL II**36 puncte****II.1.****6 puncte**

(a) – permanent/fix; (b) – amovibil/de întrerupere; (c) – alunecător/glisant

Pentru fiecare răspuns corect se acordă câte 2 puncte. Se punctează oricare dintre cele două formulări precizate.

II.2.**20 puncte****1.****5 puncte**

- conductivitatea electrică
- rezistența la coroziune și oxidare
- rezistența la eroziunea electrică
- duritatea
- rezistența la uzura mecanică
- stabilitatea mecanică
- rezistența la sudare (lipire)
- prețul de cost
- toxicitatea
- reglementările de mediu

Pentru fiecare răspuns corect se acordă câte 1 punct. Se punctează și formulările echivalente corecte.

2. **5 puncte**
Materialele sinterizate se utilizează la realizarea contactelor electrice deoarece combină proprietățile contradictorii ale metalelor, necesare pentru performanța optimă a contactului.
Pentru răspuns corect și complet se acordă 5 puncte.
Pentru răspuns corect, dar incomplet se acordă 3 puncte.

3. **5 puncte**
- automatizări industriale
- industria auto
- transporturi (auto, feroviar, aerian, naval)
- echipamente electrice de putere
- echipamente electronice
- echipamente de măsurare
Pentru fiecare răspuns corect se acordă câte 1 punct. Se punctează și formulările echivalente corecte.

4. **5 puncte**
Contactul electric reprezintă legătura electrică între două piese sau două elemente conductoare, realizată prin atingere.
sau
Contactul electric reprezintă ansamblul format din două piese metalice, prin a căror atingere se stabilește conducția într-un circuit electric.
sau
Contactul electric reprezintă componenta de circuit care are rolul de a conecta electric unul sau mai mulți consumatori la sursa de curent.
Pentru răspuns corect și complet se acordă 5 puncte.
Pentru răspuns corect, dar incomplet se acordă 3 puncte.
Se punctează și formulări echivalente corecte.

II.3. **10 puncte**
(1) – apăsare; (2) – arcuri/resoarte; (3) – frecarea; (4) – uzura; (5) – deget; (6) – perie; (7) – forma; (8) – starea; (9) – colector; (10) – alunecător/glisant
Pentru fiecare răspuns corect se acordă câte 2 puncte. Se punctează și formulările echivalente corecte.

SUBIECTUL III **24 puncte**

a) **8 puncte**
contact de rupere, deoarece contactul trebuie să asigure întreruperea arcului electric generat la oprirea motorului (de comutație)
Pentru răspuns corect și complet se acordă 8 puncte.
Pentru răspuns corect, dar incomplet se acordă 4 puncte.

b) **8 puncte**
material sinterizat, deoarece materialele sinterizate combină conductivitatea ridicată cu rezistența la eroziunea electrică și la sudare, proprietăți esențiale pentru o durată lungă de viață
Pentru răspuns corect și complet se acordă 8 puncte.
Pentru răspuns corect, dar incomplet se acordă 4 puncte.

c) **8 puncte**
automatizări industriale, deoarece contactul este folosit în aparate electrice care controlează curenții electrici mari, în mediul industrial
Pentru răspuns corect și complet se acordă 8 puncte.
Pentru răspuns corect, dar incomplet se acordă 4 puncte.

EXEMPLE DE ACTIVITĂȚI DE ÎNVĂȚARE PROBĂ PRACTICĂ

Domeniul de pregătire profesională: Electric

Clasa: a IX-a

Modulul: Componentele echipamentelor electrice

Timp de lucru: 50 minute

Locul desfășurării activității: Atelierul electric

Organizare: elevii vor lucra individual

Rezultate ale învățării vizate (conform SPP):

Cunoștințe:

2.1.3. Componentele echipamentelor electrice - Contacte electrice (clasificare, tipuri constructive, materiale folosite, domenii de utilizare)

Abilități:

2.2.7. Identificarea tipurilor constructive de componente utilizate la realizarea componentelor echipamentelor electrice

2.2.8. Identificarea materialelor utilizate la realizarea componentelor echipamentelor electrice

2.2.9. Asocierea componentelor echipamentelor electrice cu domeniul de utilizare corespunzător

2.2.14. Utilizarea corectă a vocabularului de specialitate în procesul de comunicare la locul de muncă

2.2.15. Comunicarea/raportarea rezultatelor activităților desfășurate

Atitudini

2.3.1. Cooperarea cu colegii de echipă în scopul îndeplinirii sarcinilor de la locul de muncă

2.3.2. Asumarea, în cadrul echipei de la locul de muncă, a responsabilității pentru sarcina de lucru primită

2.3.3. Respectarea disciplinei tehnologice

2.3.4. Asumarea inițiativei în rezolvarea unor probleme

Enunțul probei practice:

Analizați echipamentele electrice puse la dispoziție pentru a rezolva următoarele sarcini de lucru:

Sarcini de lucru pentru probă practică:

1. Identificați contactele electrice din echipamentele electrice puse la dispoziție.

2. Clasificați contactele electrice identificate în funcție de rolul funcțional.

3. Precizați două domenii de utilizare al echipamentului/aparatului din care face parte contactul electric identificat.

4. Indicați materialul recomandat/identificat pentru realizarea contactelor electrice identificate, precizând proprietățile valorizate prin utilizarea lor.

5. Realizați un tabel sintetic al răspunsurilor la sarcinile de lucru 1 ... 4, după modelul:

Nr. crt.	Denumirea echipamentului electric	Tip de contact	Material recomandat/ identificat	Domenii de utilizare

6. Prezentați un raport despre activitățile desfășurate în cadrul lucrării practice efectuate.

Resurse:

- Echipamente electrice cu diverse tipuri de contacte
- Trusa electricianului

Desfășurarea lucrării practice:

1. Se organizează colectivul clasei în echipe de lucru în funcție de volumul echipamentelor electrice puse la dispoziție.
2. Se asigură condițiile de ergonomia muncii și de respectare a normelor de sănătate și securitate în muncă.
3. Se selectează, din trusa electricianului, sculele și dispozitivele necesare, eventual, pentru demontarea unora dintre echipamente.
4. Se rezolvă, pe rând, sarcinile de lucru ale probei practice.
5. Fiecare echipă prezintă, oral sau scris, raportul activității desfășurate în cadrul probei practice.

CRITERII, INDICATORI DE REALIZARE ȘI PONDEREA ACESTORA

Nr. crt.	Criterii de evaluare	Indicatori de evaluare	Punctaj maxim pe indicator	Punctaj acordat
1	Primirea și planificarea sarcinii de lucru - pondere 20% (max. 20 p)	Analizarea sarcinilor de lucru și identificarea soluțiilor de rezolvare	5 p	
		Alegerea sculelor și dispozitivelor necesare, eventual, executării lucrărilor de demontare/montare	10 p	
		Organizarea locului de muncă	5 p	
2	Realizarea sarcinii de lucru - pondere 60% (max. 60 p)	Efectuarea lucrărilor pregătitoare: demontarea echipamentelor electrice	10 p	
		Identificarea contactelor utilizate la realizarea echipamentelor electrice	10 p	
		Indicarea materialelor utilizate/recomandate la realizarea contactelor electrice	10 p	
		Asocierea contactelor electrice cu domeniul de utilizare corespunzător	10 p	
		Completarea fișei de lucru ce conține un tabel cu rezultatele obținute	10 p	
		Respectarea normelor ergonomice și de SSM specifice activităților desfășurate	10 p	
3	Prezentarea și promovarea sarcinii realizate - pondere 20% (max. 20 p)	Prezentarea raportului de activitate	5 p	
		Prezentarea normelor ergonomice și de SSM specifice lucrărilor executate	5 p	
		Utilizarea terminologiei de specialitate în comunicarea rezultatelor activităților desfășurate	10 p	
Punctaj total			100 p	
Punctaj obținut				

EXEMPLU DE ACTIVITATE DE PREDARE-ÎNVĂȚARE-EVALUARE

Domeniul de pregătire profesională: Electric

Calificarea profesională: Toate calificările profesionale din domeniu

Clasa: a IX-a

Modulul: Componentele echipamentelor electrice

Timp de lucru: 50 minute

Locul desfășurării activității: Atelierul electric

Organizare: elevii vor lucra individual

Domeniul de pregătire profesională: Electric

Tema: Contacte electrice**Rezultate ale învățării vizate:**

- R.Î. 2.1.3. Componentele echipamentelor electrice (clasificare; parametri nominali, simbolizare și marcare componente electrice/ electronice; tipuri constructive; materiale utilizate; domenii de utilizare): componente electrice și electronice: rezistoare, bobine, condensatoare, diode, tranzistoare; conductoare și cabluri electrice; **contacte electrice**; izolatoare și piese izolante; termobimetale; miezuri magnetice; electromagneți; mecanisme de acționare; camere de stingere; elemente arcuitoare.
- R.Î. 2.2.7. Identificarea tipurilor constructive de componente utilizate la realizarea echipamentelor electrice
- R.Î. 2.2.8. Identificarea materialelor utilizate la realizarea componentelor echipamentelor electrice
- R.Î. 2.2.9. Asocierea componentelor echipamentelor electrice cu domeniul de utilizare corespunzător
- R.Î.2.2.11. Utilizarea Internet – ului în culegerea și selectarea de informații referitoare la componentele echipamentelor electrice
- R.Î. 2.2.14. Utilizarea corectă a vocabularului de specialitate în procesul de comunicare la locul de muncă.
- R.Î. 2.2.15. Comunicarea/raportarea rezultatelor activităților desfășurate
- R.Î. 2.3.4. Asumarea inițiativei în rezolvarea unor probleme

Metoda „Știu/Vreau să știu/Am învățat”**Descrierea metodei:**

Metoda „Știu/Vreau să știu/Am învățat” este o strategie didactică interactivă care permite elevilor să-și exploreze cunoștințele anterioare, să-și formuleze întrebări și să-și evalueze ceea ce au învățat. Această metodă este utilă pentru a stimula gândirea critică, creativitatea și implicarea elevilor în procesul de învățare.

Etapele metodei:

- 1. Știu:** Elevii își actualizează cunoștințele deja acumulate conexe subiectului abordat (de exemplu, ce știu deja despre contactele electrice: o definiție, o aplicație concretă etc.).
- 2. Vreau să știu:** Elevii formulează întrebări pentru a exprima ceea ce doresc să afle în plus despre subiectul abordat.

În secvența următoare a activității, elevii studiază o fișă de documentare și/sau ascultă explicațiile profesorului.

- 3. Am învățat:** După parcurgerea lecției sau a activității, elevii reflectează asupra a ceea ce au învățat și a modului în care pot aplica noile cunoștințe dobândite.

Avantajele metodei:

- Stimulează gândirea critică și creativă
- Permite explorarea cunoștințelor anterioare și formularea de întrebări
- Încurajează implicarea activă a elevilor în procesul de învățare
- Ajută la evaluarea progresului și la identificarea ariilor care necesită îmbunătățire

Pentru activitatea de predare-învățare s-a ales metoda interactivă „Știu/Vreau să știu/Am învățat”. Această metodă ajută elevii să fie mai implicați în procesul de învățare, să-și dezvolte abilitățile de gândire critică și creativă și să realizeze o autoevaluare a progresului înregistrat.

Modalitatea de realizare:

Profesorul creează pe tabla interactivă un tabel cu trei coloane:

ȘTIU	VREAU SĂ ȘTIU	AM ÎNVĂȚAT

Elevii vor inventaria întrebările („vreau să știu”) și răspunsurile formulate („știu” și „am învățat”) în etapele activității.

În tabelul de pe tabla interactivă ar trebui să se regăsească următoarele:

ȘTIU	VREAU SĂ ȘTIU	AM ÎNVĂȚAT
1. Contactele electrice sunt părți ale circuitelor electrice. 2. Contactele electrice stabilesc sau întrerup trecerea curentului electric. 3. Există diferite tipuri de contacte electrice.	1. Cum se definesc contactele electrice? 2. Funcțiile contactelor electrice 3. Ce tipuri de contacte electrice există? 4. În ce constă importanța contactelor electrice?	Contactele electrice sunt componente electrice care stabilesc sau întrerup trecerea curentului electric într-un circuit. Contactele electrice sunt esențiale pentru funcționarea sistemelor electrice și electronice, asigurând conectarea și deconectarea între diferite părți ale unui circuit. Contactele electrice asigură conectarea și deconectarea circuitelor electrice. Contactele electrice asigură o conexiune electrică sigură și stabilă între diferite părți ale unui circuit. Contactele electrice pot întrerupe trecerea curentului electric în cazul unei suprasarcini sau a unei defecțiuni. Contactele fixe sunt utilizate în aplicații unde conexiunea este permanentă. Contactele mobile sunt utilizate în aplicații unde conexiunea trebuie să fie stabilă sau întreruptă frecvent. Contactele de legătură sunt utilizate pentru a conecta două sau mai multe circuite electrice. Contactele electrice sunt esențiale pentru funcționarea sigură a sistemelor electrice. Contactele electrice pot reduce pierderile de energie și astfel, pot crește eficiența sistemelor electrice. Contactele electrice pot preveni defecțiunile și întreruperile în funcționarea sistemelor electrice, asigurând fiabilitatea acestora.

• Bibliografie

1. <http://www.tvet.ro/index.php/ro/curriculum/153.html>
2. <https://sites.google.com/site/profesoringer/proiecte/mariale-personale/materiale-electrotehnice>

3. Standarde de pregătire profesională pentru calificările de *nivel 3 și 4*, domeniul de pregătire profesională *Electric* (OMENCS nr. 4121 din 13.06.2016)
4. Husu A.G., Olariu M.I., Olariu N., *Materiale Electrotehnice - Curs*, Editura Bibliotheca, București, 2010
5. Mareș F, Zaharciuc V, Stoian C, *Manual pentru cultura de specialitate pentru Școala de Arte și Meserii, domeniul Electric, clasa a IX-a*, Editura Economică Preuniversitaria, București, 2004
6. Mareș, F., Popa Jana - Auxiliar curricular pentru clasa a X-a, Echipamente electrice, Editura Pax Aura Mundi, 2011
7. Notingher P.V., Dumitran L.M., *Materiale Electrotehnice - Curs*, Editura Matrixrom, București, 2015
8. D. I. Cosma, I. A. Manolache, Componentele echipamentelor electrice, manual pentru clasa a IX-a , domeniul de pregătire Electric, învățământ liceal și profesional, Editura CD Press, 2017

Site-uri educaționale:

1. www.electronics-tutorials.ws
2. http://www.readwritethink.org/files/resources/interactives/cube_creator/
3. https://interactives.readwritethink.org/cube-creator?_gl=1*a75n8f*_ga*MTk5OTE1Njc0NC4xNzYwMzY5MzQy*_ga_PPJBE9BR3H*czE3NjAzNjkzNjlkbzEkZzEkdDE3NjAzNjk3OTlkajYwJGwwJGgw

MODULUL III. MĂSURĂRI ELECTRICE ÎN CURENT CONTINUU

• Notă introductivă

Modulul „Măsurări electrice în curent continuu”, componentă a ofertei educaționale (curriculare) pentru calificări profesionale din domeniul de pregătire profesională Electric, face parte din pregătirea teoretică de specialitate și pregătirea practică de specialitate săptămânală aferente clasei a IX-a, învățământ liceal-filiera tehnologică.

Modulul are alocat un număr de **120 ore/an**, conform planului de învățământ, din care:

pregătire teoretică de specialitate	30 ore/an
laborator	90 ore/an

Modulul „Măsurări electrice în curent continuu” este proiectat astfel încât să asigure dobândirea rezultatelor învățării: cunoștințe, abilități și atitudini necesare angajării pe piața muncii în una din ocupațiile specificate în SPP-urile **corespunzătoare calificărilor profesionale de nivel 3 și 4 CNC**, din domeniul de pregătire profesională Electric sau pentru continuarea pregătirii într-o calificare de nivel superior.

• Structură modul

Corelarea dintre rezultatele învățării din SPP și conținuturile învățării

URÎ 3. MĂSURAREA MĂRIMILOR ELECTRICE ÎN CURENT CONTINUU			Conținuturile învățării
Rezultate ale învățării (codificate conform SPP)			
Cunoștințe	Abilități	Atitudini	
3.1.1.	3.2.1. 3.2.2. 3.2.25. 3.2.26.	3.3.6.	Mărimi electrice din circuitele de c.c. (definire, unități de măsură, multipli și submultipli, transformări ale unităților de măsură): - intensitatea curentului electric; - tensiunea electrică; - rezistența electrică; - puterea electrică; - energia electrică.
3.1.2.	3.2.3. 3.2.4. 3.2.25.	3.3.6.	Elemente de circuit electric (definire, simbol general, mărime caracteristică): - rezistoare; - condensatoare; - bobine; - surse electrice.
3.1.3.	3.2.5. 3.2.25. 3.2.26.	3.3.1. 3.3.2. 3.3.6.	Legi și teoreme pentru determinarea mărimilor electrice din circuitele de c.c. (enunț, relații matematice): - Legea lui Ohm - Legea lui Joule-Lentz - Teoremele lui Kirchhoff
3.1.4.	3.2.6. 3.2.7. 3.2.8. 3.2.25. 3.2.26.	3.3.1. 3.3.2. 3.3.6.	Circuite electrice simple de curent continuu - circuite cu rezistoare/condensatoare asociate serie, paralel și mixt (schema electrică, relații de calcul pentru rezistența/ capacitatea echivalentă);

			- divizoare de tensiune și curent (schema electrică, relații de calcul pentru tensiuni/ curenți).
3.1.5.	3.2.9. 3.2.10. 3.2.11. 3.2.25. 3.2.26.	3.3.1. 3.3.2. 3.3.6.	Procesul de măsurare și componentele sale ➤ Componentele procesului de măsurare: - măsurand; - mijloace de măsurare; - metode de măsurare. ➤ Erori de măsurare: - tipuri de erori; - cauzele apariției erorilor de măsurare; - relații matematice de determinare.
3.1.6.	3.2.12. 3.2.13. 3.2.14. 3.2.15. 3.2.16. 3.2.25. 3.2.26.	3.3.1. 3.3.2. 3.3.6.	Aparate analogice și digitale pentru măsurarea mărimilor electrice (ampermetre, voltmetre, ohmmetre/megohmmetre, wattmetre, multimetre): - elementele panoului frontal al aparatelor; - marcarea aparatelor de măsurat analogice; - domenii de măsurare ale aparatelor; - constanta aparatelor analogice. Soft-uri educaționale pentru studiul aparatelor analogice și digitale de măsură
3.1.7.	3.2.17. 3.2.18. 3.2.19. 3.2.20. 3.2.21. 3.2.22. 3.2.25. 3.2.26.	3.3.1. 3.3.2. 3.3.3. 3.3.4. 3.3.5. 3.3.6.	Măsurarea mărimilor electrice în circuitele de c.c. (scheme de montaj, reglaje pregătitoare ale aparatelor, citirea indicațiilor, prelucrare și interpretare rezultate): ➤ Măsurarea intensității curentului electric continuu cu ampermetrul și multimetrul ➤ Măsurarea tensiunii electrice în c.c. cu voltmetrul și multimetrul ➤ Măsurarea rezistenței electrice cu montajul volt-ampermetric, cu ohmmetrul/ multimetrul și cu puntea Wheatstone ➤ Măsurarea puterii electrice în c.c. cu montajul volt-ampermetric și cu wattmetrul Norme SSM și PSI specifice măsurării mărimilor electrice Soft-uri educaționale pentru simularea măsurării mărimilor electrice în circuitele de c.c.
3.1.8.	3.2.23. 3.2.24. 3.2.25. 3.2.26.	3.3.1. 3.3.2. 3.3.6.	Extinderea domeniului de măsurare al aparatelor analogice în circuitele de c.c. (scheme de montaj, relații matematice): - extinderea domeniului de măsurare la ampermetre cu ajutorul șuntului; - extinderea domeniului de măsurare la voltmetre cu ajutorul rezistenței adiționale.

Lista minimă de resurse materiale (echipamente, unelte și instrumente, machete, materii prime și materiale, documentații tehnice, economice, juridice etc.) necesare dobândirii rezultatelor învățării (existente în școală sau la operatorul economic):

- Aparate de măsurat analogice și digitale: ampermetre, voltmetre, ohmmetre, punți Wheatstone, wattmetre, multimetre

- Sunt, rezistență adițională
- Surse de c.c., rezistoare, bobine, condensatoare, conductoare de legătură
- Soft educațional
- Echipament individual de securitatea muncii

• Sugestii metodologice

Conținuturile modulului „**Măsurări electrice în curent continuu**” trebuie să fie abordate într-o manieră integrată, corelată cu particularitățile și cu nivelul inițial de pregătire al elevilor.

Numărul de ore alocat fiecărei teme rămâne la latitudinea cadrelor didactice care predau conținutul modulului, în funcție de dificultatea temelor, de nivelul de cunoștințe anterioare ale colectivului cu care lucrează, de complexitatea materialului didactic implicat în strategia didactică și de ritmul de asimilare a cunoștințelor de către colectivul instruit.

Modulul „**Măsurări electrice în curent continuu**” are o structură flexibilă, deci poate încorpora, în orice moment al procesului educativ, noi mijloace sau resurse didactice. Pregătirea se recomandă a se desfășura în laboratoare sau/și în cabinete de specialitate din unitatea de învățământ sau de la agentul economic, dotate conform recomandărilor precizate în unitățile de rezultate ale învățării, menționate mai sus.

Pregătirea practică în cabinete/laboratoare tehnologice din unitatea de învățământ sau de la agentul economic are importanță deosebită în atingerea rezultatelor învățării/competențelor de specialitate.

Se recomandă abordarea instruirii centrate pe elev prin proiectarea unor activități de învățare variate, prin care să fie luate în considerare stilurile individuale de învățare ale fiecărui elev, inclusiv adaptarea la elevii cu CES.

Aceste activități de învățare vizează:

- aplicarea metodelor centrate pe elev, pe activizarea structurilor cognitive și operatorii ale elevilor, pe exersarea potențialului psiho-fizic al acestora, pe transformarea elevului în coparticipant la propria instruire și educație;
- îmbinarea și alternarea sistematică a activităților bazate pe efortul individual al elevului (documentarea după diverse surse de informare, observația proprie, exercițiul personal, instruirea programată, experimentul și lucrul individual, tehnica muncii cu fișe) cu activitățile ce solicită efortul colectiv (de echipă, de grup) de genul discuțiilor, asaltului de idei, metoda Phillips 6 – 6, metoda 6/3/5, metoda expertului, metoda cubului, metoda mozaicului, discuția Panel, metoda cvintetului, jocul de rol, explozia stelară, metoda ciorchinului etc;
- folosirea unor metode care să favorizeze relația nemijlocită a elevului cu obiectele cunoașterii, prin recurgere la modele concrete cum ar fi modelul experimental, activitățile de documentare, modelarea, observația/investigația dirijată etc.;
- însușirea unor metode de informare și de documentare independentă (ex. studiul individual, investigația științifică, studiul de caz, metoda referatului, metoda proiectului etc.), care oferă deschiderea spre autoinstruire, spre învățare continuă (utilizarea surselor de informare: ex. biblioteci, internet, bibliotecă virtuală).
- Integrarea pedagogiei digitale prin selectarea unor metode și instrumente digitale care facilitează învățarea și implică elevii în procesul de învățare și creare de conținut digital: învățarea mixtă (rotirea stațiilor, laborator rotativ, modelul Flex, metoda à la carte), învățarea bazată pe proiect (PBL), învățarea experiențială, metoda „brain-based learning”, tehnici digitale de oferire feedback.

Pentru dobândirea rezultatelor învățării, pot fi derulate următoarele activități de învățare:

- elaborarea de referate interdisciplinare;
- activități de documentare;
- vizionări de materiale multimedia / tutoriale
- problematizarea;

- demonstrația;
- investigația științifică;
- învățarea prin descoperire;
- activități practice;
- studii de caz;
- jocuri de rol;
- simulări;
- elaborarea de proiecte;
- activități bazate pe comunicare și relaționare;
- activități de lucru în grup/ în echipă
- activități digitale interactive.

Se propune o Listă orientativă de teme pentru lucrările de laborator:

1. Utilizarea multimetrului digital pentru verificarea funcționalității elementelor pasive de circuit
2. Interpretarea analitică și grafică a datelor experimentale
3. Realizarea montajelor pentru rețele de rezistoare
4. Realizarea montajelor pentru rețele de condensatoare
5. Realizarea circuitelor simple cu rezistoare și condensatoare
6. Simularea funcționării divizoarelor de curent și de tensiune cu softuri de simulare (Electronic Workbench, Tinkercad)
7. Verificarea experimentală a divizoarelor rezistive de curent și de tensiune (rezistive și capacitive) realizate prin grupări serie/paralel de 2 sau mai multe elemente
8. Măsurarea intensității curentului electric în c.c.
9. Verificarea experimentală a legii lui Ohm în c.c.
10. Verificarea experimentală a teoremelor lui Kirchhoff în c.c.
11. Măsurarea rezistențelor electrice cu ohmmetre/multimetre
12. Măsurarea rezistențelor electrice cu ampermetrul și voltmetrul
13. Măsurarea rezistențelor electrice cu puntea Wheastone
14. Măsurarea puterii electrice în c.c. cu ampermetrul și voltmetrul
15. Măsurarea puterii electrice în c.c. cu wattmetrul
16. Studiul extinderii domeniului de măsurare al ampermetrului în c.c.
17. Studiul extinderii domeniului de măsurare al voltmetrului în c.c.
18. Simularea funcționării circuitelor de curent continuu folosind mediul virtual

Ca metodă didactică interactivă utilizată în activitățile de învățare se exemplifică **metoda „Stațiile rotative”**.

Învățarea mixtă (blended-learning), reprezintă o abordare educațională care combină elemente de învățare tradițională față în față cu utilizarea tehnologiilor digitale, pentru a crea o experiență de învățare mai flexibilă și mai personalizată. Această abordare este strâns legată de pedagogia digitală, care se concentrează pe utilizarea tehnologiilor digitale pentru a sprijini și îmbunătăți procesul de învățare.

Avantaje:

- **Personalizarea și diferențierea instruirii:** încurajează adaptarea procesului de învățare la nevoile și ritmurile individuale ale elevilor. Tehnologiile digitale pot oferi acces la resurse și activități educaționale adaptate nivelului de cunoștințe și stilului de învățare al fiecărui elev;
- **Colaborarea și interacțiunea:** promovează colaborarea și interacțiunea între elevi și cu profesorii. Tehnologiile digitale facilitează comunicarea și colaborarea online, permițând elevilor să lucreze împreună și să împărtășească idei și resurse într-un mod mai eficient și mai convenabil;
- **Feedback-ul și evaluarea continuă:** permite colectarea și analizarea datelor în timp real, facilitând oferirea feedback-ului și evaluarea continuă a progresului elevilor. Acest feedback poate fi personalizat și orientat către îmbunătățirea performanței individuale a elevilor.

Exemple de instrumente și moduri de a pune în practică:

- 1. Platforme de gestionare a învățării (LMS):** Utilizarea unor LMS-uri precum Moodle, Canvas sau Google Classroom pentru a organiza și administra materialele de curs, sarcinile și evaluările online. Aceste platforme facilitează accesul elevilor la resurse și activități educaționale și permit profesorilor să monitorizeze și să evalueze progresul lor în mod eficient.
- 2. Cursuri online și module de învățare:** Integrarea de cursuri online sau module de învățare pe platforme precum Coursera, Udemy sau Khan Academy pentru a oferi elevilor acces la resurse suplimentare și pentru a consolida cunoștințele dobândite în clasă.
- 3. Instrumente de colaborare și comunicare:** Utilizarea aplicațiilor de chat, videoconferință sau colaborare online, precum Microsoft Teams, Zoom sau Slack, pentru a facilita comunicarea și colaborarea între elevi și cu profesorii, indiferent de locație sau program.
- 4. Platforme de creare de conținut educațional:** Folosirea unor instrumente precum Adobe Spark, Canva sau Book Creator pentru a crea și partaja materiale educaționale interactive și atrăgătoare, cum ar fi prezentări, infografice sau cărți digitale.
- 5. Jocuri educaționale și simulări:** Integrarea de jocuri educaționale, simulări și activități interactive folosind instrumente precum Kahoot, Quizlet sau PhET Interactive Simulations.

Învățarea mixtă se poate realiza diversificat în funcție de resursele tehnice și modul de abordare didactică:

- metoda stațiilor rotative
- laborator rotativ
- modelul FLEX
- metoda à la carte

În cadrul învățării mixte, **metoda stațiilor rotative** este o strategie activă de predare care implică organizarea elevilor în grupuri mici care parcurg succesiv diferite stații de lucru, fiecare cu o sarcină specifică. În aplicarea metodei se au în vedere următoarele aspecte:

- **Structurarea pe stații:** Clasa este împărțită în mai multe stații, fiecare dedicată unui tip diferit de activitate sau conținut legat de tema studiată.
- **rotația grupurilor:** Elevii lucrează în grupuri mici și se mută de la o stație la alta după un interval de timp prestabilit (ex: 10-15 minute), asigurându-se că fiecare grup parcurge toate activitățile.
- **Diversitatea sarcinilor:** Fiecare stație oferă o activitate diferită — exerciții practice, rezolvare de probleme, discuții, experiment, analiză etc. — pentru a acoperi variate stiluri de învățare.
- **Învățare mixtă/Concluzii:** Metoda combină elemente de învățare față în față cu utilizarea tehnologiei sau resurselor digitale, oferind flexibilitate și implicare sporită.

Beneficii:

- o crește implicarea activă a elevilor;
- o permite diferențierea și adaptarea la nevoile diverse ale elevilor;
- o favorizează colaborarea și dezvoltarea abilităților practice;
- o oferă feedback rapid și posibilitatea de autoevaluare.

EXEMPLU DE UTILIZARE A METODEI „ROTIREA STAȚIILOR”

Tema: Măsurarea intensității curentului electric în c.c. printr-un consumator de mică putere

Clasa: a IX-a

Durata: 100 minute

Rezultate ale învățării vizate:

3.1.7. Măsurarea mărimilor electrice în circuitele de c.c. (scheme de montaj, reglaje pregătitoare ale aparatelor, citirea indicațiilor, prelucrare și interpretare rezultate, soft educațional, norme SSM și PSI specifice): măsurarea intensității curentului electric, măsurarea tensiunii electrice, măsurarea rezistenței electrice, măsurarea puterii electrice

3.2.17. Reprezentarea schemei electrice de conectare a aparatelor în circuitul de măsurare

3.2.19. Realizarea montajelor de măsurare a mărimilor electrice din circuitele de c.c.

3.2.20. Citirea indicației aparatelor de măsurat

3.2.21. Prelucrarea matematică și interpretarea rezultatelor obținute

3.3.4. Respectarea normelor de securitate la locul de muncă, precum și a normelor de prevenire și stingere a incendiilor

Organizare

- **Structurarea pe stații:** Clasa este împărțită în mai multe stații, fiecare dedicată unui tip diferit de activitate sau conținut legat de tema studiată.

Se va crea numărul de stații în funcție de numărul elevilor din clasă, astfel pentru o clasă de 24 de elevi, putem crea câte 3 puncte de lucru pentru fiecare tip de stație, astfel:

- **Stația 1** va avea 3 puncte de lucru: Stația 1.1, Stația 1.2 și Stația 1.3.
- **Stația 2** va avea 3 puncte de lucru: Stația 2.1, Stația 2.2 și Stația 2.3.
- **Stația 3** va avea 3 puncte de lucru: Stația 3.1, Stația 3.2 și Stația 3.3.
- **Stația 4** va avea 3 puncte de lucru: Stația 4.1, Stația 4.2 și Stația 4.3.

Se împarte clasa în 12 grupe de câte 2 elevi (pentru a asigura participarea activă a fiecărui elev în cadrul grupei), notate fiecare de la G1 până la G12. Astfel, la fiecare tip de stație vor lucra câte 3 grupe x 2 elevi/grupă = 6 elevi. La cele 4 tipuri de stații vor lucra câte 6 elevi/stație x 4 tipuri de stații = 24 elevi

Repartizarea inițială a grupelor pe stații se va realiza astfel:

Stația 1			Stația 2			Stația 3			Stația 4		
S1.1	S1.2	S1.3	S2.1	S2.2	S2.3	S3.1	S3.2	S3.3	S4.1	S4.2	S4.3
G1	G2	G3	G4	G5	G6	G7	G8	G9	G10	G11	G12

Fiecare grupă va primi câte 4 fișe de lucru, corespunzătoare activităților de la fiecare tip de stație la care va lucra.

- **Rotarea grupurilor:** Elevii lucrează în grupuri mici și se mută de la o stație la alta, după un interval de timp prestabilit (ex: 10-15 minute), asigurându-se că fiecare grup parcurge toate activitățile astfel:

Nr. grupei	Inițial	Rotirea 1	Rotirea 2	Rotirea 3
G1, G2, G3	Stația 1	Stația 2	Stația 3	Stația 4
G4, G5, G6	Stația 2	Stația 3	Stația 4	Stația 1
G7, G8, G9	Stația 3	Stația 4	Stația 1	Stația 2
G10, G11, G12	Stația 4	Stația 1	Stația 2	Stația 3

- **Definirea stațiilor**

Stația 1: Simularea măsurării intensității curentului electric

- **Scop:** Asamblarea corectă a unui circuit electric format dintr-o sursă de tensiune (max. 6V), un rezistor de putere mică (ex: bec mic sau rezistor 12 Ω) și un ampermetru. Activitatea se va realiza în aplicația Electronics Workbench (EWB).
- **Resurse necesare:**
 - 3 calculatoare cu aplicația Electronics Workbench (EWB).
- **Sarcini:**
 - Conectați corect componentele astfel încât ampermetrul să măsoare intensitatea curentului prin consumator conform fișei de lucru FL 1.
 - Observați și notați poziția ampermetrului în circuit (este în serie sau paralel față de consumator?).
 - Descrieți ce indicații are ampermetrul în cazul în care este montat în paralel față de consumator.
 - Argumentați care este poziția corectă de conectare a ampermetrului în circuitul de măsurare.

Exemplu de fișă de lucru FL 1:

Fișă de lucru FL 1– Stația 1

Simularea măsurării intensității curentului electric utilizând Electronics Workbench (EWB)

Scop: Asamblarea corectă a unui circuit electric format din sursă de tensiune (max. 6 V), rezistor de mică putere (ex: bec mic sau rezistor 12 Ω) și ampermetru, utilizând aplicația Electronics Workbench.

Resurse necesare:

- 3 calculatoare cu aplicația Electronics Workbench (EWB) instalată.

Modul de lucru

1. Deschideți aplicația Electronics Workbench și creați un circuit cu următoarele componente:
 - Sursă de tensiune (maxim 6 V)
 - Rezistor de 12 Ω sau bec de putere mică
 - Ampermetru
2. Conectați componentele corect astfel încât ampermetrul să măsoare intensitatea curentului prin consumator.
3. Observați și notați poziția ampermetrului în circuit (este în serie sau paralel față de consumator?).
4. Simulați măsurarea intensității curentului în două variante:
 - ampermetru conectat în serie cu consumatorul
 - ampermetru conectat în paralel cu consumatorul
5. Notați indicațiile ampermetrului în fiecare variantă de conectare.
6. Argumentați, în 3-4 rânduri, care este poziția corectă a ampermetrului în circuitul de măsurare.

Spațiu pentru notițe:

- Poziția ampermetrului în circuit:
-

- Indicațiile ampermetrului la conectarea în serie cu consumatorul:
-

- Indicațiile ampermetrului la conectarea în paralel cu consumatorul:
-

- Argumentarea poziției corecte de conectare a ampermetrului în circuitul de măsurare:
-
-

Stația 2: Măsurarea intensității curentului electric în c.c.

Scop: Realizarea practică a montajului unui circuit de măsurare format dintr-un bec având rezistența de 12 Ω , alimentat de la o sursă de tensiune continuă cu 6 V și un ampermetru pentru a măsura intensitatea curentului din circuit.

Resurse necesare:

- 3 puncte de lucru pentru fiecare montaj practic
- 3 surse de tensiune continuă reglabile de la 0-30V
- 3 ampermetre de c.c./multimetre digitale
- 3 platforme de laborator cu consumatori de mică putere (becuri/ rezistoare)
- conductoare de legătură

Sarcini de lucru:

- Folosind instrucțiunile din fișa de lucru FL 2, realizați practic montajul de măsurare a intensității curentului electric în circuitul descris.

Exemplu de fișă de lucru FL 2:

Fișă de lucru FL 2 – Stația 2

Măsurarea intensității curentului electric în c.c.

Scop: Realizarea practică a montajului unui circuit de măsurare format dintr-un bec cu rezistența de $12\ \Omega$, alimentat de la o sursă de tensiune continuă de $6\ \text{V}$ și utilizarea unui ampermetru pentru măsurarea intensității curentului în circuit.

Resurse necesare:

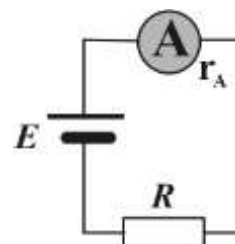
- ampermetru de c.c. (notat A) sau multimetru digital
- platformă de laborator cu rezistențe, becuri
- sursă reglabilă de tensiune continuă (notată E): $30\text{V}/5\ \text{A}$
- conductoare de legătură

Modul de lucru:

I. Se verifică sursa de tensiune și se reglează pe valoarea zero.

$$E=0\ \text{V}$$

II. Se realizează practic montajul reprezentat alăturat:



III. Înainte de a pune montajul sub tensiune:

- Verificați bornele ampermetrului (A și COM).
- Selectați corect funcția și/sau domeniul de măsurare (curent continuu).
- **ATENȚIE!** Punerea sub tensiune a montajului se face doar în prezența profesorului!

IV. Reglați sursa de tensiune la $6\ \text{V}$.

V. Citiți valoarea indicată de ampermetru și notați-o în spațiul de mai jos.

$$I_{\text{mas}} = \dots$$

VI. Discutați în grup dacă valoarea măsurată corespunde așteptărilor și dacă legătura este corectă.

Stația 3: Calculul teoretic al intensității curentului electric

Scop: Aplicarea legii lui Ohm pentru a calcula intensitatea curentului electric. Identificarea posibilelor erori (ex: rezistența firelor de legătură, precizia aparatului, rezistența internă a aparatului).

Resurse necesare:

- Fișe de lucru FL 3

Sarcini de lucru:

- Calculați intensitatea curentului electric în diferite circuite electrice, folosind fișa de lucru FL 3.
- Rezolvați cerințele din fișa de lucru FL 3.

Exemplu de fișă de lucru FL 3:

Fișă de lucru – Stația 3

Calculul teoretic al intensității curentului electric

Scop: Aplicarea legii lui Ohm pentru calculul intensității curentului electric în circuite de curent continuu, inclusiv identificarea posibilelor erori care pot interveni în măsurători (rezistența conductoarelor de legătură, rezistența internă a aparatului).

Modul de lucru:

A. CIRCUITUL 1

1. Reprezentați schema unui circuit serie format dintr-un bec cu $R = 12\ \Omega$ alimentat de la o sursă de tensiune continuă cu tensiunea electromotoare $E = 6\ \text{V}$ și rezistență internă neglijabilă.
2. Calculați intensitatea curentului electric din circuitul respectiv.

$$I_1 = \dots$$

B. CIRCUITUL 2

1. Reprezentați schema unui circuit serie format dintr-un bec cu $R = 12 \Omega$, alimentat de la o sursă de tensiune continuă cu $E = 6 \text{ V}$ și rezistență internă neglijabilă și un ampermetru cu rezistență internă $r_a = 2 \Omega$, care măsoară intensitatea curentului din circuit.
2. Calculați intensitatea curentului electric din circuitul respectiv, în acest caz.
$$I_2 = \dots$$

C. CIRCUITUL 3

1. Reprezentați schema unui circuit serie format dintr-un bec cu $R = 12 \Omega$ alimentat de la o sursă de tensiune continuă cu $E = 6 \text{ V}$ și rezistență internă neglijabilă și un ampermetru cu rezistență internă $r_a = 2 \Omega$, care măsoară intensitatea curentului din circuit. Rezistența totală a conductoarelor de legătură este $r_c = 1 \Omega$.
2. Calculați intensitatea curentului electric din circuit, în acest caz.
$$I_3 = \dots$$

D. Analiza rezultatelor

1. Comparați valorile I_1 și I_2 ale intensităților curenților măsurate în circuitul 1, respectiv în circuitul 2, argumentând răspunsul.
2. Calculați eroarea absolută și eroarea relativă considerând curentul din circuitul 1 (I_1) – valoarea adevărată a curentului și curentul din circuitul 2 (I_2) – valoarea măsurată a curentului.
$$\varepsilon = \dots$$
$$\varepsilon_r = \dots$$
3. Comparați valorile I_1 și I_3 ale intensităților curenților măsurate în circuitul 1, respectiv în circuitul 3, argumentând răspunsul.
4. Calculați eroarea absolută și eroarea relativă considerând curentul din circuitul 1, (I_1) – valoarea adevărată a curentului și curentul din circuitul 3, (I_3) – valoarea măsurată a curentului.
$$\varepsilon = \dots$$
$$\varepsilon_r = \dots$$

Stația 4: Învățarea prin joc

Scop: Fixarea și sistematizarea cunoștințelor referitoare la măsurarea intensității curentului electric în c.c.

Resurse necesare:

- Fișe de lucru FL4
- 3 calculatoare cu aplicația Kahoot, Learningapps, Canva

Sarcini de lucru

- Parcurgeți indicațiile din fișa de lucru FL 4 și completați răspunsurile aferente fiecărei cerințe din fișă.

Exemplu de fișă de lucru FL 4:

Fișă de lucru FL4 - Învățarea prin joc**Partea 1: Recapitulare teoretică**

Accesează pagina web

<https://vasilesav.ro/Documente/2018/Aplicatie%20WEB/index.htm>

și răspunde la următoarele întrebări:

1. Ce instrument folosim pentru a măsura intensitatea curentului electric?
.....
2. Cum se conectează ampermetrul într-un circuit?
.....
3. Cum se numește unitatea de măsură a intensității curentului în Sistemul Internațional?
.....
4. Scrie formula legii lui Ohm pentru intensitatea curentului pentru o porțiune de circuit și pentru un circuit întreg, explicitând semnificația notațiilor utilizate.
.....

Partea 2: Jocuri interactive**1. Elementele unui circuit electric simplu**

Accesează link-ul <https://learningapps.org/watch?v=p3nf712sj25> și rezolvă exercițiul *Circuitul electric simplu. Elemente de circuit, simboluri*

2. Test de cunoștințe: Măsurarea intensității curentului electric

Se poate realiza diversificat prin integrarea diferitelor instrumente/ aplicații digitale. Exemple:

- ✓ Profesorul poate integra un joc interactiv lansat cu ajutorul aplicațiilor <https://kahoot.com> sau <https://www.canva.com>.
- ✓ Rezolvarea unui rebus tematic. Accesează următorul link <https://www.didactic.ro/r/yznux8> și rezolvă rebusul cu tema: *Măsurarea intensității curentului electric*.
- ✓ Activitatea poate solicita elevilor să creeze conținut digital cu tematică specifică măsurării intensității curentului electric, de exemplu, să creeze în aplicația Canva un test cu 5 întrebări.

3. Studiu de caz - Măsurarea intensității curentului electric

Profesorul poate folosi aplicația <https://curipod.com> pentru a crea un studiu de caz interactiv cu interfață personalizată pentru implicarea elevilor în rezolvarea unor sarcini de lucru.

Încheiere/ concluzii:

- Fiecare grup prezintă concluziile principale.
- Profesorul sintetizează informațiile și corectează eventualele greșeli.
- Pentru această activitate se poate folosi tabla interactivă și un padlet colaborativ sau Miro.

Activitatea poate integra și componenta digitală astfel:

- brainstorming individual, se poate realiza printr-un Padlet colaborativ sau Miro al fiecărei grupe: <https://padlet.com>; <https://miro.com>.
- dezbateră/discuțiile se pot realiza folosind MindMup, MindMeister, Miro: <https://mindmup.com>; <https://miro.com>, <https://www.mindmeister.com>.
- concluziile se pot realiza printr-un feedback digital alocat fiecărei grupe, folosind un instrument de sondaj precum Mentimeter sau Canva: <https://www.mentimeter.com>, www.canva.com.

Exemple de instrumente digitale ce pot fi integrate în utilizarea metodei:

- interfața interactivă elev profesor <https://curi.live/join/556839>



- analiza rezultatelor folosind un simulator de măsurare a intensității curentului electric creat în aplicația Canva:

https://www.canva.com/design/DAG38TkCmKI/QHRx9B99mTbsjXYHMK2UXw/view?utm_content=DAG38TkCmKI&utm_campaign=designshare&utm_medium=link2&utm_source=uniquelinks&utm_id=hdb61f2ee87



Exemple de teme care pot fi realizate utilizând „Rotirea stațiilor”:

- mărimi electrice din circuitele de c.c.;
- măsurarea rezistenței electrice;
- măsurarea puterii electrice;

Se consideră că **nivelul de pregătire este realizat corespunzător, dacă poate fi demonstrat fiecare dintre rezultatele învățării.**

FIȘĂ DE LABORATOR

Tema: MĂSURAREA INTENSITĂȚII CURENTULUI ELECTRIC ÎN CIRCUITE DE CURENT CONTINUU

Tipul activității: formare de priceperi și deprinderi practice

Timp de lucru: 50 minute

1. Rezultate ale învățării vizate

3.1.7. Măsurarea mărimilor electrice în circuitele de c.c. (scheme de montaj, reglaje pregătitoare ale aparatelor, citirea indicațiilor, prelucrare și interpretare rezultate, soft educațional, norme SSM și PSI specifice): măsurarea intensității curentului electric, măsurarea tensiunii electrice, măsurarea rezistenței electrice, măsurarea puterii electrice

3.2.17. Reprezentarea schemei electrice de conectare a aparatelor în circuitul de măsurare

3.2.19. Realizarea montajelor de măsurare a mărimilor electrice din circuitele de c.c.

3.2.20. Citirea indicației aparatelor de măsurat

3.2.21. Prelucrarea matematică și interpretarea rezultatelor obținute

3.3.4. Respectarea normelor de securitate la locul de muncă, precum și a normelor de prevenire și stingere a incendiilor

2. Sarcini de lucru:

A. Să se verifice experimental legea lui Ohm pentru un circuit închis utilizând un consumator de mică putere conectat într-un circuit electric de c.c., reprezentând grafic dependența $I = f(U)$.

B. Să se verifice experimental legea lui Ohm pentru un circuit închis utilizând consumatori de mică putere conectați într-un circuit electric de c.c. reprezentând dependența $I = f(R)$.

3. Nomenclatorul aparatelor necesare

- ampermetru de c.c. (notat A) sau multimetru digital; ohmmetru
- platformă de laborator cu rezistențe, becuri
- sursă reglabilă de tensiune continuă (notată cu E): 30V/ 5 A
- conductoare de legătură

4. Mod de lucru

A. Verificarea experimentală a legii lui Ohm pentru un circuit închis utilizând un consumator de mică putere conectat într-un circuit electric de c.c.

Etape de lucru

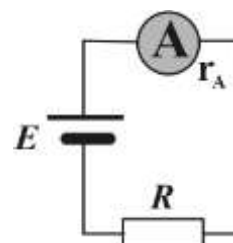
I. Se verifică sursa de tensiune și se reglează pe valoarea zero.

$$E = 0 \text{ V}$$

II. Se măsoară rezistența electrică R a consumatorului cu ajutorul ohmmetrului. Se notează valoarea măsurată:

$$R = \dots \Omega$$

III. Se realizează practic montajul reprezentat alăturat.



IV. Se verifică montajul de măsurare.

V. Se verifică funcția și/sau domeniul de măsurare (curent continuu) al ampermetrului.

VI. Se pune montajul sub tensiune (! doar în prezența profesorului!)

VII. Preluarea datelor experimentale

Se reglează sursa de tensiune din volt în volt de la 1 V până la 10 V. Pentru fiecare treaptă de tensiune se citește valoarea curentului de pe cadranul ampermetrului.

Datele experimentale se trec în tabelul de date.

VIII. Tabel cu date experimentale

E [V]	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
I [A]											

IX. Interpretarea analitică a rezultatelor experimentale

Formulați o observație referitoare la variația curentului I din tabelul de date.

X. Interpretarea grafică a rezultatelor experimentale

Reprezentați grafic, pe hârtie milimetrică, dependența $I = f(U)$. Ce observați? Care este forma graficului? Justificați răspunsul.

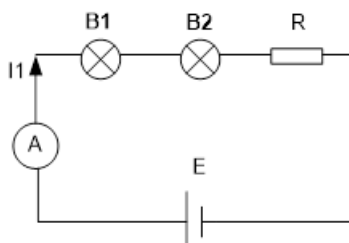
B. Verificarea experimentală a legii lui Ohm pe un circuit închis utilizând consumatori de mică putere conectați într-un circuit electric de c.c- dependența $I = f(R)$

Etape de lucru

I. Se verifică sursa de tensiune și se reglează pe valoarea zero.

$$E=0 \text{ V}$$

II. Se realizează practic montajul reprezentat mai jos.



III. Se verifică montajul de măsurare.

IV. Se verifică funcția și/sau domeniul de măsurare (curent continuu) al ampermetrului.

V. Se pune montajul sub tensiune (! doar în prezența profesorului!)

VI. Se reglează sursa de tensiune la valoarea $E = 6 \text{ V}$

VII. Se citește valoarea intensității curentului indicat de ampermetru și se notează cu

$$I_1 = \dots \text{ A (sau mA)}$$

VIII. Justificați variația intensității curentului I_1 obținut în acest caz, comparând valoarea acesteia cu intensitatea curentului I măsurat la sarcina de lucru A corespunzătoare tensiunii $E = 6 \text{ V}$.

- Cum este valoarea curentului I_1 față de valoarea curentului I ?
- De ce I_1 are această variație?
- Dacă în montajul de mai sus cele două becuri sunt legate în paralel, cum se modifică intensitatea curentului I_2 indicată de ampermetru în acest caz în ipoteza alimentării circuitului tot cu tensiunea $E = 6 \text{ V}$?

FEEDBACK/concluzii

Precizați:

❖ 3 termeni (concepte) învățați în lecția de astăzi

1.
2.
3.

Precizați:

❖ 2 idei despre care ați dori să învățați mai mult în continuare

1.
2.

Descrieți:

❖ *o cunoștință, o abilitate sau o atitudine* pe care considerați că ați dobândit-o în urma activităților realizate în lecția de astăzi.

.....

• Sugestii privind evaluarea

Evaluarea reprezintă partea finală a demersului de proiectare didactică prin care profesorul va măsura eficiența întregului proces instructiv-educativ. Evaluarea determină măsura în care elevii au atins rezultatele învățării stabilite în standardele de pregătire profesională.

Evaluarea rezultatelor învățării poate fi:

a. Continuă

- instrumentele de evaluare pot fi diverse, în funcție de specificul temei, de modalitatea de evaluare – probe orale, scrise, practice – de stilurile de învățare ale elevilor;
- planificarea evaluării trebuie să se deruleze după un program stabilit, evitându-se aglomerarea mai multor evaluări în aceeași perioadă de timp;
- va fi realizată de către profesor pe baza unor probe care se referă explicit la cunoștințele, abilitățile și atitudinile specificate în Standardul de Pregătire Profesională.

b. Finală (sumativă)

- realizată printr-o probă cu caracter integrator la sfârșitul procesului de predare/ învățare, pe baza criteriilor și indicatorilor de realizare și ponderea acestora, precizați în standardul de pregătire profesională al calificării și care informează asupra îndeplinirii criteriilor de realizare a cunoștințelor, abilităților și atitudinilor.

Se propun următoarele **instrumente de evaluare continuă**:

- fișe de observație;
- fișe test;
- fișe de lucru;
- fișe de documentare;
- fișe de autoevaluare/ interevaluare;
- eseuri structurate/nestructurate;
- portofolii;
- referate științifice;
- proiecte;
- activități practice;
- teste docimologice.

Ca **instrumente de evaluare finală** se pot utiliza:

- proiectul,
- studiul de caz,
- portofoliul,
- testele sumative.

În parcurgerea modului, se vor utiliza evaluarea de tip formativ și la final, cea de tip sumativ pentru verificarea atingerii rezultatelor învățării. Elevii trebuie evaluați numai în ceea ce privește atingerea rezultatelor învățării specificate în cadrul acestui modul.

TEST DE EVALUARE**Domeniul de pregătire profesională: ELECTRIC****Clasa: a IX-a****Modulul III: MĂSURĂRI ELECTRICE ÎN CURENT CONTINUU****Unitatea de învățare: Măsurarea mărimilor electrice în circuitele de curent continuu****Rezultate ale învățării vizate:**

- 3.1.7.** Măsurarea mărimilor electrice în circuitele de c.c. (scheme de montaj, reglaje pregătitoare ale aparatelor, citirea indicațiilor, prelucrare și interpretare rezultate, soft educațional, norme SSM și PSI specifice): măsurarea intensității curentului electric, măsurarea tensiunii electrice, măsurarea rezistenței electrice, măsurarea puterii electrice
- 3.2.17.** Reprezentarea schemei electrice de conectare a aparatelor în circuitul de măsurare
- 3.2.19.** Realizarea montajelor de măsurare a mărimilor electrice din circuitele de c.c.
- 3.2.20.** Citirea indicației aparatelor de măsurat
- 3.2.21.** Prelucrarea matematică și interpretarea rezultatelor obținute

- Toate subiectele sunt obligatorii. Se acordă 10 puncte din oficiu.
- Timpul efectiv de lucru este de 2 ore.

Subiectul I**30 puncte**

I.1. Pentru fiecare din cerințele de mai jos (1 - 5), scrieți pe foaia de test litera corespunzătoare răspunsului corect. Este corectă o singură variantă de răspuns. **10 puncte**

1. Indicația de pe scara gradată reprezentată în figură este:

- a) 21 diviziuni;
- b) 22 diviziuni;
- c) 24 diviziuni;
- d) 28 diviziuni.



2. Indicația de pe scara gradată reprezentată în figură este:

- a) 60 diviziuni;
- b) 52 diviziuni;
- c) 40 diviziuni;
- d) 28 diviziuni.



3. Un voltmetru cu domeniul de măsurare de 250 V are scara gradată de 25 diviziuni. Tensiunea măsurată de aparat, dacă acul indicator se oprește la diviziunea 15, este de:

- a) 150 V;
- b) 15 V;
- c) 10 V;
- d) 1,5 V.

4. Într-o punte Wheatstone aflată în echilibru, rezistențele cunoscute sunt: $R_1 = 4 \Omega$, $R_2 = 8 \Omega$ și $R_3 = 16 \Omega$. Rezistența R_x din brațul opus lui R_2 are valoarea:

- a) 2 Ω ;
- b) 5 Ω ;
- c) 7 Ω ;
- d) 8 Ω .

5. Într-un circuit, ampermetrul se montează:

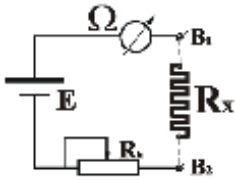
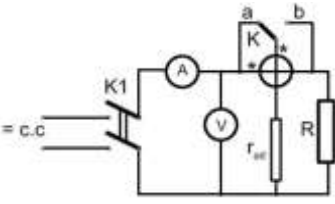
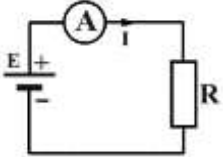
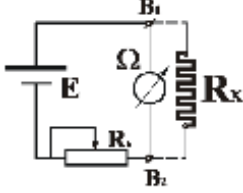
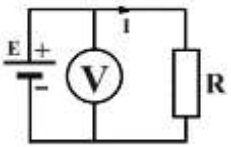
- a) în paralel;
- b) în serie;
- c) în stea;
- d) în triunghi.

I.2. Transcrieți pe foaia de test cifra corespunzătoare fiecărui enunț și notați în dreptul ei litera **A**, dacă apreciați că enunțul este adevărat sau litera **F**, dacă apreciați că enunțul este fals. **10 puncte**

- a) Eroarea sistematică la măsurarea rezistențelor prin metoda ampermetrului și voltmetrului, varianta aval, este determinată de voltmetru.

- b) Reglarea indicației corespunzătoare valorii zero a ohmmetrelor serie se face cu ajutorul corectorului de zero al aparatului magnetoelectric.
- c) La un wattmetru, bornele marcate cu „*” se numesc borne de intrare și se vor lega întotdeauna spre sursă.
- d) Ampermetrul și voltmetrul, incluse în circuitul de măsurare a puterii electrice cu wattmetrul, au rolul de a urmări încărcarea wattmetrului.
- e) În circuitele de măsurare se pot face modificări atunci când acestea sunt sub tensiune.

I.3. În coloana **A** sunt reprezentate scheme electrice de măsurare în curent continuu, iar în coloana **B** sunt enumerate denumirile acestor scheme. Scrieți pe foaie asocierile corecte dintre fiecare cifră din coloana **A** și litera corespunzătoare din coloana **B**. **10 puncte**

A. Scheme electrice de măsurare	B. Denumiri ale schemelor de măsurare
1.  2.  3.  4.  5. 	a) Schema electrică de măsurare cu ampermetrul b) Schema electrică de măsurare cu montajul volt-ampermetric c) Schema electrică de măsurare cu ohmmetrul serie d) Schema electrică de măsurare cu voltmetrul e) Schema electrică de măsurare cu ohmmetrul derivație f) Schema electrică de măsurare cu wattmetrul

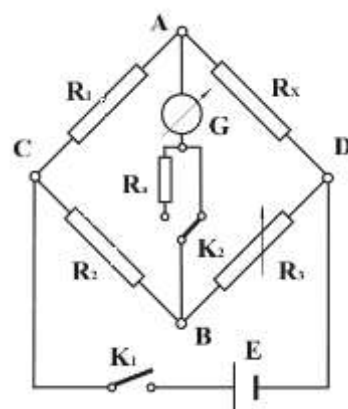
Subiectul II**30 puncte**

II.1. Scrieți pe foaia de test cifrele de la (1) la (5), iar în dreptul fiecăreia treceți noțiunea corectă care completează spațiile libere corespunzătoare. **10 puncte**

- Voltmetrele sunt aparate care măsoară (1) electrică.
- La montarea greșită a ampermetrului în circuit, curentul în circuit (2) foarte mult.
- Scala gradată a ohmmetrului serie este (3) și foarte neuniformă.
- Ohmmetrele (4) se folosesc pentru măsurarea rezistențelor mici.
- La un wattmetru, bobina de curent se montează în (5) cu consumatorul.

II.2. Figura alăturată reprezintă schema electrică a unei punți de măsurat. **20 puncte**

- Precizați denumirea punții, indicând și mărimea fizică măsurată cu aceasta; **2 puncte**
- Precizați ce rol are rezistența R_a , montată în serie cu galvanometrul (instrument de nul); **2 puncte**
- Explicați modul de echilibrare a punții; **4 puncte**
- Scrieți enunțul condiției de echilibru a punții, inclusiv relația matematică; **6 puncte**
- Precizați relația care există, la echilibru, între tensiunile la bornele rezistențelor R_1 și R_2 ; **2 puncte**
- Calculați R_x în cazul în care condiția de echilibru este îndeplinită pentru: $R_1 = 40\Omega$, $R_2 = 20\Omega$ și $R_3 = 6\Omega$. **4 puncte**

**Subiectul III****30 puncte**

III.1. Un wattmetru are un număr maxim de 20 diviziuni, iar acul indicator este pe diviziunea 7 a scării gradate. Se cunoaște domeniul de măsurare al aparatului: $U_a = 200\text{ V}$ și $I_a = 3\text{ A}$. **10 puncte**
Să se calculeze:

- constanta aparatului; **5 puncte**
- puterea indicată de aparat. **5 puncte**

III.2. Într-un circuit de curent continuu, se consideră un receptor a cărui rezistență R se măsoară prin metoda ampermetrului și voltmetrului, varianta amonte. Se știe că ampermetrul indică $I = 50\text{ mA}$, iar voltmetrul $U = 50\text{ V}$. **20 puncte**

- Reprezentați schema electrică a circuitului. **10 puncte**
- Determinați valoarea exactă a rezistenței R , cunoscând că rezistența internă a ampermetrului este $r_A = 5\Omega$. **5 puncte**
- Calculați puterea consumată de receptorul R , în condițiile în care puterea consumată de ampermetru se neglijează. **5 puncte**

BAREM DE CORECTARE ȘI NOTARE**Subiectul I****30 puncte****I.1.****10 puncte**

1 – b; 2 – c; 3 – a; 4 – d; 5 – b

Pentru fiecare răspuns corect se acordă câte **2 puncte**.

I.2.**10 puncte**

1 – A; 2 – F; 3 – A; 4 – A; 5 – F

Pentru fiecare răspuns corect se acordă câte **2 puncte**.

I.3. **10 puncte**
1 – c; 2 – f; 3 – a; 4 – e; 5 – d
Pentru fiecare răspuns corect se acordă câte 2 puncte.

Subiectul II **30 puncte**

II.1. **10 puncte**
1 – tensiunea; 2 – crește; 3 – inversă; 4 – derivație; 5 – serie
Pentru fiecare răspuns corect se acordă câte 2 puncte.

II.2. **20 puncte**
a) **2 puncte**

- punte Wheatstone
- rezistența electrică

Pentru fiecare răspuns corect se acordă câte 1 punct.

b) **2 puncte**
 Rezistența R_a limitează valoarea curentului care trece prin instrumentul de nul (galvanometru).
Pentru răspuns corect și complet se acordă 2 puncte. Se vor puncta orice alte formulări corecte.

c) **4 puncte**
 Echilibrarea electrică a punții Wheatstone se realizează prin modificarea rezistenței variabile R_3 până când curentul prin galvanometru ajunge la zero.
Pentru răspuns corect și complet se acordă 4 puncte. Se vor puncta orice alte formulări corecte.
Pentru răspuns corect, dar incomplet, se acordă 2 puncte.

d) **6 puncte**
 Enunț/formulare: Produsul rezistențelor din două brațe opuse este egal cu produsul rezistențelor din celelalte două brațe opuse.
 sau: La o punte în echilibru, produsele brațelor opuse sunt egale.
Pentru enunț corect și complet se acordă 4 puncte.

Relația matematică a condiției de echilibru: $R_1 \cdot R_3 = R_2 \cdot R_x$;
Pentru răspuns corect și complet se acordă 2 puncte.

e) **2 puncte**
 $U_{CA} = U_{CB}$
Pentru răspuns corect se acordă 2 puncte.

f) **4 puncte**

$$R_x = \frac{R_1}{R_2} \cdot R_3$$

$$R_x = \frac{40}{20} \cdot 6 = 12 \, \Omega$$

Pentru formulă scrisă corect se acordă 2 puncte.

Pentru înlocuirea valorilor numerice și calcul corect se acordă 1 punct.

Pentru precizarea corectă a unității de măsură se acordă 1 punct.

Subiectul III **30 puncte**

III.1. **10 puncte**
a) **5 puncte**

$$K_P = U_a \cdot I_a / \alpha_{\max}$$

$$K_P = 200 \cdot 3/20 = 30 \text{ W/div}$$

Pentru formulă scrisă corect se acordă **3 puncte**.

Pentru calcul corect se acordă **1 punct**.

Pentru precizarea corectă a unității de măsură se acordă **1 punct**.

b)

5 puncte

$$P = K_P \cdot \alpha$$

$$P = 30 \cdot 7 = 210 \text{ W}$$

Pentru formulă scrisă corect se acordă **3 puncte**.

Pentru înlocuirea valorilor și calcul corect se acordă **1 punct**.

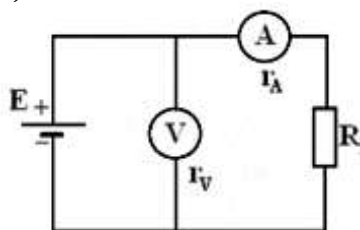
Pentru precizarea corectă a unității de măsură se acordă **1 punct**.

III.2.

20 puncte

a)

10 puncte



Pentru reprezentare corectă și completă se acordă **10 puncte**.

Pentru reprezentare corectă, dar incompletă se acordă **5 puncte**.

b)

5 puncte

$$R = \frac{U}{I} - r_A = \frac{50}{0,05} - 5 = 1000 - 5 = 995 \, \Omega$$

Pentru formulă scrisă complet și corect se acordă **3 puncte**.

Pentru formulă scrisă incomplet, fără luarea în considerare a rezistenței ampermetrului, se acordă **2 puncte**.

Pentru înlocuirea valorilor și calcul corect se acordă **1 punct**.

Pentru precizarea corectă a unității de măsură se acordă **1 punct**.

c)

5 puncte

$$P = U \cdot I = 50 \cdot 0,05 = 2,5 \text{ W}$$

Pentru formulă scrisă corect se acordă **3 puncte**.

Pentru înlocuirea valorilor și calcul corect se acordă **1 punct**.

Pentru precizarea corectă a unității de măsură se acordă **1 punct**.

• Bibliografie

1. <http://www.tvet.ro/index.php/ro/curriculum/153.html>
2. Mareș F., Cosma D.I., *Măsurări electrice în curent continuu, Manual pentru clasa a IX-a*, Editura CD Press, București, 2019
3. Mareș F., Ploșniță L., Zaharciuc V., *Măsurări neelectrice și electrice, Manual pentru clasa a IX-a*, Editura CD Press, București, 2016
4. Mareș F., Cosma D.I., *Măsurări electrice, Manual pentru clasa a IX-a*, Editura CD Press, București, 2010
5. Mareș F., ș.a., *Circuite electronice. Laboratoare virtuale, Manual pentru clasa a IX-a*, Editura CD Press, București, 2010
6. Suport de curs - Profesor in online, Digital Nation, 2020
7. Standarde de pregătire profesională, Nivel 4, Domeniul de pregătire profesională Electric, 2016

MINISTERUL EDUCAȚIEI ȘI CERCETĂRII
CENTRUL NAȚIONAL DE DEZVOLTARE A
ÎNVĂȚĂMÂNTULUI PROFESIONAL ȘI TEHNIC

Anexa nr. 51

CURRICULUM

pentru

clasa a IX-a

ÎNVĂȚĂMÂNT LICEAL – FILIERA TEHNOLOGICĂ

Domeniul de pregătire profesională:
ELECTROMECHANICĂ

2025

GRUPUL DE LUCRU:	
BĂLĂȘOIU DOINIȚA	prof. grad didactic I, Colegiul "Ștefan Odobleja" Craiova
BANDI ANDREA MONICA	prof. grad didactic I, Liceul Tehnologic "Anghel Saligny" Baia Mare
CARACOSTEA MUGUREL	prof. grad didactic II, Liceul Energetic Constanța
DACHE LILIANA	prof. grad didactic I, Liceul Tehnologic "Ion D. Lăzărescu" Cugir
HRABAL ILEANA MARIA	prof. grad didactic I, Colegiul "Ștefan Odobleja" Craiova
IFTODE LĂCRĂMIOARA	prof. grad didactic I, Liceul Tehnologic de Transporturi și de Construcții Iași
MÎNDRILĂ FLORINA	prof. grad didactic I, Colegiul Tehnic de Poștă și Telecomunicații "Gheorghe Airinei" București
NIȚU CLAUDIA	prof. grad didactic I, Liceul Energetic Constanța
RAFA MARIA ADRIANA	prof. grad didactic I, Colegiul Tehnic de Comunicații "Augustin Maior" Cluj Napoca
ROZNOVAN ANCA EUGENTINA	prof. grad didactic I, Liceul Tehnologic de Transporturi și de Construcții Iași
SAVU ELENA	prof. grad didactic I, Colegiul Tehnic "Mihai Băcescu" Fălticeni
SIMION PETRONELA GABRIELA	prof. grad didactic I, Liceul Tehnologic de Transporturi și de Construcții Iași
STOIAN DANIELA CLAUDIA	prof. grad didactic I, Liceul Energetic Craiova
ȚÎRCOMNICU DANIELA	prof. grad didactic I, Liceul Tehnologic Metalurgic Slatina
VIERIU GABRIELA ANA	prof. grad didactic I, Colegiul Tehnic "Petru Mușat" Suceava

COORDONARE CNDIPT:**Dana Carmen STROIE – Responsabil CNDIPT****Carmen RĂILEANU – Responsabil GLC domeniul de pregătire**

NOTĂ DE PREZENTARE

Curriculum-ul pentru clasa a IX-a, domeniul de pregătire profesională Electromecanică, cuprinde planul de învățământ, elaborat în conformitate cu prevederile OMEC nr. 4350/2025 care aprobă planurile-cadru pentru ciclul liceal – învățământ cu frecvență zi și programa școlară proiectată astfel încât să asigure dobândirea rezultatelor învățării prevăzute în Standardele de pregătire profesională SPP aprobate prin Ordinul ministrului educației naționale nr. 4121/2016.

Organizarea conținuturilor a fost concepută astfel încât, prin corelarea dintre pregătirea teoretică de specialitate și pregătirea practică de specialitate, să fie susținută dobândirea progresivă și coerentă a cunoștințelor, abilităților și atitudinilor prevăzute în SPP pentru domeniul de pregătire profesională Electromecanică.

Proiectarea curriculumului pentru clasa a IX-a, împreună cu alocările orare pentru modulele din planul de învățământ a fost realizată astfel încât să permită asigurarea celor două tipuri de ieșiri: absolvenți care finalizează trei ani de studiu, cu posibilitatea de certificare a calificărilor profesionale de nivel 3 CNC, respectiv absolvenți care finalizează întreg parcursul liceal (4 ani de studiu), cu posibilitatea de certificare a calificărilor profesionale de nivel 4 CNC și înscrierea la examenul național de bacalaureat.

Acest curriculum se aplică pentru dobândirea următoarelor calificări profesionale de nivel 3 și 4 al Cadrelor naționale al calificărilor (CNC) corespunzătoare profilului TEHNIC, domeniul de pregătire profesională Electromecanică:

A. Calificări profesionale de nivel 4 CNC

1. Tehnician electromecanic
2. Tehnician aviație
3. Tehnician instalații de bord (avion)

B. Calificări profesionale de nivel 3 CNC

1. Operator cazane, turbine cu abur, instalații auxiliare și de termoficare
2. Operator în centrale hidroelectrice
3. Electromecanic instalații și aparatură de bord aeronave
4. Electromecanic utilaje și instalații industriale
5. Electromecanic nave
6. Electromecanic material rulant
7. Electromecanic centrale electrice
8. Electromecanic utilaje și instalații comerciale, electrocasnice și din industria alimentară
9. Frigotehnist
10. Lucrător trafic feroviar
11. Agent comercial feroviar

Corelarea dintre unitățile de rezultate ale învățării și module:

Unitatea de rezultate ale învățării tehnice generale (URI)	Denumire modul
URI 1. Reprezentarea pieselor și a instalațiilor utilizând desenul tehnic	MODUL I. DESEN TEHNIC
URI 2. Efectuarea operațiilor de prelucrare mecanică URI 5: Asamblarea componentelor mașinilor și sistemelor mecanice	MODUL II. LUCRĂRI DE PRELUCRARE ȘI ASAMBLĂRI MECANICE
URI 4. Măsurarea mărimilor neelectrice și electrice	MODUL III. MĂSURAREA MĂRIMILOR NEELECTRICE

PLAN DE ÎNVĂȚĂMÂNT
Clasa a IX-a
Învățământ liceal – filiera tehnologică
Aria curriculară Tehnologii

Domeniul de pregătire profesională: ELECTROMECHANICĂ

Curriculum de specialitate (CS):

Pregătire teoretică de specialitate și pregătire practică de specialitate săptămânală (Laborator + Instruire practică)

Modul I. Desen tehnic

Total ore /an:	60	
din care:	pregătire teoretică de specialitate	30
	laborator	30
	instruire practică	-

Modul II. Lucrări de prelucrare și asamblări mecanice

Total ore /an:	150	
din care:	pregătire teoretică de specialitate	60
	laborator	30
	instruire practică	60

Modul III. Măsurarea mărimilor neelectrice

Total ore /an:	90	
din care:	pregătire teoretică de specialitate	30
	laborator	30
	instruire practică	30

Total ore/an = 10 ore/săpt. x 30 săptămâni = 300 ore

Curriculum la decizia elevului din oferta școlii (CDEOȘ)

Stagii de pregătire practică*

Total ore /an = 5 săpt. x 5 zile x 6 ore /zi = 150 ore/an

Curriculum pentru aprofundare și inserție profesională**

Total ore /an = 1săpt. x 5 zile x 6 ore /zi = 30 ore/an

TOTAL GENERAL: 480 ore/an

Notă:

În clasa a IX-a, orele de pregătire practică incluse în CDEOȘ se desfășoară în atelierele de la școală sau la operatorul economic/instituția publică parteneră. Denumirea și conținutul modulului/modulelor de CDEOȘ pentru orele de pregătire practică vor fi stabilite de către unitatea de învățământ în parteneriat cu operatorul economic/instituția publică parteneră, cu avizul inspectoratului școlar.

*Curriculumul asociat SPP este parte a CDEOȘ și este elaborat de unitatea de învățământ, în parteneriat cu operatorii economici/autoritățile administrației publice locale, pentru adaptarea formării profesionale a elevilor la nevoile locale ale pieței muncii. Din numărul total de ore alocate anual stagiilor de pregătire practică se poate aloca, după caz, la decizia unității de învățământ, în consultare cu operatorii economici parteneri, un număr între 0 – 60 ore pentru discipline de cultură generală și/sau module de specialitate, pentru activități de acomodare/învățare remedială/pregătirea examenului de bacalaureat.

**Curriculum-ul pentru aprofundare și inserție profesionale reprezintă ore care se alocă de unitatea de învățământ, cu consultarea elevilor, din oferta dezvoltată în parteneriat cu operatorii economici /autoritățile administrației publice locale și

care pot fi utilizate pentru stagii de pregătire practică sau pentru disciplinele de cultură generală în vederea dobândirii rezultatelor învățării necesare inserției pe piața muncii.

MODUL I: DESEN TEHNIC

• NOTĂ INTRODUCȚIVĂ

Modulul „Desen tehnic”, componentă a ofertei educaționale (curriculare) pentru calificări profesionale din domeniul de pregătire profesională Electromecanică, face parte din pregătirea teoretică de specialitate și pregătirea practică de specialitate săptămânală aferente clasei a IX-a, învățământ liceal-filiera tehnologică.

Modulul are alocat un număr de **60 ore/an**, conform planului de învățământ, din care:

pregătire teoretică de specialitate	30 ore/an
laborator	30 ore/an

Modulul „Desen tehnic” este proiectat astfel încât să asigure dobândirea rezultatelor învățării: cunoștințe, abilități și atitudini necesare angajării pe piața muncii în una din ocupațiile specificate în SPP-urile **corespunzătoare calificărilor profesionale de nivel 3 și 4 CNC**, din domeniul de pregătire profesională Electromecanică sau pentru continuarea pregătirii într-o calificare de nivel superior.

• STRUCTURĂ MODUL

Corelarea dintre rezultatele învățării din SPP și conținuturile învățării

URI 1 REPREZENTAREA PIESELOR ȘI A INSTALAȚIILOR UTILIZÂND DESENUL TEHNIC			Conținuturile învățării
Rezultate ale învățării (codificate conform SPP)			
Cunoștințe	Abilități	Atitudini	
1.1.1.	1.2.1. 1.2.2. 1.2.3. 1.2.4. 1.2.5. 1.2.6. 1.2.7. 1.2.20.	1.3.1. 1.3.2. 1.3.3. 1.3.4. 1.3.5.	Elemente și reguli de bază specifice desenului tehnic industrial ➤ Standardizarea în desenul industrial: • Tipuri de standarde (Naționale, Europene, Internaționale); • Linii utilizate în desenul industrial: - Clasificarea liniilor după tip și grosime; - Utilizarea liniilor în desenul tehnic; • Scrierea tehnică; • Formate utilizate în desenul industrial: - Dimensiuni și mod de utilizare; - Elemente grafice ale formatului (chenar, fâșie de îndosariere, repere de centrare); • Indicatorul; • Exerciții de scriere a indicatorului și citire a unor indicatoare. ➤ Reprezentarea proiecțiilor ortogonale în desenul industrial: • Reguli de reprezentare; • Reprezentarea în vedere a formelor constructive pline: - Așezarea normală a proiecțiilor; - Alegerea vederii principale; - Stabilirea numărului minim de proiecții;

			- Contur aparent, muchie reală, muchie fictivă; - Reprezentarea convențională a suprafețelor plane; - Exerciții de reprezentare în vedere a unor piese simple; • Reprezentarea în secțiune a formelor constructive cu goluri: - Clasificarea secțiunilor; - Hașurarea în desenul tehnic; - Traseul de secționare; - Vizualizarea secțiunii; - Reprezentarea rupturilor; - Reguli de notare a secțiunilor și rupturilor; - Exerciții de reprezentare în secțiune a unor piese simple; ➤ Cotarea în desenul industrial: • Elementele cotării: - Cota; - Linia de cotă; - Linia ajutoare; - Linia de indicație • Simboluri folosite la cotare; • Cotarea elementelor specifice • Execuția grafică și dispunerea pe desen a elementelor cotării; • Principii și reguli de cotare; • Exerciții de înscriere a cotelor și citire a unor desene simple cotate.
1.1.2.	1.2.8. 1.2.9. 1.2.10. 1.2.11. 1.2.12. 1.2.13. 1.2.14. 1.2.15. 1.2.16. 1.2.20.	1.3.2. 1.3.3. 1.3.4. 1.3.5.	Execuția schițelor după model și a desenelor tehnice la scară: • Etapele alcătuirii unei schițe după model; • Fazele premergătoare executării schiței: - Identificarea piesei; - Analiza formei; - Analiza tehnologică; - Stabilirea poziției de reprezentare; • Etapele de executare a schiței: - Reguli de execuție a unei schițe după model; • Exerciții de întocmire a schiței după model: - Desen tehnic la scară. Scări utilizate în desenul industrial; - Etapele alcătuirii unui desen tehnic la scară; • Exerciții de întocmire a desenului la scară.

LISTA MINIMĂ DE RESURSE MATERIALE (ECHIPAMENTE, UNELTE ȘI INSTRUMENTE, MACHETE, MATERII PRIME ȘI MATERIALE, DOCUMENTAȚII TEHNICE, ECONOMICE, JURIDICE ETC.) NECESARE DOBÂNDIRII REZULTATELOR ÎNVĂȚĂRII (existente în școală sau la operatorul economic):

Pentru parcurgerea modulului se recomandă utilizarea următoarelor resurse minime:

- Hârtie de desen, hârtie milimetrică;
- Planșetă de desen/ proiectare A3;

- Instrumente de scris: creion, creion mecanic, radieră;
- Instrumente de desen tehnic: liniar, trusă echere, florar, raportor;
- Șabloane figuri geometrice, raze și cercuri;
- Șabloane litere și cifre;
- Șabloane desen tehnic instalații electrice;
- Scalometru;
- Trusă Isograph;
- Teu aluminiu cu cap rotativ;
- Auxiliare curriculare, suport de curs, fișe de lucru, fișe de documentare, fișe ajutătoare, planșe didactice, reviste de specialitate, documentație tehnică (desene de execuție, cărți tehnice, dicționare de termeni tehnici, normative specifice, fișe individuale de instructaj de SSM și PSI, standarde tehnice, standarde de calitate etc.);
- Seturi de piese fizice pentru a fi măsurate și desenate;
- Instrumente de măsură: liniar, șubler, micrometru;
- Documentație tehnologică: schițe, desene de ansamblu, de subansamblu și de reper, fișă tehnologică, listă de materiale;
- Echipament de protecția muncii (echipament și fișa de instructaj periodic).

Școlile care au dotările necesare pot utiliza și resursele de mai jos, pentru activități ce se pot aplica la nivelul clasei a IX-a, prin care elevii pot fi motivați și susținuți în dezvoltarea lor profesională:

- Calculator, videoproiector;
- Software CAD (Computer-Aided Design) care permite realizarea desenelor tehnice pe calculator (SolidWorks și CATIA etc);
- Plottere și imprimante pentru imprimarea desenelor tehnice realizate digital.

SUGESTII METODOLOGICE

Conținuturile programei modulului „**Desen tehnic**” trebuie să fie abordate într-o manieră flexibilă, diferențiată, ținând cont de particularitățile colectivului cu care se lucrează și de nivelul inițial de pregătire al elevilor.

Numărul de ore alocat fiecărei teme rămâne la latitudinea cadrelor didactice care predau conținutul modulului, în funcție de dificultatea temelor, de nivelul de cunoștințe anterioare ale colectivului cu care lucrează, de complexitatea materialului didactic implicat în strategia didactică și de ritmul de asimilare a cunoștințelor de către colectivul instruit.

Modulul „**Desen tehnic**” are o structură flexibilă, deci poate încorpora, în orice moment al procesului educativ, noi mijloace sau resurse didactice. Orele se recomandă a se desfășura în laboratoare sau/și în cabinete de specialitate din unitatea de învățământ dotate conform recomandărilor precizate în unitățile de rezultate ale învățării, menționate mai sus.

Procesul educațional trebuie organizat astfel încât elevii să învețe prin instruire directă, prin învățare reciprocă, prin învățare online.

Învățarea directă după modelul Rosenshine

Barak Rosenshine, fost profesor în psihologia educației la Universitatea din Illinois a propus, în anul 2010, 17 principii de învățare pentru ca, mai apoi, în baza cercetărilor ulterioare efectuate acestea să fie restrăse la un set de 10 principii publicate în articolul său „Principii de instruire: strategii bazate pe cercetare pe care toți profesorii ar trebui să le cunoască”. Aceste principii sunt:

1. **Începeți o lecție cu o scurtă trecere în revistă a învățării anterioare** (evaluarea/autoevaluarea temelor, corectarea greșelilor, recapitularea cunoștințelor mai dificile);

2. **Prezentați materialul nou în pași mici** (prezentarea schematică a noilor cunoștințe pentru a fi reținute de elev pentru ca apoi să fie dezvoltate);
3. **Puneți un număr mare de întrebări și verificați răspunsurile tuturor elevilor** (Care este ideea...?, Precizați care sunt punctele forte și punctele slabe ale..., de ce?, Ce nu ați înțeles? etc.);
4. **Furnizați modelul** (oferirea de legături și conexiuni pentru ca elevul să-și reamintească noțiunea/ideea);
5. **Ghidați practica elevilor** (oferiți elevilor suficient timp pentru a pune întrebări cu privire la noțiunile mai puțin înțelese și a solicita ajutorul acolo unde are nevoie);
6. **Verificați înțelegerea elevilor** (pe parcursul lecției, solicitați elevilor să rezume noțiunile nou învățate, punând întrebări sau cerându-le să facă o mică prezentare);
7. **Obțineți o rată mare de succes** (Rosenshine sugerează că o rată de succes de 80% ne indică faptul că elevii au înțeles și au învățat noile noțiuni predate);
8. **Furnizați eșafodajul (scheletul) pentru sarcini dificile** (eșafodajul poate fi explicat ca fiind demersul necesar, realizat de profesor, astfel ca elevii să stăpânească treptat un anumit concept sau o abilitate prin diminuarea intervenției profesorului);
9. **Solicitați și monitorizați practica independent** (exersarea repetată a unor sarcini în timpul lor liber și încurajarea elevilor în acest demers);
10. **Implicați elevii în revizuirea săptămânală și lunară** (prin teme/teste săptămânale/lunare pentru revizuirea cunoștințelor parcurse într-un interval de timp).

Învățarea reciprocă utilizând **Metoda „Mozaic”** (Jigsaw sau Metoda grupurilor independente).

1. Metoda presupune împărțirea clasei în grupuri egale numite „grup inițial” sau „grup casă”, numărul de grupuri corespunde cu numărul de capitole ale materialului de învățare, fiecare „grup casă” va avea mai mulți experți (expert 1, expert 2 ș.a.m.d.).
2. Fiecare membru primește o fișă de învățare. Materialul de învățat are atâtea părți câți elevi sunt în grupul inițial.
3. Toți cei care au nr. 1 formează un grup „de experți 1”, toți cei care au nr. 2 formează grupul „de experți 2” ș.a.m.d.
4. Fiecare grup de experți, colaborând, învață partea care îi revine din materialul de învățare, astfel încât, la finalul timpului alocat acestei sarcini, să poată să predea noțiunile învățate colegilor din „grupul casă”. La nevoie, profesorul va interveni de câte ori i se cere ajutorul sau observă că anumite noțiuni nu au fost bine înțelese.
5. După finalizarea timpului pentru învățare fiecare „expert” se reîntoarce la „grupul casă” pentru a transmite membrilor grupului său noțiunile învățate. Modalitatea de transmitere a noțiunilor studiate, în grupul de experți, trebuie să fie concisă, atractivă, ușor de asimilat și poate fi însoțită de diverse materiale vizuale sau audio.
6. Evaluarea constă în prezentarea în fața întregii clase a materialului învățat de fiecare „grupă casă”. Profesorul poate realiza evaluarea prin întrebări, o fișă de evaluare completată de fiecare elev sau un raport scris.

Avantajele metodei:

- metoda combină studiul individual cu munca în echipă;
- contribuie la dezvoltarea gândirii critice;
- fiecare elev devine „expert” pe o anumită secvență de lecție.

Dezavantajele metodei:

- este o metodă consumatoare de timp;
- dacă elevii nu sunt suficient de atenți și pregătiți pot transmite colegilor informații trunchiate;
- metoda presupune o fragmentare mare a lecției;
- este necesară o dimensionare corectă a materialului de învățare vizând o anumită unitate de timp.

Învățarea on-line

În contextul actual soluțiile de e-learning oferă trei modalități/posibilități de învățare:

- învățarea on-line independentă;
- învățarea on-line sincronă;
- învățarea on-line asincronă.

Acest lucru este posibil datorită dezvoltării fulminante a internetului, a motoarelor de căutare precum și a platformelor de învățare, rezultând o multitudine de posibilități de accesare a resurselor educaționale și a aplicațiilor de tip Quiz, jocuri didactice etc.

Pentru învățarea on-line se pot accesa diferite siteuri:

- aplicații pentru chestionare/sondaje de opinie: Mentimeter și PollEverywhere;
- aplicații pentru evaluarea cunoștințelor: Kahoot, Educaplay, Quizizz sau LearningApps, Quizlet;
- aplicații pentru gândire creativă/exerciții de imaginație: Padlet și Checkin;
- aplicații pentru organizarea/prezentarea informațiilor: Classroomscreen, Prezi, MindMup, Textfixe;
- aplicații specifice domeniului tehnic: lecții virtuale pe diferite domenii de calificare;
- softuri educaționale: Software-urile ActivInspire, ClassFlow, IQboard etc.

Avantajele învățării on-line sunt:

- strategiile pentru a alege platformele potrivite sunt multiple;
- se poate crea un program personalizat;
- se pot utiliza resurse suplimentare;
- implicarea în comunități de învățare on-line;
- se pot gestiona timpul și prioritățile mai ușor;
- contribuie la îmbunătățirea concentrării și memoriei;
- se pot evalua permanent progresul și performanța;
- utilizarea învățării on-line poate fi valorificată ca instrument de dezvoltare personală și profesională.

Se recomandă abordarea instruirii centrate pe elev prin proiectarea unor activități de învățare variate, prin care să fie luate în considerare stilurile individuale de învățare ale fiecărui elev, inclusiv adaptarea la elevii cu CES. Pentru consolidarea-fixarea competențelor dobândite sau pentru recuperarea competențelor planificate, dar nedobândite adecvat, se vor propune activități remediale pe parcursul modului astfel ca aceste deficiențe să fie recuperate în cel mai scurt timp.

Pregătirea în laboratorul tehnologic se realizează respectând specificitatea activităților de învățare, prin efectuarea unor lucrări de laborator pentru care profesorul va pregăti materiale de învățare/îndrumări de laborator.

Structura materialelor de învățare proiectate pentru lucrările de laborator ar trebui să includă, după caz, referiri la următoarele aspecte:

- a. Tema abordată;
- b. Noțiuni teoretice;
- c. Lista cu echipamentele și instrumentele necesare realizării sarcinilor de lucru;
- d. Piese fizice care vor fi desenate și cotate;
- e. Sarcini/Instrucțiuni de lucru;
- f. Criteriile de evaluare;
- g. Concluzii și observații personale.

Având în vedere că prin lucrările de laborator, în afară de însușirea cunoștințelor teoretice, elevii își formează/dezvoltă abilități practice și probează atitudini legate de activitatea desfășurată, se recomandă antrenarea elevilor în toate etapele pe care le presupune efectuarea unei lucrări de laborator: pregătirea planșetei de desen/de proiectare, alegerea instrumentelor pentru executarea desenelor,

rezolvarea creativă a eventualelor probleme de adaptare a echipamentelor/mijloacelor de învățământ folosite la condițiile concrete din laborator și/sau la specificul sarcinilor de lucru pe care le presupune efectuarea lucrării etc. Astfel, elevii beneficiază de mai multe oportunități pentru a proba atitudinile conexe modulului „Desen tehnic”, iar profesorul are la dispoziție un context mai larg pentru a observa și evalua aceste atitudini.

Pentru fiecare lucrare de laborator elevii vor executa o planșă și vor întocmi un referat în care trebuie să se regăsească dovezile activității lor pentru rezolvarea sarcinilor de lucru primite, precum și concluziile și observațiile personale privind lucrarea desfășurată, chiar dacă s-a recurs la organizarea clasei pe grupe și la lucrul în echipă.

Referatele pot fi colectate de elev într-un portofoliu de laborator ce urmează a fi valorificat ca instrument de evaluare sumativă.

La începutul activității de laborator tehnologic, profesorul va preciza structura acestui portofoliu, precum și criteriile de evaluare ce vor fi folosite pentru aprecierea finală, asociate cu punctajul corespunzător.

De exemplu, se poate folosi următoarea listă de criterii și punctajele asociate:

Criterii de evaluare a portofoliului de laborator		
	Punctaj realizat	Punctaj realizat
Criterii de evaluare profesionale	80	
<i>Elemente obligatorii</i>	70	
- conținut – minim 80% dintre temele studiate	40	
- referate complete, cu reprezentări grafice (dacă este cazul) și cu concluzii și observații personale	30	
<i>Elemente suplimentare</i>	10	
Situaționale(<i>aplicarea în alte situații practice, la alte module/discipline</i>)	5	
Descriptive: - chestionare de autoevaluare cu descrierea aspectelor neclare la tema respectivă și scoaterea în evidență a cauzelor ce au generat insuccesul - listă de obiective pe care elevul ar dori să le realizeze după parcurgerea modulului/temelor de laborator - jurnal reflectiv privind activitățile desfășurate	5	
Criterii de evaluare estetice	20	
- prezentare ordonată și atractivă	10	
- originalitate și creativitate în organizarea conținutului	10	
TOTAL	100	

Pentru achiziționarea competențelor vizate de parcurgerea modulului „Desen Tehnic”, se recomandă câteva exemple de lucrări de laborator:

1. Exerciții de scriere tehnică pe foaie milimetrică și planșă de desen;
2. Exerciții de reprezentare a unui cub/cilindru/prismă/con/șurub/piuliță în proiecție ortogonală;
3. Exerciții de reprezentare și cotare a unei flanșe/piulițe/șurub etc.;
4. Exerciții de reprezentare a hașurilor;
5. Exerciții de reprezentare și cotare a unei piese fizice date (flanșă, angrenaj, roți dințate, șurub, piuliță etc.);

6. Exerciții de executare a unor schițe pentru o piesă dată (flanșă, angrenaj, roți dințate, șurub, piuliță etc);
7. Exerciții de executare a unui desen după o schiță dată (flanșă, angrenaj, roți dințate, șurub, piuliță etc);
8. Executarea unui desen de ansamblu pentru o piesă dată;
9. Exerciții de reprezentare a unor construcții geometrice;
10. Exerciții de cotare a unor construcții geometrice;
11. Executarea desenului după prototip/piesă dată.

Exemplu de activitate de învățare: LABORATOR TEHNOLOGIC

Modulul I: DESEN TEHNIC

Tema: *Cotarea în desenul industrial. Principii și reguli de cotare*

Rezultate ale învățării vizate

Cunoștințe	Abilități	Atitudini
1.1.1. Elemente și reguli de bază specifice desenului tehnic industrial - Cotarea în desenul industrial: principii și reguli de cotare	1.2.1. Utilizarea desenului tehnic pentru reprezentarea convențională a pieselor 1.2.6. Utilizarea simbolurilor specifice cotării 1.2.7. Realizarea reprezentărilor simple ale produselor	1.3.1. Asumarea răspunderii în aplicarea normelor generale de reprezentare a pieselor 1.3.2. Colaborarea cu membrii echipei de lucru, în scopul îndeplinirii sarcinilor 1.3.3. Asumarea responsabilității pentru sarcina primită

Activitate realizată prin metoda „Turul galeriei”

Scurtă descriere a metodei:



„Turul galeriei” este o tehnică de învățare prin colaborare în cadrul căreia elevii, divizați în grupuri, sunt puși în ipostaza de a găsi soluții de rezolvare a unor probleme. Această metodă presupune evaluarea interactivă și profund formativă a produselor realizate de grupuri de elevi. Astfel, elevii lucrează productiv unii cu alții, își dezvoltă abilități de colaborare și ajutor reciproc.

Etapele specifice acestei tehnici sunt următoarele:

1. Constituirea grupurilor;
2. Prezentarea sarcinilor de lucru;
3. Cooperarea pentru realizarea sarcinilor de lucru;
4. Expunerea produselor;
5. Efectuarea turului de galerie;
6. Dezbaterea/Reexaminarea (evaluarea) rezultatelor.

Obiective:

- Elaborarea unui plan care să conducă la finalizarea unui produs ce constituie opinia sau concepția tuturor membrilor grupului;
- Cultivarea spiritului participativ;
- Dezvoltarea competențelor comunicaționale;
- Promovarea interînvățării;

- Formarea și dezvoltarea capacității de a oferi feedback și de a fi receptiv la feedback-ul primit.

Mod de organizare a activității/a clasei:

- Pe grupuri (4-5 elevi)

Resurse materiale:

- 3 piese de diferite forme geometrice;
- Instrumente specifice desenului tehnic și dispozitive de control: riglă gradată, echer, compasuri, șubler, planșetă format A3/A4, creioane cu mine de diferite durități (de tip B, HB), creioane mecanice (0,5 mm; 0,7 mm), gumă de șters;
- Fișă documentară;
- Fișă suport pentru laborator, pe coală albă format A4;
- Ciorne de lucru – coli albe format A4

Durată: 40 minute

Modalitatea de aplicarea metodei pentru conținutul ales. Etape de lucru:

- Constituirea grupurilor:
 - elevii sunt împărțiți în grupuri de câte 4-5 membri;
 - pentru fiecare grup se distribuie: 3 piese simple de forme diferite - numerotate cu 1, 2, 3, instrumente specifice desenului tehnic și dispozitive de control, *Fișă documentară* privind regulile de cotare în desenul industrial și *Fișa de lucru* pe coală albă format A4.
- Prezentarea sarcinilor de lucru:

Cadrul didactic prezintă materialele distribuite și le solicită elevilor:

 - să studieze *Fișă documentară* privind regulile de cotare în desenul industrial;
 - să facă corespondența dintre piesele primite numerotate cu 1, 2, 3 și desenele din *Fișa de lucru* notate cu Figura 1, Figura 2, Figura 3;
 - să măsoare dimensiunile pieselor cu ajutorul instrumentelor specifice distribuite;
 - să realizeze cotarea pieselor pe *Fișa de lucru* respectând principiile și regulile de cotare studiate;
 - să prezinte simbolurile folosite în cotare și semnificația lor;
 - să rezolve toate cerințele/ sarcinile de lucru pe *Fișa de lucru*;
 - să delege un membru al echipei în rolul de „ghid”.
- Cooperarea pentru realizarea sarcinilor de lucru:
 - elevii analizează și interacționează în cadrul grupului pentru a realiza sarcina propusă;
 - soluțiile se notează pe fișă suport primită.
- Expunerea produselor:
 - fiecare grup își afișează produsul, la fel ca într-o galerie de artă;
 - elevii care au rolul de „ghid” se vor plasa în locul unde este expus produsul grupului din care fac parte.
- Efectuarea turului de galerie:
 - membrii grupurilor „vizitează” galeria, examinează fiecare produs, adresează întrebări de clarificare „ghidului” și pot face comentarii, pot completa cu idei sau pot propune alte soluții pe care le consemnează în subsolul fișei suport.
- Dezbateră/Reexaminarea (evaluarea) rezultatelor:
 - fiecare grup își reexaminează produsul muncii lor comparativ cu ale celorlalți și discută observațiile și comentariile notate de colegi pe propria fișă suport, valorificând comentariile „vizitatorilor”;
 - prin feedback-ul oferit de colegi, are loc învățarea și consolidarea unor cunoștințe și se descoperă soluții alternative la aceeași problemă.

Concluzii: Prin aplicarea metodei „Turul galeriei”, elevii ajung să înțeleagă că atunci când investesc suficientă energie în învățare și se implică în mod activ, procesul devine agreabil și dă naștere unui sentiment de împlinire „util”, iar comunitatea învățării îi îmbogățește pe toți membrii ei.

FIȘĂ DE DOCUMENTARE

REGULI GENERALE DE COTARE:

- 1) Liniile ajutătoare și liniile de cotă nu trebuie să se intersecteze între ele sau cu alte părți ale desenului. Așadar, cotele se dau în ordine crescătoare de la piesă spre exterior, cu o distanță convenabilă între ele (minim 5 mm), astfel încât să fie ușor de citit.
- 2) Liniile ajutătoare depășesc cu 2 - 3 mm liniile de cotă.
- 3) Valorile cotelor sunt dispuse paralel cu linia de cotă, deasupra acesteia, astfel încât să poată fi citite de jos în sus sau din dreapta desenului. Pentru cotarea unghiurilor și arcelor se aplică aceeași regulă, considerându-se direcție a liniei de cotă, coarda corespunzătoare.
- 4) La cotarea suprafețelor sferice, înaintea cotei care indică raza sau diametrul sferei, se trece simbolul S - Sfera.
- 5) Pe un desen, fiecare element al piesei trebuie cotate o singură dată, pe una dintre proiecții. Pe celelalte proiecții, chiar dacă elementul respectiv apare reprezentat, se subînțelege că are aceeași valoare dimensională.
- 6) Cotele referitoare la același element trebuie înscrise pe proiecția piesei care evidențiază cel mai bine elementul. De asemenea, în această proiecție elementul cotate trebuie să se proiecteze în adevărată mărime.
- 7) Se va evita cotarea elementelor acoperite, reprezentate pe vederi cu linie întreruptă, înlocuind vederea principală cu secțiune principală și cotarea elementelor pe secțiune.
- 8) Se vor înscrie pe desene cotele care se pot măsura cu instrumente și dispozitive de control, în timpul procesului tehnologic de execuție al piesei. Astfel, se va evita înscrierea cotelor interioare în lanț cu cele exterioare.
La cotarea secțiunii unei piese sau a unei piese reprezentate combinat, jumătate vedere – jumătate secțiune, cotele se vor sorta; cotele referitoare la dimensiunile exterioare se vor grupa pe o parte a piesei, iar cotele care dau dimensiunile interioare pe cealaltă parte. De asemenea, cotele se înscriu din interior către exterior, evitându-se astfel intersecția liniilor de cotă cu liniile ajutătoare.
- 9) La cotarea unei piese reprezentată în mai multe proiecții, vederi și secțiuni, se va evita supraaglomerarea cu cote doar a uneia dintre proiecții și se va urmări repartizarea cotelor judicios pe toate proiecțiile, ținându-se cont de regulile de cotare.
- 10) Nu se înscriu mai multe cote decât cele care sunt necesare pentru definirea și execuția piesei, pentru a nu ajunge la supracotare.
- 11) Dacă pe desenul unei piese toate racordările au aceeași rază sau toate teșiturile au aceeași valoare, acestea nu se mai cotează pentru a nu încărca desenul. Ele se trec într-o notă deasupra indicatorului sau alături de alte condițiile tehnice ale desenului.

FIȘĂ DE LUCRU

Situația problemă:

Priviți cu atenție desenele de mai jos și piesele distribuite numerotate cu 1, 2, 3 pentru care trebuie să se realizeze cotarea respectând principiile și regulile de cotare în desenul industrial.

Sarcini de lucru:

1. Studiați noțiunile din *Fișa de documentare*;
2. Faceți corespondența dintre piesele primite și desenele din fișa de lucru, completând în rândul cu notația „Figura 1, 2 sau 3”, cu înscrisul „Piesa 1, 2 sau 3”, după caz;
3. Măsurați dimensiunile pieselor cu ajutorul instrumentelor specifice;
4. Realizați cotarea pieselor respectând principiile și regulile de cotare în desenul industrial;

5. Prezentați simbolurile folosite în cotare și semnificația lor pentru fiecare piesă analizată;
6. Rezolvați toate sarcinile de lucru pe *Fișa de lucru*;
7. Colaborați cu membrii echipei de lucru, în scopul îndeplinirii sarcinilor primite;
8. Delegați un „ghid” al grupei din care faceți parte pentru prezentarea „produsului” – *Fișa de lucru completată*, în scopul asumării responsabilității a sarcinii primite.

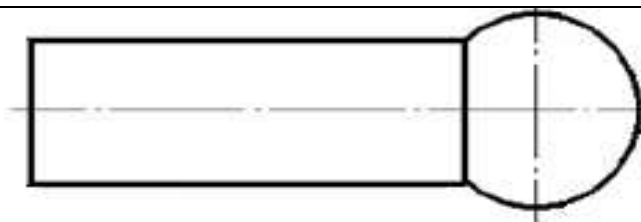


Figura 1 / Piesa / Simboluri folosite: ...



Figura 2 / Piesa / Simboluri folosite:

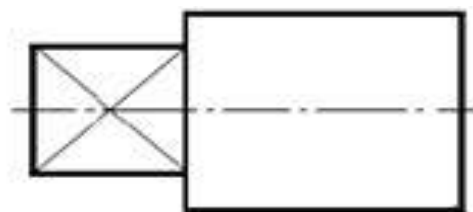


Figura 3 / Piesa ... / Simboluri folosite

REZOLVAREA FIȘEI DE LUCRU

Soluții corecte:

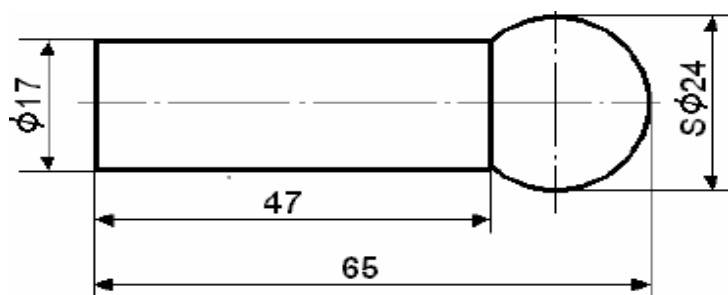


Figura 1 / Piesa "3"

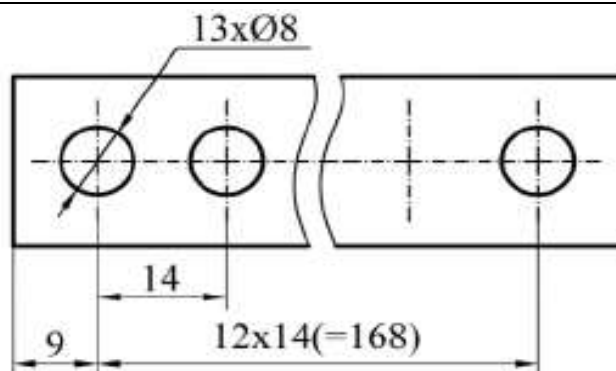


Figura 2 / Piesa "2"

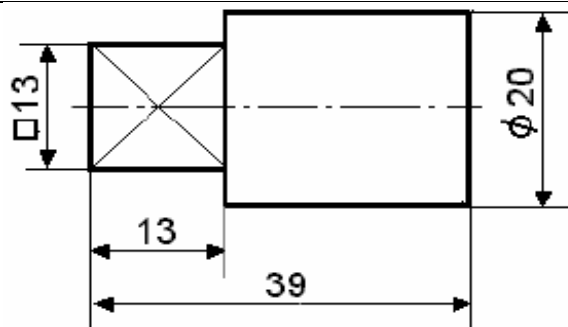


Figura 3 / Piesa "1"

Simboluri utilizate:

- Ø - cota diametru;
- - latură pătrat;
- SØ - diametrul sferei;
- SR - raza sferei.

SUGESTII PRIVIND EVALUAREA

Evaluarea reprezintă partea finală a demersului de proiectare didactică prin care profesorul va măsura eficiența întregului proces instructiv-educativ. Evaluarea urmărește măsura în care elevii au atins rezultatele învățării stabilite în standardul de pregătire profesională. Evaluarea rezultatelor învățării poate fi:

Continuă:

- Instrumentele de evaluare pot fi diverse, în funcție de specificul modulului și de metoda de evaluare – probe orale, scrise, practice (de laborator sau la instruire practică).
- Planificarea evaluării trebuie să aibă loc într-un mediu real, după un program stabilit, evitându-se aglomerarea evaluărilor în aceeași perioadă de timp.
- Va fi realizată de către profesor pe baza unor probe care se referă explicit la cunoștințele, abilitățile și atitudinile specificate în Standardul de Pregătire Profesională.

Finală:

Realizată printr-o lucrare cu caracter aplicativ și integrat la sfârșitul procesului de predare/învățare și care informează asupra îndeplinirii criteriilor de realizare a cunoștințelor, abilităților și atitudinilor.

Se propun următoarele instrumente de evaluare continuă:

- Fișe test;
- Fișe de lucru;
- Fișe de autoevaluare/interevaluare;
- Eseul;
- Portofoliul cu: referate științifice, proiecte, activități de laborator, fișe de observație etc.

În parcurgerea modulului se va utiliza evaluarea de tip formativ și, la final, de tip sumativ pentru verificarea atingerii rezultatelor învățării. Elevii trebuie evaluați numai în ceea ce privește atingerea rezultatelor învățării specificate în cadrul acestui modul.

Evaluarea sumativă trebuie proiectată astfel încât să fie respectate criteriile și indicatorii de realizare a acestora, prevăzute în Standardul de pregătire profesională.

Pentru aceeași unitate de învățare abordată la Sugestii metodologice, se propune următorul test de evaluare sumativă.

De asemenea, pentru a exemplifica utilizarea tehnologiilor digitale în activitățile de evaluare este prezentată și o variantă similară a testului, implementată folosind aplicația Wordwall: deoarece această aplicație nu permite alocarea de punctaje pentru fiecare item în parte, pe pagina de START sunt precizate informațiile necesare pentru calcularea notei la finalizarea testului. Testul este proiectat încât elevii să-l poată relua ori de câte ori doresc. Rămâne la latitudinea profesorului să ia în calcul pentru a nota varianta cea mai convenabilă: fie prima încercare, fie ultima încercare, fie cea mai bună dintre toate încercările, fie media tuturor încercărilor etc.

Link-ul aplicației digitale pentru testul de evaluare sumativă este:

<https://wordwall.net/ro/resource/101210679>

Rezultate ale învățării vizate

Cunoștințe:

1.1.1. Elemente și reguli de bază specifice desenului tehnic industrial

- Cotarea în desenul industrial (elementele cotării, execuția grafică și dispunerea pe desen a elementelor cotării, principii și reguli de cotare)
 - Elementele cotării: cota, linia de cotă, linia ajutoare, linia de indicație;
 - Simboluri folosite la cotare;
 - Cotarea elementelor specifice;
 - Execuția grafică și dispunerea pe desen a elementelor cotării;
 - Principii și reguli de cotare;
 - Exerciții de (...) citire a unor desene simple cotate.

Abilități:

1.2.1. Utilizarea desenului tehnic pentru reprezentarea convențională a pieselor

1.2.2. Citirea și interpretarea liniilor utilizate

1.2.6. Utilizarea simbolurilor specifice cotării

Atitudini:

1.3.1. Asumarea răspunderii în aplicarea normelor generale de reprezentare a pieselor

1.3.3. Asumarea responsabilității pentru sarcina primită

TEST DE EVALUARE SUMATIVĂ

- ♦ Toate subiectele sunt obligatorii.
- ♦ Pentru rezolvarea corectă a tuturor cerințelor se acordă 90 de puncte.
- ♦ Din oficiu se acordă 10 puncte.
- ♦ Timpul efectiv de lucru este de 50 minute.

SUBIECTUL I

26 puncte

A.

6 puncte

Scrie, pe foaia de test, în tabelul de răspunsuri, litera corespunzătoare răspunsului corect, pentru fiecare dintre afirmațiile numerotate cu cifre de la 1 la 3. Este corectă o singură variantă de răspuns.

Tabel de răspunsuri	1	2	3

- Operația de cotare trebuie să fie:
 - combinată;
 - compactă;
 - completă;
 - complexă.
- O linie de cotă se poate termina cu o singură săgeată în cazul în care se cotează:
 - conicități;
 - filete cilindrice;
 - raze de racordare;
 - teșituri.
- Săgețile folosite pentru a marca extremitățile liniei de cotă formează un unghi cuprins între:
 - $5^\circ \dots 15^\circ$;
 - $10^\circ \dots 15^\circ$;
 - $15^\circ \dots 30^\circ$;
 - $15^\circ \dots 90^\circ$.

B.**10 puncte**

În coloana **A** sunt reprezentate simboluri folosite la cotare, iar în coloana **B** sunt indicate semnificații ale acestora. Scrie, pe foaia de test, în tabelul de răspunsuri, asocierea dintre fiecare cifră din coloana **A** și litera corespunzătoare din coloana **B**.

A. Simboluri folosite la cotare	B. Semnificația simbolurilor folosite la cotare
1. $\emptyset$	a. arc
2. 	b. conicitate
3. 	c. diametru
4. 	d. filet metric
5. M	e. înclinare
	f. rază de curbura
	g. unghi

Tabel de răspunsuri	1	2	3	4	5

C.**10 puncte**

Citește, cu atenție, afirmațiile următoare, numerotate cu cifre de la **1** la **5**.

- Linia de cotă se trasează cu linie continuă subțire.
- Punctul de origine al liniei de cotă se marchează printr-un cerculeț cu diametrul de circa 5 mm.
- Extremitățile liniei de cotă se trasează cu linie continuă groasă.
- Când linia de indicație se referă la o suprafață, ea se termină cu un punct.
- Cota asociată unei dimensiuni nereprezentate la scară se subliniază.

Pentru fiecare dintre afirmațiile de la **1** la **5**, scrie, pe foaia de test, în tabelul de răspunsuri, litera **A**, dacă apreciezi că afirmația respectivă este adevărată, sau litera **F**, dacă apreciezi că afirmația respectivă este falsă.

Tabel de răspunsuri	1	2	3	4	5

SUBIECTUL II**32 puncte****II.1.****20 puncte**

Scrie, pe foaia de test, în tabelul de răspunsuri, informația corectă care completează spațiile libere:

Conform SR ISO 129:2014, pentru executarea operației de cotare se folosesc următoarele elemente: linia de cotă, linii de ... (1) ..., linii ajutătoare și ... (2)

Modul de cotare depinde de ... (3) ... desenului (de ansamblu, de piesă, de operație etc.), cât și de gradul de ... (4) ... al acestuia.

La operația de cotare, ca linii ajutătoare pot fi folosite atât liniile de ... (5) ..., cât și liniile de ... (6)

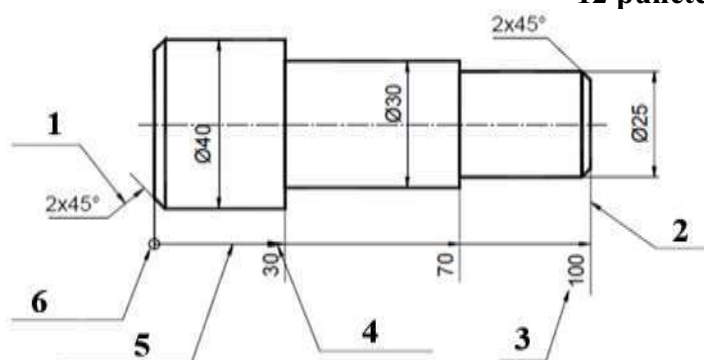
La cotarea diametrelor suprafețelor cilindrice ... (7) ..., cotele se înscriu ... (8) ... față de axa de rotație comună.

Cotele și ... (9) ... care precedă cota, se recomandă să nu fie ... (10) ... de alte linii.

Tabel de răspunsuri	
(1) –	(6) –
(2) –	(7) –
(3) –	(8) –
(4) –	(9) –
(5) –	(10) –

II.2.**12 puncte**

Pentru reprezentarea cotată din figura alăturată, enumerați elementele cotării, precizând denumirea fiecărui element numerotat cu cifre de la 1 ... 6.

**SUBIECTUL III****32 puncte**

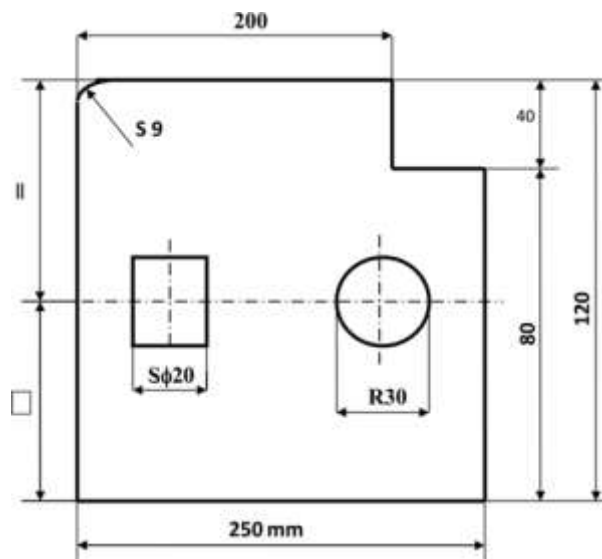
În figura următoare este reprezentat desenul unei piese cu o formă generală complexă, având două găuri (reprezentate printr-un pătrat, respectiv un cerc) și un racord.

a) Identifică 8 greșeli de cotare, descriind pentru fiecare în ce constă greșeala.

16 puncte

b) Precizează, pentru fiecare greșeală identificată, modalitatea de cotare corectă.

16 puncte



BAREM DE EVALUARE ȘI DE NOTARE

- ♦ Se punctează oricare alte formulări/modalități de rezolvare corectă a cerințelor.
- ♦ Nu se acordă punctaje intermediare, altele decât cele precizate explicit prin barem. Nu se acordă fracțiuni de punct.
- ♦ Se acordă 10 puncte din oficiu. Nota finală se calculează prin împărțirea punctajului total acordat la 10.

SUBIECTUL I	26 puncte
A.	6 puncte
1 – c; 2 – c; 3 – a;	
<i>Pentru fiecare răspuns corect se acordă câte 2 puncte.</i>	
B.	10 puncte
1 – c; 2 – a; 3 – e; 4 – b; 5 – d;	
<i>Pentru fiecare răspuns corect se acordă câte 2 puncte.</i>	
C.	10 puncte
Identificarea valorii de adevăr a afirmațiilor	
1 – A; 2 – F; 3 – F; 4 – A; 5 – A;	
<i>Pentru fiecare răspuns corect se acordă câte 2 puncte.</i>	
SUBIECTUL II	32 puncte
II.1.	20 puncte
(1) – indicație; (2) – cota; (3) – tipul/felul; (4) – detaliere; (5) – contur; (6) – axă; (7) – coaxiale; (8) – alternativ; (9) – simbolurile; (10) – intersectate	
<i>Pentru fiecare răspuns corect se acordă câte 2 puncte.</i>	
II.2.	12 puncte
1 – linie de indicație	
2 – linie ajutătoare	
3 – cotă	
4 – extremitatea liniei de cotă	
5 – linie de cotă	

6 – punct de origine

Pentru fiecare răspuns corect se acordă câte 2 puncte.

SUBIECTUL III

32 puncte

a)

16 puncte

Greșeala 1: supra-cotare

Piesa are cotată lățimea totală (120) și segmentele componente (80 și 40).

Greșeala 2: utilizarea simbolurilor pentru „pătrat” și „diametru”

La găurile interioare, simbolurile din desen nu sunt cele corecte (SØ20, respectiv R).

Greșeala 3: utilizarea simbolului pentru „racord”

Pentru colțul rotunjit (stânga sus), simbolul folosit (S9) nu este corect.

Greșeala 4: cotarea axei orizontale

Pentru cotarea poziției axei orizontale se folosește incorect simbolul pentru „pătrat”.

Greșeala 5: cotarea poziției axelor verticale ale găurilor

Poziția axelor verticale ale găurilor este ambiguă, nefiind cotată.

Greșeala 6: ierarhizarea liniilor de cotă

La cotarea pe orizontală a piesei, linia de cotă parțială (200) este plasată la aceeași distanță față de piesă ca și linia de cotă totală (250).

Greșeala 7: inconsecvență în precizarea unităților de măsură

Toate cotele sunt indicate, conform convenției, în milimetri, fără a scrie, explicit, unitatea de măsură iar pentru cota totală (250) unitatea de măsură este scrisă alături de cotă.

Greșeala 8: prelungirea liniilor ajutătoare dincolo de linia de cotă

La cota parțială orizontală (200), liniile ajutătoare se opresc în vârful săgeților liniei de cotă.

Pentru fiecare răspuns corect se acordă câte 2 puncte.

Se punctează și formulările echivalente corecte.

b)

16 puncte

Greșeala 1

Nu se cotează dimensiunea totală și toate cotele parțiale care o compun, deoarece aceasta duce la supra-cotare (cote redundante). O cotă trebuie omisă (de obicei cota totală sau un segment).

Greșeala 2

Gaura pătrată se cotează doar cu simbolul „pătrat” și dimensiunea laturii ($\square 20$).

Gaura circulară (dacă este gaură cilindrică completă) trebuie cotată cu simbolul „diametru” și dimensiunea acestuia ($\varnothing 60$).

Greșeala 3

Un racord simplu (sub formă de arc de cerc) se notează folosind litera R urmată de valoarea razei de racordare (R9).

Greșeala 4

Poziția axei orizontale, la mijlocul lățimii piesei se simbolizează prin folosirea semnului „=” pe ambele linii de cotă parțiale.

Greșeala 5

Găurile trebuie poziționate clar față de o bază de referință. Trebuie adăugate cote pentru axele verticale ale găurilor față de o margine a piesei sau, echivalent, cota unei axe și cota distanței dintre axe.

Greșeala 6

Liniile de cotă trebuie să fie aranjate în ordine crescătoare a mărimii: cotele parțiale mai aproape de conturul piesei, iar cotele generale (totale) mai departe.

Greșeala 7

În desenul tehnic, unitatea de măsură (de obicei, milimetrul) se specifică doar în cartuș sau în nota generală. Folosirea explicită a unității la o singură cotă, în timp ce la restul nu este utilizată încalcă regula uniformității cotării.

Greșeala 8

Liniile ajutoare verticale trebuie să depășească linia de cotă cu 2 - 3 mm.

Pentru fiecare răspuns corect și complet se acordă câte 2 puncte.

Se punctează și formulările echivalente corecte.

Pentru fiecare răspuns corect, dar incomplet se acordă câte 1 punct.

Bibliografie

1. https://www.alegetidrumul.ro/uploads/Repere_Metodologice_Anexa_Electromecanica.pdf
2. https://www.edu.ro/sites/default/files/ fi%C8%99iere/Minister/2021/inv.preuniversitar/repere%20ocurriculum%20clasa%20a%20IX-a%202021%20-%202022/Anexa%206_RM_Electromecanica.pdf
3. Standarde de pregătire profesională pentru calificările de nivel 4, domeniul de pregătire profesională *Electromecanică*, 2016
4. Standarde de pregătire profesională pentru calificările de nivel 3, domeniul de pregătire profesională *Electromecanică*, 2016
5. Mareș F., Onișor M., Roiti S.P., Konsztandi I., *Tehnologii generale în electrotehnică*, manual pentru clasa a IX-a, Editura CD Press, 2017
6. Ion Negreț-Dobridor, Ion-Ovidiu Pânișoară – Știința învățării. De la teorie la practică, Editura POLIROM, 2005
7. Tero, M., Bucur, B și Bratu, G. - *Geometrie descriptivă și desen tehnic*, Editura Napoca Star, Cluj-Napoca, 2013
8. Virgil Iliuță - *Desen tehnic. Noțiuni de bază*, Editura Universitatea „Dunărea de Jos” din Galați, Galați, 2007

MODUL II. LUCRĂRI DE PRELUCRARE ȘI ASAMBLĂRI MECANICE

• NOTĂ INTRODUCȚIVĂ

Modulul „**Lucrări de prelucrare și asamblări mecanice**”, componentă a ofertei educaționale (curriculare) pentru calificări profesionale din domeniul de pregătire profesională Electromecanică, face parte din pregătirea teoretică de specialitate și pregătirea practică de specialitate săptămânală aferente clasei a IX-a, învățământ liceal-filiera tehnologică.

Modulul are alocat un număr de **150 ore/an**, conform planului de învățământ, din care:

pregătire teoretică de specialitate	60 ore/an
laborator	- 30 ore/an
instruire practică	60 ore/an

Modulul „**Lucrări de prelucrare și asamblări mecanice**” este proiectat astfel încât să asigure dobândirea rezultatelor învățării: cunoștințe, abilități și atitudini necesare angajării pe piața muncii în una din ocupațiile specificate în SPP-urile **corespunzătoare calificărilor profesionale de nivel 3 și 4 CNC**, din domeniul de pregătire profesională Electromecanică sau pentru continuarea pregătirii într-o calificare de nivel superior.

• STRUCTURĂ MODUL

Corelarea dintre rezultatele învățării din SPP și conținuturile învățării

URÎ 2. EFECTUAREA OPERAȚIILOR DE PRELUCRARE MECANICĂ URÎ 5: ASAMBLAREA COMPONENTELOR MAȘINILOR ȘI SISTEMELOR MECANICE			Conținuturile învățării
Rezultate ale învățării codificate conform SPP			
Cunoștințe	Abilități	Atitudini	
Partea I. Lucrări de prelucrare mecanică			
2.1.1.	2.2.1. 2.2.42.	2.3.1. 2.3.6.	1. Organizarea ergonomică a atelierului de lăcătușărie: 1.1. Organizarea zonei de lucru; 1.2. Organizarea ergonomică a locului de muncă; 1.3. Factorii de microclimat.
2.1.2.	2.2.2. 2.2.3. 2.2.4. 2.2.6.	2.3.2. 2.3.3.	2. Materiale și semifabricate necesare executării pieselor prin operații de lăcătușărie: 2.1. Proprietățile fizico-chimice, mecanice și tehnologice ale materialelor metalice. 2.2. Aliaje feroase: - Oțeluri – clasificare, simbolizare; - Fonte – clasificare, simbolizare; 2.3. Tratamente termice aplicate oțelurilor și fontelor: recoacere, călire, revenire. 2.4. Metale și aliaje neferoase: - Cuprul și aliajele sale - proprietăți, simboluri și domenii de utilizare;

			- Alumiuniul și aliajele sale – proprietăți simboluri și domenii de utilizare. 2.5. Semifabricate: - tipuri de semifabricate; - modalități de reciclare, re folosire a materialelor.
2.1.3.	2.2.4. 2.2.5. 2.2.39. 2.2.42.	2.3.1. 2.3.3. 2.3.7.	3. Semnificațiile documentației tehnologice utilizată la prelucrări mecanice: 3.1. Decodificarea simbolurilor standardizate ale materialelor utilizate la executarea operațiilor de lăcătușerie; 3.2. Fișe tehnologice și planuri de operații ale produselor realizate în atelierul de lăcătușerie (întocmirea fișei tehnologice după desenul de execuție al piesei, informațiile tehnologice la nivelul operației).
2.1.4.	2.2.6. 2.2.7. 2.2.42.	2.3.3. 2.3.6. 2.3.7.	4. Interpretarea abaterilor dimensionale și de formă ale pieselor: - calculul dimensiunilor maxime și minime ale pieselor; - toleranțe; - dimensiuni liniare; - dimensiuni unghiulare; - abateri de la planitate; - abateri de la rectilinitate; - abateri de la circularitate.
2.1.5.	2.2.6. 2.2.8. 2.2.42.	2.3.3. 2.3.4. 2.3.7.	5. Mijloace de măsurat și verificat mărimi fizice geometrice: 5.1. Măsuri pentru lungimi (rigle, cale, calibre); 5.2. Instrumente de măsurat și verificat lungimi: șublere și micrometre; 5.3. Mijloace de măsurat și verificat unghiuri: rigle de verificat, echere, raportoare; 5.4. Mijloace de măsurat și verificat suprafețe: rigle, nivele, comparatoare.
2.1.6.	2.2.6. 2.2.9. 2.2.10. 2.2.42.	2.3.3. 2.3.4. 2.3.5. 2.3.7.	6. Operații de lăcătușerie pregătitoare aplicate semifabricatelor: 6.1. Curățarea manuală; 6.2. Îndreptarea manuală; 6.3. Trasarea. - Scule, dispozitive, verificatoare (SDV-uri) utilizate la realizarea operațiilor pregătitoare; tehnologii de execuție; controlul operațiilor; norme de securitate și sănătate în muncă (NSSM) specifice operațiilor pregătitoare.
2.1.7.	2.2.6. 2.2.11. 2.2.12. 2.2.42.	2.3.3. 2.3.4. 2.3.5. 2.3.7.	7. Operația de debitare manuală a semifabricatelor: 7.1. Forfecarea; 7.2. Așchiera; 7.3. Dăltuirea. - Scule folosite la debitarea manuală, tehnologii de execuție, controlul execuției operației de debitare; NSSM specifice operației de debitare.
2.1.8.	2.2.6. 2.2.13. 2.2.14. 2.2.42.	2.3.3. 2.3.4. 2.3.5. 2.3.7.	8. Operația de îndoire a semifabricatelor: 8.1. Procesul de îndoire (calculul lungimii semifabricatului necesar obținerii unei piese prin operația de îndoire) 8.2. Îndoirea manuală a tablelor (SDV-uri, tehnologii de execuție);

			8.3. Îndoirea manuală a barelor și profilelor (SDV-uri, tehnologii de execuție); 8.4. Îndoirea manuală a țevelor (dispozitive, verificatoare, tehnologie de execuție); 8.5. Îndoirea manuală a sârmelor (dispozitive, verificatoare, tehnologie de execuție); 8.6. Controlul execuției operației de îndoire; NSSM specifice operației de îndoire.
2.1.9.	2.2.15. 2.2.16. 2.2.17. 2.2.42.	2.3.3. 2.3.4. 2.3.5. 2.3.7.	9. Operația de pilire manuală a semifabricatelor: 9.1. Clasificarea pililor; 9.2. Metode și tehnologii de execuție a operației de pilire; 9.3. Controlul execuției operației de pilire; NSSM specifice operației de pilire.
2.1.10.	2.2.18. 2.2.19. 2.2.39. 2.2.42.	2.3.3. 2.3.4. 2.3.5. 2.3.7.	10. Operația de polizare: 10.1. Tipuri de polizoare; 10.2. Metode de verificare și montare a pietrelor de polizor; 10.3. Tehnologia de execuție a operației de polizare; 10.4. Controlul execuției operației de polizare; NSSM specifice operației de polizare.
2.1.11.	2.2.20. 2.2.21. 2.2.22. 2.2.23. 2.2.39. 2.2.42.	2.3.3. 2.3.4. 2.3.5. 2.3.7.	11. Operația de executare a alezajelor: 11.1. Tipuri de burghie; 11.2. Tipuri de mașini de găurit; 11.3. Metode și tehnologii de execuție a operației de găurire; 11.4. Tipuri de alezoare; lamatoare, lărgitoare, teșitoare; 11.5. Tehnologia de execuție a operațiilor de teșire, lărgire și adâncirea găurilor; 11.6. Controlul alezajelor executate – măsurarea diametrelor, verificarea formei, poziția reciprocă a suprafețelor prelucrate; NSSM specifice operației de găurire.
2.1.12.	2.2.24. 2.2.25. 2.2.39. 2.2.42.	2.3.3. 2.3.4. 2.3.5. 2.3.7.	12. Operația de filetare: 12.1. Elementele geometrice ale filetului 12.2. Tipuri de filete interioare /exterioare; 12.3. Tipuri de tarozi/ filiere; 12.4. Tipuri de mașini de filetat; 12.5. Tehnologia de execuție a operației de filetare; 12.6. Controlul execuției operației de filetare; NSSM specifice operației de filetare.
2.1.13.	2.2.26. 2.2.27. 2.2.39. 2.2.42.	2.3.3. 2.3.4. 2.3.5. 2.3.7.	13. Operația de finisare prin răzuire a suprafețelor: 13.1. Tipuri de răzuitoare; 13.2. Tehnologia de execuție a operației de răzuire; 13.3. Controlul suprafețelor răzuite; NSSM specifice operației de răzuire.
2.1.14.	2.2.28. 2.2.29. 2.2.39. 2.2.42.	2.3.3. 2.3.4. 2.3.5. 2.3.7.	14. Operația de finisare prin rodare a suprafețelor: 14.1. Tipuri de pulberi/soluii de rodat; 14.2. Tehnologia de execuție a operației de rodare; 14.3. Controlul suprafețelor rodade; NSSM specifice operației de finisare prin rodare.
2.1.15.	2.2.30. 2.2.31. 2.2.39. 2.2.42.	2.3.3. 2.3.4. 2.3.5. 2.3.7.	15. Operația de finisare prin honuire a suprafețelor: 15.1. Tipuri de mașini de honuit; 15.2. Tehnologia de execuție a operației de honuire;

			15.3. Controlul suprafețelor honuite; NSSM specifice operației de finisare prin honuire.
2.1.16.	2.2.32. 2.2.33. 2.2.34. 2.2.39. 2.2.42.	2.3.3. 2.3.4. 2.3.5. 2.3.7.	16. Operația de prelucrare prin strunjire pe suprafețe interioare și exterioare: 16.1. Clasificarea cuțitelor de strung în funcție de suprafețele de prelucrat; 16.2. Tehnologia deprindere a pieselor/sculelor pe strung; 16.3. Tehnologia de execuție a operației de prelucrare prin strunjire; 16.4. Controlul suprafețelor strunjite; NSSM specifice operației de strunjire.
2.1.17.	2.2.35. 2.2.36. 2.2.37. 2.2.39. 2.2.42.	2.3.3. 2.3.4. 2.3.5. 2.3.7.	17. Operația de prelucrare prin frezare a suprafețelor: 17.1. Tipuri de freză în funcție de suprafețele de frezat; 17.2. Mașini de frezat; 17.3. Tehnologia de execuție a operației de frezare; 17.4. Controlul suprafețelor frezate; - NSSM specifice operației de frezare.
2.1.18.	2.2.38. 2.2.39. 2.2.42.	2.3.3. 2.3.4. 2.3.5. 2.3.7.	18. Operații de prelucrare prin deformare plastică: 18.1. Definirea operației de forjare 18.2. Definirea operației de laminare 18.3. Definirea operației de ștanțare 18.4. Definirea operației de matrițare - Domenii de utilizare, particularitățile fiecărei operații - Utilaje specifice - NSSM specifice operațiilor de deformare plastică.
2.1.19.	2.2.40. 2.2.42.	2.3.3. 2.3.4. 2.3.5. 2.3.7. 2.3.8.	19. Deșeuri rezultate în urma prelucrărilor mecanice - tehnici de colectare și eliminare a deșeurilor rezultate în urma prelucrărilor mecanice
2.1.20.	2.2.40. 2.2.41. 2.2.42.	2.3.3. 2.3.5. 2.3.7.	20. Legislația privind normele de securitatea și sănătatea personalului din atelierul de prelucrări mecanice: - norme de sănătatea și securitatea muncii specifice atelierului de lăcătușerie; - normative de mediu; - modalități de avertizare a pericolelor la locul de muncă (semnale vizuale, indicatoare, culori de securitate).
Partea a II-a. Asamblări mecanice			
5.1.1.	5.2.1. 5.2.2. 5.2.3. 5.2.4.	5.3.1. 5.3.5.	1. Sisteme mecanice 1.1. Tipuri de forțe și solicitări mecanice: - caracterizarea solicitărilor statice simple: întindere, compresiune, forfecare, torsiune (răsucire), încovoiere, flambaj; - sarcini (factor de încărcare); - tensiuni normale și tangențiale. 1.2. Relații dintre tensiuni și deformări: - eforturi unitare normale și tangențiale; - legea lui Hooke; - rezistența admisibilă. 1.3. Caracteristicile de rezistență a diferitelor materiale 1.4. Tipuri de organe de mașini: simple și complexe:

			- osii și arbori; - lagăre; - cuplaje; - ghidaje; - transmisii mecanice: prin curea, roți dințate, lanțuri, roți prin fricțiune, cabluri. Rol funcțional în cadrul ansamblului, reprezentări schematice
5.1.2. 5.1.10.	5.2.5. 5.2.6. 5.2.7. 5.2.33.	5.3.1. 5.3.2. 5.3.8.	2. Procesul tehnologic de asamblare 2.1. Tipuri de asamblări: demontabile și nedemontabile - clasificare, domenii de utilizare. 2.2. Structura procesului de asamblare: - componentele produsului final; - documentele tehnologice necesare proiectării procesului de asamblare; - succesiunea etapelor procesului de asamblare (ciclograma asamblării); 2.3. Normele de sănătate și securitate a muncii și apărare împotriva incendiilor, de protecție a mediului aferente procesului tehnologic de asamblare.
5.1.3.	5.2.8.	5.3.1. 5.3.2.	3. Precizia de prelucrare și asamblare: - Noțiuni generale despre precizia de prelucrare și asamblare; - abateri de prelucrare, toleranțe, câmp de toleranțe; - relații de calcul.
5.1.4.	5.2.9.	5.3.1. 5.3.2. 5.3.3. 5.3.4. 5.3.5. 5.3.6.	4. Operații pregătitoare pentru asamblare: - curățarea; - ajustarea suprafețelor în vederea asamblării (prin retușare, răzuire, rodare, lepuire, lustruire, alezare, filetare, burghiere); - spălarea; - protecția anticorozivă; - vopsirea pieselor simple; - succesiunea tehnologică a operațiilor.
5.1.5.	5.2.10.	5.3.1. 5.3.2.	5. Metode de asamblare: interschimbabilități totale, interschimbabilități parțiale, sortări, ajustări, reglări.
5.1.6. 5.1.10.	5.2.11. 5.2.12. 5.2.13. 5.2.14. 5.2.15. 5.2.16. 5.2.17. 5.2.33.	5.3.1. 5.3.2. 5.3.3. 5.3.4. 5.3.5. 5.3.6. 5.3.7. 5.3.8.	6. Tehnologia asamblărilor nedemontabile: 6.1. Asamblări prin nituire: nituri (elementele și dimensiunile nitului, clasificare, tipuri de nituri, materiale de execuție); clasificarea îmbinărilor nituite; tehnologia nituirii manuale, tehnologia nituirii mecanice; criterii de calitate (pas nituire, număr nituri, distanța de la margine); SDV-uri, utilaje, domenii de utilizare, controlul operațiilor; 6.2. Asamblări prin sudare: sudabilitatea metalelor și aliajelor metalice; clasificarea îmbinărilor sudate; formele și dimensiunile rosturilor; procedee de sudare prin topire și prin presiune; tehnologia sudării cu arc electric, NSSM la sudarea manuală cu arc electric; SDV-uri, utilaje, domenii de utilizare, controlul operațiilor; 6.3. Asamblări prin lipire: materiale și aliaje de adaos; procedee de lipire: lipire moale, lipire tare; tehnologia îmbinării prin lipire; SDV-uri, utilaje, domenii de utilizare, controlul operațiilor;

			6.4. Sertizarea elementelor de capăt a conductorilor (papuci, cose, pinuri de cuple); 6.5. Normele de sănătate și securitate a muncii, și apărare împotriva incendiilor, de protecție a mediului aferente procesului tehnologic de asamblări nedemontabile.
5.1.7. 5.1.10.	5.2.18. 5.2.19. 5.2.20. 5.2.21. 5.2.22. 5.2.23. 5.2.24. 5.2.25. 5.2.33.	5.3.1. 5.3.2. 5.3.3. 5.3.4. 5.3.5. 5.3.6. 5.3.8.	7. Tehnologia asamblărilor demontabile: 7.1. Asamblări filetate: - definire, domenii de utilizare, avantaje/dezavantaje - șuruburi (clasificarea șuruburilor după rolul funcțional și din punct de vedere constructiv, forme constructive de șuruburi, materiale de execuție); - piulițe (rol, forme constructive, materiale de execuție); - șaibe (rol, tipuri de șaibe, materiale de execuție); - solicitări în funcționarea asamblării; - siguranțarea îmbinărilor filetate (tipuri, tehnici de execuție); - montarea și demontarea (SDV-uri, utilaje, controlul operațiilor); - cupluri de strângere (generale, speciale). 7.2. Asamblări cu pene și știfturi: - definire, domenii de utilizare, avantaje/dezavantaje; - pene și știfturi (clasificarea după rolul funcțional, după poziția în raport cu piesele asamblate, după materiale de execuție); - solicitări în funcționarea asamblării; - montarea și demontarea (SDV-uri, utilaje, controlul operațiilor). 7.3. Bucșarea unui alezaj; 7.4. Asamblări prin caneluri: - definire, domenii de utilizare, avantaje/dezavantaje - construcția și clasificarea canelurilor; - tipuri de asamblări prin caneluri; - montarea și demontarea (SDV-uri, utilaje, controlul operațiilor). 7.5. Asamblări elastice: - domenii de utilizare; - arcuri (clasificare, tipuri de arcuri, materiale și elemente de tehnologie); - asamblări cu elemente elastice (asamblări prin strângere directă, asamblări cu clemă, asamblări prin strângere pe con cu șurub), tehnologia asamblării, controlul asamblării; 7.6. Montarea și demontarea rulmenților (SDV-uri, utilaje, controlul operațiilor); 7.7. Normele de sănătate și securitate a muncii, și apărare împotriva incendiilor, de protecție a mediului aferente procesului tehnologic de asamblări demontabile.

LISTA MINIMĂ DE RESURSE MATERIALE (ECHIPAMENTE, UNELTE ȘI INSTRUMENTE, MACHETE, MATERII PRIME ȘI MATERIALE, DOCUMENTAȚII TEHNICE, ECONOMICE, JURIDICE ETC.) NECESARE DOBÂNDIRII REZULTATELOR ÎNVĂȚĂRII (existente în școală sau la operatorul economic):

- materiale și semifabricate: table, platbande, bare, profile, țevi, sârme;

- materiale metalice feroase (oțeluri, fonte), aliaje ale cuprului, aliaje ale aluminiului, pulberi/paste de rodat;
- materiale abrazive, pulberi și paste de polizat, masticuri de blocat, lacuri de protecție, solvenți etc.;
- documentații necesare operațiilor de lăcătușerie;
- perii de sârmă, hârtie abrazivă pentru curățarea manuală a semifabricatelor;
- SDV-uri pentru operația de îndreptare manuală: placă de îndreptat, ciocane, nicovale;
- SDV-uri folosite la trasare: masă de trasat, ac de trasat, punctator, compas, trasator paralele, distanțier, ciocan, riglă, șubler;
- SDV-uri folosite la debitarea manuală: foarfece manuale, clești pentru tăiat, fierăstraie manuale, dălți, rigle, șublere, ehere;
- SDV-uri folosite la îndoirea manuală: menghină, nicovală, dispozitive pentru îndoirea țevelor, dom cilindric cu manivelă, șublere, rigle, raportoare, șabloane;
- SDV-uri folosite la pilire: pile de diferite tipuri, șublere, rigle de control, ehere, șabloane;
- polizoare: stabile și portabile;
- SDV-uri folosite la polizare: pietre de polizor, șublere;
- dispozitive de finisat: răzuitoare, dispozitive de rodat, mașini cu cap de honuit;
- mașini unelte: strung universal, mașini de îndoit, mașini de frezat, mașini de găurit stabile și portabile; prese, freze, matrițe;
- SDV-uri folosite la găurire: burghie elicoidale, dispozitive pentru prinderea burghiului, dispozitive pentru prinderea piesei pe masa mașinii, șublere, micrometre;
- SDV-uri folosite la alezare, teșire, lărgire: alezoare, teșitoare, lărgitoare, șublere, micrometre;
- SDV-uri folosite la filetarea manuală: tarozi, filiere, manivele port-tarod, port-filiere, șublere, micrometre, calibre-tampon, calibre-inel;
- instrumente de măsură și control, mijloace de măsurare;
- mijloace și echipamente de stingerea incendiilor, avertizoare (acustice, vizuale, de fum etc.)
- soft-uri educaționale, filme, prezentări PowerPoint;
- manuale, auxiliare curriculare, suport de curs, fișe de lucru, fișe de documentare, fișe ajutătoare, reviste de specialitate, documentație tehnică (desene de execuție, fișe tehnologice, cărți tehnice, dicționare de termeni tehnici, normative specifice, fișe individuale de instructaj de SSM și PSI, standarde tehnice, studii de caz specifice industriei, manuale de utilizare a sculelor, ghiduri de siguranță în atelier, software de modelare mecanică pentru simulări);
- echipament de protecție;
- containere/coșuri pentru colectarea selectivă a deșeurilor.

SUGESTII METODOLOGICE

Numărul de ore alocat fiecărei teme este la decizia cadrului didactic și va fi adaptat particularităților clasei de elevi, precum și mijloacelor de învățământ disponibile. 25% din numărul total al orelor se vor alocă activităților remediale, acestea fiind strategii educaționale centrate pe elev, menite să elimine sau să reducă lacunele de învățare, să consolideze cunoștințele și să redobândească încrederea elevului prin pași mici și personalizați. În cadrul acestui program se desfășoară activități de învățare, stimulare, dezvoltare, compensare, consolidare și recuperare, adaptate învățământului liceal, profesional sau dual. Activitățile remediale pentru învățământul liceal pot include ateliere de lucru, pregătirea unor fișe de documentare sau de lucru cu ajutorul profesorilor sau al elevilor mai buni (tutori), organizate în bibliotecile școlii sau în afara orelor de curs, pentru a sprijini elevii cu dificultăți de învățare.

Prin parcurgerea modului se urmărește formarea gândirii tehnice, a competențelor practice de prelucrare, asamblare și analiză, precum și a competențelor de lucru în echipă: comunicare tehnică,

Profil: Tehnic

Domeniul de pregătire profesională: Electromecanică

repartizarea sarcinilor, colaborare în realizarea proiectelor și de respectare a normelor de sănătate și securitate în muncă. De asemenea, se urmărește formarea de competențe de comunicare: redactarea notelor de lucru, prezentarea rezultatelor, etapelor parcurse, succesiunii logice, controlul calității, întreținere. Competențe de siguranță și management al riscurilor: utilizarea corectă a echipamentelor, protecția muncii, gestionarea riscurilor în ateliere.

Obiective majore:

- Să înțeleagă principiile de funcționare ale principalelor mecanisme;
- Să selecteze componentele, materialele și uneltele potrivite pentru realizarea asamblărilor simple și medii.
- Să proiecteze, să monteze și să evalueze un ansamblu mecanic, respectând normativele de siguranță și de calitate.
- Să aplice metode de diagnostic, întreținere și reglare a sistemelor mecanice.
- Să formuleze și să verifice ipoteze prin observație, măsurare și analiză critică.
- Să aplice normele de securitate la locul de muncă: reguli generale și specifice, folosirea echipamentelor de protecție, gestionarea deșeurilor și a sculelor ascuțite.

Rezultate așteptate:

- Elevii vor trebui să demonstreze capacitatea de a identifica componentele și de a executa o asamblare mecanică funcțională; să explice principiile de funcționare, să aplice reguli de siguranță, să comunice clar rezultatele și să reflecteze asupra îmbunătățirilor posibile.

Sugestii de implementare a curriculumului:

- Îmbinarea lecțiilor teoretice cu activități practice în atelier pentru a consolida înțelegerea mecanismelor.
- Elaborarea de proiecte cu diverse teme, de la elemente simple la sisteme cu complexitate moderată, incluzând controlul calității și siguranța.
- Încurajarea utilizării desenelor tehnice și a notelor de lucru pentru documentarea proceselor.
- Realizarea evaluării formative și sumative pentru a monitoriza progresul elevilor în competențe teoretice și practice.

Exemplu de activitate de învățare:

Temă: „Atelierul colaborativ de descoperire – Asamblările filetate”

Etapele activității**1. Faza de explorare – „Detectivii filetului”**

- Se împart elevii în echipe de 3–4.
- Fiecare echipă primește un set real de mostre (șuruburi, piulițe, șaibe) și fișa de lucru.
- Spunem elevilor că misiunea lor este să „descopere identitatea” asamblării filetate (ca într-o anchetă tehnică).
- Elevii observă, ating, discută și completează exercițiile 1 și 5 folosind doar ceea ce pot deduce din materialele primite.

2. Faza de documentare – „Stațiile cunoașterii”

- În sala de clasă se crează 3 ”stații de învățare” (pe foi A3, table, postere sau pe tablete):
 1. Domenii de utilizare
 2. Avantaje
 3. Dezavantaje
- La fiecare ”stație”, elevii găsesc imagini, exemple și explicații scurte.
- Echipele se rotesc între stații la fiecare 3–4 minute, completând exercițiile 2–4 din fișă.

În loc să primească informația pasiv, elevii o descoperă și o selectează singuri — metodă de învățare prin rotație (learning stations).

3. Faza de sinteză – „Expoziția tehnică”

- Fiecare echipă prezintă pe scurt (1–2 minute) ce a completat la fișă.
- Se poate transforma prezentarea într-o mică competiție: echipa care oferă cele mai corecte și bine argumentate răspunsuri primește titlul „Mecanic de top”.

Dezvoltă competențele de comunicare tehnică și argumentare.

FIȘĂ DE LUCRU

Modulul II: Lucrări de prelucrare și asamblări mecanice

Clasa: a IX-a

Tema: *Asamblări filetate*

Tip activitate: Fișă de lucru individuală / în perechi

Durata: 50 minute

Cunoștințe

5.1.7. Tehnologii de realizare a asamblărilor demontabile:

Filetate, prin formă, cu elemente elastice:

- șuruburi (clasificarea șuruburilor după rolul funcțional și din punct de vedere constructiv, forme constructive de șuruburi, materiale de execuție);
- piulițe (rol, forme constructive, materiale de execuție);
- șaibe (rol, tipuri de șaibe, materiale de execuție);

Abilități

5.2.18. Alegerea operației de asamblare demontabilă potrivită situației concrete

5.2.20. Alegerea șuruburilor, piulițelor și șaibelor, conform documentației tehnice, în vederea executării asamblărilor filetate

Atitudini

5.3.2. Asumarea, în cadrul echipei de la locul de muncă, a responsabilității pentru sarcina de lucru primită

5.3.3. Asumarea inițiativei în rezolvarea problemelor

5.3.5. Colaborarea cu membrii echipei de lucru, în scopul îndeplinirii sarcinilor de la locul de muncă

Scopul activității

Formarea și consolidarea competențelor tehnice ale elevilor privind identificarea, descrierea și utilizarea elementelor componente ale asamblărilor demontabile filetate, prin rezolvarea de sarcini aplicative din fișa de lucru, în vederea selectării corecte a șuruburilor, piulițelor și șaibelor potrivit cerințelor tehnice.

Obiective operaționale:

La finalul activității, elevii vor fi capabili:

1. să definească noțiunea de asamblare filetată, identificând elementele componente și rolul fiecăruia (Exercițiul 1);
2. să menționeze domenii de utilizare ale asamblărilor filetate, corelând aplicațiile practice cu funcțiile tehnice (Exercițiul 2);
3. să identifice și să compare avantajele și dezavantajele asamblărilor filetate, argumentând situațiile de utilizare potrivită sau nepotrivită (Exercițiile 3 și 4);
4. să recunoască și descrie tipurile de filete și elementele principale ale unei asamblări demontabile, pe baza observării mostrelor puse la dispoziție (Exercițiul 5);

5. să colaboreze eficient în echipă pentru completarea fișei de lucru, manifestând responsabilitate și inițiativă în rezolvarea sarcinilor primite.

Resurse necesare

- Caietul elevului;
- Mostre de elemente filetate (șurub, piuliță, șaibă, tijă filetată);
- Planșe / imagini / modele 3D;
- Fișa de lucru (această pagină).

Sarcini de lucru

Exercițiul 1

Definește **asamblarea filetată** având în vedere elementele necesare acestui tip de asamblare.

Exercițiul 2

Menționează cel puțin **trei domenii** în care se utilizează asamblările filetate:

1. _____
2. _____
3. _____

Exercițiul 3

Completează tabelul de mai jos cu **minimum trei avantaje** ale asamblărilor filetate:

Nr. crt.	Avantaje ale asamblărilor filetate
1.	
2.	
3.	

Exercițiul 4 – Dezavantaje

Completează tabelul de mai jos cu **minimum trei dezavantaje** ale asamblărilor filetate:

Nr. crt.	Dezavantaje ale asamblărilor filetate
1.	
2.	
3.	

Exercițiul 5

Privește mostrele de asamblări filetate puse la dispoziție (șuruburi, piulițe, șaibe).

Completează:

- a) Tipul de filet observat: _____
- b) Elementele principale ale asamblării: _____
- c) Mod de realizare a strângerii: _____
- d) Situații în care ar fi nepotrivită o asamblare filetată: _____

Autoevaluare

Bifează varianta care te caracterizează după parcurgerea fișei:

- ☐ Am înțeles perfect noțiunile și le pot explica altcuiva.
- ☐ Am înțeles parțial și mai am nevoie de exemple.
- ☐ Am nevoie de sprijin suplimentar pentru clarificări.

Concluzie / Feedback

Ce ai învățat nou astăzi?

FIȘĂ DE LUCRU – RĂSPUNSURI AȘTEPTATE

Exercițiul 1

O asamblare filetată este o asamblare demontabilă, realizată prin intermediul elementelor cu filet (șuruburi, piulițe, știfturi etc.), care permit prinderea și strângerea a două sau mai multe piese între ele.

Exercițiul 2

Exemple de domenii în care se utilizează asamblările filetate:

1. Construcția de mașini și utilaje
2. Industria auto și aeronautică
3. Instalații mecanice, construcții metalice și echipamente electrice

Exercițiul 3 – Avantaje

Nr. crt.	Avantaje ale asamblărilor filetate
1.	Pot fi montate și demontate ușor, fără a deteriora piesele asamblate.
2.	Permit strângerea reglabilă și o fixare sigură.
3.	Se pot utiliza la piese din materiale diferite și la îmbinări temporare.

Exercițiul 4 – Dezavantaje

Nr. crt.	Dezavantaje ale asamblărilor filetate
1.	Pot slăbi în timp din cauza vibrațiilor.
2.	Necesită găurire și prelucrare precisă.
3.	Pot provoca concentrații de tensiuni în zona filetelor.

Exercițiul 5

- a) Tipul de filet observat: metric (triunghiular) – cel mai des utilizat în construcția de mașini.
- b) Elementele principale ale asamblării: șurubul, piulița, șaiba.
- c) Mod de realizare a strângerii: prin rotirea șurubului sau a piuliței cu o cheie, până la atingerea forței de strângere dorite.
- d) Situații în care ar fi nepotrivită o asamblare filetată: în îmbinări supuse la vibrații puternice fără măsuri de blocare, în zone greu accesibile sau în îmbinări permanente.

Autoevaluare

☒ Am înțeles perfect noțiunile și le pot explica altcuiva.

Concluzie/Feedback

Ce am învățat nou astăzi:

- Ce este o asamblare filetată și din ce elemente este alcătuită.
- Avantajele și dezavantajele utilizării asamblărilor filetate.
- Cum se realizează strângerea și în ce cazuri nu se recomandă.

Autorii propun, cu titlu de exemplu, următoarea LISTĂ LUCRĂRI/ACTIVITĂȚI DE INSTRUIRE PRACTICĂ

Nr. crt.	Titlul lucrării/activității practice	Scopul lucrării/activității	Competențe/Obiective urmărite
1.	Reglarea unei menghine de banc și fixarea piesei pentru prelucrare	Învățarea metodelor corecte de fixare a pieselor pentru lucrări mecanice	Reglarea menghinei; utilizarea echerului pentru verificarea poziției; siguranța în lucru.
2.	Ascuțirea burghiilor manuale	Cunoașterea formelor tășurilor și a tehnicii de ascuțire	Folosirea polizorului; verificarea unghiului de ascuțire; controlul uzurii burghiului.
3.	Executarea unei îmbinări prin lipire moale	Învățarea principiului lipirii metalelor cu aliaje cu punct de topire scăzut	Utilizarea pistolului de lipit; pregătirea suprafețelor; respectarea normelor SSM.
4.	Confecționarea unei piese plate din tablă	Aplicarea tehnicilor de trasare, tăiere și pilire pe tablă	Respectarea cotelor desenului; finisarea conturilor; verificarea funcționalității.
5.	Executarea unei piese filetate exterioare	Formarea deprinderilor de filetare exterioară	Fixarea semifabricatului; utilizarea filierei; controlul pasului filetului.

SUGESTII PRIVIND EVALUAREA

Evaluarea în cadrul modului „*Lucrări de prelucrare și asamblări mecanice*”, are ca scop principal aprecierea nivelului de formare a abilităților specifice domeniului tehnic, cu accent pe aplicarea practică a cunoștințelor dobândite, respectarea normelor de calitate și de securitate în muncă, precum și pe dezvoltarea atitudinilor profesionale adecvate.

Evaluarea centrată pe competențe

Se recomandă ca evaluarea să fie orientată spre măsurarea competențelor dobândite de elevi, prin activități care evidențiază capacitatea acestora de a aplica cunoștințele teoretice în situații practice. Evaluarea trebuie să vizeze:

- identificarea și alegerea corectă a componentelor și a tipurilor de asamblări mecanice;
- utilizarea corespunzătoare a uneltelor, aparatelor și dispozitivelor specifice;
- respectarea condițiilor tehnice, de calitate și securitate în procesul de asamblare.

Combinarea metodelor de evaluare teoretică și practică

Se recomandă utilizarea combinată a metodelor de evaluare teoretică și practică, în concordanță cu specificul disciplinei.

- **Evaluarea teoretică** poate fi realizată prin teste scrise, chestionare, fișe de lucru, lucrări de control și conversații tematice.
- **Evaluarea practică** se poate realiza prin lucrări de atelier, probe de execuție, demonstrații practice, proiecte tehnice și activități de montaj/demontaj.

Utilizarea fișelor de observare

Pentru asigurarea obiectivității și coerenței în aprecierea activităților practice, se recomandă utilizarea fișelor de observare sistematică și a rubricilor de performanță.

Criteriile de evaluare pot include:

- acuratețea și precizia execuției;
- respectarea succesiunii operațiilor tehnologice;

- utilizarea corectă și sigură a echipamentelor;
- organizarea și curățenia postului de lucru;
- atitudinea responsabilă și colaborarea în echipă.

Evaluarea continuă și formativă

Evaluarea trebuie să fie un proces continuu, realizat pe parcursul tuturor activităților de instruire, cu scopul de a sprijini progresul individual al elevilor.

Se recomandă utilizarea metodelor formative, precum:

- mini-teste de verificare la finalul lecțiilor;
- feedback individual și de grup;
- reflecții asupra propriei învățări („Ce am reușit să fac?"/„Ce pot îmbunătăți?“).

Evaluarea prin proiecte și portofolii

Evaluarea prin proiecte și portofolii permite aprecierea competențelor tehnice într-un context mai complex și integrat. Elevii pot realiza portofolii care să includă: fișe tehnice, schițe, fotografiile ale lucrărilor practice, rapoarte de montaj și reflecții personale.

De asemenea, se recomandă desfășurarea unor proiecte de echipă, prin care elevii să elaboreze și să prezinte modele funcționale de ansambluri mecanice simple.

Autoevaluare și interevaluare

În vederea dezvoltării capacității de analiză critică și a responsabilității profesionale, se recomandă introducerea activităților de autoevaluare și evaluare între colegi.

Elevii pot utiliza grile și fișe de apreciere bazate pe criterii clar definite, pentru a-și analiza propriul progres sau pentru a oferi feedback colegilor.

Evaluarea prin crearea de situații-problemă

Se recomandă utilizarea situațiilor-problemă și a studiilor de caz pentru a verifica nivelul de înțelegere și aplicare practică a cunoștințelor.

Exemple: identificarea cauzelor unui montaj incorect, propunerea de soluții tehnice pentru remedierea unei defecțiuni, alegerea corectă a tipului de asamblare pentru o anumită aplicație.

Asigurarea echității și transparenței evaluării

Profesorul va comunica elevilor, în mod clar, criteriile și standardele de evaluare, asigurând condiții egale de participare și apreciere.

Evaluarea trebuie să fie adaptată ritmului de învățare al fiecărui elev și să ofere posibilitatea demonstrării progresului individual.

Pentru achiziționarea competențelor vizate de parcurgerea modului „Lucrări de prelucrare și asamblări mecanice”, se recomandă câteva exemple de lucrări de laborator:

Nr. crt.	Titlul lucrării de laborator	Scopul lucrării	Competențe/Obiective urmărite
1.	Identificarea și clasificarea sculelor și dispozitivelor de lucru	Cunoașterea sculelor și dispozitivelor uzuale din atelierul mecanic	Recunoașterea sculelor de mână; respectarea normelor SSM
2.	Utilizarea instrumentelor de măsurare și control	Formarea deprinderilor de măsurare corectă a dimensiunilor pieselor	Utilizarea riglei, șublerului, micrometrului; citirea corectă a valorilor
3.	Trasarea pieselor simple pe semifabricate metalice	Învățarea tehnicii de trasare pe tablă și bară	Aplicarea regulilor de trasare conform desenului tehnic

4.	Tăierea manuală a pieselor metalice	Exersarea tăierii corecte a materialelor metalice	Utilizarea ferăstrăului, foarfecii de tablă și daltei
5.	Pilirea suprafețelor plane și a muchiilor	Obținerea suprafețelor plane și netede prin pilire	Alegerea pilei potrivite; verificarea planeității suprafeței
6.	Găurirea pieselor cu burghiul manual și electric	Executarea găurilor cu precizie și siguranță	Alegerea burghiului; respectarea regimului de turație; aplicarea uleiului de răcire
7.	Filetarea manuală cu tarodul și filierea	Realizarea filetelor interioare și exterioare	Folosirea corectă a tarozilor și filierelor; verificarea filetelor
8.	Asamblări nedemontabile-nituri și suduri simple	Înșușirea procedeelor de îmbinare permanentă	Executarea și verificarea niturilor; aplicarea măsurilor de protecție
9.	Asamblări demontabile-șuruburi, piulițe, știfturi, pene	Formarea deprinderilor de montare/demontare mecanică	Identificarea elementelor de fixare; montaj corect și sigur
10.	Montarea rulmenților și a lagărelor	Cunoașterea metodelor de montare a elementelor de rostogolire	Alegerea corectă a rulmentului; verificarea jocurilor și a funcționării

EXEMPLU DE ACTIVITATE DE EVALUARE 1:**PROBĂ PRACTICĂ**

Modulul II: *Lucrări de prelucrare și asamblări mecanice*

Clasa: a IX-a

Tema lucrării: Asamblări prin lipire

Tip activitate: Evaluare practică

Durata: 90 minute

Cunoștințe

5.1.6. Tehnologii de realizare a asamblărilor nedemontabile

5.1.10. Norme de sănătate și securitate a muncii și apărare împotriva incendiilor, de protecție a mediului aferente procesului tehnologic de asamblare a componentelor mașinilor și sistemelor mecanice în subansamble

Abilități

5.2.11. Alegerea operației de asamblare nedemontabilă potrivită situației concrete

5.2.12. Selectarea sculelor, dispozitivelor, mașinilor și utilajelor ce vor fi folosite la fiecare tip de operație de asamblare nedemontabilă

5.2.15. Alegerea materialelor necesare executării asamblării prin lipire

5.2.16. Realizarea de subansamble specifice prin asamblări nedemontabile

5.2.17. Verificarea calității operației de asamblare nedemontabilă executată

5.2.33. Aplicarea prevederilor normelor de sănătate și securitate a muncii, apărare împotriva incendiilor și protecția mediului la asamblarea componentelor mașinilor și sistemelor mecanice în subansamble

Atitudini

5.3.1. Respectarea permanentă a prevederilor din documentații tehnice privind procesul tehnologic de asamblare a pieselor

5.3.2. Asumarea, în cadrul echipei de la locul de muncă, a responsabilității pentru sarcina de lucru primită

5.3.3. Asumarea inițiativei în rezolvarea problemelor

5.3.4. Asumarea calității lucrărilor /sarcinilor încredințate la execuția asamblărilor

5.3.5. Colaborarea cu membrii echipei de lucru, în scopul îndeplinirii sarcinilor de la locul de muncă

5.3.6. Executarea operațiilor de asamblare sub supraveghere cu grad de autonomie restrâns

5.3.7. Manifestarea unei atitudini responsabile privind utilizarea materialelor și fluidelor cu risc mare de intoxicare /inflamabilitate /explozie

5.3.8. Respectarea normelor de sănătate și securitate a muncii și apărare împotriva incendiilor, de protecție a mediului aferente procesului tehnologic de asamblare

Scopul activității

Verificarea competențelor elevilor privind executarea corectă și sigură a unei asamblări prin lipire, în conformitate cu cerințele tehnice și normele de protecția muncii.

Obiective

Identificarea corectă a materialelor și a tipului de lipire adecvat;

Pregătirea suprafețelor pentru lipire;

Aplicarea corectă a materialului de adaos și realizarea îmbinării;

Respectarea normelor tehnologice și de protecție a muncii;

Aprecieră calității asamblării realizate.

Sarcină de lucru

Realizarea unei asamblări prin lipire moale sau tare între două piese metalice parcurgând următoarele etape:

- Pregătirea postului de lucru;
- Identificarea corectă a materialelor și a procedului de lipire;
- Pregătirea suprafețelor pentru lipire;
- Executarea lipirii;
- Verificarea calității îmbinării obținute;
- Respectarea normelor de securitate și protecția muncii;
- Respectarea timpului de execuție;
- Amenajarea zonei de lucru;
- Autoevaluarea și descrierea modului de lucru.

Grila de evaluare

Nr. crt.	Criterii de evaluare	Descriere / Indicatori observabili	Punctaj maxim	Punctaj obținut
1	Pregătirea postului de lucru	Organizarea spațiului, alegerea sculelor, echipament complet de protecție	5	
2	Identificarea corectă a materialelor și a procedului de lipire	Alege tipul corect de lipire (moale/tare) și materialele compatibile	5	
3	Pregătirea suprafețelor pentru lipire	Curățarea și degresarea corespunzătoare a pieselor; aplicarea fluxului	10	
4	Executarea lipirii	Respectarea temperaturii, a timpului și a succesiunii operațiilor	20	
5	Calitatea îmbinării obținute	Lipire uniformă, fără pori, scurgeri sau zone neacoperite; rezistență bună	20	
6	Respectarea normelor de securitate și protecția muncii	Utilizarea corectă a echipamentului, evitarea riscurilor, comportament preventiv	10	
7	Timpul de execuție	Respectarea duratei alocate ($\pm 10\%$ din timpul recomandat)	10	
8	Curățenia postului de lucru și ordinea finală	Curățarea uneltelor, depozitarea materialelor, aspectul general	5	
9	Autoevaluare și prezentarea lucrării	Descriere scurtă a modului de lucru și a dificultăților întâmpinate	5	

Total punctaj maxim: 90 p.

Observații ale profesorului

Semnătura elevului: _____ Semnătura profesorului: _____

FIȘĂ DE OBSERVARE A ELEVILOR

Modulul II: Lucrări de prelucrare și asamblări mecanice

Clasa: a IX-a

Tema/Activitatea practică: _____

Profesor: _____ Data: _____

Scopul fișei

Monitorizarea comportamentului, a deprinderilor practice și a atitudinii elevilor în cadrul activităților din atelier, în vederea formării competențelor profesionale specifice domeniului tehnic.

Obiective

- Organizarea eficientă a postului de lucru și respectarea normelor de protecția muncii;
- Aplicarea corectă a tehnologiilor de asamblare;
- Utilizarea responsabilă a sculelor și aparatelor;
- Manifestarea atitudinilor profesionale: disciplină, cooperare, atenție, responsabilitate.

Criterii și niveluri de performanță

Nr. crt.	Criterii de observare	Descriere / Indicatori observabili	Nivel de realizare*
1.	Organizarea postului de lucru	Menține ordinea, își pregătește materialele și sculele necesare	☐ FB ☐ B ☐ S ☐ I
2.	Respectarea normelor de securitate și protecția muncii	Poartă echipamentul de protecție, respectă regulile de siguranță	☐ FB ☐ B ☐ S ☐ I
3.	Utilizarea corectă a sculelor și dispozitivelor	Folosește uneltele corespunzătoare, fără deteriorări sau riscuri	☐ FB ☐ B ☐ S ☐ I
4.	Respectarea succesiunii operațiilor tehnologice	Lucrează ordonat, în etapele prevăzute	☐ FB ☐ B ☐ S ☐ I
5.	Corectitudinea execuției	Rezultatul lucrării: respectă dimensiunile, aspectul și calitatea cerută	☐ FB ☐ B ☐ S ☐ I
6.	Încadrarea în timpul de lucru	Finalizează lucrarea în intervalul stabilit	☐ FB ☐ B ☐ S ☐ I
7.	Atitudine și comportament profesional	Manifestă seriozitate, atenție, inițiativă și cooperare	☐ FB ☐ B ☐ S ☐ I
8.	Curățenia și ordinea finală	Curăță uneltele, eliberează spațiul de lucru, respectă disciplina atelierului	☐ FB ☐ B ☐ S ☐ I

*Niveluri de realizare:

- FB – Foarte bine (activitate completă, corectă, responsabilă)
- B – Bine (activitate bună, cu mici omisiuni)
- S – Suficient (activitate acceptabilă, necesită îndrumare)

- I – Insuficient (nu a respectat cerințele / normele)

Observații ale profesorului

EXEMPLU DE ACTIVITATE DE EVALUARE 2:

TEST DE EVALUARE SUMATIVĂ

Domeniul de pregătire profesională	Electromecanică
Modul	LUCRĂRI DE PRELUCRARE ȘI ASAMBLĂRI MECANICE
Clasa	a IX-a
Tema	Operații de lăcătușărie - recapitulare

Cunoștințe

- 2.1.6. Operații de lăcătușărie pregătitoare aplicate semifabricatelor (curățare manuală, îndreptare manuală, trasare, tehnologii de execuție, metode de control)
- 2.1.7. Operația de debitare manuală a semifabricatelor (tehnologii de execuție, metode de control)
- 2.1.8. Operația de îndoire a semifabricatelor (tehnologii de execuție)
- 2.1.9. Operația de pilire manuală a semifabricatelor (clasificarea pililor, tehnologii de execuție, metode de control a suprafețelor prelucrate prin pilire)

Abilități

- 2.2.9. Executarea operațiilor de lăcătușărie pregătitoare
- 2.2.11. Executarea operației de debitare manuală a semifabricatelor
- 2.2.13. Îndoirea tablelor, benzilor, profilelor, barelor, țevilor și a sârmelor
- 2.2.16. Executarea pilirii manuală a suprafețelor

Atitudini

- 2.3.3. Asumarea, în cadrul echipei de la locul de muncă, a responsabilității pentru sarcina primită
- 2.3.4. Asumarea inițiativei în rezolvarea unor probleme
- 2.3.5. Respectarea normelor de sănătate și securitate în muncă și de protecția mediului
- 2.3.7. Asumarea la locul de muncă a calității lucrărilor/sarcinilor încredințate

Obiectivele evaluării:

1. Identificarea operațiilor de lăcătușărie și a sculelor cu care sunt efectuate;
2. Evidențierea tehnologiilor de execuție și a tipurilor de materiale utilizate;
3. Analizarea efectuării operațiilor prin metode de control specifice.

Scopul evaluării:

Evaluarea cunoștințelor elevilor, în vederea proiectării și realizării activităților de învățare.

Matricea de specificații

Niveluri cognitive Conținuturi				Pondere %
	a-și aminti (identificare, definire, enumerare)	a înțelege (exemplificare, explicare, alegere, asociere, reprezentare, completare)	a analiza (comparare, determinare, pregătirea, schematizare, controlul)	
1. Operațiile de lăcătușărie pregătitoare (curățare manuală,	I. 1.1	I.2.b I.2.c	III.1.a III.1.b	40%

îndreptare manuală, trasare, tehnologii de execuție, metode de control)	I. 1.5 II.1	I.3.1 I.3.5 II.2.a	III.1.c	
2. Operația de debitare manuală a semifabricatelor (tehnologii de execuție, metode de control)	I.1.2	I.3.4 II.2.b	I.2.e	30%
3. Operația de îndoire a semifabricatelor (tehnologii de execuție)	I. 1.4	I.2.a I.3.2	I.2.a	15%
4. Operația de pilire manuală a semifabricatelor (clasificarea pilelor, tehnologii de execuție, metode de control a suprafețelor prelucrate prin pilire).	I.1. 3	I. 3.3	I.2.d	15%
Pondere %	30%	40%	30%	100%

În matricea de mai sus sunt corelate conținuturile cu nivelurile cognitive și punctajele în funcție de itemii din testul următor.

Numele și prenumele elevului: _____

Data susținerii testului: _____

- ♦ Pentru rezolvarea corectă a tuturor cerințelor se acordă 90 de puncte.
- ♦ Se acordă 10 puncte din oficiu.
- ♦ Timpul efectiv de lucru este de 50 minute.

SUBIECTUL I

30 puncte

I.1. Pentru fiecare dintre cerințele de mai jos scrieți pe foaia de test litera corespunzătoare răspunsului corect:

10 puncte

1. Îndreptarea la cald se aplică pentru:
 - a) deformații mari;
 - b) materiale cu rezistența mecanică mare;
 - c) semifabricate de dimensiuni mari;
 - d) materiale plastice.
2. Barele cu grosimi de până la 12 mm se debitează cu:
 - a) cleste manual;
 - b) cleste pneumatic;
 - c) foarfece manual;
 - d) freză.
3. Pilele noi se folosesc la început pentru pilirea:
 - a) metalelor moi
 - b) metalelor dure;
 - c) metalelor cu duritate foarte mare;
 - d) materialelor plastice.
4. Îndoirea pe nicovală cu ciocanul se aplică pentru:
 - a) bare și profile;
 - b) table;
 - c) corniere;
 - d) țevi.

5. Piesele călite se îndreaptă cu:

- a) lovituri rare și puternice;
- b) cu lovituri dese și ușoare;
- c) cu ciocanul;
- d) prin încălzire

I.2. Transcrieți, pe foaia de test, litera corespunzătoare fiecărui enunț (a, b, c, d, e) și notați în dreptul ei litera **A**, dacă apreciați că enunțul este adevărat sau litera **F**, dacă apreciați că enunțul este fals.

10 puncte

- a. Îndoirea este operația tehnologică de deformare plastică a unui semifabricat prin care se obțin piese cu îndepărtare de material.
- b. Îndreptarea la cald trebuie să se facă în domeniul de forjabilitate al metalului.
- c. Acul de trasat se folosește pentru marcarea centrelor găurilor trasate și a intersecției axelor.
- d. Pila se mișcă uniform și se apasă numai la mișcarea înainte.
- e. Taierea cu ferastraul cu panza orientată invers este imposibilă.

I.3. Asociați în mod corespunzător, cifrele și literele din coloanele A și B, respectiv operațiile de lăcătușărie din coloana A și SDV-urile corespunzătoare fiecărei operații din coloana B:

10 puncte

	A		B
1	Curățare manuală	a	Punctator
2	Filetare manuală	b	Daltă
3	Trasare	c	Nicovală
4	Îndreptare profile	d	Tarozi
5	Debitare	e	Pilă lată
		f	Perii de sârmă

SUBIECTUL II**30 puncte**

II.1. Scrieți pe foaia de test, sculele folosite la operația de curățare din următoarea listă: hârtie abrazivă, pilă, riglă, arzător, ferăstrău, perie de sârmă, tarod, alice din fontă, cale, răzuitoare.

10 puncte

II.2. Scrieți pe foaia de test informația corectă care completează spațiile libere.

20 puncte

- a. Îndreptarea cu lovituri rare și puternice se aplică semifabricatelor cu plasticitate și grosimi mai
- b. Debitarea la cald a semifabricatelor se face pentru a le prelucra prin, proces ce necesită metalului la temperaturi ridicate (până la roșu) pentru a-l face

SUBIECTUL III**30 puncte**

Realizați un eseu cu titlul „Tehnologia trasării” după următoarea structură:

- a. pregătirea trasării;
- b. tipuri de operații de trasare: trasarea propriu-zisă- plană, în spațiu, după șablon;
- c. controlul operației de trasare.

BAREM DE EVALUARE ȘI DE NOTARE

- Se punctează oricare alte formulări/ modalități de rezolvare corectă a cerințelor.
- Nu se acordă punctaje intermediare, altele decât cele precizate explicit prin barem. Nu se acordă fracțiuni de punct.
- Se acordă 10 puncte din oficiu. Nota finală se calculează prin împărțirea punctajului total acordat la 10.

SUBIECTUL I**30 puncte****I.1. 10 puncte**

1.-c; 2-c; 3-a; 4-a; 5-b

*Se acordă câte 2 p pentru fiecare răspuns corect (5 x 2p = 10p)***I.2. 10 puncte**

a-F; b-A; c-F; d-A; e-A.

*Se acordă câte 2 p pentru fiecare răspuns corect (5 x 2p = 10p)***I.3. 10 puncte**

1-f ; 2-d ; 3-a ; 4-c ; 5-b.

*Se acordă câte 2 p pentru fiecare răspuns corect (5 x 2p = 10p)***SUBIECTUL II****30 puncte****II.1 10 puncte**

Hârtie abrazivă, arzător, perie de sârmă, alice de fontă, răzuitoare.

*Se acordă câte 2 p pentru fiecare răspuns corect (5 x 2p = 10p)***II.2. 20 puncte**

1- redusă, 2- mari, 3- forjare, 4- încălzirea, 5- maleabil.

*Se acordă câte 4 p pentru fiecare răspuns corect; (4 x 5p = 20p)***SUBIECTUL III****30 puncte****a) Pregătirea trasării prevede:****10 puncte**

- Controlul semifabricatului, pentru descoperirea eventualelor defecte;
- Controlul dimensional;
- Curățirea și vopsirea suprafețelor cu emulsie de cretă (suprafețe neprelucrate) sau sulfat de cupru (suprafețe prelucrate) pentru a se putea obține linii de trasare vizibile.
- Verificarea dimensiunilor de gabarit ale semifabricatului destinat operației de trasare;
- Îndreptarea semifabricatului (dacă este necesar);
- Alegerea suprafeței de bună calitate destinată operației de trasare;
- Înlăturarea urmelor de grăsimi (degresarea);
- Înlăturarea oxizilor de pe suprafața destinată trasării (curățarea, decaparea);
- Acoperirea suprafeței cu emulsie de cretă sau sulfat de cupru;
- Stabilirea ordinii la trasare (baza de referință, axele).

*Se acordă câte 1 p pentru fiecare răspuns corect; (10 x 1p = 10p)***b) Trasarea în plan****5 puncte**

Constă în trasarea conturului piesei pe o singură suprafață a semifabricatului, fiind caracteristică tablelor. Pentru o trasare corectă, linia trasată se va trasa o singură dată, iar acul trebuie să prezinte o poziție corectă. Pentru o evidențiere mai bună, liniile trasate pot fi marcate cu punctatorul.

Se realizează astfel:

- se trasează axele orizontale și verticale;
- se trasează centrele cercurilor și ale arcelor de cerc;
- se trasează celelalte linii.

Trasarea în spațiu.**5 puncte**

Trasarea în spațiu constă în trasarea conturului piesei pe mai multe suprafețe ale semifabricatului. Se acordă o atenție deosebită alegerii bazelor de măsurare.

Se aleg baze de măsurare, iar dimensiunile se măsoară și se trasează față de aceste baze

Trasarea după șablon.**5 puncte**

Se aplică în producția de serie (număr mare de piese identice). Se acordă atenție deosebită așezării șablonului pe suprafața semifabricatului pentru a reduce volumul de deșeuri. Se evită folosirea instrumentelor de măsurare și control și o parte a instrumentelor de trasat.

Se acordă câte 5p pentru fiecare metodă de trasare descrisă corect;

(3 x 5p = 15p)

Pentru descrierea parțial corectă se acordă 2 puncte.

c) Controlul operației de trasare se face verificând poziția axelor (paralelism, perpendicularitate), poziția centrelor cercurilor (coaxialitate), abaterile dimensionale.

➤ Se confruntă cotele de pe desen sau model cu cele trasate pe semifabricat.

➤ Se folosesc scule și dispozitive ca: rigla, raportorul, echerul, compasul etc.

Se acordă câte 5 p pentru răspuns corect.

EXEMPLU DE ACTIVITATE DE EVALUARE 3:

Modulul II: Lucrări de prelucrare și asamblări mecanice

Clasa: a IX-a

Tema lucrării: *Îmbinarea demontabilă, cu șurub și piuliță a două plăci metalice*

Tip activitate: Evaluare prin proiect

Durata: 6 ore

Cunoștințe:

2.1.3. Semnificațiile documentației tehnologice utilizată la prelucrări mecanice

2.1.6. Operații de lăcătușerie pregătitoare aplicate semifabricatelor (curățare manuală, îndreptare manuală, trasare, tehnologii de execuție, metode de control, Scule, dispozitive specifice (SDV

2.1.7. Operația de debitare manuală a semifabricatelor (tehnologii de execuție, metode de control, SDV-uri specifice)

2.1.11. Operația de executare a alezajelor

- Găurirea (SDV mașini de găurit, tehnologii de execuție, metode de control, cauzele apariției rebuturilor)

- Prelucrarea găurilor prin alezare, teșire, lărgire, adâncire (SDV-uri, tehnologii de execuție, metode de control)

2.1.20. Norme de sănătatea și securitatea muncii și de protecția mediului specifice operațiilor de prelucrare mecanică

5.1.2. Procesul tehnologic de asamblare: structura procesului de asamblare, componentele produsului final, documentele tehnologice necesare proiectării procesului de asamblare, succesiunea etapelor procesului de asamblare

5.1.4. Pregătirea pieselor pentru asamblare: curățarea, ajustarea pieselor (prin retușare, răzuire, rodare, lepuire, lustruire, alezare, filetare, burghiere), spălarea

5.1.7. Tehnologii de realizare a asamblărilor demontabile;

5.1.10. Normele de sănătate și securitate a muncii, și apărare împotriva incendiilor, de protecție a mediului aferente procesului tehnologic de asamblare a componentelor mașinilor și sistemelor mecanice în subansamble

Abilități:

2.2.1. Amenajarea zonei de lucru cu mijloace de muncă, resurse, piese

2.2.2. Alegerea materialelor și semifabricatelor necesare executării pieselor prin operații de lăcătușărie în funcție de simbolurile și proprietățile lor fizico-chimice și tehnologice

- 2.2.4. Decodificarea simbolurilor standardizate ale materialelor utilizate la executarea operațiilor de lăcătușerie
- 2.2.5. Utilizarea documentației tehnice pentru executarea operațiilor de lăcătușerie general
- 2.2.6. Utilizarea corectă în comunicare a vocabularului comun și a celui de specialitate
- 2.2.7. Efectuarea calculului dimensiunilor maxime și minime ale pieselor, conform desenelor de execuție
- 2.2.11. Executarea operației de debitare manuală a semifabricatelor
- 2.2.12. Realizarea controlului calității operației de debitare prin verificarea dimensiunilor pieselor obținute și a calității suprafețelor debitate
- 2.2.20. Alegerea tipului de mașină de găurit în funcție de suprafețele de prelucrat
- 2.2.21. Executarea operației de găurire
- 2.2.23. Realizarea controlului alezajelor executate, prin măsurarea diametrelor alezajelor, verificarea formei și a calității suprafețelor prelucrate
- 2.2.39. Întocmirea fișei tehnologice în vederea executării operațiilor în atelierul de lăcătușerie
- 2.2.41. Aplicarea legislației, privind securitatea și sănătatea personalului din atelierul de prelucrări mecanice
- 2.2.42. Comunicarea /Raportarea rezultatelor activităților profesionale desfășurate
- 2.2.40. Eliminarea corectă a deșeurilor rezultate în urma operațiilor de prelucrare mecanică
- 1.2.5. Aplicarea regulilor de reprezentare a vederilor și secțiunilor pentru piese simple
- 1.2.6. Utilizarea simbolurilor specifice cotării

Atitudini:

- 2.3.1. Colaborarea cu membrii echipei de lucru, în scopul îndeplinirii sarcinilor de la locul de muncă
- 2.3.2. Grad de autonomie restrâns în executarea operațiilor tehnologice sub supraveghere
- 2.3.3. Asumarea, în cadrul echipei de la locul de muncă, a responsabilității pentru sarcina primită
- 2.3.5. Respectarea normelor de sănătate și securitate în muncă și de protecția mediului
- 2.3.6. Demonstrarea spiritului creativ în argumentarea soluțiilor tehnice abordate
- 2.3.7. Asumarea la locul de muncă a calității lucrărilor/sarcinilor încredințate
- 1.3.5. Asumarea calității lucrărilor/sarcinilor încredințate la execuția scîțelor, desenelor la scară, schemelor de instalații electrice și electronice

Proiectul „*Realizarea unei îmbinări filetate demontabile*” are un caracter multidisciplinar, deoarece îmbină cunoștințe și abilități din **tehnologia materialelor** (proprietăți ale oțelului OL37), **desen tehnic** (citirea și interpretarea cotelor și a toleranțelor), precum și **educație tehnologică și protecția muncii** (respectarea normelor de securitate). În plus, lucrarea solicită **abilități practice și gândire logică**, demonstrând modul în care diverse discipline contribuie împreună la formarea competențelor profesionale specifice domeniului electromecanic.

Tema proiectului: Realizarea unei îmbinări demontabile între două plăci de oțel OL37, folosind un șurub M8, două șaibe și o piuliță, astfel încât ansamblul să asigure o prindere fermă și sigură.

Obiectivele proiectului:

- Aplicarea cunoștințelor teoretice despre îmbinări mecanice demontabile (șuruburi, piulițe, șaibe).
- Identificarea corectă a elementelor necesare realizării asamblării, conform standardelor tehnice (ISO / STAS).
- Descrierea etapelor procesului tehnologic de realizare a asamblării demontabile
- Respectarea normelor de tehnică a securității muncii în timpul execuției și montajului.
- Dezvoltarea abilităților de lucru ordonat și precis, specifice activităților tehnice.

Date de proiectare

Element	Specificație
Material plăci	Oțel OL37
Dimensiunile plăcilor	100 × 50 × 5 mm

Profil: Tehnic

Domeniul de pregătire profesională: Electromecanică

Tip șurub	M8 × 40 mm (cap hexagonal ISO 4017)
Piuliță	M8 ISO 4032
Șaibe	Plate M8 ISO 7089
Număr de îmbinări	1 (centrală)
Tip îmbinare	Suprapunere simplă

Etapele procesului tehnologic:

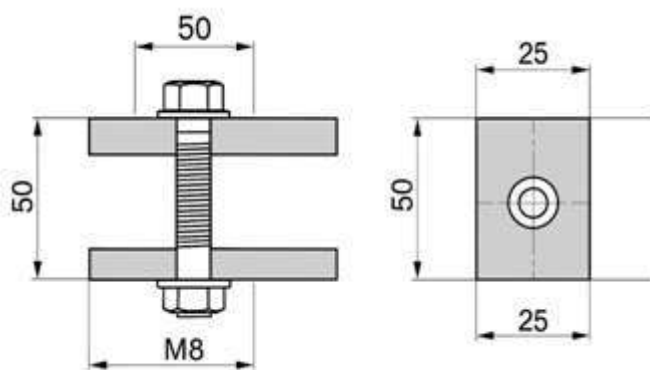
- Trasare: marcarea centrului găurii la 25 mm de marginea plăcii.
- Găurire: realizarea unei găuri Ø8,5 mm în ambele plăci.
- Debavurare: îndepărtarea bavurilor de pe marginile găurilor.
- Asamblare: suprapunerea plăcilor și introducerea șurubului.
- Montaj: așezarea șaibelor pe ambele fețe și strângerea piuliței.
- Verificare: controlul planeității și al strângerii.

Elevul va realiza practic fiecare operație identificată în procesul tehnologic. Activitatea se poate realiza în atelierul școală. Perioada de desfășurare rămâne la decizia cadrului didactic. Se poate realiza câte o operație practică, după prezentarea noțiunilor teoretice, sau poate fi considerată o activitate practică la sfârșit de capitol.

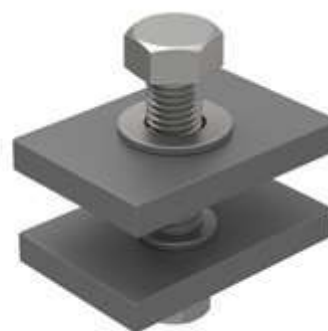
Desenul de ansamblu

(a) Acesta include reprezentarea a două plăci unite printr-un șurub M8, cu cote și detalii de montaj: vedere laterală și vedere de sus, cu cote principale (100×50×5 mm plăci, gaură Ø8,5 mm). Elementele de fixare sunt reprezentate: șurub, șaibe și piuliță.

(b) O imagine 3D a asamblării.



(a)



(b)

Evaluarea proiectului

Evaluarea proiectului se realizează în funcție de modul în care au fost atinse obiectivele propuse și de calitatea documentației tehnice elaborate. Procesul de evaluare urmărește atât aspectele teoretice, cât și pe cele practice, punând accent pe înțelegerea corectă a principiilor de îmbinare mecanică și pe aplicarea lor corectă.

Nr. crt.	Criteriul de evaluare	Descriere	Punctaj maxim
1	Respectarea temei proiectului	Conținutul corespunde cerințelor și temei primite.	10 p
2	Corectitudinea tehnică	Respectarea dimensiunilor, toleranțelor, notării și standardelor tehnice.	15 p

3	Structura și claritatea documentației	Proiectul este bine organizat, coerent și lizibil.	10 p
4	Calitatea desenului tehnic	Desene clare, cotate corect, conform normelor ISO.	15 p
5	Procesul tehnologic descris corect	Etapele de execuție și montaj sunt logice și realizabile.	15 p
6	Prezentarea generală	Formatare, ortografie, aspect grafic al documentului.	15 p
7	Originalitatea și interesul personal	Inițiativă, precizie, implicare în realizarea lucrării.	10 p
8	Respectarea termenului de predare	Predarea la timp a proiectului complet.	10 p

Concluzie

Un proiect este considerat reușit dacă demonstrează înțelegerea principiilor tehnice ale îmbinării mecanice, respectă cerințele de precizie și prezintă o documentație completă și clară, capabilă să ghideze realizarea practică a lucrării.

BIBLIOGRAFIE

1. Laura-Olguța Spornic, Aurel Ciocîrlea-Vasilescu, Mariana Constantin, Ioana Ciocîrlea-Vasilescu – *Tehnologii de asamblare mecanică. Manual pentru clasa a X-a. Filiera: Tehnologică, Domeniul de pregătire profesională: Electromecanică*. Editura CD-PRESS, București, ISBN 978-606-528-471-5, 2011
2. Aurel Ciocîrlea-Vasilescu, Mariana Constantin – *Asamblări mecanice. Manual pentru clasa a XI-a. Filiera: Tehnologică, Domeniul de pregătire profesională: Electromecanică*. Editura CD-PRESS, București, ISBN 978-973-1760-31-5, 2007
3. Laura-Olguța Spornic, Mariana Constantin, Aurel Ciocîrlea-Vasilescu, Ioana Ciocîrlea-Vasilescu – *Tehnologia lucrărilor mecanice. Manual pentru clasa a IX-a. Filiera: Tehnologică, Domeniul de pregătire profesională: Electromecanică*. Editura CD-PRESS, București, 2010
4. Mariana Constantin, Aurel Ciocîrlea-Vasilescu, Ion Neagu – *Tehnologii de asamblare mecanică. Manual pentru clasa a X-a. Filiera: Tehnologică, Domeniul de pregătire profesională: Electromecanică*. Editura CD-PRESS, București, 2019

MODUL III. MĂSURAREA MĂRIMILOR NEELECTRICE

• NOTĂ INTRODUCȚIVĂ

Modulul „Măsurarea mărimilor neelectrice”, componentă a ofertei educaționale (curriculare) pentru calificări profesionale din domeniul de pregătire profesională Electromecanică, face parte din pregătirea teoretică de specialitate și pregătirea practică de specialitate săptămânală aferente clasei a IX-a, învățământ liceal-filiera tehnologică.

Modulul are alocat un număr de **90 ore/an**, conform planului de învățământ, din care:

pregătire teoretică de specialitate	30 ore/an
laborator	30 ore/an
instruire practică	30 ore/an

Modulul „Măsurarea mărimilor neelectrice” este proiectat astfel încât să asigure dobândirea rezultatelor învățării: cunoștințe, abilități și atitudini necesare angajării pe piața muncii în una din ocupațiile specificate în SPP-urile **corespunzătoare calificărilor profesionale de nivel 3 și 4 CNC**, din domeniul de pregătire profesională Electromecanică sau pentru continuarea pregătirii într-o calificare de nivel superior.

• STRUCTURĂ MODUL

Corelarea dintre rezultatele învățării din SPP și conținuturile învățării

URI 4. MĂSURAREA MĂRIMILOR NEELECTRICE ȘI ELECTRICE			Conținuturile învățării
Rezultate ale învățării (codificate conform SPP)			
Cunoștințe	Abilități	Atitudini	
- 4.1.1.	4.2.1. 4.2.2. 4.2.3. 4.2.4.	4.3.1. 4.3.2.	1. Procesul de măsurare 1.1. Mărimi fizice, definirea lor; 1.2. Sistemul Internațional de Unități de măsură; 1.3. Multipli și submultipli ai unităților de măsură; 1.4. Elementele componente ale unui proces de măsurare: - mijloace de măsurare (clasificare, caracteristici); - etaloane; - metode de măsurare; - alegerea metodelor și mijloacelor de măsurare. 1.5. Erori de măsurare, clase de precizie ale aparatelor, eroarea absolută, eroarea relativă, eroarea raportată, eroarea tolerată; 1.6. Noțiuni generale de legislație metrologică și caracteristici metrologice.
4.1.2.	4.2.5. 4.2.6. 4.2.7. 4.2.8. 4.2.2.	4.3.3. 4.3.4. 4.3.5. 4.3.5. 4.3.8.	2. Mijloace pentru măsurarea mărimilor neelectrice (definiții, unități de măsură, tipuri constructive, caracteristici tehnice, metode de măsurare): 2.1. Mijloace pentru măsurarea mărimilor geometrice:

			• Măsurarea și controlul dimensiunilor liniare (definiție, unități de măsură): - mijloace de măsurare și control: măsuri terminale (rigle, cale, calibre), șublere, micrometre, comparatoare (mecanice, cu cadran, de interior), minimetre, ortoteste, pasametre; - aparate cu amplificare optică: optimetre, microscopice de atelier, microscopice universale; - metode de măsurare. • Măsurarea și controlul dimensiunilor unghiulare: - noțiunea de unghi, unități de măsură; - mijloace de măsurare și control a unghiurilor: rigle de verificat, echere, raportoare (clasificare, descriere, principiul de funcționare, părți componente); - metode de măsurare. • Măsurarea și controlul suprafețelor: - noțiunea de suprafață, unități de măsură; - mijloace de măsurare și control a unghiurilor rigle, nivele, comparatoare, planimetre; - metode de măsurare și verificare. • Măsurarea și controlul volumului: - dozatoare volumetrice. 2.2. Mijloace pentru măsurarea mărimilor mecanice: • Măsurarea forțelor: - noțiunea de forță, unități de măsură; - mijloace de măsurare și control a forțelor: dinamometre. • Măsurarea maselor: - noțiunea de masă, unități de măsură; - mijloace de măsurare și control a maselor: balanțe, cântare. • Măsurarea presiunilor: - noțiunea de presiune, unități de măsură; - mijloace de măsurare și control a presiunilor: manometre, barometre, vacuumetre. • Măsurarea vitezei: - noțiuni de viteză liniară și unghiulară, unități de măsură; - mijloace de măsurare și control a vitezei: vitezometre. • Măsurarea timpului: - mijloace de măsurare și control a timpului: ceasuri și cronometre. • Măsurarea turației: - noțiunea de turație, unități de măsură; - mijloace de măsurare și control a turației: turometre. • Măsurarea accelerației: - noțiunea de accelerație, unități de măsură; - mijloace de măsurare și control a accelerației: accelerometre. • Măsurarea debitelor: - noțiunea de debit, unități de măsură; - mijloace de măsurare și control a debitului: debitmetre.

			2.3. Mijloace pentru măsurarea mărimilor termice: ● Măsurarea temperaturii: - scări de temperatură, unități de măsură; - mijloace de măsurare și control a temperaturii: termometre. ● Măsurarea energiei termice: - noțiunea de energie termică, unități de măsură; - mijloace de măsurare și control a energiei termice: contoare termice. 2.4. Mijloace pentru măsurarea mărimilor fizico-chimice: ● Măsurarea densității: - noțiunea de densitate, unități de măsură; - mijloace de măsurare și control a densității: densimetre. ● Măsurarea umidității: - noțiunea de energie termică, unități de măsură; - mijloace de măsurare și control a energiei termice: umidometre. ● Măsurarea vâscozității: - noțiunea de vâscozitate, unități de măsură; - mijloace de măsurare și control a vâscozității: vâscozimetre. ● Măsurarea acidității: - noțiunea de aciditate, unități de măsură; - mijloace de măsurare și control a pH-ului: pH-metre.

LISTA MINIMĂ DE RESURSE MATERIALE (ECHIPAMENTE, UNELTE ȘI INSTRUMENTE, MACHETE, MATERII PRIME ȘI MATERIALE, DOCUMENTAȚII TEHNICE, ECONOMICE, JURIDICE ETC.) NECESARE DOBÂNDIRII REZULTATELOR ÎNVĂȚĂRII (existente în școală sau la operatorul economic):

- Mijloace pentru măsurarea mărimilor neelectrice: (rigle, șublere, micrometre, raportoare, planimetre, comparatoare, dozatoare volumetrice, dinamometre, balanțe, cântare, manometre, barometre, vacuummetre, vitezometre, ceasuri și cronometre, turometre, accelerometre, debitmetre, termometre, contoare termice, densimetre, umidometre, vâscozimetre, ph-metre);
- Trusa lăcătușului;
- Dispozitive de prindere și fixare, instrumente de măsurare și verificatoare;
- Cataloage de: materii prime și materiale, AMC-uri și SDV-uri, utilaje specifice fiecărei categorii de lucrări aferente domeniului electromecanic, auxiliare curriculare;
- Manuale, auxiliare curriculare, suport de curs, fișe de lucru, fișe de documentare, fișe ajutoare, reviste de specialitate;
- Documentații tehnice necesare pentru executarea lucrărilor de măsurare (desene de execuție, fișe tehnologice, cărți tehnice, dicționare de termeni tehnici, normative specifice, fișe individuale de instructaj de SSM și PSI, standarde tehnice, studii de caz specifice industriei; manuale de utilizare a sculelor, ghiduri de siguranță în atelier; software de modelare pentru simulări);
- Echipamente de protecție specifice domeniului.

Școlile care au dotările necesare pot utiliza și resursele de mai jos, pentru activități ce se pot aplica la nivelul clasei a IX-a, prin care elevii pot fi motivați și susținuți în dezvoltarea lor profesională:

- Soft educațional, softuri de simulare și prelucrare, softuri de tip foaie de calcul;

- Aplicații de Realitate Augmentată (AR): simulări interactive, modele 3D interactive de vizualizare instrumente de măsură (micrometre, șublere, manometre, termometre) suprapuse peste spațiul real, simularea montajelor, vizualizarea mărimilor fizice abstracte (câmpuri de temperatură, distribuția deformațiilor într-un corp, debitul unui fluid) ar putea fi vizualizate grafic în timp real și suprapuse peste obiectul fizic măsurat;
- Platforme de e-learning tehnic, platforme de dezvoltare AR pentru profesori;

SUGESTII METODOLOGICE

Conținuturile modulului „**Măsurarea mărimilor neelectrice**” trebuie să fie abordate într-o manieră integrată, corelată cu particularitățile și cu nivelul inițial de pregătire al elevilor.

Numărul de ore alocat fiecărei teme rămâne la latitudinea cadrelor didactice care predau conținutul modulului, în funcție de dificultatea temelor, de nivelul de cunoștințe anterioare ale colectivului cu care lucrează, de complexitatea materialului didactic implicat în strategia didactică și de ritmul de asimilare a cunoștințelor de către colectivul instruit.

Se vor avea în considerare, de asemenea, recomandările agentului economic partener în ceea ce privește accentul care trebuie pus pe anumite teme, conținuturi, deprinderi sau atitudini.

Modulul „**Măsurarea mărimilor neelectrice**” are o structură flexibilă, deci poate încorpora, în orice moment al procesului educativ, noi mijloace sau resurse didactice. Pregătirea se recomandă a se desfășura în laboratoare sau/și în cabinete de specialitate, ateliere de instruire practică din unitatea de învățământ sau de la agentul economic, dotate conform recomandărilor menționate mai sus.

Pregătirea în cabinete/laboratoare tehnologice/ateliere de instruire practică din unitatea de învățământ sau de la operatorul economic are importanță deosebită în atingerea rezultatelor învățării.

Se recomandă abordarea instruirii centrate pe elev prin proiectarea unor activități de învățare variate, prin care să fie luate în considerare stilurile individuale de învățare ale fiecărui elev, inclusiv adaptarea la elevii cu CES.

Pentru atingerea rezultatelor învățării și dezvoltarea competențelor vizate de parcurgerea modulului, pot fi derulate următoarele **activități de învățare**:

- elaborarea de referate interdisciplinare;
- aplicarea metodelor centrate pe elev, pe activizarea structurilor cognitive și operatorii ale elevilor, pe exersarea potențialului psiho-fizic al acestora, pe transformarea elevului în coparticipant la propria instruire și educație;
- îmbinarea și o alternanță sistematică a activităților bazate pe efortul individual al elevului (documentarea după diverse surse de informare, observația proprie, exercițiul personal, instruirea programată, experimentul și lucrul individual, tehnica muncii cu fișe) cu activitățile care solicită efortul colectiv (de echipă, de grup) cum ar fi: asaltul de idei, metoda Phillips 6 – 6, metoda 6/3/5, metoda expertului, metoda cubului, metoda mozaicului, discuția Panel, metoda cvintetului, jocul de rol, explozia stelară, metoda ciorchinelui;
- utilizarea instrumentelor de Realitate Augmentată (AR) pentru studiul și înțelegerea măsurărilor neelectrice (vizualizare, interacțiune și simulare) suplimentând manualele și laboratoarele clasice;
- însușirea unor metode de informare și de documentare independentă (de exemplu: studiul individual, investigația științifică, studiul de caz, metoda referatului, metoda proiectului etc.), care oferă deschiderea spre autoinstruire, spre învățare continuă (utilizarea surselor de informare, cum ar fi: biblioteci, internet, bibliotecă virtuală);
- metode de predare interactive a conținuturilor, de fixare a cunoștințelor, de formare a priceperilor și deprinderilor;
- metode și strategii de dezvoltare a gândirii critice:
 - *de evocare*: brainstorming-ul, harta gândirii, lectura în perechi;

- *de realizare a înțelesului*: jurnalul dublu, tehnica lotus, ghidurile de studiu, unul stă, ceilalți circulă, cubul;
- *de reflecție*: tehnici de conversație, tehnica celor șase pălării gânditoare, diagramele Venn, cafeneaua, metoda horoscopului;
- *de încheiere*: eseul de cinci minute, fișele de evaluare;
- *de extindere*: interviurile, investigațiile independente, colectarea datelor;
- metode și strategii de învățare prin colaborare:
 - *tehnici de spargere a gheții*: Bingo, Ecusonul, Tehnica Graffiti, Colecționarul deosebit, Tehnica căutării de comori, Metoda Piramidei (Bulgărele de zăpadă);
- învățarea prin descoperire;
- învățarea prin vizualizare spațială (3D Overlay);
- învățarea prin ghidare pas cu pas utilizând AR care oferă sarcini clare, direct în câmpul vizual al utilizatorului fiind ideală pentru sarcini practice și întreținere;
- învățarea bazată pe marcare (Marker – Based Learning) - metodă ce folosește imagini sau coduri QR ca declanșatori pentru conținutul AR;
- activități practice, simulări AR, laboratoare virtuale;
- studii de caz;
- elaborarea de proiecte.

Pentru achiziționarea competențelor vizate de parcurgerea modului „**Măsurarea mărimilor neelectrice**”, se propun cu titlu de exemplu, activități practice de învățare la laborator/instruire practică:

- exerciții aplicative și practice de identificare a mijloacelor pentru măsurarea mărimilor neelectrice (șublere, micrometre, comparatoare, manometre, barometre, vacuumetre, vitezometre, contoare termice, rigle de verificat, echere, raportoare, dozatoare volumetrice, dinamometre, balanțe, cântare, cronometre, tahometre, debitmetre, densimetre);
- exerciții practice de selectare a mijloacelor pentru măsurarea mărimilor neelectrice pentru utilizarea acestora în procesul de măsurare;
- lucrare de laborator/instruire practică - Utilizarea șublerului pentru măsurarea diametrului exterior, diametrului interior și adâncimii pentru diverse piese (ex: arbore, piese cilindrice, inel, caneluri, cavitate etc.);
- lucrare de laborator/instruire practică - Utilizarea șublerului pentru măsurarea toleranțelor și abaterilor de la dimensiunea nominală (ex: bolțuri, piulițe etc.);
- lucrare de laborator/instruire practică - Utilizarea micrometrului de exterior pentru măsurarea diametrului sau grosimii exterioare pentru diverse piese;
- lucrare de laborator/instruire practică - Utilizarea micrometrului de adâncime pentru măsurarea adâncimii orificiilor, canalelor, treptelor etc.;
- lucrare de laborator/instruire practică - Utilizarea micrometrului de interior pentru măsurarea diametrelor interioare pentru diverse piese;
- lucrare de laborator/instruire practică - Controlul abaterilor de formă (planeitate, rectiliniaritate, circularitate) utilizând comparatorul pentru diverse piese;
- lucrare de laborator/instruire practică - Măsurarea abaterii de la cilindricitate a arborilor lungi cu comparatorul;
- lucrare de laborator/instruire practică - Măsurarea presiunii cu manometrul cu tub în U;
- lucrare de laborator/instruire practică - Măsurarea temperaturii cu termocuplul;
- lucrare de laborator/instruire practică - Măsurarea forței cu dinamometrul;
- lucrare de laborator/instruire practică - Măsurarea turației unui motor electric sau a unui ax rotitor utilizând tahometrul fără contact sau tahometrul cu contact;
- lucrare de laborator/instruire practică - Determinarea densității unui lichid cu densimetrul (areometrul);
- lucrare de laborator/instruire practică - Măsurarea umidității cu umidometrul pentru materiale (lemn, cărămidă, șapă etc.);

- lucrare de laborator/instruire practică - Vizualizarea 3D interactivă a șublerului folosind aplicații AR pentru identificarea componentelor și simularea mișcării;
- lucrare de laborator/instruire practică - Utilizarea aplicațiilor de măsurare bazate pe AR (AR RulerApp: Tape Measure Cam - disponibilă pe Google Play și AppStore) sau alte aplicații similare pentru măsurarea dimensiunilor liniare, măsurarea unghiurilor, ariei, perimetrului și chiar volumul obiectelor 3D, folosind camera unui telefon sau tablete;
- lucrare de laborator/instruire practică - Utilizarea aplicațiilor educaționale „Vernier Caliper” care simulează virtual citirea unui șubler;
- lucrare de laborator/instruire practică - Utilizarea aplicațiilor educaționale de simulare micrometrul (mecanic sau digital) și procesul de citire (Micrometer Simulator/ ScrewGauge Simulator);
- lucrare de laborator/instruire practică - Utilizarea platformelor de laborator virtual - ROQED Physics Virtual Lab acoperind lucrări de cinematică, dinamică, hidrostatică (măsurări de presiune, temperatură, căldură);
- lucrare de laborator/instruire practică - Utilizarea platformelor axate pe simulări 3D - SimPhy- se concentrează pe simulări 3D mecanică (poziție, viteză, accelerație), simulări de fluide (densitate, vâscozitate).

EXEMPLU DE ACTIVITATE DE ÎNVĂȚARE:

Pentru componenta de pregătire practică se prezintă o **activitate de învățare prin laborator tehnologic**, realizată prin **metoda descoperirii experimentale**.

Învățarea prin descoperire urmărește ca predarea-învățarea să se bazeze pe problematizare și cercetare, pe experiența directă și concretă, creativă.

Învățarea prin descoperire urmărește să nu comunice materialul de studiu în forma sa finală, de asimilare, ci să antreneze elevul în procesul instruirii, să-i arate cum să învețe. Această metodă urmărește să ajute elevul pentru învățarea ulterioară, să-l transforme treptat într-un „gânditor creativ”. În acest context, învățarea prin descoperire dinamizează elevul spre căutare, explorări și munca personală independentă sau în echipă, prin documentare și activități experimentale-aplicative, prin investigație științifică și tehnică, ale căror rezultate să fie nu numai dobândirea tezaurului cunoașterii umane, ci chiar obținerea unor idei sau soluții noi, creative.

Metoda descoperii experimentale asigură dezvoltarea puternică a capacităților intelectuale și profesionale, îndeosebi imaginația și gândirea creatoare, accentuând caracterul activ-participativ, formativ-aplicativ și creativ al învățării.

Există mai multe tipuri de descoperire:

- în funcție de aportul de învățare al elevului: redescoperirea dirijată și independentă, descoperirea creativă;
- în funcție de contribuția informativă: descoperirea prin documentare (informativă și practică), descoperirea experimentală.

Descoperirea experimentală este specifică cercetării (investigației) prin experimentul de laborator atât pentru descoperirea unor adevăruri noi, cât și pentru verificarea adevărurilor obținute pe alte căi de învățare, prin descoperire.

Învățarea prin experiment oferă elevilor autonomie în învățare: profesorul le oferă elevilor un nivel corespunzător de îndrumare și orientare la începutul experimentului și continuă să-i îndrume pe măsură ce aceștia experimentează.

În învățarea prin experiment accentul se pune pe a-l face pe elev responsabil pentru propriul proces de învățare. Elevii își dovedesc responsabilitatea dobândind abilități practice.

Ca metodă de explorare a realității – învățarea prin descoperire experimentală – folosită în predare și învățare, are o deosebită valoare formativă, întrucât dezvoltă elevilor spiritul de observare, investigare, capacitatea de a înțelege esența obiectelor și fenomenelor, de prelucrare și interpretare a datelor experimentale, interesul pentru cunoaștere etc.

Experimentele aduc elevii în fața realității, îi ajută să studieze pe viu, să fie în contact direct cu realitatea sau cu substitutele acesteia – îi determină pe elevi să învețe prin descoperire.

Un rol important în cadrul experimentului îl are și observarea, care are o deosebită valoare euristică și participativă, deoarece permite o percepție polimodală pe baza a cât mai multor simțuri, detectarea și extragerea unei informații noi prin eforturi proprii, dezvoltarea gândirii critice. Prin intermediul ei se urmărește explicarea, descrierea și interpretarea unor fenomene printr-o sarcină concretă de învățare, totodată contribuind la formarea și dezvoltarea unor calități comportamentale, precum: consecvența, răbdarea, perseverența, perspicacitatea și imaginația, gândirea cauzală, spiritul de observație și de colaborare.

Mai mult, învățarea prin descoperire experimentală valorizează specific și alte metode de învățare, ca de exemplu:

- problematizarea (prin formularea răspunsurilor la întrebări conexe temei studiate, formulate de profesor și/sau chiar de elevi);
- algoritmizarea (prin aplicarea consecventă a procedurilor de lucru, de înregistrare și prelucrare a datelor);
- învățarea colaborativă (prin cooperare în echipele de lucru organizate pentru activitatea de învățare);
- învățarea bazată pe proiecte - PBL-Project Based Learning (prin realizarea unor proiecte bazate pe observațiile/concluziile personale/aplicațiile practice identificate în urma efectuării lucrării de laborator).

Lucrarea de laborator pentru tema „Mijloace pentru măsurarea mărimilor fizico-chimice: Densimetre – măsurarea densității” vizează următoarele rezultate ale învățării:

Cunoștințe:

4.1.2. Mijloace pentru măsurarea mărimilor neelectrice:

- mărimi fizico-chimice: (...) densitate (densimetre), (...)

Abilități:

4.2.5. Selectarea mijloacelor de măsurare a mărimilor neelectrice în funcție de mărimea de măsurat

4.2.6. Realizarea operațiilor de verificare a mijloacelor de măsurare și control pentru mărimile neelectrice

4.2.7. Măsurarea/controlul mărimilor neelectrice

4.2.8. Utilizarea documentației tehnice pentru executarea lucrărilor de măsurare

Atitudini:

4.3.1. Colaborarea cu membrii echipei de lucru în scopul îndeplinirii sarcinilor de la locul de muncă

4.3.2. Grad de autonomie restrâns în executarea operațiilor sub supraveghere

4.3.3. Comunicarea/ raportarea rezultatelor activităților profesionale desfășurate

4.3.4. Asumarea inițiativei în rezolvarea unor probleme

4.3.5. Asumarea în cadrul echipei de la locul de muncă a responsabilității pentru sarcina de lucru primită

4.3.8. Respectarea normelor de sănătate și securitate în muncă și de protecția mediului specifice sarcinilor de lucru încredințate

Obiectivele activității de învățare sunt:

- Determinarea densității materialelor solide prin metode indirecte;
- Determinarea densității materialelor lichide prin metode directe.

Mod de organizare a activității/a clasei:

Colectivul clasei va fi organizat în echipe de câte 4 elevi care vor efectua lucrarea de laborator la posturi de lucru echipate identic.

Resurse materiale:

- mostre de materiale solide;
- mostre de lichide;

- cilindru gradat de 250 ml;
- cilindru gradat de 1000 ml;
- cântar (eventual, electronic);
- șubler/micrometru;
- îndrumar de laborator - Anexa 1,

Durată: 50 minute

Modalitatea de aplicare a metodei pentru conținutul ales - Etape de lucru:

- Pregătirea experimentului de către profesor înainte de lecție:
 - stabilirea obiectivelor;
 - documentarea/proiectarea experimentului;
 - pregătirea aparatelor, instrumentelor și ustensilelor necesare;
 - efectuarea experimentului pentru asigurarea reușitei și identificarea eventualelor probleme care pot apărea;
 - elaborarea fișelor de activitate experimentală pentru fiecare elev sau grupă;
 - stabilirea probelor de evaluare prin care se verifică dacă obiectivele experimentului au fost atinse.
- Pregătirea experimentului de către profesor cu elevii în lecție:
 - organizarea elevilor în echipe de lucru sau grupe;
 - prezentarea obiectivelor urmărite și argumentarea importanței experimentului pentru ca elevii să participe conștient la propria lor formare;
 - prezentarea aparatelor, instrumentelor și ustensilelor necesare;
 - prezentarea fișelor de activitate experimentală și a modului de completare.
- Efectuarea experimentului:
 - prezentarea etapelor experimentului;
 - prezentarea/demonstrarea modului de lucru și precizarea condițiilor tehnice;
 - efectuarea experimentului;
 - înregistrarea datelor experimentale;
 - prelucrarea datelor experimentale;
 - formularea de observații personale.
- Valorificarea experimentului:
 - prezentarea și discutarea rezultatelor;
 - formularea concluziilor.

LUCRARE DE LABORATOR MĂSURAREA DENSITĂȚII

NOTIUNI TEORETICE GENERALE

Densitatea sau masa specifică (ρ) este raportul dintre masa (m) a substanței și volumul ei (V), adică masa unității de volum.

$$\rho = \frac{m}{V} \left[\frac{\text{kg}}{\text{m}^3} \right]$$

Unitatea de măsură în S.I.		Alte unități de măsură		
Denumire	Simbol	Denumire	Simbol	Relația de echivalență
kilogram pe metru cub	kg/m ³	gram pe centimetru cub	g/cm ³	1 g/cm ³ = 1000 kg/m ³

Densitatea este o caracteristică a substanței din care este făcut corpul. Ea este o **constantă de material**. Densitatea substanțelor variază cu temperatura, deoarece aceasta determină variația volumului. Asupra densității solidelor și lichidelor, presiunea are o influență mică datorită compresibilității lor foarte reduse.

În timpul măsurătorilor este necesar ca temperatura să se mențină constantă și să se indice temperatura la care s-a făcut determinarea.

A. MĂSURAREA DENSITĂȚII CORPURILOR SOLIDE

NOȚIUNI TEORETICE

Densitatea solidelor se măsoară indirect, cunoscând masa și volumul acestora (măsurarea directă presupune modificări structurale).

A.1. În cazul în care corpul solid are **formă geometrică regulată**, volumul acestuia se determină prin măsurarea dimensiunilor liniare și utilizarea formulelor de calcul cunoscute din matematică.

A.2. În cazul în care corpul solid are **formă geometrică neregulată**, volumul acestuia se determină prin imersare (cufundare) în lichid, într-un cilindru gradat; volumul de lichid dislocuit (egal cu diferența dintre volumul de lichid din cilindru după introducerea corpului și volumul inițial de lichid) este egal, conform principiului lui Arhimede, cu volumul corpului.

Observație: Pentru determinarea corectă a densității corpului cu formă neregulată, este necesar ca acesta să fie imersat complet în lichid. În acest scop, se va alege un lichid cu densitate corespunzătoare astfel încât să fie îndeplinită această condiție.

MATERIALE NECESARE

- mostre de diferite materiale metalice având diferite forme și dimensiuni;
- cântar (eventual, electronic);
- cilindru gradat de 250 ml;
- șubler sau micrometru.

MODUL DE LUCRU

A.1. În cazul în care mostra are **formă geometrică regulată**, se procedează astfel:

- se măsoară masa mostrei cu ajutorul cântarului; valoarea măsurată se notează în tabelul de rezultate (Tabelul 1);
- se determină volumul mostrei astfel:
 - se măsoară dimensiunile indicate în tabelul de rezultate pentru fiecare mostră;
 - se calculează volumul mostrei; în acest scop, se poate utiliza calculatorul online disponibil la link-ul <https://www.calculat.org/ro/arie-volum/cub.html>
- se calculează densitatea mostrei utilizând formula de definiție;
- se exprimă valoarea obținută în unități S.I;
- se identifică materialul mostrei folosind tabelul de densități la solide.

A.2. În cazul în care mostra are **formă geometrică neregulată**, se procedează astfel:

- se măsoară masa mostrei cu ajutorul cântarului; valoarea măsurată se notează în tabelul de rezultate (Tabelul 1);
- se determină volumul mostrei astfel:
 - se umple cilindrul gradat cu lichid până la o anumită diviziune de pe scara gradată; se notează această valoare ($V_{\text{inițial}}$) în tabelul de rezultate;
 - se imersează mostra în lichid; se citește valoarea diviziunii de pe cilindrul gradat la care se află lichidul; se notează această valoare (V_{final}) în tabelul de rezultate;

- se calculează diferența $V_{\text{final}} - V_{\text{inițial}}$ (volumul de lichid dislocuit); valoarea obținută reprezintă, conform principiului lui Arhimede, volumul mostrei;
- se calculează densitatea mostrei utilizând formula de definiție;
- se exprimă valoarea obținută în unități S.I.;
- se identifică materialul mostrei folosind tabelul de densități la solide.

Observație: Pentru identificarea materialului, se va ține seama de valoarea cea mai apropiată a densității din tabel, deoarece mostrele nu sunt realizate din metale pure.

REZULTATE OBȚINUTE

Datele experimentale obținute se înregistrează în Tabelul 1:

Tabelul 1

	Mostra 1	Mostra 2	Mostra 3	Mostra 4
Forma geometrică	paralelipipedică	cilindrică	sferică	neregulată
Dimensiuni [cm]	lungime = lățime = înălțime =	diametru = înălțime =	diametru =	
V [cm ³]				
$V_{\text{inițial}}$ [cm ³]				
V_{final} [cm ³]				
Masa				
Densitate [kg/m ³]				
Material				

*) Casetele marcate din tabel nu se completează

Pentru identificarea materialului mostrelor se utilizează Tabelul 2:

Tabelul 2

Materialul metalic	Densitate ρ [kg/m ³]	Materialul metalic	Densitate ρ [kg/m ³]
aluminiiu	2700	nichel	8900
crom	7190	plumb	11340
cupru	8960	staniu	730
fier	7860	zinc	7140
magneziu	1738	wolfram	19300

CONCLUZII

Identificați cauze ale diferențelor dintre densitățile determinate în cadrul lucrării de laborator și cele precizate în Tabelul 2.

B. MĂSURAREA DENSITĂȚII LICHIDELOR

NOȚIUNI TEORETICE

Densitatea lichidelor se măsoară direct cu aparate numite densimetre sau areometre.

Principiul de funcționare al areometrelor se bazează pe legea lui Arhimede: un corp cufundat (parțial) într-un lichid este împins de jos în sus cu o forță egală cu greutatea volumului de lichid dislocuit.

Prin urmare, această forță care determină plutirea corpului, fiind proporțională cu masa lichidului dislocuit, este proporțională și cu densitatea acestuia ($m = \rho \cdot V$) oferind o informație despre valoarea ei.

Areometrul indică densitatea lichidului în care este cufundat prin nivelul până la care are loc cufundarea sa, nivel care poate fi citit pe scara gradată a areometrului.



Există areometre:

- pentru lichide cu **densitate mai mare decât a apei**, la care gradațiile sunt numerotate de **sus în jos**;
- pentru lichide cu **densitate mai mică decât a apei**, la care gradațiile sunt numerotate de **jos în sus**.

Deoarece comparația se face cu apa, pentru care se cunoaște o relație de echivalență între unitatea de măsură pentru volum și unitatea de măsură pentru capacitate ($1\text{ ml} = 1\text{ cm}^3$), gradațiile unui areometru indică densitatea în $[\text{g/ml}]$, deci în $[\text{g/cm}^3]$.

MATERIALE NECESARE

- diverse lichide: alcool etilic, glicerină, miere, ulei de floarea-soarelui;
- aerometru (densimetru);
- cilindru de sticlă de 1000 ml.

MODUL DE LUCRU

Pregătirea areometrelor pentru măsurare presupune curățarea acestora prin degresare și spălare.

Pentru utilizarea unui areometru se recomandă respectarea următoarelor reguli:

- lichidul de măsurat și mediul în care se află acesta să aibă aceeași temperatură;
- lichidul de măsurat nu trebuie să aibă bule de aer;
- proba de lichid se pune într-un vas cilindric suficient de adânc și de larg, pentru ca areometrul să plutească liber – fără să atingă pereții sau fundul vasului.

ATENȚIE!

Manevrarea areometrului NU se face cu mâna, pentru a evita o nouă degresare.

În cazul cufundării complete (atingerea de fundul vasului) sau a plutirii în afara scalei, se va alege în mod convenabil un alt areometru de valoare mai mică respectiv mai mare. După ce a fost folosit un densimetru, acesta se va șterge imediat cu o cârpă curată și uscată și se va reșeza apoi în suportul special de unde a fost luat!

Modul de lucru este următorul:

- se introduce lichidul a cărui densitate urmează a fi determinată într-un cilindru de sticlă suficient de adânc și de larg pentru a permite o plutire nestânjenită a densimetrului, apoi se introduce cu grijă densimetrul în lichid, ținându-se de vârful tijei, astfel încât poziția lui să fie verticală;
- în nici un caz densimetrul nu se lasă din mână după ce se introduce parțial în lichid, întrucât se poate sparge ușor, lovindu-se de fundul cilindrului;
- densimetrul trebuie să plutească fără oscilații verticale și fără să atingă pereții verticali ai cilindrului;
- citirea densității se face în partea de jos/de sus a meniscului, în funcție de prescripțiile de pe densimetru, ochiul operatorului găsimu-se la nivelul lichidului din cilindru;
- se obține valoarea densității benzenului în g/cm^3 ;
- se transformă valoarea obținută în unități S.I.

REZULTATE OBȚINUTE

Datele experimentale obținute se înregistrează în Tabelul 3:

Tabelul 3

Lichidul	Densitatea [g/cm^3]	Densitatea [kg/m^3]

Pentru identificarea materialului mostrelor se utilizează Tabelul 4:

Tabelul 4

Lichidul	Densitate ρ [g/cm^3]	Lichidul	Densitate ρ [g/cm^3]
Lapte	1,02 – 1,05	Alcool etilic	0,78
Miere	1,4	Ulei de floarea-soarelui	0,92
Glicerină	1,26	Rom	0,94
Acid acetic	1,05	Gazolină	0,67
Bere	1,01	Amoniac	0,73

CONCLUZII

Comparați densitățile obținute cu densitatea apei.

Explicați necesitatea folosirii de areometre diferite pentru lichidele a căror densitate ați măsurat-o.

Consemnați constatările voastre în situațiile în care aerometrul utilizat nu a fost cel adecvat.

Este suficientă determinarea densității unui lichid pentru a-l identifica?

C. MĂSURAREA DENSITĂȚII GAZELOR

Densitatea gazelor, dependentă de presiunea acestora, este o mărime care – din punct de vedere tehnic – nu necesită determinări directe deoarece se poate calcula în funcție de parametrii de stare ai gazului.

● SUGESTII PRIVIND EVALUAREA

Evaluarea reprezintă partea finală a demersului de proiectare didactică prin care profesorul va măsura eficiența întregului proces instructiv-educativ. Evaluarea determină măsura în care elevii au atins rezultatele învățării stabilite în standardele de pregătire profesională.

Evaluarea rezultatelor învățării poate fi:

a. Continuă:

- Instrumentele de evaluare pot fi diverse, în funcție de specificul temei, de modalitatea de evaluare – probe orale, scrise, practice – de stilurile de învățare ale elevilor.
- Planificarea evaluării trebuie să se realizeze după un program stabilit, evitându-se aglomerarea mai multor evaluări în aceeași perioadă de timp.
- Va fi realizată de către cadrul didactic pe baza unor probe care se referă explicit la cunoștințele, abilitățile și atitudinile specificate în standardul de pregătire profesională.

b. Finală:

- Realizată printr-o probă cu caracter integrator la sfârșitul procesului de predare/învățare și care informează asupra îndeplinirii criteriilor de realizare a cunoștințelor, abilităților și atitudinilor.

Considerăm adecvate următoarele **instrumente de evaluare** continuă:

- Fișe de observație;
- Fișe test;
- Fișe de lucru;
- Fișe de documentare;
- Fișe de autoevaluare/interevaluare;
- Eseul;
- Referatul științific;
- Proiectul;
- Activități practice;
- Teste docimologice;
- Lucrări de laborator/practice.

Propunem următoarele **instrumente de evaluare** finală:

- Proiectul;
- Studiul de caz;
- Portofoliul;
- Testele sumative.

Se recomandă ca în parcurgerea modului să se utilizeze atât evaluarea de tip formativ cât și de tip sumativ pentru verificarea atingerii rezultatelor învățării. Elevii vor fi evaluați în ceea ce privește atingerea rezultatelor învățării specificate în cadrul modului.

EXEMPLU DE ACTIVITATE DE EVALUARE

Pentru *Unitatea de învățare: 2.1. Mijloace pentru măsurarea mărimilor geometrice*, se propune un *test de evaluare sumativă*, care vizează verificarea nivelului de însușire a următoarelor rezultate ale învățării:

Cunoștințe:

4.1.2. Mijloace pentru măsurarea mărimilor neelectrice:

- mărimi geometrice: *dimensiuni liniare* (rigle, șublere, micrometre), *dimensiuni unghiulare* (raportoare), *suprafețe* (planimetre, comparatoare),
- mărimi fizico-chimice: *volume* (dozatoare volumetrice), densitate (densimetre);

Abilități:

- 4.2.5. Selectarea mijloacelor de măsurare a mărimilor neelectrice în funcție de mărimea de măsurat
 4.2.6. Realizarea operațiilor de verificare a mijloacelor de măsurare și control pentru mărimile neelectrice
 4.2.7. Măsurarea /controlul mărimilor neelectrice
 4.2.8. Utilizarea documentației tehnice pentru executarea lucrărilor de măsurare

Atitudini:

- 4.3.3. Comunicarea /raportarea rezultatelor activităților profesionale desfășurate
 4.3.4. Asumarea inițiativei în rezolvarea unor probleme
 4.3.5. Asumarea, în cadrul echipei de la locul de muncă, a responsabilității pentru sarcina de lucru primită
 4.3.5. Asumarea la locul de muncă a calității lucrărilor/ sarcinilor încredințate

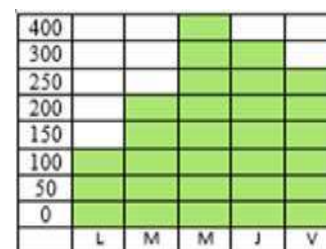
TEST DE EVALUARE

- Toate subiectele sunt obligatorii. Se acordă 10 puncte din oficiu.
- Timpul efectiv de lucru este de 50 minute.

SUBIECTUL I**20 puncte****I.1. Scrieți litera corespunzătoare răspunsului corect:****10 puncte**

1. În graficul alăturat este înregistrat numărul de sticle de apă plată vândute la magazinul școlii timp de o săptămână. Câți litri de apă plată s-au vândut, dacă o sticlă conține 500 ml apă?

- a. 625000 l;
 b. 625 l;
 c. 62500 l;
 d. 62,5 l.



2. Măsurile terminale pentru unghiuri sunt:

- a. calele unghiulare, șabloanele, echerile;
 b. rigla sinus, calele unghiulare, echerile;
 c. rigla tangentă, echerile, raportoarele;
 d. raportoarele, echerile, calele unghiulare.

3. Mărimea unui unghi de 270° este egală cu:

- a. $\pi/2$ rad;
 b. π rad;
 c. $3\pi/2$ rad;
 d. $3\pi/4$ rad.

4. Precizia de măsurare a micrometrelor este:

- a. 0,1 mm; 0,2 mm; 0,5 mm;
 b. 0,01 mm; 0,001 mm; 0,002 mm;
 c. 0,02 mm; 0,1 mm; 0,005 mm;
 d. 0,005 mm; 0,01 mm; 0,02 mm.

5. Numărul de diviziuni de pe vernier, în cazul șublerului cu precizia de 0,02 mm este:

- a. 100 diviziuni;
 b. 50 diviziuni;
 c. 40 diviziuni;
 d. 20 diviziuni.

I.2. Răspundeți prin adevărat sau fals:**10 puncte**

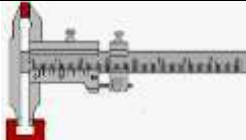
1. Raportoarele sunt mijloace pentru măsurarea suprafețelor. A/F
 2. Unitatea de măsură pentru unghiul plan în SI este steradianul. A/F
 3. Volumul solidelor cu forme geometrice regulate se determină prin dislocare de lichid; A/F
 4. Cursorul este parte componentă a micrometrului. A/F
 5. Planimetrul este un aparat pentru măsurarea ariei suprafeței. A/F

SUBIECTUL II**30 puncte****II.1. Completați spațiile libere astfel încât să obțineți un enunț corect:****16 puncte**

- Echerele sunt mijloace de măsurare cu valoare ... (1) ... utilizate pentru ... (2) ... și trasarea unghiurilor.
- Pentru măsurarea unghiurilor se utilizează metode: ... (3) ... și ... (4)
- Scara gradată a comparatorului cu cadran ... (5) ... are 100 de diviziuni, iar deplasarea palpatorului cu 1mm conduce la rotirea ... (6) ... indicator cu 360°.
- Funcționarea micrometrelor se bazează pe transformarea mișcării de ... (7) ... a unui șurub micrometric, în mișcare de ... (8) ... a tijei micrometrului.

II.2. Selectați mijloacele de măsurare, din imaginile de mai jos, pentru:**10 puncte**

- măsurarea suprafețelor:
 - măsurarea unghiurilor:
 - măsurarea finală a lungimilor, la operațiuni de trasare:
 - măsurarea abaterilor de formă și poziție ale pieselor, cum ar fi circularitatea:
 - măsurarea cu o precizie de până la o sutime de milimetru, lungimea sau lățimea unui obiect, distanța între două planuri sau profunzimea unei găuri:
- completând spațiile libere cu litera atașată figurii respective.

				
a. raportor universal	b. riglă rigidă	c. planimetru cu role	d. comparator	e. șubler

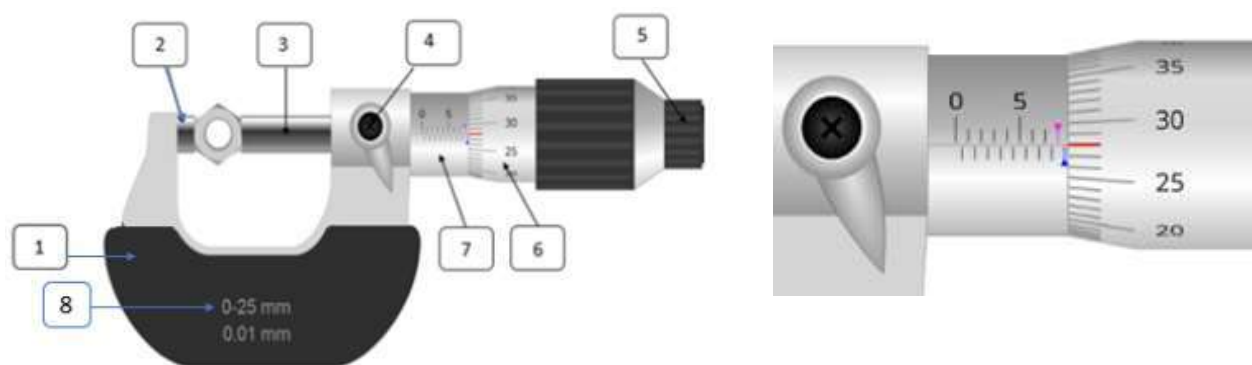
II.3. În coloana A sunt indicate mărimi de măsurat, iar în coloana B mijloace de măsurare. Scrieți asocierile corecte dintre cifrele din coloana A și literele corespunzătoare din coloana B.**4 puncte**

A. Mărimi de măsurat	B. Mijloace de măsurare
1. lungimi	a. cilindri gradați
2. unghiuri	b. raportoare
3. volume	c. dinamometre
4. suprafețe	d. micrometre
	e. planimetre

SUBIECTUL III**40 puncte****III.1. În figura alăturată este reprezentat un instrument de măsurare pentru lungimi:**

- Precizați denumirea instrumentului din figură.
- Indicați mărimea pe care o măsoară și unitatea de măsură a mărimii în SI.
- Citiți valoarea dimensiunii indicată de instrument.
- Identificați elementele componente ale instrumentului.
- Care este precizia de măsurare a instrumentului din figură?

Organizați răspunsurile completând casetele corespunzătoare din tabelul de mai jos.



a. Denumirea instrumentului de măsurare	
b. Mărimea măsurată, unitatea de măsură	
c. Valoarea măsurată	
d. Denumirea elementelor numerotate cu cifre de la 1 la 8	1- 5- 2- 6- 3- 7- 4- 8 -
e. Precizia de măsurare	

BAREM DE CORECTARE ȘI NOTARE

- Toate subiectele sunt obligatorii. Se acordă 10 puncte din oficiu

SUBIECTUL I **20 puncte**

I.1. 1-b ; 2-d; 3-c; 4-b; 5-b. 10 puncte

Pentru fiecare răspuns corect se acordă câte 2 puncte.

Pentru răspuns greșit sau lipsa acestuia se acordă 0 puncte.

I.2. 1-F; 2-F; 3-F; 4-F; 5-A. 10 puncte

Pentru fiecare răspuns corect se acordă câte 2 puncte.

Pentru răspuns greșit sau lipsa acestuia se acordă 0 puncte

SUBIECTUL II **30 puncte**

II.1. (8x2p=16p) 16 puncte

a. 1-fixă; 2-verificarea;

b. 3-directe, 4-indirecte;

c. 5- circular; 6-acului;

d. 7- rotație; 8- translație.

Pentru fiecare răspuns corect se acordă câte 2 puncte.

Pentru răspuns greșit sau lipsa acestuia se acordă 0 puncte.

II.2. (5x2p=10p) 10 puncte

1-c; 2-a; 3-b; 4-d; 5-e.

Pentru fiecare răspuns corect se acordă câte 2 puncte.

Pentru răspuns greșit sau lipsa acestuia se acordă 0 puncte

II.3. (4x1p=4p) 4 puncte

1-d; 2-b; 3-a; 4-e.

Pentru fiecare răspuns corect se acordă câte 1 punct.

Pentru răspuns greșit sau lipsa acestuia se acordă 0 puncte.

SUBIECTUL III**40 puncte****III.1.**

a. Denumirea instrumentului de măsurare	micrometrul		4 puncte
b. Mărimea măsurată, unitatea de măsură	lungimea		4 puncte
	metrul		4 puncte
c. Valoarea măsurată	8,78 mm		8 puncte
d. Denumirea elementelor numerotate cu cifre de la 1 la 8	1-potcoavă 2-nicovală 3-tijă 4-dispozitiv de blocare	5-dispozitiv de limitare a apăsării 6-tambur gradat 7-cilindru gradat 8-indicația 0-25mm se referă la domeniul de măsurare al micrometrului (acesta poate măsura cu precizie obiecte cu dimensiuni de la 0 la 25mm)	8x2p=16 puncte
e. Precizia de măsurare	0,01 mm		4 puncte

BIBLIOGRAFIE

1. Florin Mareș, Viorica Zaharciuc, Lăcrămioara Ploșniță – *Măsurări neelectrice și electrice. Manual pentru clasa a IX-a. Filiera: Tehnologică, Domeniul de pregătire profesională: Electromecanică*. Editura CD-PRESS, București, 2019
2. Laura-Olguța Spornic, Aurel Ciocîrlea-Vasilescu, Mariana Constantin, Ioana Ciocîrlea-Vasilescu – *Măsurări tehnice. Manual pentru clasa a X-a. Filiera: Tehnologică, Domeniul de pregătire profesională: Electromecanică*. Editura CD-PRESS, București, 978-606-528-470-8, 2007
3. Ion Neagu, Mariana Constantin, Aurel Ciocîrlea-Vasilescu – *Măsurări tehnice. Manual pentru clasa a X-a. Filiera: Tehnologică, Domeniul de pregătire profesională: Mecanică*. Editura CD-PRESS, București, 2007
4. Cosma, D., ș.a. – *Tehnologii și măsurări*. Editura CD Press, București, 2008
5. M.E., C.N.P.E.E., C.N.D.I.P.T. – Repere metodologice pentru clasa a IX-a, 2021-2022, I.P.T. Electromecanică, <https://rocnee.eu/index.php/dcee-oriz/curriculum-oriz/repere-metodologice>
6. M.E., C.N.P.E.E., C.N.D.I.P.T. – Repere metodologice pentru clasa a X-a, 2022-2023, I.P.T. Electromecanică, <https://rocnee.eu/index.php/dcee-oriz/curriculum-oriz/repere-metodologice>
7. M.E.C., C.N.P.E.E. – *Repere metodologice pentru consolidarea achizițiilor din anul școlar 2019-2020, I.P.T. – Anexa Electromecanică*. Editura Didactică și Pedagogică S.A., București, 2020, <https://rocnee.eu/index.php/dcee-oriz/curriculum-oriz/repere-metodologice>
8. Niculina Dobrică – *Elemente de teoria și metodică predării disciplinelor tehnice în liceele tehnologice*. Editura Hoffman, 2012
9. Joița, E. – *Formarea pedagogică a profesorului. Instrumente de învățare cognitiv- constructivistă*. Editura Didactică și Pedagogică, București, 2007
10. Pânișoară I.O. – *Comunicarea eficientă*. Editura Polirom, București, 2008
11. Oprea C. – *Strategii didactice interactive: repere teoretice și practice*. Editura Didactică și Pedagogică, București, 2006