Anexa nr. 3

Programa școlară pentru disciplina

Matematică

Clasele a IX-a și a X-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

Învățământ liceal

- 2025 -

Anexa nr. 3
Programa școlară pentru disciplina *Matematică*, clasele a IX-a și a X-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

1. Statutul disciplinei și alocarea orară

Programa școlară pentru disciplina *Matematică_TC*, segmentul curricular *trunchi comun (TC),* se adresează claselor a IX-a și a X-a din învățământul liceal, forma cu frecvență zi, *filiera teoretică, profilul umanist, toate specializările; filiera tehnologică, toate profilurile, toate calificările profesionale; filiera vocațională, profilul artistic, toate specializările; filiera vocațională, profilul pedagogic, toate specializările; filiera vocațională, profilul sportiv, toate specializările; filiera vocațională, profilul teologic, toate specializările*.

Componentele acestei programe școlare sunt incluse și în programele școlare pentru filiera teoretică, profilul real, specializarea matematică-informatică, specializarea științe ale naturii și pentru filiera vocațională, profilul militar, specializarea matematică-informatică militară, în conformitate cu prevederile Legii învățământului preuniversitar 198/2023, Art.86.(2).

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 *Matematică_TC* 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	-	-	-	-	-

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

Programa școlară pentru disciplina *Matematică_TC*, ca parte a trunchiului comun la nivelul învățământului liceal, este concepută ca un parcurs accesibil și relevant pentru toți absolvenții de gimnaziu care intră în învățământul liceal, la filierele, profilurile, specializările/calificările profesionale menționate.

Studiul matematicii în trunchiul comun nu este un scop în sine, ci este o componentă semnificativă a cunoașterii generale. Pe de o parte, numeroase descoperiri și dezvoltarea de noi tehnologii au fost posibile datorită ideilor și instrumentelor matematice, pe de altă parte, probleme reale din științe, tehnologie, economie sau viața socială au provocat dezvoltări matematice noi.

În acest cadru, matematica este tratată ca instrument fundamental în descrierea structurii, cantității, variației și incertitudinii și ca set de idei transferabile care conectează domenii diferite și sprijină decizia în situații cotidiene.

Programa școlară pentru trunchiul comun promovează un parcurs de învățare coerent, care pornește atât de la situații concrete către concepte și instrumente matematice, cât și invers, de la instrumentele matematice către aplicarea lor în viața cotidiană, asigurând echilibrul întregului traseu educațional.

Filosofia asumată pentru trunchiul comun este cea a unei matematici pentru toți și pentru toată viața, în care deprinderile de înțelegere, controlul plauzibilității și învățarea autonomă rămân utile dincolo de școală.

Reprezentarea corectă și utilizarea conștientă a conceptelor, analizarea lucidă și argumentarea, urmate de modelarea în contexte semnificative, oferă un cadru realist pentru a atinge obiectivele întregului trunchi comun, în și dincolo de disciplina *Matematică_TC*, păstrând deschisă calea către aprofundare ulterioară acolo unde există motivație.

Astfel, prin învățarea la matematică în cadrul trunchiului comun, absolventul înțelege ce calculează, verifică (stabilește) dacă un rezultat este plauzibil și decide cum folosește rezultatul în lumea reală.

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, educația media, 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/descreșterii, interpretarea statistică a datelor etc.)

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

La nivelurile de învățământ anterioare (primar/gimnaziu), rezolvarea de probleme s-a exersat preponderent în contexte predefinite și cu întrebări explicite.

În învățământul liceal, accentul se mută și spre situații-problemă deschise, bazate pe contexte cotidiene sau de specialitate, complete sau parțiale, fără cerințe formulate explicit sau cu cerințe pretabile la dezvoltări ulterioare, în care calitatea întrebărilor formulate devine esențială: ce este relevant aici? ce mărimi intervin? cum se măsoară? care sunt variabilele/invarianții? ce ipoteze sunt rezonabile și ce limite impun? Acest demers conduce natural la modelare: construire de reprezentări adecvate, alegerea unui nivel de exactitate și validarea rezultatului în raport cu contextul. Scopul nu este complexitatea, ci simplitatea eficientă care permite transferul către situații noi: întrebări bine alese → reprezentări adecvate → nivel de exactitate justificat → validare prin estimare și prin raportare la context.

Având în vedere că programa școlară de matematică în învățământul gimnazial oferă o bază comună pentru identificarea datelor și relațiilor, prelucrarea informației, utilizarea conceptelor/algoritmilor, cu accent pe estimare și aplicare în viața de zi cu zi, pe progres către raționamente deductive și modelare, programa școlară de matematică pentru trunchiul comun, la nivel liceal, continuă și consolidează această bază, punând accent pe reprezentări multiple și pe rolul complementar al acestora, introducând analizarea comparativă a unor date/informații în vederea luării unor decizii de context și extinderea modelării către situații cotidiene relevante (măsurări indirecte, costuri, seturi de date variabile în timp).

Astfel, programa școlară de matematică pentru trunchiul comun oferă oportunitatea creării și dezvoltării unui set de deprinderi durabile: a reprezenta corect și a utiliza conștient concepte de bază, a analiza și a argumenta temeinic pentru a modela situații din viața reală. Aceste deprinderi susțin învățarea autonomă și pregătesc terenul pentru explorări ulterioare, acolo unde interesul și contextul o cer. Se asigură astfel contribuția disciplinei *Matematică* la dezvoltarea unor atribute prioritare ale absolventului, cum ar fi formarea deprinderilor de a fi reflexiv (prin controlul plauzibilității), responsabil (prin decizia informată) și comunicativ (prin argumentarea soluțiilor).

4. Repere reflexive și intradisciplinaritate. Puntea spre interdisciplinaritate

Matematica din trunchiul comun se sprijină pe o rețea intradisciplinară de idei care se susțin reciproc, fundamentând parcursul de învățare:

- *număr și calcul* – instrumente pentru estimare și control al plauzibilității;
- *structură și relații* (elemente de logică matematică, mulțimi, relații, funcții) – limbajul pentru a face comparabile obiecte și legături între ele;

- *reprezentări multiple* (numerice, grafice, geometrice, algebrice, verbale) – exersarea transferului între acestea;
- *spațiu și formă* (geometrie, măsurare) – utilitatea reprezentărilor în coordonate și al măsurărilor indirecte;
- *variație* (funcții, pante, rate de schimbare) – dependențe între mărimi în contexte reale;
- *incertitudine* (statistică, probabilități) – repere pentru descrierea datelor și decizii fundamentate pe date;
- *educație financiară* – suport pentru deciziile personale.

Coerența intradisciplinară se manifestă prin *repere de reflecție* constante (întrebările de *existență, unicitate și universalitate*), care servesc ca instrumente de control al raționamentului. Se utilizează procedee comune care traversează conținuturi diferite pentru a evidenția structura și a facilita interpretarea grafică. Abordarea este axată pe modele reduse în complexitate, cu ipoteze vizibile și reutilizabile în contexte variate.

O componentă în dezvoltarea gândirii critice o reprezintă distingerea între ce se schimbă (variabile) și ce rămâne neschimbat (invarianți) în vederea sistematizării informațiilor.

Contexte simple care implică numărare intuitivă sunt potrivite în programa școlară de matematică pentru trunchiul comun, având un transfer ridicat în viața cotidiană.

Din perspectiva interdisciplinarității, programa integrează componente utile pentru sprijinirea învățării la: *fizică* (de exemplu, elemente de trigonometrie)*, chimie* (de exemplu, scări logaritmice – pH, creștere/ descreștere intuitiv exponențială), *biologie* (de exemplu, variabilitate, seturi de date variabile în timp), *geografie* (de exemplu, sistem de coordonate – reper cartezian, scale), *TIC* (de exemplu, tabele, grafice), *informatică* (de exemplu, structuri logice, gândire computațională, algoritmică) 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 graficelor din media trebuie să devină o practică de rutină în descrierea și explicația contextuală, predicția prudentă și evaluarea limitelor reprezentării furnizate.

Astfel, perspectiva acestei programe școlare de matematică urmărește:

- coerența prin instituirea explicită a lecturii comportamentelor grafice ca practică transversală, integrarea reperelor reflexive (*existență – unicitate – universalitate*), definirea optimului util interdisciplinar, utilizarea instrumentelor digitale și a unui asistent IA (asistent inteligent virtual) ca sprijin pentru explorare/explicare/verificare, cu validare critică din partea elevului;
- dimensionarea încărcării curriculare adecvată bugetului de ore, care permit ritmuri reflexive diferite și favorizează învățarea cu impact de durată.

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

Programa școlară de matematică pentru trunchiul comun este calibrată pentru bugetul de două ore/săptămână la fiecare dintre clasele a IX-a și a X-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 de matematică pentru trunchi comun 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 de matematică pentru trunchi comun 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.

Este necesară utilizarea instrumentelor digitale, precum și folosirea unui asistent IA pentru explorare și verificare, cu condiția ca elevul să realizeze validarea critică a soluției propuse și să poată explica limitele acesteia.

Programa școlară de matematică pentru trunchiul comun asigură continuitatea între ciclurile educaționale și 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 unor elemente specifice logicii matematice (propoziții, variabile, predicate) din enunțuri date
- Identificarea propozițiilor simple care formează un enunț dat *- Precizarea valorii de adevăr a propozițiilor simple dintr-un enunț dat* *- Identificarea variabilelor și a predicatelor din enunțuri date*
IX.CS.1.2. Identificarea elementelor specifice ale unei progresii aritmetice și ale unei progresii geometrice în diferite contexte
- Identificarea rației unei progresii date prin enumerarea unor termeni consecutivi, eventual în contexte uzuale *- Completarea unor termeni ai unui șir la care cunoaștem primii termeni și faptul că este progresie* *- Recunoașterea faptului că, un șir pentru care cunoaștem câțiva termeni consecutivi, ar putea corespunde unei progresii*
IX.CS.1.3. Identificarea unor elemente specifice geometriei analitice în diferite contexte
- Identificarea, într-un reper cartezian, a poziției unui punct ale cărui coordonate sunt cunoscute *- Identificarea coordonatelor punctelor în situații practice de orientare* *- Recunoașterea poziției în plan a unei drepte a cărei ecuație este cunoscută (orizontală/verticală/oblică)*
IX.CS.1.4. Identificarea unor relații de tip dependență funcțională între două mulțimi, pentru a evidenția legătura între acestea
- Recunoașterea abscisei/ordonatei unui punct situat pe o reprezentare grafică a unei funcții *- Identificarea coordonatelor punctelor de intersecție cu axele de coordonate ale unor reprezentări grafice date, în contexte practice* *- Identificarea domeniului de definiție și a mulțimii valorilor unei funcții pe reprezentări grafice date, explicând rolul acestora în contexte practice*
IX.CS.1.5. Identificarea pe cercul trigonometric a punctelor asociate unor măsuri de arce exprimate în grade sau în radiani
- Recunoașterea pe cercul trigonometric a punctelor asociate arcelor cu măsura de $0°, 90°, 180°$ *- Recunoașterea pe cercul trigonometric a unor arce cu măsuri date în grade sau în radiani* *- Identificarea cadranului în care sunt situate punctele asociate numerelor reale* $\frac{4\pi}{3}, \frac{3\pi}{4}, \frac{5\pi}{3}$ *etc.*

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

IX.CS.2.1. Determinarea operațiilor cu propoziții dintr-un enunț matematic
- Negarea unui enunț format din două propoziții legate prin și/sau *- Negarea unui enunț format din două propoziții legate prin implicație/echivalență* *- Asocierea operatorilor logici adecvați (și/sau/non/implică/echivalent) unui enunț matematic*
IX.CS.2.2. Determinarea unor caracteristici numerice ale unei progresii
- Efectuarea de calcule pentru determinarea unor termeni de rang dat ai unei progresii ce vizează aspecte din viața cotidiană *- Efectuarea de calcule pentru determinarea sumei primilor n termeni ai unei progresii pentru rezolvarea unor situații din viața cotidiană* *- Determinarea termenului general al unei progresii definite descriptiv, în contexte aplicative din viața cotidiană*
IX.CS.2.3. Prelucrarea unor date specifice geometriei analitice pentru a determina poziția unor elemente ale unei figuri
- Verificarea faptului că un punct căruia i se cunosc coordonatele aparține unei drepte cu ecuație dată

- Evidențierea pantei unei drepte pe baza ecuației acesteia *- Calcularea coordonatelor mijlocului unui segment*
IX.CS.2.4. Extragerea unor date matematice de tip cantitativ, calitativ și structural, din reprezentări grafice date, pentru a descrie proprietăți ale unei funcții (atingerea unei anumite valori, monotonie, puncte de extrem)
- 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 monotonie, punctele de extrem și, dacă este cazul, comportament asimptotic* *- Evidențierea, pe reprezentări grafice, a soluțiilor ecuației* $f(x)=m$ *într-un context dat*
IX.CS.2.5. Determinarea unor valori ale unor funcții trigonometrice
- Compararea numerelor: $\cos 45°$*, calculat cu teorema lui Pitagora în cercul trigonometric, și* $\cos\frac{\pi}{4}$*, determinat digital* *- Compararea numerelor:* $\sin\frac{2\pi}{3}$*, determinat digital și* $\sin 120°$*, calculat prin reducere la primul cadran și folosirea teoremei lui Pitagora în cercul trigonometric* *- Determinarea semnului numărului* $\sin 4$

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
- Determinarea valorii de adevăr pentru negația unei propoziții simple *- Determinarea valorii de adevăr a unui enunț format din două propoziții legate prin și/sau/implică/echivalent* *- Stabilirea valorii de adevăr a unei propoziții obținute prin atribuirea de valori variabilelor unui predicat*
IX.CS.3.2. Utilizarea formulelor adecvate pentru a obține informații referitoare la progresii date, în diferite contexte
- Determinarea unor termeni de rang dat pentru progresii caracterizate prin diverse elemente, în contexte cotidiene *- Verificarea faptului că un șir descris prin formula termenului general este o progresie* *- Determinarea rangurilor unor termeni ai unei progresii, care îndeplinesc o anumită condiție*
IX.CS.3.3. Determinarea caracteristicilor matematice ale elementelor unei figuri geometrice
- Reprezentarea, într-un reper cartezian, a unei drepte, folosind ecuația acesteia *- Determinarea ecuației unei drepte în baza unor condiții inițiale date* *- Verificarea coliniarității a trei puncte date utilizând ecuația unei drepte*
IX.CS.3.4. Utilizarea reprezentării grafice a unei funcții în vederea extragerii unor informații referitoare la valorile relevante ale acesteia, în rezolvarea unor probleme practice
- Rezolvarea unor ecuații de forma $f(x)=0$ *sau* $f(x)=g(x)$ *cu ajutorul reprezentărilor grafice ale funcțiilor obținute folosind instrumente digitale* *- Rezolvarea unor inecuații de forma* $f(x)>g(x)$ *cu ajutorul reprezentărilor grafice ale funcțiilor* *- Utilizarea proprietăților unor funcții pentru rezolvarea unor probleme practice*
IX.CS.3.5. Determinarea valorii unei funcții trigonometrice când se cunosc alte informații
- Calcularea lui $\sin x$ *când cunoaștem* $\cos x$ *și cadranul în care se află punctul de pe cercul trigonometric corespunzător lui* x *- Calcularea lui* $\operatorname{tg} x$ *când cunoaștem* $\cos x$ *și cadranul în care se află punctul de pe cercul trigonometric corespunzător lui* x *- Calcularea lui* $\cos x$ *când cunoaștem* $\operatorname{tg} x$ *și cadranul în care se află punctul de pe cercul trigonometric corespunzător lui* x

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 matematic

- Descompunerea unui enunț matematic în predicate simple *- Reprezentarea unui enunț matematic ca rezultat al operațiilor cu predicate* *- Precizarea valorii de adevăr a propoziției obținute prin folosirea unui cuantificator într-un predicat*
IX.CS.4.2. Transpunerea în limbaj matematic a unor situații practice care se descriu prin intermediul unei progresii
- Exprimarea cantitativă a unei situații din viața cotidiană care corespunde unei creșteri sau descreșteri cu o constantă *- Exprimarea cantitativă a unei situații din viața cotidiană care corespunde unei creșteri sau descreșteri de un anumit număr de ori* *- Transpunerea în limbaj matematic a unei situații din viața cotidiană pentru a stabili dacă datele obținute corespund elementelor unei progresii*
IX.CS.4.3. Utilizarea limbajului geometriei analitice pentru a descrie și a justifica rezultatele obținute în rezolvarea unor situații concrete
- Ilustrarea proprietăților unei configurații prin intermediul pozițiilor unor puncte în plan *- Descrierea unei situații concrete prin intermediul ecuației unei drepte* *- Prezentarea, în limbaj matematic riguros, a unei soluții pentru o problemă în context cotidian*
IX.CS.4.4. Exprimarea, în limbaj matematic, a informațiilor și a concluziilor extrase din reprezentări grafice ale funcțiilor, referitoare la contexte practice
- Determinarea punctelor în care o funcție are o anumită valoare *- Determinarea punctelor în care valorile unei funcții depășesc un anumit număr* *- Determinarea punctelor în care valorile unei funcții depășesc valorile altei funcții*
IX.CS.4.5. Determinarea valorilor funcțiilor trigonometrice cu ajutorul simetriei față de axele de coordonate sau față de origine
- Determinarea valorii $\sin a$ *, prin reducere la primul cadran (de exemplu,* $\sin\frac{4\pi}{3}$ *)* *- Compararea valorilor funcțiilor trigonometrice în diferite puncte (de exemplu,* $\sin 2$ *cu* $\cos 1$ *)* *- Interpretarea grafică a relațiilor* $\sin(\pi - x) = \sin x$, $\sin(\pi + x) = -\sin x$ *etc.*

CG.5 - Analizarea caracteristicilor matematice ale unei situații date

IX.CS.5.1. Analizarea relațiilor logice dintre componentele unui enunț matematic 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 unei situații care se descrie numeric printr-o progresie, utilizând proprietăți ale acesteia
- Determinarea unei caracteristici numerice a unui fenomen care corespunde unei progresii *- Compararea a două situații modelate prin progresii prin interpretarea cantitativă și calitativă a situațiilor, prin analiza modelelor matematice și luarea unei decizii justificate* *- Determinarea efectului modificării unor parametri ai unei progresii, în cazul unui fenomen descris numeric de o progresie*
IX.CS.5.3. Analizarea relațiilor de poziționare dintre obiecte, prin reprezentarea lor în planul cartezian
- Stabilirea caracteristicilor unei figuri utilizând calcularea distanței dintre două puncte *- Determinarea punctului de intersecție a două drepte în contexte diverse* *- Alegerea axelor de coordonate astfel încât să se valorifice proprietățile de simetrie ale unei figuri care trebuie descrisă analitic*
IX.CS.5.4. Analizarea proprietăților unor dependențe funcționale, identificate în reprezentări grafice, pentru a descrie situații cotidiene
- Studierea, cu ajutorul graficului, a proprietăților unei dependențe funcționale care descrie o situație practică *- Explicarea semnificației soluțiilor unor ecuații și/sau inecuații de forma* $f(x) = m$, $f(x) = g(x)$, $f(x) > g(x)$ *, utilizând reprezentarea grafică a unor funcții care modelează o situație dată*

- Interpretarea coordonatelor unui punct de intersecție a două reprezentări grafice ca soluție a unei ecuații sau a unui sistem de ecuații, exprimând semnificația acestora în contextul practic dat
IX.CS.5.5. Analizarea proprietăților graficelor funcțiilor trigonometrice
- Determinarea soluțiilor din intervalul $[0,2\pi]$ *ale ecuației* $\cos x = 0$ *pentru stabilirea domeniului de definiție a funcției tangentă* *- Deducerea unor identități trigonometrice (de exemplu,* $\sin\left(\frac{\pi}{2}+x\right)=\cos x$ *)* *- Interpretarea grafică a unor identități trigonometrice (de exemplu,* $\sin\left(\frac{\pi}{2}+x\right)=\cos x$ *)*

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* *- Validarea din punct de vedere logic a corectitudinii pașilor unui raționament*
IX.CS.6.2. Modelarea matematică a unor situații cotidiene, folosind progresii și informații din alte domenii
- Determinarea momentului când o caracteristică numerică a unui fenomen descris printr-o progresie trece de o anumită valoare pentru a lua decizii avizate *- Valorificarea modului în care evoluează un fenomen pentru a lua decizii adecvate* *-Modelarea prin progresii a unor fenomene a căror descriere în timp prezintă un anumit tip de regularitate*
IX.CS.6.3. Modelarea unor situații practice prin utilizarea conceptelor de geometrie analitică
- Descrierea unei traiectorii rectilinii prin intermediul ecuației unei drepte *- Modelarea poziției unor obiecte din realitate prin elemente din planul cartezian, pentru a preciza așezarea lor relativă* *- Descrierea unei dependențe liniare pentru a putea interpreta legătura dintre variabile*
IX.CS.6.4. Definirea, pe baza datelor extrase dintr-o reprezentare grafică, a unei relații funcționale pentru a explica, a anticipa sau a optimiza rezultate în contexte precum biologie, fizică, sociologie, economie etc.
- Formularea de concluzii în situații practice legate de valori extreme și de puncte de extrem utilizând reprezentările grafice *- Analizarea valorilor (variație liniară/pătratică/logaritmică/exponențială/de altă natură) care descriu numeric un fenomen, pe baza reprezentării grafice a acestora* *- Definirea unei funcții care descrie o situație practică, după observarea reprezentării grafice a acesteia*
IX.CS.6.5. Modelarea cu ajutorul funcțiilor trigonometrice a unor relații din diferite domenii
- Descrierea variației zilnice a înălțimii unei maree *- Descrierea variației zilnice a temperaturii corpului* *- Descrierea variației în timp a abscisei și a ordonatei unui punct în mișcare circulară uniformă*

CLASA a IX-a

CONȚINUTURI

Domenii de conținut	Conținuturi
Algebră	**1. Elemente de logică matematică** • Propoziții și predicate; operații: negația, conjuncția, disjuncția, implicația, echivalența; cuantificatori; reguli de negare ***Notă*** *Calculul propozițional se va ilustra cu exemple concrete simple: și = intersecție/sistem de relații, sau = reuniune/ansamblu de cazuri, non (A **și** B) = non A **sau** non B, non (A **sau** B) = non A **și** non B, există = cel puțin un element convine etc.*
	2. Progresii • Progresii aritmetice și progresii geometrice: determinarea termenului general al unei progresii; suma primilor *n* termeni ai unei progresii ***Notă*** *Progresiile vor fi abordate și în contexte practice: dobândă simplă, dobândă compusă, prețuri, dinamica populației, modelarea unor fenomene din biologie, chimie etc.*
Geometrie	**3. 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) • Ecuația dreptei care trece printr-un punct dat și are panta dată, ecuația dreptei care trece prin două puncte date; intersecțiile dreptei cu axele de coordonate ***Notă*** *Abordarea conținuturilor se va face prin contexte practice.*
Algebră	**4. 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, cu funcții afine și funcții de gradul al doilea • Funcția radical de ordin 2 • Funcția exponențială (numărul irațional e) • Funcția logaritmică (logaritmi, logaritm natural, logaritm zecimal) ***Notă*** *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, scări 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.*
Trigonometrie	**5. Elemente de trigonometrie** • Cercul trigonometric: studiul funcțiilor sinus și cosinus pe intervalul $[0,2\pi]$, studiul funcției tangentă pe intervalul $[0,2\pi]-\left\{\frac{\pi}{2},\frac{3\pi}{2}\right\}$; valorile funcțiilor trigonometrice pentru: $0,\frac{\pi}{6},\frac{\pi}{4},\frac{\pi}{3},\frac{\pi}{2},\pi,\frac{3\pi}{2},2\pi$ • Formule trigonometrice de bază: $\sin^2 x+\cos^2 x=1$, $\sin(\pi-x)=\sin x$, $\sin(\pi+x)=-\sin x$, $\sin(2\pi-x)=-\sin x$, $\cos(\pi-x)=-\cos x$, $\cos(\pi+x)=-\cos x$,

Domenii de conținut	Conținuturi
	$\cos(2\pi - x) = \cos x$, $\sin\left(\frac{\pi}{2} - x\right) = \cos x$, $\cos\left(\frac{\pi}{2} - x\right) = \sin x$, $\operatorname{tg}(\pi + x) = \operatorname{tg} x$, $\operatorname{tg}(\pi - x) = -\operatorname{tg} x$ ***Notă*** *Toate formulele vor fi argumentate utilizând cercul trigonometric și/sau simetria față de axe și față de origine.*

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 elementelor necesare pentru determinarea, în configurații plane, a unor lungimi, măsuri de unghiuri, arii
- Identificarea unghiului determinat de două laturi cunoscute, dintr-un triunghi dat *- Identificarea, într-un triunghi, a unghiului opus unei laturi, respectiv a laturii opuse unghiului* *- Identificarea, într-un triunghi, a celor două unghiuri alăturate unei laturi*
X.CS.1.2. Identificarea unor date relevante pentru probleme de numărare în contextele în care acestea apar
- Identificarea schemei de numărare în diverse contexte (diagrame, relații numerice, coeficienți binomiali) *- Identificarea unor cazuri particulare în probleme de numărare asociate unor contexte date* *- Identificarea componentelor unui binom la o putere* *- Recunoașterea unor situații practice care necesită utilizarea diagramelor arborescente, în care ordinea este sau nu este esențială*
X.CS.1.3. Identificarea unor informații cuprinse în seturi de date statistice prezentate sub diferite forme (text, tabele, diagrame, grafice etc.)
- Identificarea numărului de apariții ale unor valori în diverse forme de prezentare a datelor statistice, extrase din situații cotidiene *- Recunoașterea unor mărimi caracteristice (medie, mediană, mod, cuartile, amplitudine) prin raportare la reprezentări ale unui set de date statistice* *- Identificarea conceptelor de bază (sondaj, populație, eșantion) pentru un sondaj dat în contexte cotidiene*
X.CS.1.4. Identificarea unor date legate de probabilități, din diferite reprezentări contextuale
- Recunoașterea unor experimente aleatorii și a tipurilor de evenimente (sigur/imposibil, elementare, disjuncte, independente) asociate acestora, în contexte cotidiene *- Recunoașterea diferenței dintre evenimentele posibile și evenimentele favorabile ale unui experiment, într-un context cotidian* *- Identificarea evenimentelor posibile ale unui experiment*

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

X.CS.2.1. Utilizarea tabelelor trigonometrice și/sau a instrumentelor digitale pentru determinarea elementelor unui triunghi
- Determinarea măsurii unghiurilor unui triunghi, cunoscând lungimile laturilor acestuia, folosind instrumente digitale *- Determinarea măsurii unui unghi al unui triunghi, cunoscând lungimile a două laturi și măsura altui unghi al triunghiului, folosind instrumente digitale* *- Determinarea ariei unui triunghi, cunoscând lungimile a două laturi și măsura unghiului dintre ele, folosind instrumente digitale*
X.CS.2.2. Prelucrarea unor date matematice din diverse surse informaționale în vederea utilizării lor în rezolvarea problemelor de numărare
- Construirea diagramelor arborescente pentru permutări și aranjamente pornind de la exemple cotidiene *- Evidențierea termenilor care apar prin dezvoltarea unui binom la o putere* *- Utilizarea combinărilor complementare în probleme practice de numărare*
X.CS.2.3. Prelucrarea unor date statistice extrase din diferite surse informaționale, în vederea stabilirii unor relații între ele
- Alegerea unor modalități adecvate de reprezentare a datelor statistice și a relațiilor dintre ele, extrase din situații cotidiene (diagrame cu bare, histograme, poligonul frecvențelor/frecvențelor cumulate, diagrame boxplot, diagrame circulare)

- Utilizarea diferitelor reprezentări grafice pentru extragerea unor informații relevante în vederea estimării mărimilor caracteristice ale unor seturi de date statistice, extrase din situații practice *- Calcularea valorilor numerice ale unor caracteristici pentru o populație/eșantion*
X.CS.2.4. Organizarea datelor calitative și/sau cantitative provenite din surse diverse pentru determinarea probabilităților
- Organizarea unor date din experimente reale, prin observații directe (chestionare/sondaje, simulări informatice, surse statistice de interes pentru elevi), în vederea calculării numărului de cazuri favorabile unui eveniment *- Organizarea datelor în tabele, liste sau diagrame în vederea calculării unor probabilități* *- Utilizarea foilor de calcul digitale pentru determinarea unor probabilități*

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

X.CS.3.1. Aplicarea unor teoreme şi/sau a unor formule pentru determinarea unor măsuri (lungimi de segmente, măsuri de unghiuri, arii) în geometria plană
- Utilizarea teoremei sinusurilor și/sau a teoremei cosinusului pentru a determina unghiuri și laturi într-un triunghi *- Utilizarea unor relații trigonometrice în triunghiul dreptunghic pentru rezolvarea triunghiului oarecare* *- Aplicarea unor formule pentru calcularea ariilor triunghiurilor*
X.CS.3.2. Utilizarea unor metode de numărare și/sau a proprietăților combinatorice pentru rezolvarea unor probleme în diferite contexte
- Rezolvarea unor probleme de numărare apărute în diferite context, folosind diagramele arborescente sau permutări, aranjamente, combinări *- Calcularea numărului total de posibilități, folosind eventual diagrame arborescente, în aplicații practice* *- Utilizarea unor identități pentru coeficienți binomiali, deduse din binomul lui Newton în contexte matematice* *- Precizarea unor particularități ale termenilor dezvoltării unui binom*
X.CS.3.3. Determinarea mărimilor caracteristice ale unor seturi de date statistice (prezentate în forme și contexte matematice diverse), în vederea extinderii unor descrieri la nivel de populație/eșantion
- Utilizarea foilor de calcul digitale pentru calcularea frecvențelor (absolute, relative, cumulate) pentru seturi de date statistice, extrase din situații cotidiene *- Utilizarea foilor de calcul digitale pentru calcularea mărimilor caracteristice (medie, mediană, mod, cuartile, amplitudine) pentru un set de date statistice, extrase din situații practice* *- Utilizarea foilor de calcul digitale pentru calcularea abaterii standard pentru un eșantion reprezentativ al unei populații*
X.CS.3.4. Aplicarea conceptelor fundamentale și a algoritmilor de calcul al probabilităților pentru rezolvarea unor situații practice
- Utilizarea tehnicilor de numărare (pentru calcularea numărului de cazuri posibile, respectiv a numărului de cazuri favorabile asociate unui eveniment), în vederea determinării probabilității evenimentului *- Determinarea probabilității pentru reuniunea/intersecția a două evenimente, în cadrul unui context practic* *- Aplicarea conceptelor și a algoritmilor pentru determinarea unor probabilități condiționate a unor evenimente independente, într-o situație practică dată*

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

X.CS.4.1. Transpunerea în limbaj specific geometriei, a unor probleme practice, care presupun determinarea unor măsuri (lungimi de segmente, măsuri de unghiuri, arii)
- Exprimarea în limbaj geometric, a caracteristicilor unei configurații geometrice date referitoare la triunghi *- Descompunerea în triunghiuri a unei configurații geometrice date în vederea determinării unor măsuri (lungimi de segmente, măsuri de unghiuri, arii)* *- Precizarea elementelor metrice necesare analizării unei configurații geometrice date, folosind elemente de trigonometrie*
X.CS.4.2. Exprimarea în limbaj matematic a strategiilor și a metodelor de rezolvare a problemelor

de numărare, utilizând notații simbolice, formule, expresii și reprezentări
- Utilizarea notațiilor matematice pentru permutări, aranjamente, combinări în probleme de numărare *- Utilizarea limbajului specific metodelor de numărare pentru justificarea metodei alese în fiecare etapă parcursă pentru rezolvarea unei probleme* *- Determinarea termenilor unui binom care corespund unor anumite condiții* *- Exprimarea unor situații cotidiene în limbaj matematic, indicând metoda de numărare*
X.CS.4.3. Exprimarea în limbaj matematic a relațiilor dintre mărimile caracteristice ale unor seturi de date statistice, prezentate în diferite forme, în situații date din cotidian
- Utilizarea unor termeni specifici statisticii în descrierea unor seturi de date, preluate din cotidian *- Utilizarea unui limbaj specific pentru a interpreta mărimile caracteristice (medie, mediană, mod, cuartile, amplitudine) ale unui set de date statistice, extrase din situații practice* *- Exprimarea în limbaj matematic a caracteristicilor unui context social pentru aplicarea unui sondaj (eșantion versus populație)*
X.CS.4.4. Transpunerea în limbaj specific probabilităților a unor probleme practice
- Exprimarea în limbajul probabilităților a șansei de a se realiza un anumit eveniment, în urma unui experiment *- Transpunerea unor informații extrase din situații practice în limbajul probabilităților, exprimând demersul matematic asociat* *- Exprimarea probabilităților condiționate pentru evenimente independente, pornind de la date reale, din surse multiple*

CG.5 - Analizarea caracteristicilor matematice ale unei situații date

X.CS.5.1. Analizarea unei configurații geometrice folosind elemente de trigonometrie
- Stabilirea naturii unui triunghi când se cunosc dimensiunile laturilor *-Determinarea ariilor unor figuri geometrice care pot fi descompuse în triunghiuri* *- Investigarea unor configurații geometrice în vederea evidențierii anumitor proprietăți în triunghi*
X.CS.5.2. Alegerea strategiei de rezolvare și a tipului de calcul combinatoric necesar pentru analizarea unei situații practice
- Selectarea informațiilor relevante din descrierea unei situații practice sau matematice pentru a decide ce metode de numărare se aplică *- Realizarea unor diagrame arborescente pentru a vizualiza toate posibilitățile corespunzătoare unei situații practice descrise printr-o problemă de numărare* *- Rezolvarea de probleme folosind triunghiul lui Pascal și/sau formula de recurență a combinărilor* *- Analizarea efectului/impactului unor restricții asupra rezultatelor obținute pentru probleme de numărare cu enunțuri similare*
X.CS.5.3. Analizarea unor strategii statistice pentru rezolvarea unor probleme de comparare, predicția și extrapolarea unor situații date în contexte practice
- Corelarea unor informații obținute din analizarea unui set de date statistice preluate din situații cotidiene (sau din domenii de interes ale elevilor) *- Examinarea datelor obținute în urma interpretărilor statistice în vederea identificării unor soluții optime în contextul practic dat* *- Analizarea din punct de vedere statistic a necesității alegerii unui eșantion reprezentativ în cadrul unui sondaj preluat din situații cotidiene, cu evidențierea faptului că abaterea standard a unui eșantion poate diferi de cea a populației*
X.CS.5.4. Analizarea unor situații practice cu ajutorul conceptelor legate de probabilități
- Interpretarea probabilității de realizare a unui anumit eveniment, în contexte practice date *- Compararea probabilităților a două sau mai multe evenimente pentru a lua decizii informate într-o situație practică* *- Rezolvarea unor probleme practice utilizând concepte legate de probabilități*

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

X.CS.6.1. Modelarea unor probleme practice folosind aplicații ale trigonometriei în geometrie
- Construirea unei configurații geometrice care modelează o situație reală *- Transpunerea unor date pe o hartă digitală* *- Transformarea unei situații practice (determinarea unor elemente metrice inaccesibile de pe un teren) într-o problemă de geometrie*
X.CS.6.2. Modelarea unei situații-problemă complexe din viața cotidiană folosind limbajul și modelele matematice specifice combinatoricii
- Modelarea matematică a unor situații din viața cotidiană folosind metode de numărare *- Aplicarea proprietăților combinărilor pentru optimizarea calculelor, pentru exemple din cotidian* *- Simularea unor scenarii multiple: modificarea condițiilor unei probleme de numărare și observarea impactului asupra rezultatului (cu/fără repetiție, contează/nu contează ordinea)*
X.CS.6.3. Modelarea unor fenomene din domenii diverse, în scopul interpretării statistice a datelor și pentru fundamentarea deciziilor
- Selectarea unor modalități optime de prezentare și de sinteză a unor date statistice din diferite domenii, în legătură cu viața cotidiană *- Argumentarea unor soluții optime pentru situații, procese, fenomene socio-economice descrise prin diferite reprezentări statistice* *- Evaluarea rezultatelor unui studiu statistic/sondaj (pentru o situație concretă din domenii de interes ale elevilor) pentru utilizarea acestora în optimizarea fenomenului studiat*
X.CS.6.4. Modelarea unor contexte practice prin aplicarea metodelor specifice probabilităților, integrând achiziții din diferite domenii
- Integrarea unor metode specifice probabilităților cu strategii din diferite domenii pentru interpretarea unor situații reale *- Propunerea unui model matematic legat de probabilități, asociat unei situații practice, formulând concluziile în limbaj matematic* *- Reprezentarea matematică a unor fenomene utilizând concepte specifice probabilităților*

CLASA a X-a

CONȚINUTURI

Domenii de conținut	Conținuturi
Geometrie	**1. Aplicații ale trigonometriei în geometrie** • Teorema cosinusului (fără demonstrație) • Teorema sinusurilor (fără demonstrație) • Rezolvarea triunghiurilor oarecare • Aria triunghiului; ariile unor suprafețe poligonale - probleme practice ***Notă*** *În aplicațiile trigonometriei în geometrie, valorile funcțiilor trigonometrice se pot obține din tabele sau cu instrumente digitale.*
Algebră	**2. Metode de numărare** • Diagrame arborescente • Permutări, aranjamente, combinări, triunghiul lui Pascal - formula de recurență a combinărilor, combinări complementare, dezvoltarea binomului lui Newton (cu exponent cel mult egal cu 5); aplicații în probleme de numărare ***Notă*** *Abordarea conținuturilor se va face prin contexte practice.*
Date, statistică matematică și probabilități	**3. 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 instrumentelor digitale pentru reprezentarea datelor în diferite diagrame • Mărimi caracteristice ale seturilor de date statistice: medie, mediană, mod, cuartile, amplitudine; 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, comparare a unor seturi de date utilizând abaterile standard ***Notă*** *Abordarea conținuturilor se va face prin contexte practice.* **4. 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) ***Notă*** *Abordarea conținuturilor se va face prin contexte practice.*

SUGESTII METODOLOGICE

Programa școlară de matematică pentru trunchi comun 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 a 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, cu accent pe observare, cercetare, descoperire, justificare, validare.

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.

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 înțelesul enunțului studiat. Studiul elementelor de logică matematică se va axa pe evidențierea valorii de adevăr a unor enunțuri care se referă la situații din practică sau la fapte matematice simple.

Studiul **Progresiilor** constituie un prilej de consolidare a relației dintre reprezentarea numerică și cea algebrică a regularităților, facilitând trecerea către 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 care generează o succesiune de tip progresie. Se recomandă inițierea lecțiilor prin explorări intuitive – de exemplu, recunoașterea unei progresii în șiruri cunoscute (numere pare, multipli ai unui număr, procente de creștere etc.) – pentru a facilita înțelegerea celor două tipuri de creștere/descreștere.

Determinarea termenului general al unei progresii aritmetice sau geometrice va fi înțeleasă nu doar ca o formulă de calcul, ci ca un instrument de descriere și anticipare a unui model numeric. În acest sens, se recomandă utilizarea reprezentărilor grafice sau tabelare (de exemplu, diagrame care evidențiază creșterea constantă sau multiplicativă) și a softurilor educaționale pentru a sprijini vizualizarea evoluției șirurilor.

Studiul sumei primilor n termeni ai unei progresii trebuie să plece de la activități de descoperire, urmărind dezvoltarea intuiției numerice și a spiritului de investigație. Elevii vor fi îndrumați să compare tipurile de progresii și să observe diferențele între creștere 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 dobânzii compuse). Activitățile de învățare vor urmări stimularea raționamentului logic, a gândirii inductive/deductive, formarea deprinderilor de modelare matematică a fenomenelor reale, utilizarea instrumentelor digitale (foi de calcul - Excel, Google Sheets, aplicații dinamice - GeoGebra, Desmos), încurajarea lucrului colaborativ și a comunicării matematice clare, prin argumentarea soluțiilor.

Evaluarea competențelor formate în cadrul acestui capitol va pune accent pe înțelegerea conceptelor și aplicabilitatea lor, nu doar pe memorarea formulelor. Se pot utiliza probe de evaluare cu diferite tipuri de itemi, proiecte interdisciplinare, fișe de aplicații practice sau prezentări care valorifică exemple din viața cotidiană.

Elementele de **Geometrie analitică** se sprijină pe noțiuni al căror studiu a fost demarat prin programa de matematică pentru gimnaziu, noțiuni referitoare la coordonate ortogonale, insistând pe ideea descrierii numerice a poziției unor elemente de bază (puncte, drepte) ale unei figuri plane. Rolul și importanța acestui capitol constau în conștientizarea de către elev a faptului că figurile se pot reprezenta ca ansambluri de numere, iar relațiile dintre elementele acestor figuri pot fi descrise prin intermediul unor relații între numere. Ca atare,

se va urmări ca rezultatele și/sau datele inițiale să fie atașate unor situații practice.

Astfel, pentru utilizarea coordonatelor carteziene, se poate pleca de la poziționarea unui punct pe ecranul unui calculator sau al unui telefon, se pot face analogii cu coordonatele geografice (GPS, Google Maps). Ecuația dreptei oblice se poate introduce pornind de la reprezentarea grafică a funcției de gradul întâi sau de la reprezentări grafice ale unor dependențe întâlnite la alte discipline (de exemplu, la fizică, reprezentarea mișcării rectilinii și uniforme).

În cadrul capitolului **Funcții - observarea unor proprietăți ale acestora utilizând lecturi grafice** se introduc în mod formal câteva tipuri de funcții întâlnite frecvent în descrierea lumii înconjurătoare (funcția afină, funcția de gradul al doilea și operațiile prevăzute cu acestea, funcția radical, funcția exponențială, funcția logaritmică), iar studiul acestora se face prin intermediul graficului, obținut eventual, folosind instrumente digitale dedicate (Geogebra, Desmos). Definirea puterilor cu exponent real și a logaritmilor se va face folosind intuitiv ideea de aproximare, fără a se evidenția proprietățile algebrice ale acestora, iar valorile lor se vor obține folosind calculatorul. Finalitatea acestui capitol este aceea de a se analiza situații practice modelate numeric prin funcții de tipul celor studiate (de exemplu, funcția afină poate fi ilustrată prin exemple legate de costuri variabile, evidențiind panta și intersecția cu axa Oy; funcția de gradul al doilea se poate lega de traiectoria unei mingi, cu accent pe vârf, simetrie și variația funcției).

Activitățile de învățare (desfășurate în perechi sau în grup) ar trebui să pună elevii în situația de a explora grafic proprietăți ale funcțiilor precum intersecțiile cu axele, monotonia, punctele de extrem, soluțiile ecuațiilor $f(x)=m$, $m\in\mathbb{R}$ și $f(x)=g(x)$, comportamentul asimptotic, creșterea exponențială și scările logaritmice, în contexte practice relevante.

Această abordare a funcțiilor, prin observare a reprezentărilor grafice date, deschide perspective noi, permite înțelegerea funcțiilor, a rolului acestora în modelarea unor contexte practice variate și creează posibilitatea interpretării unor dependențe din perspectivă inter și intradisciplinară.

Studiul **Elementelor de trigonometrie** vizează introducerea funcțiilor trigonometrice pe intervalul $[0,2\pi]$, precum și evidențierea unor proprietăți algebrice simple ale acestora. 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. Se recomandă ca valorile funcțiilor trigonometrice să se deducă pornind de la coordonatele punctelor situate pe cercul trigonometric și relațiile dintre coordonatele punctelor simetrice față de o axă sau față de originea reperului cartezian. Elevul trebuie să observe, să emită ipoteze pe care să le justifice cu ajutorul simetriei și a metodei triunghiurilor congruente. Activitățile de învățare se pot realiza în perechi sau pe grupe, facilitând astfel comunicarea, înțelegerea și învățarea.

Clasa a X-a

În activitățile de predare-învățare-evaluare a **Aplicațiilor trigonometriei în geometrie**, se va pune în evidență utilitatea trigonometriei în situații din viață reală (măsurători indirecte, triangulație GPS, astronomie, arhitectură, geografie, navigație etc.). Elevii, prin măsurători succesive, vor putea descoperi relațiile din teorema sinusurilor, din teorema cosinusului, respectiv formule care fac referire la aria unui triunghi pe baza calculelor și a noțiunilor din triunghiul dreptunghic, urmând să le exerseze în contexte variate.

Aplicațiile interactive realizate cu GeoGebra sau cu alte instrumente digitale (Desmos Geometry, PhET Interactive Simultion-Trigomometrie) și aplicațiile din telefoanele mobile/tablete (Measure din Google/Apple, Phythox), precum și aplicațiile practice în aer liber permit elevilor să observe cum se modifică valorile sinusurilor și cosinusului unghiurilor unui triunghi în funcție de lungimile laturilor triunghiului, care este legătura cu cercul circumscris triunghiului și cum pot calcula ariile altor figuri geometrice descompunând figura în triunghiuri.

Capitolul **Metode de numărare** oferă oportunități excelente de a dezvolta gândirea logică și combinatorică a elevilor, prin activități interactive și prin aplicarea noțiunilor teoretice în contexte din viața reală. Obiectivul principal al acestei unități de învățare este formarea capacității de a recunoaște și de a utiliza diferitele metode de numărare - permutări, aranjamente, combinări, precum și diagrame arborescente ca transpuneri vizuale ale regulilor adunării, respectiv înmulțirii, în situații concrete și variate.

Pentru parcurgerea acestui domeniu de conținut, se recomandă utilizarea învățării prin descoperire, pornind de la exemple familiare elevilor. De exemplu, pentru introducerea noțiunii de permutare, profesorul poate propune ordonarea elevilor într-o fotografie de grup sau stabilirea ordinii pe podium la o competiție sportivă. Elevii pot fi încurajați să observe că ordinea contează și să formuleze singuri regula de numărare.

Pentru aranjamente, o situație practică potrivită este formarea unui cod PIN din patru cifre distincte, iar pentru combinări, alegerea unei echipe de 4 elevi pentru un proiect, unde ordinea nu mai este relevantă.

Pentru aprofundarea conceptelor, se recomandă alternarea metodelor de învățare tradiționale cu activități practice și ludice. De exemplu, în activitatea „Codul PIN", elevii calculează câte combinații de 4 cifre distincte pot forma folosind cifrele de la 0 la 9, ajungând la concluzia că există 5040 posibilități. Această activitate dezvoltă logica aranjamentelor și are aplicabilitate directă în domeniul securității digitale. O altă activitate, „Meniul zilei", ajută elevii să aplice principiul multiplicării: dacă un restaurant oferă 3 feluri principale, 2 garnituri și 4 deserturi, se pot forma 24 de meniuri diferite. În mod similar, activitatea „Echipa de proiect" îi familiarizează pe elevi cu ideea de combinări, arătând că dintr-o clasă de 10 elevi se pot forma 120 de echipe posibile de câte 3 membri.

Pentru dezvoltarea raționamentului combinatoric, se pot propune și situații mai complexe, precum „Plăcuțele de înmatriculare", unde elevii calculează câte combinații posibile se pot obține din trei litere și trei cifre, sau „Parola de e-mail", care evidențiază diferența dintre aranjamente cu și fără repetare. În activitatea „Trasee între orașe", principiul multiplicării este aplicat într-un context geografic, calculând numărul de rute posibile între localități, iar în „Planificarea unei excursii", elevii aplică principiul adunării și multiplicării pentru a determina numărul total de variante disponibile în funcție de destinație și mijloc de transport

Pe tot parcursul unității, profesorul trebuie să stimuleze participarea activă a elevilor prin discuții, întrebări deschise și reflecție asupra modului de gândire. Activitățile de grup pot fi completate de mini-proiecte în care elevii descoperă aplicațiile combinatoricii în domenii precum informatica (generarea de parole), logistica (planificarea traseelor), genetica (combinarea genelor) sau marketingul (selectarea produselor în oferte).

Pentru evaluare, se pot utiliza fișe de lucru cu exerciții aplicate, teste practice, dar și sarcini de reflecție în care elevii explică pas cu pas raționamentul utilizat. Utilizarea resurselor digitale, precum aplicațiile GeoGebra sau simulatoarele online de probabilități, sprijină înțelegerea vizuală a principiilor combinatorice și face învățarea mai atractivă.

În concluzie, în activitățile de predare-învățare-evaluare din capitolul *Metode de numărare* trebuie să depășească nivelul aplicării mecanice a formulelor, urmărind dezvoltarea raționamentului logic, a spiritului de observație și a capacității de a modela situații reale prin concepte matematice. Prin activități interactive, exemple concrete și conexiuni cu viața de zi cu zi, elevii pot înțelege mai profund utilitatea combinatoricii și pot dezvolta o gândire matematică flexibilă și creativă.

Abordarea conținuturilor de **Statistică matematică** se va realiza prin activități practice și proiecte scurte, care valorifică experiențele elevilor și conexiunile 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 analizarea unor situații reale (de exemplu, consumul de energie, obiceiurile de lectură sau utilizarea transportului public) pentru a dezvolta gândirea critică și responsabilitatea. Activitățile vor încuraja compararea seturilor de date, calcularea mărimilor caracteristice și interpretarea abaterilor standard. Profesorul poate utiliza metode interactive precum învățarea prin descoperire, studiul de caz, investigația și dezbaterea, alături de resurse digitale pentru vizualizarea și interpretarea datelor. Evaluarea va combina metode formative și sumative: observația sistematică, fișe de lucru, portofolii, rapoarte de proiect, prezentări orale sau digitale și reflecții individuale. 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.).

Implicarea elevilor în alegerea temelor se poate realiza prin conversații dirijate, brainstorming, harta minții, colaj tematic urmate de dezbateri scurte de tipul „pro-contra", alegeri aleatorii („bilețelul din pălărie"), alegeri prin votare (bilețele anonime sau online prin scale de preferințe).

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 maxim trei unități școlare. Pentru ca eșantionul să fie reprezentativ și timpul destinat prelucrării rezultatelor să fie scurt, recomandăm ca eșantionul să cuprindă în jur de 50 - 70 de repondenți. Tehnicile de selecție a repondenților pot varia de la jocuri distractive (de exemplu, X - 0), apeluri folosind agenda telefonică, selectarea dintr-un tabel de nume, persoane a căror nume încep cu o anumită literă, la stabilirea unor criterii de proporționalitate/stratificare (fete-băieți, ani de studiu, profiluri).

În etapa de prelucrare a rezultatelor intervin elementele de statistică matematică (colectarea organizată a datelor, reprezentare vizuală, calcularea unor indicatori statistici, analizarea și compararea rezultatelor) astfel încât prin extrapolarea rezultatelor să poată fi identificate tendințe generale în cadrul populației studiate.

Pentru ușurința transpunerii în practică a unui proiect de sondaj se poate opta între interviu și chestionar realizat cu 4 - 6 întrebări cu ajutorul aplicațiilor digitale specializate: Mentimeter, Kahoot, SurveyMonkey (sondaje în timp real), Google Forms (pentru colectarea datelor), Excel, Google Sheets (pentru realizare de tabele grafice, diagrame și pentru anumite calcule folosind funcții predefinite), GeoGebra, Desmos (pentru reprezentări dinamice), PowerPoint, Canva, Padlet (pentru prezentarea vizuală a rezultatelor). O astfel de abordare va crea un cadru favorabil în care elevii își vor dezvolta atât competențele digitale cât și competențele de selecție a celor mai eficiente instrumente digitale.

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).

Predarea-învățarea-evaluarea **Probabilităților** se va realiza prin activități centrate pe explorare și aplicare practică, pornind de la situații concrete din viața reală sau din contexte ludice. Se recomandă utilizarea experimentelor simple, ca de exemplu: aruncarea monedelor, a zarurilor, extrageri de obiecte colorate, simulări digitale care reproduc virtual experimente sau procese, pentru identificarea evenimentelor posibile, a celor sigure, imposibile sau elementare. Elevii pot reprezenta vizual mulțimile de evenimente prin diagrame Venn sau arborescente, pentru a înțelege relațiile dintre evenimente disjuncte, intersecții și reuniuni de evenimente.

În determinarea probabilității unui eveniment, profesorul poate ghida elevii spre calculul intuitiv al cazurilor favorabile și posibile, utilizând atât materiale concrete, cât și aplicații digitale (GeoGebra, Desmos, simulatoare online). Activitățile vor include rezolvarea de probleme în echipă, interpretarea rezultatelor și formularea de concluzii bazate pe raționamente logice. Pentru consolidarea înțelegerii probabilităților condiționate și a evenimentelor independente, se recomandă exerciții comparative și simulări digitale repetate, care să evidențieze relațiile dintre evenimente.

Profesorul poate aplica metode interactive precum învățarea prin descoperire, studiul de caz, problematizarea și investigația dirijată, stimulând argumentarea și reflecția. De asemenea, în activitățile interactive se poate apela la un *simulator probabilistic* (joc online sau program informatic) pentru a demonstra elevilor faptul că, numărul mare de experimente apropie probabilitatea teoretică de cea experimentală (Coin Toss, Dice Roll Simulation, Coin Tossing Simulation din GeoGebra sau MathIsFun etc.).

Cele mai eficiente strategii în predarea și înțelegerea noțiunilor elementare din domeniul probabilităților au la bază modelarea vizuală a unor evenimente din viața cotidiană (extragerea de bilete la tombolă, roata norocului, combinații de cifre la loto 6/49, 5/40, Joker, starea vremii, cotația la bursă, șansele vânzării unui produs, moștenirea trăsăturilor genetice etc.). Apelând la secvențe scurte de emisiuni televizate/video-uri, captăm atenția elevilor și, astfel, putem construi, în clasă, și alte contexte de învățare care favorizează înțelegerea conceptelor (aruncarea unei monede, a unui zar, extragerea unor bile dintr-o urnă, extragerea unei cărți de joc).

Evaluarea se va realiza prin metode formative și sumative: observație sistematică, fișe de lucru, rezolvări comentate, proiecte scurte bazate pe simulări, autoevaluare și evaluare colegială. Accentul se va pune pe claritatea raționamentului, corectitudinea argumentării, capacitatea de a utiliza limbajul specific și aplicabilitatea probabilităților în contexte reale.

Modalitățile de **organizare a activităților de învățare** (frontale, individuale sau pe grupe) se vor adapta particularităților clasei de elevi, resurselor disponibile și finalităților vizate. Se recomandă utilizarea metodelor și mijloacelor didactice care să favorizeze implicarea elevului în propriul proces de învățare, inclusiv a instrumentelor digitale.

În cadrul procesului de predare-învățare-evaluare, componenta evaluare are un rol fundamental. Deoarece este necesară asigurarea unui feedback permanent și corespunzător, atât pentru actorii procesului educațional, cât și pentru factorii de decizie, 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 alt domeniu de conținut, spre aprofundarea unor aspecte sau spre revenirea asupra aspectelor deficitare, prin alocarea unui timp suplimentar de studiu, având mereu în vedere zona proximei dezvoltări.

Valorificarea erorii ca resursă didactică favorizează metacogniția și autoreglarea, componente esențiale ale competenței de învățare autonomă. Se recomandă, ca în procesul de predare-învățare-evaluare, să se

utilizeze analizarea erorilor (de calcul, a celor conceptuale sau de raționament) ale elevilor, ca indicator al progresului cognitiv, nu ca o abatere de la normă.

Evaluarea se realizează în principal în vederea învățării, prin forme, metode și instrumente cât mai diversificate, orientate pe formarea și dezvoltarea competențelor matematice:

- *forme de evaluare*: evaluare frontală, evaluare scrisă, evaluare asistată de calculator;
- *metode de evaluare*: conversația, explicația, observarea sistematică a activității și comportamentului elevului, rezolvarea de probleme, autoevaluarea, jocul didactic, portofoliul, investigația, studiul de caz, proiectul etc.;
- *instrumente de evaluare*: fișe de lucru sau fișe de lucru individualizate, seturi de întrebări structurate, chestionare, teste de evaluare etc.

În concluzie, profesorul trebuie să selecteze/să proiecteze activități de învățare eficiente pentru formarea și dezvoltarea competențelor specifice, cu accent pe observare, pe investigare, pe formularea de ipoteze, pe argumentare/justificare, pe analizare și pe modelare. În acest context, demersul educativ trebuie să fie centrat pe descoperire, investigație și reflecție și trebuie să asigure înțelegerea, transferul și integrarea conținuturilor în contexte noi, intra și interdisciplinare.

GRUP DE LUCRU

Nume și prenume	Funcție/Titlu științific	Instituție de apartenență, localitate, județ
Andronache Mariean	profesor	Societatea de Științe Matematice din România
Bălună Mihail	profesor	Societatea de Științe Matematice din România
Bălănescu Daniela	inspector școlar	Inspectoratul Școlar al Județului Constanța
Cerbu-Sfarghiu Cristian-Vladimir	profesor	Colegiul Național Militar „Ștefan cel Mare”, Câmpulung Moldovenesc, Suceava
Constantinescu Oana	Conf. univ. dr.	Universitatea „Alexandru Ioan Cuza”, Iași
Dan Steluța	consilier	Centrul Național pentru Curriculum și Evaluare
Dobrică-Văsi Lavinia-Elena	profesor	Colegiul Tehnic de Arhitectură și Lucrări Publice „Ioan N. Socolescu”, București
Dogaru Cătălina Gabriela	profesor	Seminarul Teologic Ortodox „Sfântul Vasile cel Mare", Iași
Erculescu Laura Maria	consilier	Centrul Național pentru Curriculum și Evaluare
Ghiuler Mădălin	profesor	Colegiul Național Unirea, Focșani, Vrancea
Hosu Fabiola	profesor	Head of Questfield/Founding Member Questfield International College, București
Ionescu Corina Mihaela	inspector școlar	Inspectoratul Școlar al Județului Călărași
Magdaș Ioana	Conf. univ. dr.	Universitatea „Babeș - Bolyai”, Cluj-Napoca, Cluj
Mincu Gabriel	Lector univ. dr.	Universitatea din București
Naghi Elisabeta Ana	profesor	Ministerul Educației și Cercetării
Nedelcu Rodica	profesor	Colegiul Național Pedagogic „C. Cantacuzino”, Târgoviște, Dâmbovița
Nuță Marilena	profesor	Școala Generală „I. G. Duca”, București
Opriș Adonia Augustina	profesor	Colegiul Tehnic „Alesandru Papiu Ilarian”, Zalău, Sălaj
Paraschiv Alina	inspector școlar	Inspectoratul Școlar al Municipiului București
Pravăț Cristian	profesor	Școala Europeană Bruxelles 4
Prelipcean Adriana Gabriela	profesor	Liceul Teoretic Național, București
Stănică Daniela Narcisa	profesor	Colegiul Național Pedagogic „D. P. Perpessicius”, Brăila
Toderiuc-Fedorca Liliana-Maria	profesor	Ministerul Educației și Cercetării
Văcărețu Ariana Stanca	profesor	Colegiul Național „Emil Racoviță”, Cluj-Napoca, Cluj
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 *Matematică și științe ale naturii*
András Szilárd-Károly	Conf. univ. dr.	Universitatea „Babeș - Bolyai”, Cluj-Napoca, Cluj	Coordonator științific
Stoleriu Anca Voichița	consilier	Centrul Național pentru Curriculum și Evaluare	Responsabil