

MINISTERUL EDUCAȚIEI, CERCETĂRII ȘI INOVĂRII

PROGRAMĂ ȘCOLARĂ

M A T E M A T I C Ă

CLASA A IX-A

CICLUL INFERIOR AL LICEULUI

*Aprobată prin ordin al ministrului
nr. 5099/09.09.2009*

București, 2009

NOTĂ DE PREZENTARE

În învățământul liceal, nivelul de complexitate al finalităților este determinat de necesitatea asigurării deopotrivă a educației de bază pentru toți elevii – prin dezvoltarea echilibrată a tuturor competențelor cheie și prin formarea pentru învățarea pe parcursul întregii vieți – și a inițierii în trasee de formare specializată.

Studiul matematicii în ciclul inferior al liceului:

- urmărește să contribuie atât la formarea și la dezvoltarea capacității elevilor de a reflecta asupra lumii, cât și la înzestrarea acestora cu un set de competențe menite să contribuie la formarea unei culturi generale comune pentru toți elevii determinând, în același timp, trasee individuale de învățare;
- oferă elevului cunoștințele necesare pentru a acționa asupra lumii înconjurătoare în funcție de propriile nevoi și dorințe și pentru a formula și a rezolva probleme pe baza relaționării cunoștințelor din diferite domenii.

Planurile-cadru pentru clasele a IX-a și a X-a de liceu sunt structurate pe trei componente: trunchi comun (TC), curriculum diferențiat (CD) și curriculum la decizia școlii (CDȘ).

Programa de matematică pentru curriculum diferențiat include și programa de trunchi comun, deosebindu-se de aceasta fie prin competențe specifice, fie prin noi conținuturi.

Curriculumul de matematică propune organizarea activității didactice pe baza corelării domeniilor de studiu, precum și utilizarea în practică, în contexte variate, a competențelor dobândite prin învățare.

În mod concret se urmărește:

- esențializarea conținuturilor în scopul accentuării laturii formative;
- compatibilizarea cunoștințelor cu vârsta elevului și cu experiența anterioară a acestuia;
- continuitatea și coerența intradisciplinară;
- realizarea legăturilor interdisciplinare prin crearea de modele matematice ale unor fenomene abordate în cadrul altor discipline;
- prezentarea conținuturilor într-o formă accesibilă, în scopul stimulării motivației pentru studiul matematicii.

Programele au în vedere să nu îngreuneze libertatea profesorului în proiectarea activităților didactice. În condițiile realizării competențelor generale și specifice și parcurgerii integrale a conținutului obligatoriu, profesorul poate:

- să schimbe ordinea parcurgerii elementelor de conținut, păstrând logica internă a științei;
- să grupeze în diverse moduri elementele de conținut în unități de învățare, cu respectarea logicii interne de dezvoltare a conceptelor matematice;
- să aleagă sau să organizeze activități de învățare adecvate condițiilor concrete din clasă.

Programele școlare pentru învățământul liceal au următoarele componente:

- nota de prezentare,
- competențe generale,
- valori și atitudini,
- competențe specifice și conținuturi,
- sugestii metodologice.

Nota de prezentare a programei școlare argumentează structura didactică adoptată și sintetizează o serie de recomandări considerate semnificative din punct de vedere al finalităților studierii disciplinei respective.

Competențele generale reprezintă un ansamblu structurat de cunoștințe și deprinderi pe care și-l propune să-l creeze și să-l dezvolte fiecare disciplină de studiu, pe întreaga perioadă de școlarizare.

Valorile și atitudinile orientează dimensiunile axiologică și afectiv-itudinală aferente formării personalității elevului din perspectiva fiecărei discipline. Realizarea lor concretă derivă din activitatea didactică permanentă a profesorului, constituind un element implicit al acesteia.

Competențele specifice se formează pe parcursul unui an de studiu, sunt deduse din competențele generale și sunt etape în formarea acestora. **Conținuturile învățării** sunt mijloace prin care se urmărește formarea competențelor specifice și, implicit, a competențelor generale propuse. Unitățile de conținut sunt organizate tematic.

Sugestiile metodologice propun modalități de organizare a procesului de predare-învățare-evaluare. Exemplele de activități de învățare sugerează demersuri pe care le poate întreprinde profesorul pentru formarea competențelor specifice.

Recomandarea Parlamentului European și a Consiliului Uniunii Europene privind competențele-cheie din perspectiva învățării pe parcursul întregii vieți (2006/962/EC) conturează, pentru absolvenții învățământului obligatoriu, un „profil de formare european” structurat pe opt domenii de competență cheie:

*Comunicare în limba maternă
Comunicare în limbi străine
Competențe matematice și competențe de bază în științe și tehnologie
Competență digitală
A învăța să înveți
Competențe sociale și civice
Spiritu de inițiativă și antreprenoriat
Sensibilizare și exprimare culturală*

Competențele cheie sunt definite ca ansambluri de cunoștințe, deprinderi și atitudini care trebuie dobândite, respectiv formate elevilor în cadrul acestui proces și de care fiecare elev are nevoie pentru împlinirea și dezvoltarea personală, pentru cetățenia activă, pentru incluziune socială și pentru angajare pe piața muncii. Structurarea acestor competențe-cheie vizează atât unele domenii științifice, precum și aspecte interdisciplinare și transdisciplinare, realizabile prin efortul mai multor arii curriculare.

Aceste competențe cheie răspund obiectivelor asumate pentru dezvoltarea sistemelor educaționale și de formare profesională în Uniunea Europeană și, ca urmare, stau la baza stabilirii curriculumului pentru educația de bază.

Pornind de la premisa că în demersul de proiectare curriculară conceptul de competență are semnificația unui „organizator”, actuala programă școlară valorizează competențele cheie europene prin: formularea competențelor generale și selectarea seturilor de valori și atitudini; organizarea elementelor de conținut și corelarea acestora cu competențele specifice; elaborarea sugestiilor metodologice.

Dintre competențele cheie europene, programa școlară pentru matematică vizează direct *Competențe matematice și competențe de bază în științe și tehnologii* și indirect asigură transferabilitatea tuturor celorlalte competențe cheie, prin deschiderea către abordări interdisciplinare și transdisciplinare.

Programa se adresează clasei a IX-a, ciclul inferior al liceului, conform planurilor-cadru aprobate prin OMECI nr. 3410, 3411 din 16.03.2009, astfel:

nr. ore/ săptămână	filiera	profilul	specializarea
2 ore/ săptămână (2 ore TC)	<i>teoretică</i>	umanist	filologie
			științe sociale
	<i>vocațională</i>	artistic	toate specializările
		teologic	toate specializările
		pedagogic	toate specializările
	sportiv	toate specializările	

		ordine și securitate publică (MAI)	științe sociale
3 ore/ săptămână (2 ore TC + 1 oră CD)	<i>tehnologică</i>	toate profilurile	toate specializările
4 ore/ săptămână (2 ore TC + 2 ore CD)	<i>teoretică</i>	real	matematică-informatică științe ale naturii
	<i>vocațională</i>	militar (MApN)	matematică-informatică

COMPETENȚE GENERALE

1. Identificarea unor date și relații matematice și corelarea lor în funcție de contextul în care au fost definite
2. Prelucrarea datelor de tip cantitativ, calitativ, structural, contextual cuprinse în enunțuri matematice
3. Utilizarea algoritmilor și a conceptelor matematice pentru caracterizarea locală sau globală a unei situații concrete
4. Exprimarea caracteristicilor matematice cantitative sau calitative ale unei situații concrete și a algoritmilor de prelucrare a acestora
5. Analiza și interpretarea caracteristicilor matematice ale unei situații-problemă
6. Modelarea matematică a unor contexte problematice variate, prin integrarea cunoștințelor din diferite domenii

VALORI ȘI ATITUDINI

- Dezvoltarea inițiativei, a unei gândiri deschise, creative, a independenței în gândire și în acțiune și a disponibilității de a aborda sarcini variate
- Manifestarea tenacității, a perseverenței, a capacității de concentrare și a atenției distributive
- Dezvoltarea spiritului de observație
- Dezvoltarea simțului estetic și critic, a capacității de a aprecia rigoarea, ordinea și eleganța în arhitectura rezolvării unei probleme sau a construirii unei teorii
- Formarea obișnuinței de a recurge la concepte și metode matematice în abordarea unor situații cotidiene sau pentru rezolvarea unor probleme practice
- Formarea motivației pentru studierea matematicii ca domeniu relevant pentru viața socială și profesională

TRUNCHI COMUN – 2 ore¹
COMPETENȚE SPECIFICE ȘI CONȚINUTURI

Competențe specifice	Conținuturi
<p>1. Identificarea în limbaj cotidian sau în probleme de matematică a unor noțiuni specifice logicii matematice și teoriei mulțimilor</p> <p>2. Transcrierea unui enunț în limbajul logicii matematice sau al teoriei mulțimilor</p> <p>3. Utilizarea reprezentărilor grafice (diagrame, reprezentări pe axă), a tabelelor de adevăr, pentru efectuarea unor operații logice</p> <p>4. Explicitarea caracteristicilor unor mulțimi folosind limbajul logicii matematice</p> <p>5. Redactarea rezolvării unei probleme, corelând limbajul uzual cu cel al logicii matematice și al teoriei mulțimilor</p> <p>6. Transpunerea unei situații cotidiene în limbaj matematic, rezolvarea problemei obținute și interpretarea rezultatului</p>	<p>Mulțimi și elemente de logică matematică</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mulțimea numerelor reale: operații algebrice cu numere reale, ordonarea numerelor reale, modulul unui număr real, aproximări prin lipsă sau prin adaos; operații cu intervale de numere reale • Propoziție, predicat, cuantificatori • Operații logice elementare (negație, conjuncție, disjuncție, implicație, echivalență), corelate cu operațiile și relațiile cu mulțimi (complementară, intersecție, reuniune, incluziune, egalitate)
<p>1. Recunoașterea unor corespondențe care sunt șiruri, progresii aritmetice sau geometrice</p> <p>2. Reprezentarea în diverse moduri a unor corespondențe, șiruri în scopul caracterizării acestora</p> <p>3. Identificarea unor formule de recurență pe bază de raționamente de tip inductiv</p> <p>4. Exprimarea caracteristicilor unor șiruri folosind diverse reprezentări (formule, diagrame, grafice)</p> <p>5. Deducerea unor proprietăți ale șirurilor folosind diferite reprezentări sau raționamente de tip inductiv</p> <p>6. Asocierea unei situații – problemă cu un model matematic de tip șir, progresie aritmetică sau geometrică</p>	<p>FUNCȚII Șiruri</p> <ul style="list-style-type: none"> • Modalități de a descrie un șir; șiruri particulare: progresii aritmetice, progresii geometrice, determinarea termenului general al unei progresii; suma primilor n termeni ai unei progresii
<p>1. Identificarea valorilor unei funcții folosind reprezentarea grafică a acesteia</p> <p>2. Identificarea unor puncte semnificative de pe graficul unei funcții</p> <p>3. Folosirea unor proprietăți ale funcțiilor pentru completarea graficului unei funcții pare, impare sau periodice</p> <p>4. Exprimarea proprietăților unor funcții pe baza lecturii grafice</p> <p>5. Reprezentarea graficului prin puncte și aproximarea acestuia printr-o curbă continuă</p> <p>6. Deducerea unor proprietăți ale funcțiilor numerice prin lectură grafică</p>	<p>Funcții; lecturi grafice</p> <ul style="list-style-type: none"> • Reper cartezian, produs cartezian, reprezentarea prin puncte a unui produs cartezian de mulțimi numerice; condiții algebrice pentru puncte aflate în cadrane; drepte în plan de forma $x = m$ sau de forma $y = m$, $m \in \mathbb{R}$ • Funcția: definiție, exemple, exemple de corespondențe care nu sunt funcții, modalități de a descrie o funcție, lectură grafică; egalitatea a două funcții, imaginea unei funcții, graficul unei funcții • Funcții numerice $f : I \rightarrow \mathbb{R}$, I interval de numere reale; graficul unei funcții, reprezentarea geometrică a graficului, intersecția graficului cu axele de coordonate, interpretarea grafică a unor ecuații de forma $f(x) = g(x)$; proprietăți

¹Programa se adresează profilurilor și specializărilor cu 2 ore de matematică în trunchiul comun, astfel:

- filiera *teoretică*, profilul *umanist*, specializările *filologie* și *științe sociale*

- filiera *vocațională*, profilurile *artistic* (toate specializările), *teologic* (toate specializările), *pedagogic* (toate specializările), *sportiv* (toate specializările), *ordine și securitate publică*, specialitatea *științe sociale*

Competențe specifice	Conținuturi
	ale funcțiilor numerice introduse prin lectură grafică: mărginire, monotonie, paritate, imparitate (simetria graficului față de axa Oy sau origine), periodicitate
<ol style="list-style-type: none"> Recunoașterea funcției de gradul I descrisă în moduri diferite Identificarea unor metode grafice pentru rezolvarea ecuațiilor, inecuațiilor, sistemelor de ecuații Descrierea unor proprietăți desprinse din rezolvarea ecuațiilor, inecuațiilor, sistemelor de ecuații și din reprezentarea grafică a funcției de gradul I Exprimarea în limbaj matematic a unor situații concrete ce se pot descrie prin funcții de gradul I, ecuații, inecuații sau sisteme de ecuații Interpretarea cu ajutorul proporționalității a condițiilor pentru ca diverse date să fie caracterizate cu ajutorul unei funcții de gradul I Rezolvarea cu ajutorul funcției de gradul I a unei situații-problemă și interpretarea rezultatului 	Funcția de gradul I <ul style="list-style-type: none"> Definiție; reprezentarea grafică a funcției $f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}, f(x) = ax + b$, unde $a, b \in \mathbb{R}$, intersecția graficului cu axele de coordonate, ecuația $f(x) = 0$ Interpretarea grafică a proprietăților algebrice ale funcției: monotonie, semnul funcției Inecuații de forma $ax + b \leq 0$ ($\geq, <, >$), $a, b \in \mathbb{R}$, studiate pe \mathbb{R} Poziția relativă a două drepte; sisteme de tipul $\begin{cases} ax + by = c \\ mx + ny = p \end{cases}$, a, b, c, m, n, p numere reale
<ol style="list-style-type: none"> Diferențierea, prin exemple, a variației liniare de cea pătratică Completarea unor tabele de valori necesare pentru trasarea graficului funcției de gradul al II-lea Aplicarea unor algoritmi pentru trasarea graficului funcției de gradul al II-lea (prin puncte semnificative) Exprimarea proprietăților unei funcții prin condiții algebrice sau geometrice Utilizarea relațiilor lui Viète pentru caracterizarea soluțiilor unei ecuații de gradul al II-lea și pentru rezolvarea unor sisteme de ecuații Identificarea unor metode grafice de rezolvare a ecuațiilor sau sistemelor de ecuații 	Funcția de gradul al II-lea <ul style="list-style-type: none"> Reprezentarea grafică a funcției $f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}, f(x) = ax^2 + bx + c$, $a, b, c \in \mathbb{R}$, $a \neq 0$, intersecția graficului cu axele de coordonate, ecuația $f(x) = 0$, simetria față de drepte de forma $x = m$, cu $m \in \mathbb{R}$ Relațiile lui Viète, rezolvarea sistemelor de forma $\begin{cases} x + y = s \\ xy = p \end{cases}$, cu $s, p \in \mathbb{R}$
<ol style="list-style-type: none"> Recunoașterea corespondenței dintre seturi de date și reprezentări grafice Reprezentarea grafică a unor date diverse în vederea comparării variației lor Utilizarea lecturii grafice pentru rezolvarea unor ecuații, inecuații și sisteme de ecuații Exprimarea prin reprezentări grafice a unor condiții algebrice; exprimarea prin condiții algebrice a unor reprezentări grafice Interpretarea unei configurații din perspectiva pozițiilor relative ale unor drepte Utilizarea lecturilor grafice în vederea optimizării rezolvării unor probleme practice 	Interpretarea geometrică a proprietăților algebrice ale funcției de gradul al II-lea <ul style="list-style-type: none"> Monotonie; punct de extrem (vârful parabolei), interpretare geometrică Poziționarea parabolei 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
<ol style="list-style-type: none"> Identificarea unor elemente de geometrie vectorială în diferite contexte Utilizarea rețelelor de pătrate pentru determinarea caracteristicilor unor segmente orientate pe configurații date Efectuarea de operații cu vectori pe configurații geometrice date Utilizarea limbajului calculului vectorial pentru a 	Vectori în plan <ul style="list-style-type: none"> Segment orientat, vectori, vectori coliniari Operații cu vectori: adunarea (regula triunghiului, regula paralelogramului), proprietăți ale operației de adunare; înmulțirea cu scalari, proprietăți ale înmulțirii cu scalari; condiția de

Competențe specifice	Conținuturi
descrie anumite configurații geometrice 5. Identificarea condițiilor necesare pentru efectuarea operațiilor cu vectori 6. Aplicarea calculului vectorial în descrierea proprietăților unor configurații geometrice date	coliniaritate, descompunerea după doi vectori dați, necoliniari și nenuli
1. Descrierea sintetică sau vectorială a proprietăților unor configurații geometrice în plan 2. Reprezentarea prin intermediul vectorilor a unei configurații geometrice plane date 3. Utilizarea calcului vectorial sau a metodelor sintetice în rezolvarea unor probleme de geometrie metrică 4. Trecerea de la caracterizarea sintetică la cea vectorială (și invers) într-o configurație geometrică dată 5. Determinarea condițiilor necesare pentru coliniaritate, concurență sau paralelism 6. Analizarea comparativă a rezolvărilor vectorială și sintetică ale aceleiași probleme	Coliniaritate, concurență, paralelism - calcul vectorial în geometria plană <ul style="list-style-type: none"> • Vectorul de poziție al unui punct • Vectorul de poziție al punctului care împarte un segment într-un raport dat, teorema lui Thales (condiții de paralelism) • Vectorul de poziție al centrului de greutate al unui triunghi (concurența medianelor unui triunghi)
1. Identificarea elementelor necesare pentru calcularea unor lungimi de segmente și a unor măsuri de unghiuri 2. Utilizarea unor tabele și formule pentru calcule în trigonometrie și în geometrie 3. Aplicarea teoremelor și formulelor pentru determinarea unor măsuri (de lungimi sau de unghiuri) 4. Transpunerea într-un limbaj specific trigonometriei și geometriei a unor probleme practice 5. Utilizarea unor elemente de trigonometrie în rezolvarea triunghiului dreptunghic/ oarecare 6. Analizarea și interpretarea rezultatelor obținute prin rezolvarea unor probleme practice	Aplicații ale trigonometriei în geometrie <ul style="list-style-type: none"> • Rezolvarea triunghiului dreptunghic • Formulele (fără demonstrație): $\cos(180^\circ - x) = \cos x, \sin(180^\circ - x) = \sin x$ • Modalități de calcul a lungimii unui segment și a măsurii unui unghi: teorema sinusurilor și teorema cosinusului

**TRUNCHI COMUN (2 ore) ȘI CURRICULUM DIFERENȚIAT (1 oră) – 3 ore²
COMPETENȚE SPECIFICE ȘI CONȚINUTURI**

Competențe specifice	Conținuturi
<p>1. Identificarea în limbaj cotidian sau în probleme de matematică a unor noțiuni specifice logicii matematice și teoriei mulțimilor</p> <p>2. Reprezentarea adecvată a mulțimilor și a operațiilor logice în scopul identificării unor proprietăți ale acestora</p> <p>3. Alegerea și utilizarea de algoritmi pentru efectuarea unor operații cu numere reale, cu mulțimi, cu propoziții/ predicate</p> <p>4. Deducerea unor rezultate și verificarea acestora utilizând inducția matematică sau alte raționamente logice</p> <p>5. Redactarea rezolvării unei probleme, corelând limbajul uzual cu cel al logicii matematice și al teoriei mulțimilor</p> <p>6. Transpunerea unei situații - problemă în limbaj matematic, rezolvarea problemei obținute și interpretarea rezultatului</p>	<p>Mulțimi și elemente de logică matematică</p> <ul style="list-style-type: none"> Mulțimea numerelor reale: operații algebrice cu numere reale, ordonarea numerelor reale, modulul unui număr real, aproximări prin lipsă sau prin adaos; operații cu intervale de numere reale Propoziție, predicat, cuantificatori Operații logice elementare (negație, conjuncție, disjuncție, implicație, echivalență), corelate cu operațiile și relațiile cu mulțimi (complementară, intersecție, reuniune, incluziune, egalitate); raționament prin reducere la absurd Inducția matematică
<p>1. Recunoașterea unor corespondențe care sunt șiruri, progresii aritmetice sau geometrice</p> <p>2. Calcularea valorilor unor șiruri care modelează situații practice în scopul caracterizării acestora</p> <p>3. Alegerea și utilizarea unor modalități adecvate de calculare a elementelor unui șir</p> <p>4. Interpretarea grafică a unor relații provenite din probleme practice</p> <p>5. Analizarea datelor în vederea aplicării unor formule de recurență sau a raționamentului de tip inductiv în rezolvarea problemelor</p> <p>6. Analizarea și adaptarea scrierii termenilor unui șir în funcție de context</p>	<p>FUNCȚII Șiruri</p> <ul style="list-style-type: none"> Modalități de a descrie un șir; șiruri particulare: progresii aritmetice, progresii geometrice, determinarea termenului general al unei progresii; suma primilor n termeni ai unei progresii Condiția ca n numere să fie în progresie aritmetică sau geometrică pentru $n \geq 3$
<p>1. Identificarea valorilor unei funcții folosind reprezentarea grafică a acesteia</p> <p>2. Determinarea soluțiilor unor ecuații, inecuații utilizând reprezentările grafice</p> <p>3. Alegerea și utilizarea unei modalități adecvate de reprezentare grafică în vederea evidențierii unor proprietăți ale funcțiilor</p> <p>4. Exprimarea monotoniei unei funcții prin condiții algebrice sau geometrice</p> <p>5. Reprezentarea geometrică a graficului unei funcții prin puncte și aproximarea acestuia printr-o curbă continuă</p> <p>6. Deducerea unor proprietăți ale funcțiilor numerice prin lectură grafică</p>	<p>Funcții; lecturi grafice</p> <ul style="list-style-type: none"> Reper cartezian, produs cartezian, reprezentarea prin puncte a unui produs cartezian de mulțimi numerice; condiții algebrice pentru puncte aflate în cadrane; drepte în plan de forma $x = m$ sau de forma $y = m$, $m \in \mathbb{R}$ Funcția: definiție, exemple, exemple de corespondențe care nu sunt funcții, modalități de a descrie o funcție, egalitatea a două funcții, imaginea unei funcții Funcții numerice $f: I \rightarrow \mathbb{R}$, I interval de numere reale; graficul unei funcții, reprezentarea geometrică a graficului, intersecția graficului cu axele de coordonate, interpretarea grafică a unor ecuații de forma $f(x) = g(x)$; proprietăți ale funcțiilor numerice introduse prin lectură

² Programa se adresează profilurilor și specializărilor cu 3 ore de matematică în trunchiul comun: filiera *tehnologică*, toate profilurile, toate specializările

Competențe specifice	Conținuturi
	grafică: mărginire, monotonie, paritate, imparitate (simetria graficului față de axa Oy sau origine), periodicitate <ul style="list-style-type: none"> • Compunerea funcțiilor; exemple pe funcții numerice
1. Recunoașterea funcției de gradul I descrisă în moduri diferite 2. Utilizarea unor metode algebrice sau grafice pentru rezolvarea ecuațiilor, inecuațiilor, sistemelor de ecuații 3. Descrierea unor proprietăți desprinse din reprezentarea grafică a funcției de gradul I sau din rezolvarea ecuațiilor, inecuațiilor, sistemelor de ecuații 4. Exprimarea legăturii între funcția de gradul I și reprezentarea ei geometrică 5. Interpretarea graficului funcției de gradul I utilizând proprietățile algebrice ale funcției 6. Rezolvarea cu ajutorul funcțiilor a unei situații-problemă și interpretarea rezultatului	Funcția de gradul I <ul style="list-style-type: none"> • Definiție; reprezentarea grafică a funcției $f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}, f(x) = ax + b$, unde $a, b \in \mathbb{R}$, intersecția graficului cu axele de coordonate, ecuația $f(x) = 0$ • Interpretarea grafică a proprietăților algebrice ale funcției: monotonie, semnul funcției • Inecuații de forma $ax + b \leq 0$ ($\geq, <, >$), $a, b \in \mathbb{R}$, studiate pe \mathbb{R} • Poziția relativă a două drepte; sisteme de tipul $\begin{cases} ax + by = c \\ mx + ny = p \end{cases}, a, b, c, m, n, p \text{ numere reale}$
1. Diferențierea , prin exemple, a variației liniare de cea pătratică 2. Completarea unor tabele de valori necesare pentru trasarea graficului funcției de gradul al II-lea 3. Aplicarea unor algoritmi pentru trasarea graficului funcției de gradul al II-lea (prin puncte semnificative) 4. Exprimarea proprietăților unei funcții prin condiții algebrice sau geometrice 5. Utilizarea relațiilor lui Viète pentru caracterizarea soluțiilor ecuației de gradul al II-lea și pentru rezolvarea unor sisteme de ecuații 6. Identificarea unor metode grafice de rezolvare a ecuațiilor sau sistemelor de ecuații	Funcția de gradul al II-lea <ul style="list-style-type: none"> • Reprezentarea grafică a funcției $f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}, f(x) = ax^2 + bx + c, a, b, c \in \mathbb{R}, a \neq 0$, intersecția graficului cu axele de coordonate, ecuația $f(x) = 0$, simetria față de drepte de forma $x = m$, cu $m \in \mathbb{R}$ • Relațiile lui Viète, rezolvarea sistemelor de forma $\begin{cases} x + y = s \\ xy = p \end{cases}, \text{ cu } s, p \in \mathbb{R}$
1. Recunoașterea corespondenței dintre seturi de date și reprezentări grafice 2. Reprezentarea grafică a unor date diverse în vederea comparării variației lor 3. Aplicarea formulelor de calcul și a lecturii grafice pentru rezolvarea de ecuații, inecuații și sisteme de ecuații 4. Exprimarea prin reprezentări grafice a unor condiții algebrice; exprimarea prin condiții algebrice a unor reprezentări grafice 5. Determinarea unor relații între condiții algebrice date și graficul funcției de gradul al II-lea 6. Utilizarea monotoniei și a punctelor de extrem în optimizarea rezultatelor unor probleme practice	Interpretarea geometrică a proprietăților algebrice ale funcției de gradul al II-lea <ul style="list-style-type: none"> • Monotonie; punct de extrem (vârful parabolei), interpretare geometrică • Poziționarea parabolei 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 $\begin{cases} mx + n = y \\ ax^2 + bx + c = y \end{cases}, \text{ cu } a, b, c, m, n \in \mathbb{R},$ interpretare geometrică
1. Identificarea unor elemente de geometrie vectorială în diferite contexte 2. Aplicarea regulilor de calcul pentru determinarea caracteristicilor unor segmente orientate pe configurații date 3. Utilizarea operațiilor cu vectori pentru a descrie configurații geometrice date	Vectori în plan <ul style="list-style-type: none"> • Segment orientat, vectori, vectori coliniari • Operații cu vectori: adunarea (regula triunghiului, regula paralelogramului), proprietăți ale operației de adunare; înmulțirea cu scalari, proprietăți ale înmulțirii cu scalari; condiția de

Competențe specifice	Conținuturi
<p>4. Utilizarea limbajului calculului vectorial pentru a descrie anumite configurații geometrice</p> <p>5. Identificarea condițiilor necesare pentru ca o configurație geometrică să verifice cerințe date</p> <p>6. Aplicarea calculului vectorial în rezolvarea unor probleme din domeniul conexe</p>	<p>coliniaritate; descompunerea după doi vectori dați, necoliniari și nenuli</p>
<p>1. Descrierea sintetică sau vectorială a proprietăților unor configurații geometrice în plan</p> <p>2. Reprezentarea prin intermediul vectorilor a unei configurații geometrice plane date</p> <p>3. Utilizarea calculului vectorial sau a metodelor sintetice în rezolvarea unor probleme de geometrie metrică</p> <p>4. Trecerea de la caracterizarea sintetică la cea vectorială (și invers) într-o configurație geometrică dată</p> <p>5. Interpretarea coliniarității, concurenței sau paralelismului în relație cu proprietățile sintetice sau vectoriale ale unor configurații geometrice date</p> <p>6. Analizarea comparativă a rezolvărilor vectorială și sintetică ale aceleiași probleme</p>	<p>Coliniaritate, concurență, paralelism - calcul vectorial în geometria plană</p> <ul style="list-style-type: none"> • Vectorul de poziție al unui punct • Vectorul de poziție al punctului care împarte un segment într-un raport dat, teorema lui Thales (condiții de paralelism) • Vectorul de poziție al centrului de greutate al unui triunghi (concurența medianelor unui triunghi)
<p>1. Identificarea elementelor necesare pentru calcularea unor lungimi de segmente și a unor măsuri de unghiuri</p> <p>2. Utilizarea unor tabele și formule pentru calcule în trigonometrie și în geometrie</p> <p>3. Determinarea măsurii unor unghiuri și a lungimii unor segmente utilizând relații metrice</p> <p>4. Transpunerea într-un limbaj specific trigonometriei și geometriei a unor probleme practice</p> <p>5. Utilizarea unor elemente de trigonometrie în rezolvarea triunghiului oarecare</p> <p>6. Analizarea și interpretarea rezultatelor obținute prin rezolvarea unor probleme practice</p>	<p>Trigonometrie și aplicații ale trigonometriei în geometrie</p> <ul style="list-style-type: none"> • Rezolvarea triunghiului dreptunghic • Cercul trigonometric, definirea funcțiilor trigonometrice: $\sin, \cos : [0; 2\pi] \rightarrow [-1; 1]$, $\operatorname{tg} : [0; \pi] \setminus \left\{ \frac{\pi}{2} \right\} \rightarrow \mathbb{R}, \operatorname{ctg} : (0; \pi) \rightarrow \mathbb{R}$ • Definirea funcțiilor trigonometrice: $\sin : \mathbb{R} \rightarrow [-1; 1], \cos : \mathbb{R} \rightarrow [-1; 1]$, $\operatorname{tg} : \mathbb{R} \setminus D \rightarrow \mathbb{R}, \text{ cu } D = \left\{ \frac{\pi}{2} + k\pi \mid k \in \mathbb{Z} \right\}$, $\operatorname{ctg} : \mathbb{R} \setminus D \rightarrow \mathbb{R}, \text{ cu } D = \{k\pi \mid k \in \mathbb{Z}\}$ • Reducerea la primul cadran; formule trigonometrice: $\sin(a+b), \sin(a-b), \cos(a+b),$ $\cos(a-b), \sin 2a, \cos 2a$ • Modalități de calcul a lungimii unui segment și a măsurii unui unghi: teorema sinusurilor și teorema cosinusului

**TRUNCHI COMUN (2 ore) ȘI CURRICULUM DIFERENȚIAT (2 ore)– 4 ore³
COMPETENȚE SPECIFICE ȘI CONȚINUTURI**

Competențe specifice	Conținuturi
<p>1. Identificarea în limbaj cotidian sau în probleme de matematică a unor noțiuni specifice logicii matematice și teoriei mulțimilor</p> <p>2. Utilizarea proprietăților operațiilor algebrice ale numerelor, a estimărilor și aproximărilor în contexte variate, inclusiv folosind calculatorul</p> <p>3. Alegerea formei de reprezentare a unui număr real și utilizarea unor algoritmi pentru optimizarea calculelor cu numere reale</p> <p>4. Deducerea unor rezultate și verificarea acestora utilizând inducția matematică sau alte raționamente logice</p> <p>5. Redactarea rezolvării unei probleme, corelând limbajul uzual cu cel al logicii matematice și al teoriei mulțimilor</p> <p>6. Transpunerea unei situații-problemă în limbaj matematic, rezolvarea problemei obținute și interpretarea rezultatului</p>	<p>Mulțimi și elemente de logică matematică</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mulțimea numerelor reale: operații algebrice cu numere reale, ordonarea numerelor reale, modulul unui număr real, aproximări prin lipsă sau prin adaos, partea întreagă, partea fracționară a unui număr real; operații cu intervale de numere reale • Propoziție, predicat, cuantificatori • Operații logice elementare (negație, conjuncție, disjuncție, implicație, echivalență), corelate cu operațiile și relațiile cu mulțimi (complementară, intersecție, reuniune, incluziune, egalitate, regulile lui De Morgan); raționament prin reducere la absurd • Inducția matematică • Probleme de numărare
<p>1. Recunoașterea unor corespondențe care sunt funcții, șiruri, progresii</p> <p>2. Utilizarea unor modalități variate de descriere a funcțiilor în scopul caracterizării acestora</p> <p>3. Descrierea unor șiruri/ funcții utilizând reprezentarea geometrică a unor cazuri particulare și raționamentul inductiv</p> <p>4. Caracterizarea unor șiruri folosind diverse reprezentări (formule, grafice) sau proprietăți algebrice ale acestora</p> <p>5. Analizarea unor valori particulare în vederea determinării formei analitice a unei funcții definite pe \mathbb{N} prin raționament de tip inductiv</p> <p>6. Transpunerea unor situații-problemă în limbaj matematic utilizând funcții definite pe \mathbb{N}</p>	<p>FUNCȚII</p> <p>Șiruri</p> <ul style="list-style-type: none"> • Modalități de a defini un șir, șiruri mărginite, șiruri monotone • Șiruri particulare: progresii aritmetice, progresii geometrice, formula termenului general în funcție de un termen dat și rație, suma primilor n termeni ai unei progresii • Condiția ca n numere să fie în progresie aritmetică sau geometrică pentru $n \geq 3$
<p>1. Identificarea valorilor unei funcții folosind reprezentarea grafică a acesteia</p> <p>2. Caracterizarea egalității a două funcții prin utilizarea unor modalități variate de descriere a funcțiilor</p> <p>3. Operarea cu funcții reprezentate în diferite moduri și caracterizarea calitativă a acestor reprezentări</p> <p>4. Caracterizarea unor proprietăți ale funcțiilor numerice prin utilizarea graficelor acestora și a ecuațiilor asociate</p>	<p>Funcții; lecturi grafice</p> <ul style="list-style-type: none"> • Reper cartezian, produs cartezian; reprezentarea prin puncte a unui produs cartezian de mulțimi numerice; condiții algebrice pentru puncte aflate în cadrane; drepte în plan de forma $x = m$ sau $y = m$, cu $m \in \mathbb{Q}$ • Funcția: definiție, exemple, exemple de corespondențe care nu sunt funcții, modalități de a descrie o funcție, lecturi grafice. Egalitatea a două funcții, imaginea și preimaginea unei

³ Programa se adresează profilurilor și specializărilor cu 4 ore de matematică în planurile-cadru, astfel:

- filiera *teoretică*, profil *real*, specializările *matematică-informatică* și *științe ale naturii*
 - filiera *vocațională*, profilul *militar (MApN)*, specializarea *matematică-informatică*

Competențe specifice	Conținuturi
<p>5. Deducerea unor proprietăți ale funcțiilor numerice prin lectură grafică</p> <p>6. Analizarea unor situații practice și descrierea lor cu ajutorul funcțiilor</p>	<p>mulțimi printr-o funcție, graficul unei funcții, restricții ale unei funcții</p> <ul style="list-style-type: none"> • Funcții numerice $(F = \{f : D \rightarrow \square \mid D \subseteq \square\})$; reprezentarea geometrică a graficului; intersecția cu axele de coordonate, rezolvări grafice ale unor ecuații și inecuații de forma $f(x) = g(x)$ ($\leq, <, >, \geq$); proprietăți ale funcțiilor numerice introduse prin lectură grafică: mărginire, monotonie; alte proprietăți: paritate, imparitate, simetria graficului față de drepte de forma $x = m$, $m \in \square$, periodicitate • Compunerea funcțiilor; exemple pe funcții numerice
<p>1. Recunoașterea funcției de gradul I descrisă în moduri diferite</p> <p>2. Utilizarea unor metode algebrice și grafice pentru rezolvarea ecuațiilor, inecuațiilor și sistemelor</p> <p>3. Descrierea unor proprietăți desprinse din reprezentarea grafică a funcției de gradul I sau din rezolvarea ecuațiilor, inecuațiilor și sistemelor</p> <p>4. Exprimarea legăturii între funcția de gradul I și reprezentarea ei geometrică</p> <p>5. Interpretarea graficului funcției de gradul I utilizând proprietățile algebrice ale funcției</p> <p>6. Modelarea unor situații concrete prin utilizarea ecuațiilor și inecuațiilor, rezolvarea problemei obținute și interpretarea rezultatului</p>	<p>Funcția de gradul I</p> <ul style="list-style-type: none"> • Definiție; reprezentarea grafică a funcției $f : \square \rightarrow \square$, $f(x) = ax + b$, unde $a, b \in \square$, intersecția graficului cu axele de coordonate, ecuația $f(x) = 0$ • Interpretarea grafică a proprietăților algebrice ale funcției: monotonia și semnul funcției; studiul monotoniei prin semnul diferenței $f(x_1) - f(x_2)$ (sau prin studierea semnului raportului $\frac{f(x_1) - f(x_2)}{x_1 - x_2}$, $x_1, x_2 \in \square$, $x_1 \neq x_2$) • Inecuații de forma $ax + b \leq 0$ ($\geq, <, >$) studiate pe \square sau pe intervale de numere reale • Poziția relativă a două drepte, sisteme de ecuații de tipul $\begin{cases} ax + by = c \\ mx + ny = p \end{cases}$, a, b, c, m, n, p numere reale • Sisteme de inecuații de gradul I
<p>1. Diferențierea, prin exemple, a variației liniare de cea pătratică</p> <p>2. Completarea unor tabele de valori necesare pentru trasarea graficului funcției de gradul al II-lea</p> <p>3. Aplicarea unor algoritmi pentru trasarea graficului funcției de gradul al II-lea (prin puncte semnificative)</p> <p>4. Exprimarea proprietăților unei funcții prin condiții algebrice sau geometrice</p> <p>5. Utilizarea relațiilor lui Viète pentru caracterizarea soluțiilor ecuației de gradul al II-lea și pentru rezolvarea unor sisteme de ecuații</p> <p>6. Utilizarea funcțiilor în rezolvarea unor probleme și în modelarea unor procese</p>	<p>Funcția de gradul al II-lea</p> <ul style="list-style-type: none"> • Reprezentarea grafică a funcției $f : \square \rightarrow \square$, $f(x) = ax^2 + bx + c$, cu $a, b, c \in \square$ și $a \neq 0$, intersecția graficului cu axele de coordonate, ecuația $f(x) = 0$, simetria față de drepte de forma $x = m$, cu $m \in \square$ • Relațiile lui Viète, rezolvarea sistemelor de forma $\begin{cases} x + y = s \\ xy = p \end{cases}$, cu $s, p \in \square$
<p>1. Recunoașterea corespondenței dintre seturi de date și reprezentări grafice</p> <p>2. Determinarea unor funcții care verifică anumite condiții precizate</p> <p>3. Utilizarea unor algoritmi pentru rezolvarea</p>	<p>Interpretarea geometrică a proprietăților algebrice ale funcției de gradul al II-lea</p> <ul style="list-style-type: none"> • Monotonie; studiul monotoniei prin semnul diferenței $f(x_1) - f(x_2)$ sau prin rata creșterii/descrășterii:

Competențe specifice	Conținuturi
<p>ecuațiilor, inecuațiilor și a sistemelor de ecuații și pentru reprezentarea grafică a soluțiilor acestora</p> <p>4. Exprimarea prin reprezentări grafice a unor condiții algebrice; exprimarea prin condiții algebrice a unor reprezentări grafice</p> <p>5. Utilizarea unor metode algebrice sau grafice pentru determinarea sau aproximarea soluțiilor ecuației asociate funcției de gradul al II-lea</p> <p>6. Interpretarea informațiilor conținute în reprezentări grafice prin utilizarea de estimări, aproximări și strategii de optimizare</p>	<p>$\frac{f(x_1) - f(x_2)}{x_1 - x_2}$, $x_1, x_2 \in \mathbb{R}$, $x_1 \neq x_2$, punct de extrem (vârful parabolei)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Poziționarea parabolei față de axa Ox, semnul funcției, inecuații de forma $ax^2 + bx + c \leq 0$ ($\geq, <, >$), $a, b, c \in \mathbb{R}$, $a \neq 0$, studiate pe \mathbb{R}, sau pe intervale de numere reale, interpretare geometrică: imagini și preimagini ale unor intervale (proiecțiile unor porțiuni de parabolă pe axe) • Poziția relativă a unei drepte față de o parabolă: rezolvarea sistemelor de forma $\begin{cases} mx + n = y \\ ax^2 + bx + c = y \end{cases} \quad a, b, c, m, n \in \mathbb{R},$ • Rezolvarea sistemelor de forma $\begin{cases} a_1x^2 + b_1x + c_1 = y \\ a_2x^2 + b_2x + c_2 = y \end{cases} \quad a_1, a_2, b_1, b_2, c_1, c_2 \in \mathbb{R},$ interpretare geometrică
<p>1. Identificarea unor elemente de geometrie vectorială în diferite contexte</p> <p>2. Transpunerea unor operații cu vectori în contexte geometrice date</p> <p>3. Utilizarea operațiilor cu vectori pentru a descrie o problemă practică</p> <p>4. Utilizarea limbajului calculului vectorial pentru a descrie configurații geometrice</p> <p>5. Identificarea condițiilor necesare pentru ca o configurație geometrică să verifice cerințe date</p> <p>6. Aplicarea calculului vectorial în rezolvarea unor probleme de fizică</p>	<p>Vectori în plan</p> <ul style="list-style-type: none"> • Segment orientat, relația de echipolență, vectori, vectori coliniari • Operații cu vectori: adunarea (regula triunghiului, regula paralelogramului), proprietăți ale operației de adunare; înmulțirea cu scalari, proprietăți ale înmulțirii cu scalari; condiția de coliniaritate, descompunerea după doi vectori dați, necoliniari și nenuli
<p>1. Descrierea sintetică sau vectorială a proprietăților unor configurații geometrice în plan</p> <p>2. Caracterizarea sintetică sau/și vectorială a unei configurații geometrice date</p> <p>3. Alegerea metodei adecvate de rezolvare a problemelor de coliniaritate, concurență sau paralelism</p> <p>4. Trecerea de la caracterizarea sintetică la cea vectorială (și invers) într-o configurație geometrică dată</p> <p>5. Interpretarea coliniarității, concurenței sau paralelismului în relație cu proprietățile sintetice sau vectoriale ale unor configurații geometrice</p> <p>6. Analizarea comparativă a rezolvărilor vectorială și sintetică ale aceleiași probleme</p>	<p>Coliniaritate, concurență, paralelism - calcul vectorial în geometria plană</p> <ul style="list-style-type: none"> • Vectorul de poziție al unui punct • Vectorul de poziție al punctului care împarte un segment într-un raport dat, teorema lui Thales (condiții de paralelism) • Vectorul de poziție al centrului de greutate al unui triunghi (concurența medianelor unui triunghi) • Teorema bisectoarei, vectorul de poziție al centrului cercului înscris într-un triunghi; ortocentrul unui triunghi; relația lui Sylvester, concurența înălțimilor • Teorema lui Menelau, teorema lui Ceva
<p>1. Identificarea legăturilor între coordonate unghiulare, coordonate metrice și coordonate carteziane pe cercul trigonometric</p> <p>2. Calcularea unor măsuri de unghiuri și arce utilizând relații trigonometrice, inclusiv folosind calculatorul</p> <p>3. Determinarea măsurii unor unghiuri și a</p>	<p>Elemente de trigonometrie</p> <ul style="list-style-type: none"> • Cercul trigonometric, definirea funcțiilor trigonometrice: $\sin, \cos : [0; 2\pi] \rightarrow [-1; 1]$, $\operatorname{tg} : [0; \pi] \setminus \left\{ \frac{\pi}{2} \right\} \rightarrow \mathbb{R}$, $\operatorname{ctg} : (0; \pi) \rightarrow \mathbb{R}$ • Definirea funcțiilor trigonometrice:

Competențe specifice	Conținuturi
<p>lungimii unor segmente utilizând relații metrice</p> <p>4. Caracterizarea unor configurații geometrice plane utilizând calculul trigonometric</p> <p>5. Determinarea unor proprietăți ale funcțiilor trigonometrice prin lecturi grafice</p> <p>6. Optimizarea calculului trigonometric prin alegerea adecvată a formulelor</p>	<p>$\sin : \square \rightarrow [-1,1], \cos : \square \rightarrow [-1,1],$</p> <p>$\operatorname{tg} : \square \setminus D \rightarrow \square, \text{ cu } D = \left\{ \frac{\pi}{2} + k\pi \mid k \in \square \right\},$</p> <p>$\operatorname{ctg} : \square \setminus D \rightarrow \square, \text{ cu } D = \{k\pi \mid k \in \square\}$</p> <ul style="list-style-type: none"> • Reducerea la primul cadran; formule trigonometrice: $\sin(a+b), \sin(a-b), \cos(a+b),$ $\cos(a-b), \sin 2a, \cos 2a, \sin a + \sin b,$ $\sin a - \sin b, \cos a + \cos b, \cos a - \cos b$ (transformarea sumei în produs)
<p>1. Identificarea unor metode posibile în rezolvarea problemelor de geometrie</p> <p>2. Aplicarea unor metode diverse pentru determinarea unor distanțe, a unor măsuri de unghiuri și a unor arii</p> <p>3. Prelucrarea informațiilor oferite de o configurație geometrică pentru deducerea unor proprietăți ale acesteia</p> <p>4. Analizarea unor configurații geometrice pentru alegerea algoritmilor de rezolvare</p> <p>5. Aplicarea unor metode variate pentru optimizarea calculelor de distanțe, de măsuri de unghiuri și de arii</p> <p>6. Modelarea unor configurații geometrice utilizând metode vectoriale sau sintetice</p>	<p>Aplicații ale trigonometriei și ale produsului scalar a doi vectori în geometria plană</p> <ul style="list-style-type: none"> • Produsul scalar a doi vectori: definiție, proprietăți. Aplicații: teorema cosinusului, condiții de perpendicularitate, rezolvarea triunghiului dreptunghic • Aplicații vectoriale și trigonometrice în geometrie: teorema sinusurilor, rezolvarea triunghiurilor oarecare • Calcularea razei cercului înscris și a razei cercului circumscris în triunghi, calcularea lungimilor unor segmente importante din triunghi, calcul de arii

SUGESTII METODOLOGICE

Abordarea actuală a predării-învățării-evaluării în matematica școlară constă în mutarea accentului de la predarea de informații la formarea unor competențe de aplicare a cunoștințelor dobândite în vederea dezvoltării creativității elevilor, prin:

- 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;
- folosirea unor metode care să favorizeze relația nemijlocită a elevului cu obiectele cunoașterii, prin recurgere la modele concrete;
- accentuarea caracterului formativ al metodelor de instruire utilizate în activitatea de predare-învățare, acestea asumându-și o intervenție mai activă și mai eficientă în cultivarea potențialului individual, în dezvoltarea capacităților de a opera cu informațiile asimilate, de a aplica și evalua cunoștințele dobândite, de a investiga ipoteze și de a căuta soluții adecvate de rezolvare a problemelor sau a situațiilor-problemă;
- îmbinarea și alternanța sistematică a activităților bazate pe efortul individual al elevului (documentarea după diverse surse de informație, observația proprie, exercițiul personal, instruirea programată, experimentul și lucrul individual, tehnica activității cu fișe etc.) cu activitățile ce solicită efortul colectiv (de echipă, de grup) de genul discuțiilor, asaltului de idei etc.;
- însușirea unor metode de informare și de documentare independentă, care oferă deschiderea spre autoinstruire, spre învățare continuă.

Această programă urmărește crearea condițiilor favorabile fiecărui elev de a-și forma și dezvolta competențele într-un ritm individual, de a-și transfera cunoștințele acumulate dintr-o zonă de studiu în

alta. Pentru aceasta, este util ca profesorul să-și orienteze demersul didactic spre realizarea următoarelor tipuri de activități:

- formularea de sarcini de prelucrare variată a informațiilor, în măsură să genereze deschideri către diferite domenii ale matematicii, în scopul formării competențelor vizate de programele școlare;
- construirea unor secvențe de învățare care să permită activități de explorare/investigare la nivelul noțiunilor de bază studiate;
- solicitarea frecventă de corelații intra și interdisciplinare;
- punerea elevului în situația ca el însuși să formuleze sarcini de lucru adecvate;
- folosirea unor strategii diferite în rezolvarea aceleiași probleme, atunci când este cazul;
- susținerea comunicării elev-manual prin analiza pe text, transpunerea simbolică a unor conținuturi, interpretarea acestora;
- organizarea unor activități variate de învățare pentru elevi, în echipă și/sau individual, în funcție de nivelul și de ritmul propriu de dezvoltare al fiecăruia;
- sugerarea unui algoritm al învățării, prin ordonarea sarcinilor.

În activitatea didactică, pentru formarea competențelor specifice, se recomandă utilizarea următoarelor activități de învățare (asociate competențelor generale – CG – ale disciplinei *Matematica*).

CG 1. Identificarea unor date și relații matematice și corelarea lor în funcție de contextul în care au fost definite

Exemple de activități de învățare:

- analizarea datelor unei probleme pentru verificarea noncontradicției, suficienței, redundanței și eliminarea datelor neesențiale;
- interpretarea parametrilor unei probleme ca o parte a ipotezei acesteia;
- utilizarea formulelor standardizate în înțelegerea ipotezei;
- exprimarea prin simboluri specifice a relațiilor matematice dintr-o problemă;
- analizarea secvențelor logice în etapele de rezolvare a unei probleme;
- exprimarea rezultatelor rezolvării unei probleme în limbaj matematic;
- recunoașterea și identificarea datelor unei probleme prin raportare la sisteme de comparare standard.

CG 2. Prelucrarea datelor de tip cantitativ, calitativ, structural, contextual cuprinse în enunțuri matematice

Exemple de activități de învățare:

- observarea unor asemănări și deosebiri, compararea, clasificarea noțiunilor matematice studiate după unul sau mai multe criterii explicite sau implicite, luate simultan sau separat;
- folosirea regulilor de generare logică a reperelor sau a formulelor invariante în analiza unor probleme;
- utilizarea schemelor logice și a diagramelor logice de lucru în rezolvarea de probleme;
- formarea obișnuinței de a verifica dacă o problemă este sau nu determinată;
- folosirea unor criterii de comparare și clasificare pentru descoperirea unor proprietăți, reguli etc.

CG 3. Utilizarea algoritmilor și a conceptelor matematice pentru caracterizarea locală sau globală a unei situații concrete

Exemple de activități de învățare:

- utilizarea unor repere standard sau a unor formule standard în rezolvarea de probleme;
- utilizarea unor reprezentări variate ale noțiunilor matematice studiate;
- construirea și interpretarea unor diagrame, tabele, scheme grafice ilustrând situații cotidiene;
- exprimarea în termeni logici, cu ajutorul invarianților specifici, a unei rezolvări de probleme;
- folosirea particularizării, a generalizării, a inducției sau analogiei pentru alcătuirea sau rezolvarea de probleme noi, pornind de la o proprietate sau problemă dată.

CG 4. Exprimarea caracteristicilor matematice cantitative sau calitative ale unei situații concrete și a algoritmilor de prelucrare a acestora

Exemple de activități de învățare:

- utilizarea metodelor standard în aplicații în diverse domenii;

- intuirea algoritmului după care este construită o succesiune dată, exprimată verbal sau simbolic și verificarea pe cazuri particulare a regulilor descoperite;
- folosirea diverselor tipuri de reprezentări pentru clasificarea, rezumarea și prezentarea concluziilor unor experimente;
- folosirea unor reprezentări variate pentru anticiparea unor rezultate sau evenimente;
- intuirea ideii de dependență funcțională;
- redactarea unor demonstrații utilizând terminologia adecvată și făcând apel la propoziții matematice studiate.

CG 5. Analiza și interpretarea caracteristicilor matematice ale unei situații-problemă

Exemple de activități de învățare:

- identificarea și descrierea cu ajutorul unor modele matematice, a unor relații sau situații diverse;
- folosirea creativă a unor reprezentări variate pentru depășirea unor dificultăți;
- exprimarea unor clase de probleme prin metode specifice;
- formarea deprinderilor și a obișnuinței de a căuta toate soluțiile sau de a stabili unicitatea soluțiilor;
- analizarea și interpretarea rezultatelor unei probleme;
- identificarea și formularea a cât mai multor consecințe posibile ce decurg dintr-un set de ipoteze;
- verificarea validității unor afirmații, pe cazuri particulare sau prin construirea unor exemple și/ sau contraexemple;
- folosirea unor sisteme de referință adecvate pentru abordarea din perspective diferite a unor noțiuni matematice.

CG 6. Modelarea matematică a unor contexte problematice variate, prin integrarea cunoștințelor din diferite domenii

Exemple de activități de învățare:

- analizarea rezolvării unei probleme din punct de vedere al corectitudinii, al simplității, al clarității și al semnificației rezultatelor;
- reformularea unei probleme echivalente sau înrudite;
- rezolvarea de probleme și situații-problemă;
- folosirea unor reprezentări variate ca punct de plecare pentru intuirea, ilustrarea, clarificarea sau justificarea unor idei, algoritmi, metode, căi de rezolvare etc.;
- transferul și extrapolarea soluțiilor unor probleme pentru rezolvarea altora;
- folosirea unor idei, reguli sau metode matematice în abordarea unor probleme practice sau pentru structurarea unor situații diverse;
- expunerea de metode standard sau nonstandard ce permit modelarea matematică a unor situații;
- dezvoltarea capacității de a se adapta unor situații concrete folosind modele matematice;
- utilizarea rezultatelor și a metodelor matematice pentru crearea unor strategii de lucru.

Toate acestea sugestii de activități de învățare indică explicit apropierea conținuturilor învățării de practica învățării eficiente. În demersul didactic, centrul acțiunii devine elevul și nu predarea noțiunilor matematice ca atare. Accentul trece de la “ce” să se învețe, la “în ce scop” și “cu ce rezultate”.

În perspectiva unui demers educațional centrat pe competențe, se recomandă utilizarea cu preponderență a **evaluării** continue, formative. Procesul de evaluare va îmbina formele tradiționale cu cele alternative (proiectul, portofoliul, autoevaluarea, evaluarea în perechi, observarea sistematică a activității și comportamentului elevului) și va pune accent pe:

- corelarea directă a rezultatelor evaluate cu competențele specifice vizate de programa școlară;
- valorizarea rezultatelor învățării prin raportarea la progresul școlar al fiecărui elev,
- utilizarea unor metode variate de comunicare a rezultatelor școlare;
- recunoașterea, la nivelul evaluării, a experiențelor de învățare și a competențelor dobândite în contexte non-formale sau informale

Deci, este util să punem accentul pe evaluarea în termeni calitativi, astfel capătă semnificație dimensiuni ale cunoștințelor dobândite, cum ar fi: esențialitate, profunzime, funcționalitate, durabilitate, orientare axiologică, stabilitate, mobilitate, diversificare, amplificare treptată, competență creativă.

Anexa nr. 2 la ordinul ministrului educației și cercetării nr. 4598 / 31.08.2004

MINISTERUL EDUCAȚIEI ȘI CERCETĂRII
CONSILIUL NAȚIONAL PENTRU CURRICULUM

PROGRAME ȘCOLARE PENTRU CLASA A X-A

CICLUL INFERIOR AL LICEULUI

M A T E M A T I C Ă

Aprobat prin ordin al ministrului

Nr. 4598 / 31.08.2004

București, 2004

NOTĂ DE PREZENTARE

În noua structură a învățământului obligatoriu, nivelul ridicat de complexitate al finalităților este determinat de necesitatea asigurării deopotrivă a educației de bază pentru toți cetățenii – prin dezvoltarea echilibrată a tuturor competențelor cheie și prin formarea pentru învățarea pe parcursul întregii vieți – și a inițierii în trasee de formare specializate. Pe baza rezultatelor studiilor efectuate, la nivelul Comisiei Europene au fost stabilite 8 domenii de competențe-cheie, fiind precizate pentru fiecare domeniu cunoștințele, deprinderile și atitudinile care trebuie dobândite, respectiv formate elevilor în procesul educațional.

Aceste domenii de competențe-cheie răspund obiectivelor asumate pentru dezvoltarea sistemelor educaționale și de formare profesională în Europa și, ca urmare, stau la baza stabilirii curriculumului pentru clasele a IX-a și a X-a – ani finali pentru educația de bază.

Studiul matematicii în ciclul inferior al liceului urmărește să contribuie la formarea și dezvoltarea capacității elevilor de a reflecta asupra lumii, și oferă individului cunoștințele necesare pentru a acționa asupra acesteia, în funcție de propriile nevoi și dorințe de a formula și a rezolva probleme pe baza relaționării cunoștințelor din diferite domenii, precum și la înzestrarea cu un set de competențe, valori și atitudini menite să contribuie la formarea unei culturi comune pentru toți elevii și determinând, pe de altă parte, trasee individuale de învățare.

Astfel, planurile cadru pentru clasele a IX-a și a X-a de liceu (anexa 1 la OMECT 5723 / 23.12.2004) sunt structurate pe trei componente: trunchi comun (TC), curriculum diferențiat (CD) și curriculum la decizia școlii (CDȘ).

În elaborarea programei s-au avut în vedere schimbările intervenite în structura învățământului preuniversitar: pe de o parte, prelungirea duratei învățământului obligatoriu la 10 clase, iar pe de altă parte, apartenența claselor a IX-a și a X-a la învățământul liceal sau la învățământul profesional – școala de arte și meserii. De asemenea, s-a ținut cont de modificarea structurii liceului prin noile planuri-cadru de învățământ.

Noul curriculum de matematică propune organizarea activității didactice pe baza corelării domeniilor de studiu, precum și utilizarea în practică în contexte variate a competențelor dobândite prin învățare.

În mod concret, s-a urmărit: esențializarea conținuturilor în scopul accentuării laturii formative; compatibilizarea cunoștințelor cu vârsta elevului și cu experiența anterioară a acestuia; continuitatea și coerența intradisciplinară; realizarea legăturilor interdisciplinare prin crearea de modele matematice ale unor fenomene abordate în cadrul altor discipline; prezentarea conținuturilor într-o formă accesibilă, în scopul stimulării motivației pentru studiul matematicii și, nu în ultimul rând, asigurarea unei continuități la nivelul experienței didactice acumulate în predarea matematicii în sistemul nostru de învățământ.

Programa școlară de *Matematică* este structurată pe formarea de competențe. Competențele sunt ansambluri structurate de cunoștințe și deprinderi dobândite prin învățare; ele permit identificarea și rezolvarea unor probleme specifice domeniilor de studiu, în contexte variate. Acest tip de proiectare curriculară își propune: focalizarea pe achizițiile finale ale învățării, accentuarea dimensiunii acționale în formarea personalității elevului, corelarea cu așteptările societății.

Programa de *Matematică* este structurată pe un același ansamblu de șase competențe generale, indiferent de specializarea urmată. Programa de matematică pentru curriculum diferențiat include și programa de trunchi comun, diferențiindu-se de aceasta atât prin unele competențe specifice cât și prin noi conținuturi.

Programele au în vedere să nu îngrădească libertatea profesorului în proiectarea activităților didactice. În condițiile realizării competențelor generale și specifice și parcurgerii integrale a conținutului obligatoriu, profesorul poate:

- să schimbe ordinea parcurgerii elementelor de conținut;
- să grupeze în diverse moduri elementele de conținut în unități de învățare, cu respectarea logicii interne de dezvoltare a conceptelor matematice;
- să aleagă sau să organizeze activități de învățare adecvate condițiilor concrete din clasă.

Programele au următoarele componente:

- competențe generale;
- valori și atitudini;
- competențe specifice;
- conținuturile corelate cu competențe specifice;
- sugestii metodologice.

COMPETENȚE GENERALE

- 1. Identificarea unor date și relații matematice și corelarea lor în funcție de contextul în care au fost definite**
- 2. Prelucrarea datelor de tip cantitativ, calitativ, structural, contextual cuprinse în enunțuri matematice**
- 3. Utilizarea algoritmilor și a conceptelor matematice pentru caracterizarea locală sau globală a unei situații concrete**
- 4. Exprimarea caracteristicilor matematice cantitative sau calitative ale unei situații concrete și a algoritmilor de prelucrare a acestora**
- 5. Analiza și interpretarea caracteristicilor matematice ale unei situații-problemă**
- 6. Modelarea matematică a unor contexte problematice variate, prin integrarea cunoștințelor din diferite domenii**

VALORI ȘI ATITUDINI

- Dezvoltarea unei gândiri deschise, creative, a independenței în gândire și acțiune
- Manifestarea inițiativei, a disponibilității de a aborda sarcini variate, a tenacității, a perseverenței și a capacității de concentrare
- Dezvoltarea simțului estetic și critic, a capacității de a aprecia rigoarea, ordinea și eleganța în arhitectura rezolvării unei probleme sau a construirii unei teorii
- Formarea obișnuinței de a recurge la concepte și metode matematice în abordarea unor situații cotidiene sau pentru rezolvarea unor probleme practice
- Formarea motivației pentru studierea matematicii ca domeniu relevant pentru viața socială și profesională.

TRUNCHI COMUN – 2 ore
COMPETENȚE SPECIFICE ȘI CONȚINUTURI

Competențe specifice	Conținuturi
<ol style="list-style-type: none"> 1. Identificarea caracteristicilor tipuri de numere utilizate în algebră și a formei de scriere a unui număr real în contexte variate 2. Compararea și ordonarea numerelor reale utilizând metode variate 3. Aplicarea unor algoritmi specifici calculului cu puteri, radicali și logaritmi în contexte variate 4. Alegerea formei de reprezentare a unui număr real pentru optimizarea calculelor 5. Alegerea strategiilor de rezolvare în vederea optimizării calculelor 6. Analiza validității unor afirmații prin utilizarea aproximărilor, a proprietăților sau a regulilor de calcul 	<p>Numere reale</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Numere reale: proprietăți ale puterilor cu exponent rațional, irațional și real, aproximări raționale pentru numere iraționale. ▪ Puteri cu exponent irațional și real a unui număr pozitiv. ▪ Radical dintr-un număr rațional (ordin 2 sau 3), proprietăți ale radicalilor. ▪ Noțiunea de logaritm, proprietăți ale logaritmilor, calcule cu logaritmi, operația de logaritmare.
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Exprimarea relațiilor de tip funcțional în diverse moduri ▪ Prelucrarea informațiilor ilustrate prin graficul unei funcții în scopul deducerii unor proprietăți algebrice ale acesteia (monotonie, bijectivitate, semn, continuitate, convexitate) ▪ Utilizarea de proprietăți ale funcțiilor în calcule și aproximări, prin metode diverse ▪ Exprimarea în limbaj matematic a unor situații concrete ce se pot descrie printr-o funcție de o variabilă ▪ Interpretarea unor probleme de calcul în vederea optimizării rezultatului ▪ Utilizarea echivalenței dintre bijectivitate și inversabilitate în trasarea unor grafice și în rezolvarea unor ecuații. 	<p>Funcții și ecuații</p> <ul style="list-style-type: none"> • Funcția putere cu exponent natural $f : \mathbf{R} \rightarrow \mathbf{D}, f(x)=x^n$, n din \mathbf{N} și $n \geq 2$ • Funcția radical $f: \mathbf{D} \rightarrow \mathbf{R}, f(x)=\sqrt[n]{x}$, n din \mathbf{N} și $n=2,3$, unde $\mathbf{D} = [0, \infty)$ pentru n par și $\mathbf{D} = \mathbf{R}$ pentru n impar. Radical dintr-un număr rațional (de ordinul 2 sau 3), proprietăți ale radicalilor. • Funcția exponențială $f : \mathbf{R} \rightarrow (0; \infty)$, $f(x)=a^x$, $a \in (0; \infty), a \neq 1$ și funcția logaritmică $f : (0; \infty) \rightarrow \mathbf{R}, f(x)=\log_a x$, $a \in (0; \infty), a \neq 1$, creștere exponențială, creștere logaritmică. • Rezolvări de ecuații folosind proprietățile funcțiilor. <ul style="list-style-type: none"> - Ecuații iraționale ce conțin radicali de ordinul 2 sau 3; - Ecuații exponențiale, ecuații logaritmice de forma: $a^{f(x)}=a^{g(x)}$, a real pozitiv, $\log_a f(x)=b$, a real pozitiv, diferit de 1 și b real, utilizarea de substituții care conduc la rezolvarea de ecuații algebrice <p><i>Notă: Pentru toate tipurile de funcții se vor studia: intersecția cu axele de coordonate, ecuația $f(x)=0$, reprezentarea grafică prin puncte, simetrie, lectura grafică a proprietăților algebrice ale funcțiilor: monotonie, bijectivitate, inversabilitate, semn, concavitate/convexitate.</i></p>

Competențe specifice	Conținuturi
<ol style="list-style-type: none"> 1. Recunoașterea unor date de tip probabilistic sau statistic în situații concrete 2. Interpretarea primară a datelor statistice sau probabilistice cu ajutorul calculului financiar, a graficelor și diagramelor 3. Utilizarea unor algoritmi specifici calculului financiar, statisticii sau probabilităților pentru analiza de caz 4. Transpunerea în limbaj matematic prin mijloace statistice sau probabilistice a unor probleme practice 5. Analiza și interpretarea unor situații practice cu ajutorul conceptelor statistice sau probabilistice 6. Corelarea datelor statistice sau probabilistice în scopul predicției comportării unui sistem prin analogie cu modul de comportare în situații studiate 	<p style="text-align: center;">Matematici financiare</p> <ul style="list-style-type: none"> • Probleme de numărare : permutări, aranjamente, combinații • Elemente de calcul financiar: procente, dobânzi, TVA • Culegerea, clasificarea și prelucrarea datelor statistice: date statistice, reprezentarea grafică a datelor statistice. • Interpretarea datelor statistice prin parametrii de poziție: medii, dispersia, abateri de la medie. • Evenimente aleatoare egal probabile, operații cu evenimente, probabilitatea unui eveniment compus din evenimente egal probabile. Probabilități condiționate. <p><i>Notă: Aplicațiile vor fi din domeniul financiar: profit, calcularea prețului de cost al unui produs, amortizări de investiții, tipuri de credite, metode de finanțare, buget personal, buget familial</i></p>
<ol style="list-style-type: none"> 1. Descrierea unor configurații geometrice analitic sau utilizând vectori 2. Descrierea analitică, sintetică sau vectorială a relațiilor de paralelism și perpendicularitate 3. Utilizarea informațiilor oferite de o configurație geometrică pentru deducerea unor proprietăți ale acesteia și calcul de distanțe și arii 4. Exprimarea analitică, sintetică sau vectorială a caracteristicilor matematice ale unei configurații geometrice 5. Interpretarea perpendicularității în relație cu paralelismul și minimul distanței 6. Modelarea unor configurații geometrice analitic, sintetic sau vectorial 	<p>Geometrie</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Reper cartezian în plan, coordonate carteziene în plan, distanța dintre două puncte în plan. ▪ Coordonatele unui vector în plan; coordonatele sumei vectoriale, coordonatele produsului dintre un vector și un număr real. ▪ Ecuații ale dreptei în plan determinată de un punct și de o direcție dată, și ale dreptei determinată de două puncte distincte, calcule de distanțe și arii. ▪ Condiții de paralelism, condiții de perpendicularitate a două drepte din plan, calcule de distanțe și arii.

TRUNCHI COMUN ȘI CURRICULUM DIFERENȚIAT – 3 ore

COMPETENȚE SPECIFICE ȘI CONȚINUTURI

Competențe specifice	Conținuturi
<p>7. Identificarea caracteristicilor tipuri de numere utilizate în algebră și formei de scriere a unui număr real sau complex în contexte specifice.</p> <p>8. Compararea și ordonarea numerelor reale utilizând metode variate.</p> <p>9. Aplicarea unor algoritmi specifici calculului puteri, radicali, logaritmi sau numere complexe în contexte variate.</p> <p>10. Alegerea formei de reprezentare a unui număr real sau complex în vederea optimizării calculelor.</p> <p>11. Alegerea strategiilor de rezolvare în vederea optimizării calculelor.</p> <p>12. Determinarea unor analogii între proprietățile operațiilor cu numere reale și complexe scrise în forme variate și utilizarea acestora în rezolvarea unor ecuații.</p>	<p>Mulțimi de numere</p> <ul style="list-style-type: none"> • Numere reale: proprietăți ale puterilor cu exponent rațional, irațional și real ale unui număr pozitiv, aproximări raționale pentru numere iraționale sau reale. • Radical dintr-un număr rațional (ordin 2 sau 3), proprietăți ale radicalilor. • Noțiunea de logaritm, proprietăți ale logaritmilor, calcule cu logaritmi, operația de logaritmare. • Mulțimea C: Numere complexe sub forma algebrică, conjugatul unui număr complex operații cu numere complexe. Interpretarea geometrică a operațiilor de adunare și scădere a numerelor complexe și a înmulțirii acestora cu un număr real. • Rezolvarea în C a ecuației de gradul al doilea cu coeficienți reali. Ecuații bipătrate.
<p>1. Trasarea prin puncte a graficelor unor funcții.</p> <p>2. Prelucrarea informațiilor ilustrate prin graficul unei funcții în scopul deducerii unor proprietăți algebrice ale acesteia (monotonie, semn, bijectivitate, inversabilitate, continuitate, convexitate).</p> <p>3. Utilizarea de proprietăți ale funcțiilor în trasarea graficelor și rezolvarea de ecuații</p> <p>4. Exprimarea în limbaj matematic a unor situații concrete și reprezentarea prin grafice a unor funcții care descriu situații practice</p> <p>5. Interpretarea, pe baza lecturii grafice, a proprietăților algebrice ale funcțiilor</p> <p>6. Utilizarea echivalenței dintre bijectivitate și inversabilitate în trasarea unor grafice și în rezolvarea unor ecuații algebrice.</p>	<p>Funcții și ecuații</p> <ul style="list-style-type: none"> • Funcția putere cu exponent natural $f: \mathbf{R} \rightarrow \mathbf{D}, f(x)=x^n$ și $n \geq 2$ • Funcția radical $f: \mathbf{D} \rightarrow \mathbf{R}, f(x)=\sqrt[n]{x}$, $n=2,3$ unde $\mathbf{D} = [0, \infty)$ pentru n par și $\mathbf{D} = \mathbf{R}$ pentru n impar. • Funcția exponențială $f: \mathbf{R} \rightarrow (0; \infty)$, $f(x)=a^x$, $a \in (0; \infty)$, $a \neq 1$ și funcția logaritmică $f: (0; \infty) \rightarrow \mathbf{R}, f(x)=\log_a x$, $a \in (0; \infty)$, $a \neq 1$, creștere exponențială, creștere logaritmică. • Funcții trigonometrice directe și inverse • Injectivitate, surjectivitate, bijectivitate, Funcții inversabile: definiție, proprietăți grafice, condiția necesară și suficientă ca o funcție să fie inversabilă. • Rezolvări de ecuații folosind proprietățile funcțiilor: <ul style="list-style-type: none"> - Ecuații iraționale ce conțin radicali de ordinul 2 sau 3; - Ecuații exponențiale, ecuații logaritmice <p><i>Notă: Pentru toate tipurile de funcții se vor studia: intersecția cu axele de coordonate, ecuația $f(x)=0$, reprezentarea grafică prin puncte, simetrie, lectura grafică a proprietăților algebrice ale funcțiilor: monotonie, bijectivitate, inversabilitate, semn, concavitate/convexitate.</i></p>

Competențe specifice	Conținuturi
<ol style="list-style-type: none"> Diferențierea problemelor în funcție de numărul de soluții admise. Identificarea tipului de formulă de numărare adecvată unei situații –problemă date. Utilizarea unor formule combinatoriale în raționamente de tip inductiv. Exprimarea caracteristicilor unor probleme în scopul simplificării modului de numărare. Interpretarea unor situații problemă cu conținut practic cu ajutorul elementelor de combinatorică. Alegerea strategiilor de rezolvare a unor situații practice în scopul optimizării rezultatelor. 	<p style="text-align: center;">Metode de numărare</p> <ul style="list-style-type: none"> • Metoda inducției matematice • Mulțimi finite ordonate • Permutări – numărul de mulțimi ordonate cu n elemente care se obțin prin ordonarea unei mulțimi finite cu n elemente • Aranjamente – numărul submulțimilor ordonate cu câte m elemente fiecare, $m \leq n$ care se pot forma cu cele n elemente ale unei mulțimi finite • Combinări – numărul submulțimilor cu câte k elemente, unde $0 \leq k \leq n$ ale unei mulțimi finite cu n elemente, proprietăți: formula combinărilor complementare, numărul tuturor submulțimilor unei mulțimi cu n elemente. • Binomul lui Newton
<ol style="list-style-type: none"> Recunoașterea unor date de tip probabilistic sau statistic în situații concrete. Interpretarea primară a datelor statistice sau probabilistice cu ajutorul calculului financiar, a graficelor și diagraamelor. Utilizarea unor algoritmi specifici calculului financiar, statisticii sau probabilităților pentru analiza de caz. Transpunerea în limbaj matematic prin mijloace statistice, probabilistice a unor probleme practice. Analiza și interpretarea unor situații practice cu ajutorul conceptelor statistice sau probabilistice. Corelarea datelor statistice sau probabilistice în scopul predicției comportării unui sistem prin analogie cu modul de comportare în situații studiate. 	<p style="text-align: center;">Matematici financiare</p> <ul style="list-style-type: none"> • Elemente de calcul financiar: procente, dobânzi, TVA. • Culegerea, clasificarea și prelucrarea datelor statistice: date statistice, reprezentarea grafică a datelor statistice. • Interpretarea datelor statistice prin parametrii de poziție: medii, dispersia, abateri de la medie. • Evenimente aleatoare egal probabile, operații cu evenimente, probabilitatea unui eveniment compus din evenimente egal probabile. • Variabile aleatoare. Probabilități condiționate. Dependența și independența evenimentelor, scheme clasice de probabilitate : schema lui Poisson și schema lui Bernoulli. <p><i>Notă: Aplicațiile vor fi din domeniul financiar: profit, preț de cost al unui produs, amortizări de investiții, tipuri de credite, metode de finanțare, buget personal, buget familial.</i></p>
<ol style="list-style-type: none"> Descrierea unor configurații geometrice analitic sau utilizând vectori. Descrierea analitică, sintetică sau vectorială a relațiilor de paralelism și perpendicularitate. Utilizarea informațiilor oferite de o configurație geometrică pentru deducerea unor proprietăți ale acesteia și calcul de distanțe și arii. Exprimarea analitică, sintetică sau vectorială a caracteristicilor matematice ale unei configurații geometrice. Interpretarea perpendicularității în relație cu paralelismul și minimul distanței. Modelarea unor configurații geometrice analitic, sintetic sau vectorial. 	<p style="text-align: center;">Geometrie</p> <ul style="list-style-type: none"> • Reper cartezian în plan, coordonate carteziene în plan, distanța dintre două puncte în plan. • Coordonatele unui vector în plan, coordonatele sumei vectoriale, coordonatele produsului dintre un vector și un număr real. • Ecuații ale dreptei în plan determinată de un punct și de o direcție dată și ale dreptei determinată de două puncte distincte, calcule de distanțe și arii. • Condiții de paralelism, condiții de perpendicularitate a două drepte din plan, calcule de distanțe și arii.

TRUNCHI COMUN ȘI CURRICULUM DIFERENȚIAT – 4 ore

COMPETENȚE SPECIFICE ȘI CONȚINUTURI

Competențe specifice	Conținuturi
<ol style="list-style-type: none"> Identificarea caracteristicilor tipuri de numere utilizate în algebră și formei de scriere a unui număr real sau complex în contexte specifice. Determinarea echivalenței între forme diferite de scriere a unui număr, compararea și ordonarea numerelor reale. Aplicarea unor algoritmi specifici calculului cu numere reale sau complexe pentru optimizarea unor calcule și rezolvarea de ecuații. Alegerea formei de reprezentare a unui număr real sau complex funcție de contexte în vederea optimizării calculelor. Alegerea strategiilor de rezolvare în vederea optimizării calculelor. Determinarea unor analogii între proprietățile operațiilor cu numere reale sau complexe scrise în forme variate și utilizarea acestora în rezolvarea unor ecuații. 	<p>Mulțimi de numere</p> <ul style="list-style-type: none"> Numere reale: proprietăți ale puterilor cu exponent rațional, irațional și real ale unui număr pozitiv, aproximări raționale pentru numere iraționale sau reale. Radical dintr-un număr rațional , $n \geq 2$, proprietăți ale radicalilor. Noțiunea de logaritm, proprietăți ale logaritmilor, calcule cu logaritmi, operația de logaritmare. Mulțimea C. Numere complexe sub forma algebrică, conjugatul unui număr complex operații cu numere complexe. Interpretarea geometrică a operațiilor de adunare și scădere a numerelor complexe și a înmulțirii acestora cu un număr real . Rezolvarea în C ecuației de gradul al doilea cu coeficienți reali. Ecuații bipătrate. Numere complexe sub forma trigonometrică (coordonate polare în plan) , înmulțirea numerelor complexe și interpretare geometrică, ridicarea la putere (formula lui Moivre). Rădăcinile de ordinul n ale unui număr complex. Ecuații binome.
<ol style="list-style-type: none"> Trasarea prin puncte a graficelor unor funcții. Prelucrarea informațiilor ilustrate prin graficul unei funcții în scopul deducerii unor proprietăți ale acesteia (monotonie, semn, bijectivitate, inversabilitate, continuitate, convexitate). Utilizarea de proprietăți ale funcțiilor în trasarea graficelor și rezolvarea de ecuații. Exprimarea în limbaj matematic a unor situații concrete și reprezentarea prin grafice a unor funcții care descriu situații practice. Interpretarea, pe baza lecturii grafice, a proprietăților algebrice ale funcțiilor. Utilizarea echivalenței dintre bijectivitate și inversabilitate în trasarea unor grafice și în rezolvarea unor ecuații algebrice și trigonometrice. 	<p>Funcții și ecuații</p> <ul style="list-style-type: none"> Funcția putere cu exponent natural $f: \mathbf{R} \rightarrow \mathbf{D}, f(x)=x^n$ și $n \geq 2$ Funcția radical $f: \mathbf{D} \rightarrow \mathbf{R}, f(x)=\sqrt[n]{x}$, $n \geq 2$, unde $\mathbf{D}=[0, \infty)$ pentru n par și $\mathbf{D}=\mathbf{R}$ pentru n impar. Funcția exponențială $f: \mathbf{R} \rightarrow (0; \infty), f(x)=a^x$, $a \in (0; \infty), a \neq 1$ și funcția logaritmică $f: (0; \infty) \rightarrow \mathbf{R}, f(x)=\log_a x$, $a \in (0; \infty), a \neq 1$, creștere exponențială, creștere logaritmică. Funcții trigonometrice directe și inverse. Injectivitate, surjectivitate, bijectivitate; funcții inversabile: definiție, proprietăți grafice, condiția necesară și suficientă ca o funcție să fie inversabilă. Rezolvări de ecuații folosind proprietățile funcțiilor: <ol style="list-style-type: none"> Ecuații iraționale ce conțin radicali de ordinul 2 sau 3; Ecuații exponențiale, ecuații logaritmice Ecuații trigonometrice: $\sin(x)=a, \cos(x)=a, a \in [-1; 1], \operatorname{tg}(x)=a, \operatorname{ctg}(x)=a, a \in \mathbf{R}, \sin f(x)=\sin g(x), \cos f(x)=\cos g(x), \operatorname{tg} f(x)=\operatorname{tg} g(x), \operatorname{ctg} f(x)=\operatorname{ctg} g(x), a \sin(x) + b \cos(x)=c$, unde a, b, c, nu sunt simultan nule. <p><i>Notă: Pentru toate tipurile de funcții se vor studia: intersecția cu axele de coordonate, ecuația $f(x)=0$, reprezentarea grafică prin puncte, simetrie, lectura grafică a proprietăților algebrice ale funcțiilor: monotonie, bijectivitate, inversabilitate, semn, concavitate/convexitate.</i></p>

Competențe specifice	Conținuturi
<ol style="list-style-type: none"> 1. Diferențierea problemelor în funcție de numărul de soluții admise 2. Identificarea tipului de formulă de numărare adecvată unei situații –problemă date 3. Utilizarea unor formule combinatoriale în raționamente de tip inductiv 4. Exprimarea, în moduri variate, a caracteristicilor unor probleme în scopul simplificării modului de numărare 5. Interpretarea unor situații problemă cu conținut practic cu ajutorul funcțiilor și a elementelor de combinatorică. 6. Alegerea strategiilor de rezolvare a unor situații practice în scopul optimizării rezultatelor. 	<p>Metode de numărare</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mulțimi finite ordonate. Numărul funcțiilor $f: A \rightarrow B$ unde A și B sunt mulțimi finite. • Permutări <ul style="list-style-type: none"> - numărul de mulțimi ordonate cu n elemente care se obțin prin ordonarea unei mulțimi finite cu n elemente; - numărul funcțiilor bijectiv $f: A \rightarrow B$ unde A și B sunt mulțimi finite. • Aranjamente <ul style="list-style-type: none"> - numărul submulțimilor ordonate cu câte m elemente fiecare, $m \leq n$ care se pot forma cu cele n elemente ale unei mulțimi finite; - numărul funcțiilor injectiv $f: A \rightarrow B$ unde A și B sunt mulțimi finite. • Combinări - numărul submulțimilor cu câte k elemente, unde $0 \leq k \leq n$ ale unei mulțimi finite cu n elemente. Proprietăți: formula combinărilor complementare, numărul tuturor submulțimilor unei mulțimi cu n elemente. • Binomul lui Newton.
<ol style="list-style-type: none"> 1. Recunoașterea unor date de tip probabilistic sau statistic în situații concrete. 2. Interpretarea primară a datelor statistice sau probabilistice cu ajutorul calculului financiar, a graficelor și diagramelor. 3. Utilizarea unor algoritmi specifici calculului financiar, statisticii sau probabilităților pentru analiza de caz. 4. Transpunerea în limbaj matematic prin mijloace statistice sau probabilistice a unor probleme practice. 5. Analiza și interpretarea unor situații practice cu ajutorul conceptelor statistice sau probabilistice. 6. Corelarea datelor statistice sau probabilistice în scopul predicției comportării unui sistem prin analogie cu modul de comportare în situații studiate. 	<p>Matematici financiare</p> <ul style="list-style-type: none"> • Elemente de calcul financiar : procente, dobânzi, TVA. • Culegerea, clasificarea și prelucrarea datelor statistice: date statistice, reprezentarea grafică a datelor statistice. • Interpretarea datelor statistice prin parametri de poziție: medii, dispersia, abateri de la medie. • Evenimente aleatoare egal probabile, operații cu evenimente, probabilitatea unui eveniment compus din evenimente egal probabile. • Variabile aleatoare. Probabilități condiționate. Dependența și independența evenimentelor, scheme clasice de probabilitate: schema lui Poisson și schema lui Bernoulli. <p><i>Notă: Aplicațiile vor fi din domeniul financiar: profit, preț de cost al unui produs, amortizări de investiții, tipuri de credite, metode de finanțare, buget personal, buget familial.</i></p>

Competențe specifice	Conținuturi
<ol style="list-style-type: none"> 1. Descrierea unor configurații geometrice analitic sau utilizând vectori. 2. Descrierea analitică, sintetică sau vectorială a relațiilor de paralelism și perpendicularitate. 3. Utilizarea informațiilor oferite de o configurație geometrică pentru deducerea unor proprietăți ale acesteia și calcul de distanțe și arii. 4. Exprimarea analitică, sintetică sau vectorială a caracteristicilor matematice ale unei configurații geometrice. 5. Interpretarea perpendicularității în relație cu paralelismul și minimul distanței. 6. Modelarea unor configurații geometrice analitic, sintetic sau vectorial. 	<p>Geometrie</p> <ul style="list-style-type: none"> • Reper cartezian în plan, coordonate carteziene în plan, distanța dintre două puncte în plan. • Coordonatele unui vector în plan, coordonatele sumei vectoriale, coordonatele produsului dintre un vector și un număr real. • Ecuații ale dreptei în plan determinate de un punct și de o direcție dată și ale dreptei determinate de două puncte distincte, calcule de distanțe și arii. • Condiții de paralelism, condiții de perpendicularitate a două drepte din plan, calcule de distanțe și arii..

SUGESTII METODOLOGICE

Reconsiderarea finalităților și a conținuturilor învățământului determinată de nevoia de adaptare a curriculumului național la schimbările intervenite în structura învățământului preuniversitar: pe de o parte, prelungirea duratei învățământului obligatoriu la 10 clase, iar pe de altă parte, apartenența claselor a IX-a și a X-a la învățământul liceal sau la învățământul profesional – școala de arte și meserii – este însoțită de reevaluarea și înnoirea metodelor folosite în practica instructiv-educativă. Acestea vizează următoarele aspecte:

- 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;
- folosirea unor metode care să favorizeze relația nemijlocită a elevului cu obiectele cunoașterii, prin recurgere la modele concrete;
- accentuarea caracterului formativ al metodelor de instruire utilizate în activitatea de predare-învățare, acestea asumându-și o intervenție mai activă și mai eficientă în cultivarea potențialului individual, în dezvoltarea capacităților de a opera cu informațiile asimilate, de a aplica și evalua cunoștințele dobândite, de a investiga ipoteze și de a căuta soluții adecvate de rezolvare a problemelor sau a situațiilor-problemă;
- îmbinare și o alternanță sistematică a activităților bazate pe efortul individual al elevului (documentarea după diverse surse de informație, observația proprie, exercițiul personal, instruirea programată, experimentul și lucrul individual, tehnica muncii cu fișe etc.) cu activitățile ce solicită efortul colectiv (de echipă, de grup) de genul discuțiilor, asaltului de idei etc.;
- însușirea unor metode de informare și de documentare independentă, care oferă deschiderea spre autoinstruire, spre învățare continuă.

Acest curriculum are drept obiectiv crearea condițiilor favorabile fiecărui elev de a-și forma și dezvolta competențele într-un ritm individual, de a-și transfera cunoștințele acumulate dintr-o zonă de studiu în alta. Pentru aceasta, este util ca profesorul să-și orienteze demersul didactic spre realizarea următoarelor tipuri de activități:

- formularea de sarcini de prelucrare variată a informațiilor, în scopul formării competențelor vizate de programele școlare;
- alternarea prezentării conținuturilor, cu moduri variate de antrenare a gândirii;
- solicitarea de frecvente corelații intra și interdisciplinare;
- punerea elevului în situația ca el însuși să formuleze sarcini de lucru adecvate;
- obținerea de soluții sau interpretări variate pentru aceeași unitate informațională;
- susținerea comunicării elev-manual prin analiza pe text, transpunerea simbolică a unor conținuturi, interpretarea acestora;
- formularea de sarcini rezolvabile prin activitatea în grup;
- organizarea unor activități de învățare permițând desfășurarea sarcinilor de lucru în ritmuri diferite;
- sugerarea unui algoritm al învățării, prin ordonarea sarcinilor.

Cadrele didactice își pot alege metodele și tehnicile de predare și își pot adapta practicile pedagogice în funcție de ritmul de învățare și de particularitățile elevilor.

Prezentul curriculum își propune ca să formeze competențe, valori și atitudini prin demersuri didactice care să indice explicit apropierea conținuturilor învățării de practica învățării eficiente. Pe parcursul ciclului liceal inferior este util ca, în practica pedagogică, profesorul să aibă în vedere următoarele aspecte ale învățării pentru formarea fiecăreia dintre competențele generale ale disciplinei:

1. Identificarea unor date și relații matematice și corelarea lor în funcție de contextul în care au fost definite.

Exemple de activități de învățare:

- analiza datelor unei probleme pentru verificarea noncontradicției, suficienței, redundanței și eliminarea datelor neesențiale;
- interpretarea parametrilor unei probleme ca o parte a ipotezei acesteia;
- utilizarea formulelor standardizate în înțelegerea ipotezei;
- exprimarea prin simboluri specifice a relațiilor matematice dintr-o problemă;
- analiza secvențelor logice în etapele de rezolvare a unei probleme;
- exprimarea rezultatelor rezolvării unei probleme în limbaj matematic;
- recunoașterea și identificarea datelor unei probleme prin raportare la sisteme de comparare standard.

2. Prelucrarea datelor de tip cantitativ, calitativ, structural, contextual cuprinse în enunțuri matematice.

Exemple de activități de învățare:

- compararea, observarea unor asemănări și deosebiri, clasificarea noțiunilor matematice studiate după unul sau mai multe criterii explicite sau implicite, luate simultan sau separat;
- folosirea regulilor de generare logică a reperelor sau a formulelor invariante în analiza de probleme;
- utilizarea schemelor logice și a diagramelor logice de lucru în rezolvarea de probleme.
- formarea obișnuinței de a verifica dacă o problemă este sau nu determinată;
- folosirea unor criterii de comparare și clasificare pentru descoperirea unor proprietăți, reguli etc.

3. Utilizarea algoritmilor și a conceptelor matematice pentru caracterizarea locală sau globală a unei situații concrete.

Exemple de activități de învățare:

- cunoașterea și utilizarea unor reprezentări variate ale noțiunilor matematice studiate;
- folosirea particularizării, a generalizării, a inducției sau analogiei pentru alcătuirea sau rezolvarea de probleme noi, pornind de la o proprietate sau problemă dată;
- construirea și interpretarea unor diagrame, tabele, scheme grafice ilustrând situații cotidiene;
- exprimarea în termeni logici, cu ajutorul invariantilor specifici, a unei rezolvări de probleme;
- utilizarea unor repere standard sau a unor formule standard în rezolvarea de probleme.

4. Exprimarea caracteristicilor matematice cantitative sau calitative ale unei situații concrete și a algoritmilor de prelucrare a acestora.

Exemple de activități de învățare:

- intuirea algoritmului după care este construită o succesiune dată, exprimată verbal sau simbolic și verificarea pe cazuri particulare a regulilor descoperite;
- formarea obișnuinței de a recurge la diverse tipuri de reprezentări pentru clasificarea, rezumarea și prezentarea concluziilor unor experimente;
- folosirea unor reprezentări variate pentru anticiparea unor rezultate sau evenimente;
- intuirea ideii de dependență funcțională;
- utilizarea metodelor standard în aplicații în diverse domenii;
- redactarea unor demonstrații utilizând terminologia adecvată și făcând apel la propoziții matematice studiate.

5. Analiza și interpretarea caracteristicilor matematice ale unei situații-problemă.

Exemple de activități de învățare:

- identificarea și descrierea cu ajutorul unor modele matematice, a unor relații sau situații multiple;
- imaginarea și folosirea creativă a unor reprezentări variate pentru depășirea unor dificultăți;
- exprimarea prin metode specifice a unor clase de probleme; formarea obișnuinței de a căuta toate soluțiile sau de a stabili unicitatea soluțiilor; analiza rezultatelor;
- identificarea și formularea a cât mai multor consecințe posibile ce decurg dintr-un set de ipoteze;
- verificarea validității unor afirmații, pe cazuri particulare sau prin construirea unor exemple și contraexemple;
- folosirea unor sisteme de referință diferite pentru abordarea din perspective diferite ale unei noțiuni matematice.

6. Modelarea matematică a unor contexte problematice variate, prin integrarea cunoștințelor din diferite domenii.

Exemple de activități de învățare:

- analiza rezolvării unei probleme din punctul de vedere al corectitudinii, al simplității, al clarității și al semnificației rezultatelor;
- reformularea unei probleme echivalente sau înrudite;
- rezolvarea de probleme și situații-problemă;
- folosirea unor reprezentări variate ca punct de plecare pentru intuirea, ilustrarea, clarificarea sau justificarea unor idei, algoritmi, metode, căi de rezolvare etc.;
- transferul și extrapolarea soluțiilor unor probleme pentru rezolvarea altora;
- folosirea unor idei, reguli sau metode matematice în abordarea unor probleme practice sau pentru structurarea unor situații diverse;
- expunerea de metode standard sau nonstandard ce permit modelarea matematică a unor situații;
- analiza capacității metodelor de a se adapta unor situații concrete;
- utilizarea rezultatelor și a metodelor pentru crearea de strategii de lucru.

Toate acestea sugestii de activități de învățare indică explicit apropierea conținuturilor învățării de practica învățării eficiente. În demersul didactic, centrul acțiunii devine elevul și nu predarea noțiunilor matematice ca atare. Accentul trece de la “ce” să se învețe, la “în ce scop” și “cu ce rezultate”. Evaluarea se face în termeni calitativi; capătă semnificație dimensiuni ale cunoștințelor dobândite, cum ar fi: esențialitate, profunzime, funcționalitate, durabilitate, orientare axiologică, stabilitate, mobilitate, diversificare, amplificare treptată.

MINISTERUL EDUCAȚIEI ȘI CERCETĂRII

CONSILIUL NAȚIONAL PENTRU CURRICULUM

PROGRAME ȘCOLARE PENTRU CICLUL SUPERIOR AL LICEULUI

MATEMATICĂ

CLASA A XI-A¹

Aprobat prin ordinul ministrului

Nr. 3252/13.02.2006

București, 2006

¹ Se aplică și la clasa a XII-a – filiera tehnologică, ruta progresivă de calificare prin școala de arte și meserii + anul de completare.

MATEMATICĂ - PROGRAMA 1

Filiera teoretică, profil real, specializarea matematică-informatică: 4 ore / săpt. (TC + CD)

Filiera vocațională, profil militar MApN, specializarea matematică-informatică: 4 ore / săpt. (CD)

NOTĂ DE PREZENTARE

În noua structură a învățământului obligatoriu, nivelul ridicat de complexitate al finalităților este determinat de necesitatea asigurării deopotrivă a educației de bază pentru toți cetățenii – prin dezvoltarea echilibrată a tuturor competențelor cheie și prin formarea pentru învățarea pe parcursul întregii vieți – și a inițierii în trasee de formare specializate.

Studiul matematicii în ciclul superior al liceului urmărește: să contribuie la formarea și dezvoltarea capacității elevilor de a reflecta asupra lumii și oferă individului cunoștințele necesare pentru a acționa asupra acesteia, în funcție de propriile nevoi și dorințe; să formuleze și să rezolve probleme pe baza relaționării cunoștințelor din diferite domenii; să înzestreze absolventul de liceu cu un set de competențe, valori și atitudini, pentru a favoriza o integrare profesională optimă.

În elaborarea programei au fost avute în vedere schimbările intervenite în structura învățământului preuniversitar și modificarea structurii liceului prin noile planuri-cadru de învățământ. Astfel, planurile-cadru pentru clasele a XI-a și a XII-a, ciclul superior al liceului, păstrează structura celor din ciclul inferior al liceului și sunt structurate pe trei componente: trunchi comun (TC); curriculum diferențiat (CD); curriculum la decizia școlii (CDS) – la filierele teoretică și vocațională, respectiv curriculum de dezvoltare locală (CDL) – la filiera tehnologică.

Curriculumul de *Matematică* propune organizarea activității didactice pe baza corelării domeniilor de studiu, precum și utilizarea în practică, în contexte variate, a competențelor dobândite prin învățare. În mod concret, s-a urmărit:

- esențializarea conținuturilor în scopul accentuării laturii formative;
- compatibilizarea cunoștințelor cu vârsta elevului și cu experiența anterioară a acestuia;
- continuitatea, coerența intradisciplinară; realizarea legăturilor interdisciplinare prin crearea de modele matematice ale unor fenomene abordate în cadrul altor discipline; prezentarea conținuturilor într-o formă accesibilă, în scopul de a stimula motivația pentru studiul matematicii;
- asigurarea unei continuități la nivelul experienței didactice acumulate în predarea matematicii în sistemul nostru de învățământ.

Programele școlare de *Matematică* pentru ciclul superior al liceului sunt structurate pe formarea de competențe. Înțelese ca ansambluri structurate de cunoștințe și deprinderi dobândite prin învățare, competențele permit identificarea și rezolvarea unor probleme specifice domeniilor de studiu, în contexte variate. Acest tip de proiectare curriculară își propune: focalizarea pe achizițiile finale ale învățării, accentuarea dimensiunii acționale în formarea personalității elevului, corelarea cu așteptările societății.

Programa școlară de *Matematică* pentru specializarea matematică-informatică din cadrul filierelor teoretică (profil real) și vocațională (profil militar MApN) este structurată pe un ansamblu de șase competențe generale, creând cadrul pentru individualizarea predării-învățării disciplinei, în funcție de filierele, profilurile și specializările cărora li se adresează, și urmărind asigurarea unui echilibru între formarea competențelor generale de cunoaștere și nevoia de a opera cu concepte matematice în contexte proprii specializării, în scopul orientării către finalitățile liceului.

Prezentul document prezintă **în mod unitar** atât competențele specifice și conținuturile vizate pentru trunchi comun, cât și pe cele pentru curriculum diferențiat.

Programa este construită astfel încât să nu îngreșească libertatea profesorului în proiectarea activităților didactice. Astfel, în condițiile realizării competențelor generale și specifice și în condițiile parcurgerii integrale a conținuturilor obligatorii, profesorul poate:

- să schimbe ordinea parcurgerii elementelor de conținut;
- să grupeze în diverse moduri elementele de conținut în unități de învățare, cu respectarea logicii interne de dezvoltare a conceptelor matematice;
- să aleagă sau să organizeze activități de învățare adecvate condițiilor concrete din clasă.

Programa școlară de *Matematică* are următoarele componente:

- competențe generale;
- valori și atitudini;
- competențe specifice și conținuturi asociate acestora;
- sugestii metodologice.

COMPETENȚE GENERALE

1. Folosirea terminologiei specifice matematicii în contexte variate de aplicare
2. Prelucrarea datelor de tip cantitativ, calitativ, structural sau contextual cuprinse în enunțuri matematice
3. Utilizarea algoritmilor și a conceptelor matematice în rezolvarea de probleme
4. Exprimarea și redactarea coerentă în limbaj formal sau în limbaj cotidian, a rezolvării sau a strategiilor de rezolvare a unei probleme
5. Analiza de situații-problemă în scopul descoperirii de strategii pentru optimizarea soluțiilor
6. Generalizarea unor proprietăți prin modificarea contextului inițial de definire a problemei sau prin generalizarea algoritmilor

VALORI ȘI ATITUDINI

Curriculumul școlar pentru *Matematică* are în vedere formarea la elevi a următoarelor valori și atitudini:

- manifestarea curiozității și a imaginației în crearea și rezolvarea de probleme
- manifestarea tenacității, a perseverenței și a capacității de concentrare
- dezvoltarea unei gândiri deschise, creative și a unui spirit de obiectivitate și imparțialitate
- dezvoltarea independenței în gândire și acțiune
- manifestarea inițiativei și a disponibilității de a aborda sarcini variate
- dezvoltarea simțului estetic și critic, a capacității de a aprecia rigoarea, ordinea și eleganța în arhitectura rezolvării unei probleme sau a construirii unei teorii
- formarea obișnuinței de a recurge la concepte și metode matematice în abordarea unor situații cotidiene sau pentru rezolvarea unor probleme practice
- formarea motivației pentru studierea matematicii ca domeniu relevant pentru viața socială și profesională.

COMPETENȚE SPECIFICE ȘI CONȚINUTURI

Competențe specifice	Conținuturi
<ol style="list-style-type: none"> 1. Identificarea unor situații practice concrete, care necesită asocierea unui tabel de date cu reprezentarea matriceală a unui proces specific domeniului economic sau tehnic 2. Asocierea unui tabel de date cu reprezentarea matriceală a unui proces 3. Aplicarea algoritmilor de calcul în situații practice 4. Rezolvarea unor ecuații și sisteme utilizând algoritmi specifici 5. Stabilirea unor condiții de existență și/sau compatibilitate a unor sisteme și identificarea unor metode adecvate de rezolvare a acestora 6. Optimizarea rezolvării unor probleme sau situații-problemă prin alegerea unor strategii și metode adecvate (de tip algebric, vectorial, analitic, sintetic) 	<p>Elemente de calcul matriceal și sisteme de ecuații liniare</p> <p>Permutări</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Noțiunea de permutare, operații, proprietăți. ▪ Inversiuni, semnul unei permutări. <p>Matrice</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Tabel de tip matricial. Matrice, mulțimi de matrice. ▪ Operații cu matrice: adunarea, înmulțirea, înmulțirea unei matrice cu scalar, proprietăți. <p>Determinanți</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Determinant de ordin n, proprietăți. ▪ Aplicații: ecuația unei drepte determinate de două puncte distincte, aria unui triunghi și coliniaritatea a trei puncte în plan. <p>Sisteme de ecuații liniare</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Matrice inversabile din $M_n(\mathbb{C})$, $n \leq 4$. ▪ Ecuații matriceale. ▪ Sisteme liniare cu cel mult 4 necunoscute, sisteme de tip Cramer, rangul unei matrice. ▪ Studiul compatibilității și rezolvarea sistemelor: proprietatea Kroneker-Capelli, proprietatea Rouche, metoda Gauss.
<ol style="list-style-type: none"> 1. Caracterizarea unor șiruri și funcții utilizând reprezentarea geometrică a unor cazuri particulare 2. Interpretarea unor proprietăți ale șirurilor și ale altor funcții cu ajutorul reprezentărilor grafice. 3. Aplicarea unor algoritmi specifici calculului diferențial în rezolvarea unor probleme și modelarea unor procese 4. Exprimarea cu ajutorul noțiunilor de limită, continuitate, derivabilitate, monotonie, a unor proprietăți cantitative și calitative ale unei funcții 5. Studiarea unor funcții din punct de vedere cantitativ și calitativ utilizând diverse procedee: majorări, minorări pe un interval dat, proprietățile algebrice și de ordine ale mulțimii numerelor reale în studiul calitativ local, utilizarea reprezentării grafice a unei funcții pentru verificarea unor rezultate și pentru identificarea unor proprietăți 	<p>Elemente de analiză matematică</p> <p>Limite de funcții</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Noțiuni elementare despre mulțimi de puncte pe dreapta reală: intervale, mărginire vecinătăți, dreapta încheiată, simbolurile $+\infty$ și $-\infty$. ▪ Funcții reale de variabilă reală : funcția polinomială, funcția rațională, funcția putere, funcția radical, funcția logaritm, funcția exponențială, funcții trigonometrice directe și inverse. ▪ Limita unui șir utilizând vecinătăți, proprietăți. ▪ Șiruri convergente: intuitiv, comportarea valorilor unei funcții cu grafic continuu când argumentul se apropie de o valoare dată, șiruri convergente: exemple semnificative: $(a^n)_n$, $(n^a)_n$, $((1+1/n)^n)_n$ (fără demonstrație), operații cu șiruri convergente, convergența șirurilor utilizând proprietatea Weierstrass. Numărul e; limita șirului $((1+u_n)^{1/u_n})_n$; $u_n \rightarrow 0$. ▪ Limite de funcții: interpretarea grafică a limitei unei funcții într-un punct utilizând vecinătăți, calculul limitelor laterale. ▪ Calculul limitelor pentru funcțiile studiate; cazuri exceptate la calculul limitelor de funcții : $0/0$, ∞/∞, $\infty-\infty$, $0 \cdot \infty$, 1^∞, ∞^0, 0^0. ▪ Asimptotele graficului funcțiilor studiate: asimptote verticale, oblice.

Competențe specifice	Conținuturi
<p>Explorarea unor proprietăți cu caracter local și/ sau global ale unor funcții utilizând continuitatea, derivabilitatea sau reprezentarea grafică</p>	<p>Continuitate</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Interpretarea grafică a continuității unei funcții, studiul continuității în puncte de pe dreapta reală pentru funcțiile studiate, operații cu funcții continue. ▪ Semnul unei funcții continue pe un interval de numere reale, proprietatea lui Darboux, studiul existenței soluțiilor unor ecuații în R. <p>Derivabilitate</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Tangenta la o curbă, derivata unei funcții într-un punct, funcții derivabile, operații cu funcții care admit derivată, calculul derivatelor de ordin I și al II-lea pentru funcțiile studiate. ▪ Funcții derivabile pe un interval: puncte de extrem ale unei funcții, teorema lui Fermat, teorema Rolle, teorema Lagrange și interpretarea lor geometrică, consecințe ale teoremei lui Lagrange: derivata unei funcții într-un punct. ▪ Regulile lui l'Hospital. ▪ Rolul derivatei I în studiul funcțiilor: puncte de extrem, monotonia funcțiilor. ▪ Rolul derivatei a II-a în studiul funcțiilor: concavitate, convexitate, puncte de inflexiune. <p>Reprezentarea grafică a funcțiilor</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Rezolvarea grafică a ecuațiilor, utilizarea reprezentării grafice a funcțiilor în determinarea numărului de soluții ale unei ecuații. ▪ Reprezentarea grafică a funcțiilor. ▪ Reprezentarea grafică a conicelor (cerc, elipsă, hiperbolă, parabolă). <p>NOTE:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ <i>În introducerea noțiunilor de limită a unui șir într-un punct și de șir convergent nu se vor introduce definițiile cu ε și nici teorema de convergență cu ε.</i> ▪ <i>Se utilizează exprimarea „ proprietatea lui.... ” , „regula lui...” , pentru a sublinia faptul că se face referire la un rezultat matematic utilizat în aplicații, dar a cărui demonstrație este în afara programei.</i>

SUGESTII METODOLOGICE

Reconsiderarea finalităților și a conținuturilor învățământului determinată de nevoia de adaptare a curriculumului național la schimbările intervenite în structura învățământului preuniversitar: pe de o parte, prelungirea duratei învățământului obligatoriu la 10 clase, iar pe de altă parte, apartenența claselor a IX-a și a X-a la învățământul liceal sau la învățământul profesional – școala de arte și meserii – este însoțită de reevaluarea și înnoirea metodelor folosite în practica instructiv-educativă. Acestea vizează următoarele aspecte:

- 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;
- folosirea unor metode care să favorizeze relația nemijlocită a elevului cu obiectele cunoașterii, prin recurgere la *modele concrete*;
- accentuarea *caracterului formativ al metodelor de instruire* utilizate în activitatea de predare-învățare, acestea asumându-și o intervenție mai activă și mai eficientă în cultivarea potențialului individual, în dezvoltarea capacităților de a opera cu informațiile asimilate, de a aplica și evalua cunoștințele dobândite, de a investiga ipoteze și de a căuta soluții adecvate de rezolvare a problemelor sau a situațiilor-problemă;
- îmbinare și o alternanță sistematică a activităților bazate pe *efortul individual al elevului* (documentarea după diverse surse de informație, observația proprie, exercițiul personal, instruirea programată, experimentul și lucrul individual, tehnica muncii cu fișe etc.) cu activitățile ce solicită efortul colectiv (de echipă, de grup) de genul discuțiilor, asaltului de idei etc.;
- însușirea unor metode de informare și de *documentare independentă*, care oferă deschiderea spre autoinstruire, spre învățare continuă.

Acest curriculum are drept obiectiv crearea condițiilor favorabile fiecărui elev de a-și forma și dezvolta competențele într-un ritm individual, de a-și transfera cunoștințele acumulate dintr-o zonă de studiu în alta. Pentru aceasta, este util ca profesorul să-și orienteze demersul didactic spre realizarea următoarelor tipuri de activități:

- formularea de sarcini de prelucrare variată a informațiilor, în scopul formării competențelor vizate de programa școlară;
- alternarea prezentării conținuturilor, cu moduri variate de antrenare a gândirii;
- solicitarea de frecvente corelații intra- și interdisciplinare;
- punerea elevului în situația ca el însuși să formuleze sarcini de lucru adecvate;
- obținerea de soluții sau interpretări variate pentru aceeași unitate informațională;
- susținerea comunicării elev-manual – prin analiza pe text –, transpunerea simbolică a unor conținuturi, interpretarea acestora;
- formularea de sarcini rezolvabile prin activitatea în grup;
- organizarea unor activități de învățare permițând desfășurarea sarcinilor de lucru în ritmuri diferite;
- sugerarea unui algoritm al învățării, prin ordonarea sarcinilor.

Cadrele didactice își pot alege metodele și tehnicile de predare și își pot adapta practicile pedagogice în funcție de ritmul de învățare și de particularitățile elevilor.

Prezentul curriculum își propune ca să formeze competențe, valori și atitudini prin demersuri didactice care să indice explicit apropierea conținuturilor învățării de practica învățării eficiente. Pe parcursul ciclului liceal superior este util ca, în practica pedagogică, profesorul să aibă în vedere următoarele aspecte ale învățării pentru formarea fiecăreia dintre competențele generale ale disciplinei:

1. Folosirea terminologiei specifice matematicii în contexte variate de aplicare

Exemple de activități de învățare:

- analiza datelor unei probleme pentru verificarea noncontradicției, suficienței, redundanței și eliminarea datelor neesențiale;
- interpretarea parametrilor unei probleme ca o parte a ipotezei acesteia;
- utilizarea formulelor standardizate în înțelegerea ipotezei;
- exprimarea prin simboluri specifice a relațiilor matematice dintr-o problemă;
- analiza secvențelor logice în etapele de rezolvare a unei probleme;
- exprimarea rezultatelor rezolvării unei probleme în limbaj matematic;
- recunoașterea și identificarea datelor unei probleme prin raportare la sisteme de comparare standard.

2. Prelucrarea datelor de tip cantitativ, calitativ, structural sau contextual cuprinse în enunțuri matematice

Exemple de activități de învățare:

- compararea, observarea unor asemănări și deosebiri, clasificarea noțiunilor matematice studiate, după unul sau mai multe criterii explicite sau implicite, luate simultan sau separat;
- folosirea regulilor de generare logică a reperelor sau a formulelor invariante în analiza de probleme;
- utilizarea schemelor logice și a diagramelor logice de lucru în rezolvarea de probleme;
- formarea obișnuinței de a verifica dacă o problemă este sau nu determinată;
- folosirea unor criterii de comparare și clasificare pentru descoperirea unor proprietăți sau reguli.

3. Utilizarea algoritmilor și a conceptelor matematice în rezolvarea de probleme

Exemple de activități de învățare:

- cunoașterea și utilizarea unor reprezentări variate ale noțiunilor matematice studiate;
- construirea și interpretarea unor diagrame, tabele, scheme grafice ilustrând situații cotidiene;
- folosirea unor reprezentări variate ca punct de plecare pentru intuirea, ilustrarea, clarificarea sau justificarea unor idei, algoritmi, metode, căi de rezolvare etc.;
- exprimarea în termeni logici, cu ajutorul invarianților specifici, a unei rezolvări de probleme;
- utilizarea unor repere standard sau a unor formule standard în rezolvarea de probleme.

4 Exprimarea și redactarea coerentă în limbaj formal sau în limbaj cotidian, a rezolvării sau a strategiilor de rezolvare a unei probleme

Exemple de activități de învățare:

- formarea obișnuinței de a recurge la diverse tipuri de reprezentări pentru clasificarea, rezumarea și prezentarea concluziilor unor experimente;
- folosirea unor reprezentări variate pentru anticiparea unor rezultate sau evenimente;
- intuirea ideii de dependență funcțională;
- utilizarea metodelor standard în aplicații în diverse domenii;
- redactarea unor demonstrații utilizând terminologia adecvată și făcând apel la propoziții matematice studiate.

5. Analiza de situații-problemă în scopul descoperirii de strategii pentru optimizarea soluțiilor

Exemple de activități de învățare:

- identificarea și descrierea cu ajutorul unor modele matematice, a unor relații sau situații multiple;
- imaginarea și folosirea creativă a unor reprezentări variate pentru depășirea unor dificultăți;
- exprimarea prin metode specifice a unor clase de probleme; formarea obișnuinței de a căuta toate soluțiile, de a stabili unicitatea soluțiilor sau de a analiza rezultatele;
- identificarea și formularea a cât mai multor consecințe posibile ce decurg dintr-un set de ipoteze;
- verificarea validității unor afirmații, pe cazuri particulare sau prin construirea unor exemple și contraexemple;
- folosirea unor sisteme de referință diferite pentru abordarea din perspective diferite ale unei noțiuni matematice.

6. Generalizarea unor proprietăți prin modificarea contextului inițial de definire a problemei sau prin generalizarea algoritmilor

Exemple de activități de învățare:

- analiza rezolvării unei probleme din punctul de vedere al corectitudinii, al simplității, al clarității și al semnificației rezultatelor;
- reformularea unei probleme echivalente sau înrudite;
- rezolvarea de probleme și situații-problemă;
- folosirea particularizării, a generalizării, a inducției sau analogiei pentru alcătuirea sau rezolvarea de probleme noi, pornind de la o proprietate sau de la o problemă dată;
- expunerea de metode standard sau nonstandard ce permit modelarea matematică a unei situații-problemă;
- transferul și extrapolarea soluțiilor unor probleme pentru rezolvarea altora;
- folosirea unor idei, reguli sau metode matematice în abordarea unor probleme practice sau pentru structurarea unor situații diverse;
- expunerea de metode standard sau nonstandard ce permit modelarea matematică a unor situații;
- analiza capacității metodelor de a se adapta unor situații concrete;
- utilizarea rezultatelor și a metodelor pentru crearea de strategii de lucru.

Toate acestea sugestii de activități de învățare indică explicit apropierea conținuturilor învățării de practica învățării eficiente. În demersul didactic, centrul acțiunii devine elevul și nu predarea noțiunilor matematice ca atare. Accentul trece de la “ce” să se învețe, la “în ce scop” și “cu ce rezultate”. Evaluarea se face în termeni calitativi; capătă semnificație dimensiuni ale cunoștințelor dobândite, cum ar fi: esențialitate, profunzime, funcționalitate, durabilitate, orientare axiologică, stabilitate, mobilitate, diversificare, amplificare treptată.

MATEMATICĂ - PROGRAMA 2

Filiera teoretică, profil real, specializarea științe ale naturii: 3 ore / săpt. (TC + CD)

Filiera tehnologică, toate calificările profesionale: 3 ore / săpt. (TC)

NOTĂ DE PREZENTARE

În noua structură a învățământului preuniversitar, nivelul ridicat de complexitate al finalităților este determinat de necesitatea asigurării deopotrivă a educației de bază pentru toți cetățenii – prin dezvoltarea echilibrată a tuturor competențelor cheie și prin formarea pentru învățarea pe parcursul întregii vieți – și a inițierii în trasee de formare specializate.

Studiul matematicii în ciclul superior al liceului urmărește: să contribuie la formarea și dezvoltarea capacității elevilor de a reflecta asupra lumii și oferă individului cunoștințele necesare pentru a acționa asupra acesteia, în funcție de propriile nevoi și dorințe; să formuleze și să rezolve probleme pe baza relaționării cunoștințelor din diferite domenii; să înzestreze absolventul de liceu cu un set de competențe, valori și atitudini, pentru a favoriza o integrare o integrare profesională optimă.

În elaborarea programei au fost avute în vedere schimbările intervenite în structura învățământului preuniversitar și modificarea structurii liceului prin noile planuri-cadru de învățământ Astfel, planurile-cadru pentru clasele a XI-a și a XII-a, ciclul superior al liceului, păstrează structura celor din ciclul inferior al liceului și sunt structurate pe trei componente: trunchi comun (TC); curriculum diferențiat (CD); curriculum la decizia școlii (CDS) – la filierele teoretică și vocațională, respectiv curriculum de dezvoltare locală (CDL) – la filiera tehnologică.

Curriculumul de *Matematică* propune organizarea activității didactice pe baza corelării domeniilor de studiu, precum și utilizarea în practică în contexte variate a competențelor dobândite prin învățare. În mod concret, s-a urmărit:

- esențializarea conținuturilor în scopul accentuării laturii formative;
- compatibilizarea cunoștințelor cu vârsta elevului și cu experiența anterioară a acestuia;
- continuitatea și coerența intradisciplinară;
- realizarea legăturilor interdisciplinare prin crearea de modele matematice ale unor fenomene abordate în cadrul altor discipline;
- prezentarea conținuturilor într-o formă accesibilă, cu scopul de a stimula motivația pentru studiul matematicii;
- asigurarea unei continuități la nivelul experienței didactice acumulate în predarea matematicii în sistemul nostru de învățământ.

Prin aplicarea programei școlare de *Matematică* se urmărește formarea de competențe înțelese ca ansambluri structurate de cunoștințe și deprinderi dobândite prin învățare. Dobândirea acestor competențe permite identificarea și rezolvarea unor probleme specifice domeniilor de studiu, în contexte variate. Acest tip de proiectare curriculară își propune focalizarea demersului didactic pe achizițiile finale ale învățării, accentuarea dimensiunii acționale a învățării în formarea personalității elevului și corelarea finalităților învățării cu așteptările societății.

Programa de *Matematică* este structurată pe un ansamblu de șase competențe generale și individualizează învățarea pentru filierele, profilurile și specializările cărora li se adresează. Programa urmărește asigurarea unui echilibru între formarea competențelor generale de cunoaștere și nevoia de a opera cu concepte matematice în contexte proprii profilului și specializării în scopul orientării către finalitățile liceului.

Prezentul document prezintă **în mod unitar** competențele specifice și conținuturile vizate pentru trunchi comun, precum și pe cele pentru curriculum diferențiat.

Programa este construită astfel încât să nu îngreșească libertatea profesorului în proiectarea activităților didactice. Astfel, în condițiile realizării competențelor generale și specifice, în condițiile parcurgerii integrale a conținuturilor obligatorii, profesorul poate:

- să schimbe ordinea parcurgerii elementelor de conținut;
- să grupeze în diverse moduri elementele de conținut în unități de învățare, cu respectarea logicii interne de dezvoltare a conceptelor matematice;
- să aleagă sau să organizeze activități de învățare adecvate condițiilor concrete din clasă.

Programa școlară de *Matematică* are următoarele componente:

- competențe generale;
- valori și atitudini;
- competențe specifice și conținuturi asociate acestora;
- sugestii metodologice.

COMPETENȚE GENERALE

1. Identificarea unor date și relații matematice și corelarea lor în funcție de contextul în care au fost definite
2. Prelucrarea datelor de tip cantitativ, calitativ, structural sau contextual cuprinse în enunțuri matematice
3. Utilizarea algoritmilor și a conceptelor matematice pentru caracterizarea locală sau globală a unei situații concrete
4. Exprimarea caracteristicilor matematice cantitative sau calitative ale unei situații concrete și a algoritmilor de prelucrare a acestora
5. Analiza și interpretarea caracteristicilor matematice ale unei situații problemă în scopul găsirii de strategii pentru optimizarea soluțiilor
6. Modelarea matematică a unor contexte problematice, prin integrarea cunoștințelor din diferite domenii

VALORI ȘI ATITUDINI

Curriculumul școlar pentru disciplina *Matematică* are în vedere formarea la elevi a următoarelor valori și atitudini:

- manifestarea curiozității și a imaginației în crearea și rezolvarea de probleme
- manifestarea tenacității, a perseverenței și a capacității de concentrare
- dezvoltarea unei gândiri deschise, creative și a unui spirit de obiectivitate și imparțialitate
- dezvoltarea independenței în gândire și acțiune
- manifestarea inițiativei și a disponibilității de a aborda sarcini variate
- dezvoltarea simțului estetic și critic, a capacității de a aprecia rigoarea, ordinea și eleganța în arhitectura rezolvării unei probleme sau a construirii unei teorii
- formarea obișnuinței de a recurge la concepte și metode matematice în abordarea unor situații cotidiene sau pentru rezolvarea unor probleme practice
- formarea motivației pentru studierea matematicii ca domeniu relevant pentru viața socială și profesională.

COMPETENȚE SPECIFICE ȘI CONȚINUTURI

Competențe specifice	Conținuturi
<ol style="list-style-type: none"> 1. Identificarea unor situații practice concrete, care necesită asocierea unui tabel de date cu reprezentarea matriceală a unui proces specific domeniului economic sau tehnic 2. Asocierea unui tabel de date cu reprezentarea matriceală a unui proces 3. Aplicarea algoritmilor de calcul cu matrice în situații practice 4. Rezolvarea unor sisteme utilizând algoritmi specifici 5. Stabilirea unor condiții de existență și/sau compatibilitate a unor sisteme și identificarea unor metode adecvate de rezolvare a acestora 6. Optimizarea rezolvării unor probleme sau situații-problemă prin alegerea unor strategii și metode adecvate (de tip algebric, vectorial, analitic, sintetic) 	<p>Elemente de calcul matriceal și sisteme de ecuații liniare</p> <p>Matrice</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Tabel de tip matriceal. Matrice, mulțimi de matrice ▪ Operații cu matrice: adunarea, înmulțirea, înmulțirea unei matrice cu un scalar, proprietăți. <p>Determinanți</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Determinantul unei matrice pătratice de ordin cel mult 3, proprietăți. ▪ Aplicații: ecuația unei drepte determinate de două puncte distincte, aria unui triunghi și coliniaritatea a trei puncte în plan. <p>Sisteme de ecuații liniare</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Matrice inversabile din $M_n(\mathbb{C})$, $n=2,3$. ▪ Ecuații matriceale. ▪ Sisteme liniare cu cel mult 3 necunoscute; forma matriceală a unui sistem liniar. ▪ Metode de rezolvare a sistemelor liniare: metoda Cramer, metoda Gauss.
<ol style="list-style-type: none"> 1. Caracterizarea unor funcții utilizând reprezentarea geometrică a unor cazuri particulare 2. Interpretarea unor proprietăți ale funcții cu ajutorul reprezentărilor grafice 3. Aplicarea unor algoritmi specifici calculului diferențial în rezolvarea unor probleme 4. Exprimarea cu ajutorul noțiunilor de limită, continuitate, derivabilitate, monotonie, a unor proprietăți cantitative și calitative ale unei funcții 5. Utilizarea reprezentării grafice a unei funcții pentru verificarea unor rezultate și pentru identificarea unor proprietăți 6. Determinarea unor optimuri situaționale prin aplicarea calculului diferențial în probleme practice 	<p>Elemente de analiză matematică</p> <p>Limite de funcții</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Noțiuni elementare despre mulțimi de puncte pe dreapta reală: intervale, mărginire, vecinătăți, dreapta încheiată, simbolurile $+\infty$ și $-\infty$. ▪ Limite de funcții: interpretarea grafică a limitei într-un punct utilizând vecinătăți, limite laterale pentru: funcția de gradul I, funcția de gradul al II-lea, funcția logaritmică, exponențială, funcția putere ($n=2, 3$), funcția radical ($n=2, 3$), funcția raport de două funcții cu grad cel mult 2. ▪ Calculul limitelor pentru funcția de gradul I, funcția de gradul al II-lea, funcția logaritmică, exponențială, funcția putere ($n=2, 3$), funcția radical ($n=2, 3$), funcția raport de două funcții cu grad cel mult 2, cazuri exceptate la calculul limitelor de funcții: $0/0, \infty/\infty, 0 \cdot \infty$ ▪ Asimptotele graficului funcțiilor studiate: verticale, orizontale și oblice. <p>Funcții continue</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Interpretarea grafică a continuității unei funcții, operații cu funcții continue. ▪ Semnul unei funcții continue pe un interval de numere reale utilizând consecința proprietății lui Darboux. <p>Funcții derivabile</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Tangenta la o curbă. Derivata unei funcții într-un punct, funcții derivabile. ▪ Operații cu funcții care admit derivată, calculul derivatelor de ordin I și II pentru funcțiile studiate. ▪ Regulile lui l'Hospital pentru cazurile: $0/0, \infty/\infty$. <p>Studiul funcțiilor cu ajutorul derivatelor</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Rolul derivatelor de ordinul I și al II-lea în studiul funcțiilor: monotonie, puncte de extrem, concavitate, convexitate. ▪ Reprezentarea grafică a funcțiilor. <p>NOTĂ:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ În introducerea noțiunilor de limită a unui șir într-un punct nu se va introduce definiția cu ε. ➤ Se utilizează exprimarea "proprietatea lui..", "regula lui...", pentru a sublinia faptul că se face referire la un rezultat

Competențe specifice	Conținuturi
	<i>matematic utilizat în aplicații, dar a cărui demonstrație este în afara programei.</i>

SUGESTII METODOLOGICE

Reconsiderarea finalităților și a conținuturilor învățământului determinată de nevoia de adaptare a curriculumului național la schimbările intervenite în structura învățământului preuniversitar (pe de o parte, prelungirea duratei învățământului obligatoriu la 10 clase, iar pe de altă parte, apartenența claselor a IX-a și a X-a la ciclul inferior al învățământului liceal sau la școala de arte și meserii) este însoțită de reevaluarea și înnoirea metodelor folosite în practica instructiv-educativă și vizează următoarele aspecte:

- 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;
- folosirea unor metode care să favorizeze relația nemijlocită a elevului cu obiectele cunoașterii, prin recurgere la *modele concrete*;
- accentuarea *caracterului formativ al metodelor de instruire* utilizate în activitatea de predare-învățare, acestea asumându-și o intervenție mai activă și mai eficientă în cultivarea potențialului individual, în dezvoltarea capacităților de a opera cu informațiile asimilate, de a aplica și evalua cunoștințele dobândite, de a investiga ipoteze și de a căuta soluții adecvate de rezolvare a problemelor sau a situațiilor-problemă;
- îmbinare și alternanță sistematică a activităților bazate pe *efortul individual* al elevului (documentarea după diverse surse de informație, observația proprie, exercițiul personal, instruirea programată, experimentul și lucrul individual, tehnica activității cu fișe etc.) cu activitățile ce solicită *efortul colectiv* (de echipă, de grup) de genul discuțiilor în grup, asaltului de idei etc.;
- însușirea unor metode de informare și de *documentare independentă*, care oferă deschiderea spre autoinstruire, spre învățare continuă.

Acest curriculum are drept obiectiv crearea condițiilor favorabile fiecărui elev de a-și forma și dezvolta competențele într-un ritm individual, de a-și transfera cunoștințele acumulate dintr-o zonă de studiu în alta. Pentru realizarea acestui obiectiv este util ca profesorul să-și orienteze demersul didactic spre realizarea următoarelor tipuri de activități:

- formularea de sarcini de prelucrare variată a informațiilor, în scopul formării competențelor vizate de programele școlare;
- alternarea prezentării conținuturilor, cu moduri variate de antrenare a gândirii;
- solicitarea de frecvente corelații intra și interdisciplinare;
- punerea elevului în situația ca el însuși să formuleze sarcini de lucru adecvate;
- obținerea de soluții sau interpretări variate pentru aceeași unitate informațională;
- susținerea comunicării elev-manual prin analiza pe text, transpunerea simbolică a unor conținuturi, interpretarea acestora;

- formularea de sarcini rezolvabile prin activitatea în grup;
- organizarea unor activități de învățare permițând desfășurarea sarcinilor de lucru în ritmuri diferite;
- sugerarea unui algoritm al învățării, prin ordonarea sarcinilor.

Prezentul curriculum își propune să formeze competențe, valori și atitudini prin demersuri didactice care să indice explicit apropierea conținuturilor învățării de practica învățării eficiente. Cadrele didactice își pot alege metodele și tehnicile de predare și își pot adapta practicile pedagogice în funcție de ritmul de învățare și de particularitățile elevilor. Pe parcursul ciclului liceal superior este util ca, în practica pedagogică, profesorul să aibă în vedere următoarele aspecte ale învățării pentru formarea fiecăreia dintre competențele generale ale disciplinei.

1. Identificarea unor date și relații matematice și corelarea lor în funcție de contextul în care au fost definite

Exemple de activități de învățare:

- analiza datelor unei probleme pentru verificarea noncontradicției, suficienței, redundanței și eliminarea datelor neesențiale;
- interpretarea parametrilor unei probleme ca o parte a ipotezei acesteia;
- utilizarea formulelor standardizate în înțelegerea ipotezei;
- exprimarea prin simboluri specifice a relațiilor matematice dintr-o problemă;
- analiza secvențelor logice în etapele de rezolvare a unei probleme;
- exprimarea rezultatelor rezolvării unei probleme în limbaj matematic;
- recunoașterea și identificarea datelor unei probleme prin raportare la sisteme de comparare standard.

2. Prelucrarea datelor de tip cantitativ, calitativ, structural sau contextual cuprinse în enunțuri matematice

Exemple de activități de învățare:

- compararea, observarea unor asemănări și deosebiri, clasificarea noțiunilor matematice studiate după unul sau mai multe criterii explicite sau implicite, luate simultan sau separat;
- folosirea regulilor de generare logică a reperelor sau a formulelor invariante în analiza de probleme;
- utilizarea schemelor logice și a diagramelor logice de lucru în rezolvarea de probleme.
- formarea obișnuinței de a verifica dacă o problemă este sau nu determinată;
- folosirea unor criterii de comparare și clasificare pentru descoperirea unor proprietăți sau reguli.

3. Utilizarea algoritmilor și a conceptelor matematice pentru caracterizarea locală sau globală a unei situații concrete

Exemple de activități de învățare:

- cunoașterea și utilizarea unor reprezentări variate ale noțiunilor matematice studiate;
- folosirea particularizării, a generalizării, a inducției sau analogiei pentru alcătuirea sau rezolvarea de probleme noi, pornind de la o proprietate sau problemă dată;
- construirea și interpretarea unor diagrame, tabele, scheme grafice ilustrând situații cotidiene;

- exprimarea în termeni logici, cu ajutorul invarianților specifici, a unei rezolvări de probleme;
- utilizarea unor repere standard sau a unor formule standard în rezolvarea de probleme.

4. Exprimarea caracteristicilor matematice cantitative sau calitative ale unei situații concrete și a algoritmilor de prelucrare a acestora

Exemple de activități de învățare:

- intuirea algoritmului după care este construită o succesiune dată, exprimată verbal sau simbolic și verificarea pe cazuri particulare a regulilor descoperite;
- formarea obișnuinței de a recurge la diverse tipuri de reprezentări pentru clasificarea, rezumarea și prezentarea concluziilor unor experimente;
- folosirea unor reprezentări variate pentru anticiparea unor rezultate sau evenimente;
- intuirea ideii de dependență funcțională;
- utilizarea metodelor standard în aplicații în diverse domenii;
- redactarea unor demonstrații utilizând terminologia adecvată și făcând apel la propoziții matematice studiate.

5. Analiza și interpretarea caracteristicilor matematice ale unei situații problemă în scopul găsirii de strategii pentru optimizarea soluțiilor

Exemple de activități de învățare:

- identificarea și descrierea cu ajutorul unor modele matematice, a unor relații sau situații multiple;
- imaginarea și folosirea creativă a unor reprezentări variate pentru depășirea unor dificultăți;
- exprimarea prin metode specifice a unor clase de probleme; formarea obișnuinței de a căuta toate soluțiile, de a stabili unicitatea soluțiilor sau de a analiza rezultatele;
- identificarea și formularea a cât mai multor consecințe posibile ce decurg dintr-un set de ipoteze;
- verificarea validității unor afirmații, pe cazuri particulare sau prin construirea unor exemple și contraexemple;
- folosirea unor sisteme de referință diferite pentru abordarea din perspective diferite ale unei noțiuni matematice.

6. Modelarea matematică a unor contexte problematice, prin integrarea cunoștințelor din diferite domenii

Exemple de activități de învățare:

- analiza rezolvării unei probleme din punctul de vedere al corectitudinii, al simplității, al clarității și al semnificației rezultatelor;
- reformularea unei probleme echivalente sau înrudite;
- rezolvarea de probleme și situații-problemă;
- folosirea unor reprezentări variate ca punct de plecare pentru intuirea, ilustrarea, clarificarea sau justificarea unor idei, algoritmi, metode, căi de rezolvare etc.;
- transferul și extrapolarea soluțiilor unor probleme pentru rezolvarea altora;
- folosirea unor idei, reguli sau metode matematice în abordarea unor probleme practice sau pentru structurarea unor situații diverse;

- expunerea de metode standard sau nonstandard ce permit modelarea matematică a unor situații;
- analiza capacității metodelor de a se adapta unor situații concrete;
- utilizarea rezultatelor și a metodelor pentru crearea de strategii de lucru.

Toate acestea sugestii de activități de învățare indică explicit apropierea conținuturilor învățării de practica învățării eficiente. În demersul didactic, centrul acțiunii devine elevul și nu predarea noțiunilor matematice ca atare. Accentul trece de la “ce” să se învețe, la “în ce scop” și “cu ce rezultate”. Evaluarea se face în termeni calitativi; capătă semnificație dimensiuni ale cunoștințelor dobândite, cum ar fi: esențialitate, profunzime, funcționalitate, durabilitate, orientare axiologică, stabilitate, mobilitate, diversificare, amplificare treptată.

Programa școlară a fost aprobată prin ordinul ministrului nr. 3252/ 13.02.2006 (Anexa 2)

MATEMATICĂ - PROGRAMA 3

**Filiera *vocațională*, profil *artistic*
Specializările *Arhitectură, Arte ambientale, Design*: 2 ore/săpt. (CD)**

NOTĂ DE PREZENTARE

În noua structură a învățământului preuniversitar, nivelul ridicat de complexitate al finalităților este determinat de necesitatea asigurării deopotrivă a educației de bază pentru toți cetățenii – prin dezvoltarea echilibrată a tuturor competențelor cheie și prin formarea pentru învățarea pe parcursul întregii vieți – și a inițierii în trasee de formare specializate.

Studiul matematicii în ciclul superior al liceului urmărește: să contribuie la formarea și dezvoltarea capacității elevilor de a reflecta asupra lumii și oferă individului cunoștințele necesare pentru a acționa asupra acesteia, în funcție de propriile nevoi și dorințe; să formuleze și să rezolve probleme pe baza relaționării cunoștințelor din diferite domenii; să înzestreze absolventul de liceu cu un set de competențe, valori și atitudini, pentru a favoriza o integrare profesională optimă.

În elaborarea programei au fost avute în vedere schimbările intervenite în structura învățământului preuniversitar și modificarea structurii liceului prin noile planuri-cadru de învățământ. Astfel, planurile-cadru pentru clasele a XI-a și a XII-a, ciclul superior al liceului, păstrează structura celor din ciclul inferior al liceului și sunt structurate pe trei componente: trunchi comun (TC); curriculum diferențiat (CD); curriculum la decizia școlii (CDS) – la filierele teoretică și vocațională, respectiv curriculum de dezvoltare locală (CDL) – la filiera tehnologică.

Curriculumul de matematică propune organizarea activității didactice pe baza corelării domeniilor de studiu, precum și utilizarea în practică în contexte variate a competențelor dobândite prin învățare. În mod concret, s-a urmărit:

- esențializarea conținuturilor în scopul accentuării laturii formative;
- compatibilizarea cunoștințelor cu vârsta elevului și cu experiența anterioară a acestuia;
- continuitatea și coerența intradisciplinară;
- realizarea legăturilor interdisciplinare prin crearea de modele matematice ale unor fenomene abordate în cadrul altor discipline;
- prezentarea conținuturilor într-o formă accesibilă, cu scopul de a stimula motivația pentru studiul matematicii;
- asigurarea unei continuități la nivelul experienței didactice acumulate în predarea matematicii în sistemul nostru de învățământ.

Prin aplicarea programei școlare de *Matematică* se urmărește formarea de competențe înțelese ca ansambluri structurate de cunoștințe și deprinderi dobândite prin învățare. Aceste competențe permit identificarea și rezolvarea unor probleme specifice domeniilor de studiu, în contexte variate. Curriculumul centrat pe competențe induce o proiectare curriculară care are în vedere focalizarea pe achizițiile finale ale învățării, accentuarea dimensiunii acționale a învățării în formarea personalității elevului și corelarea finalităților cu așteptările societății.

Programa școlară de *Matematică* urmărește asigurarea unui echilibru între formarea competențelor generale de cunoaștere și nevoia de a opera cu concepte matematice în contexte proprii filierei de formare, profilului și specializării în scopul orientării învățării către finalitățile liceului. Programa este structurată pe un ansamblu de cinci competențe generale și individualizează învățarea pentru filiera vocațională, profilul artistic cu specializările Arhitectură, Arte ambientale, Design – cărora li se adresează.

Programa este construită astfel încât să nu îngreșească libertatea profesorului în proiectarea activităților didactice. Astfel, în condițiile realizării competențelor generale și specifice, în condițiile parcurgerii integrale a conținuturilor obligatorii, profesorul poate:

- să schimbe ordinea parcurgerii elementelor de conținut;
- să grupeze în diverse moduri elementele de conținut în unități de învățare, cu respectarea logicii interne de dezvoltare a conceptelor matematice;
- să aleagă sau să organizeze activități de învățare adecvate condițiilor concrete din clasă.

Programa de *Matematică* pentru *curriculum diferențiat* are următoarele componente:

- competențe generale;
- valori și atitudini;
- competențe specifice;
- conținuturile corelate cu competențe specifice;
- sugestii metodologice.

COMPETENȚE GENERALE

7. Identificarea relațiilor între noțiunile matematice studiate
8. Prelucrarea datelor de tip cantitativ, calitativ, structural sau contextual cuprinse în enunțuri matematice
9. Utilizarea algoritmilor pentru caracterizarea locală sau globală a unei situații concrete
10. Exprimarea caracteristicilor matematice cantitative sau calitative ale unei situații concrete
11. Analiza de situații-problemă în scopul descoperirii de strategii pentru optimizarea soluțiilor.

VALORI ȘI ATITUDINI

Curriculumul școlar pentru disciplina *Matematică* are în vedere formarea la elevi a următoarelor valori și atitudini:

- manifestarea curiozității și a imaginației în crearea și rezolvarea de probleme
- manifestarea tenacității, a perseverenței și a capacității de concentrare
- dezvoltarea unei gândiri deschise, creative și a unui spirit de obiectivitate și imparțialitate
- dezvoltarea independenței în gândire și acțiune
- manifestarea inițiativei și a disponibilității de a aborda sarcini variate
- dezvoltarea simțului estetic și critic, a capacității de a aprecia rigoarea, ordinea și eleganța în arhitectura rezolvării unei probleme sau a construirii unei teorii
- formarea obișnuinței de a recurge la concepte și metode matematice în abordarea unor situații cotidiene sau pentru rezolvarea unor probleme practice
- formarea motivației pentru studierea matematicii ca domeniu relevant pentru viața socială și profesională.

COMPETENȚE SPECIFICE ȘI CONȚINUTURI

Competențe specifice	Conținuturi
<ol style="list-style-type: none"> 1. Identificarea reprezentărilor bazate pe tipuri de proiecție diferite 2. Reprezentarea figurilor geometrice, a corpurilor și a locurilor particulare ale unui element geometric (urmă, intersecție) în cele trei plane de proiecție 3. Utilizarea proprietăților geometrice ale figurilor plane și ale corpurilor în scopul determinării proprietăților proiecțiilor 4. Utilizarea în desen a convențiilor grafice și literale 5. Utilizarea metodelor grafice și a construcțiilor geometrice uzuale pentru rezolvarea problemelor de geometrie descriptivă 	<p>Elemente de geometrie descriptivă</p> <p>Proiecția ortogonală</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Sisteme de proiecție, proprietăți geometrice ale proiecțiilor. ▪ Proiectarea punctului pe trei plane de proiecție (epura punctului), proiecția punctului pe cele trei plane de proiecție. ▪ Dreapta, proiecția dreptei pe cele trei plane. ▪ Determinarea mărimii unui segment de dreaptă utilizând mărimea proiecțiilor sale. ▪ Poziții particulare ale dreptei față de planele de proiecție, poziții relative a două drepte, proiecția unghiurilor plane. ▪ Reprezentarea planului, urmele planului. ▪ Puncte și drepte conținute în plan. ▪ Poziții particulare ale planelor față de planele de proiecție, poziții relative a două plane. ▪ Poziții relative ale dreptei față de plan. ▪ Metode grafice: rabaterea pe un plan, rotația, «metoda punct cu punct» și construcții geometrice uzuale. <p>Reprezentarea corpurilor în plane de proiecție</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Reprezentarea poliedrelor în plane de proiecție, punct curent pe suprafața unui poliedru, secțiuni cu plane proiectate în poliedre. ▪ Reprezentarea suprafețelor curbe în plane de proiecție, punct curent pe suprafețe curbe, secțiuni cu plane proiectate prin suprafețe curbe.
<ol style="list-style-type: none"> 1. Identificarea tipurilor de surse luminoase și a elementelor umbrelor 2. Reprezentarea grafică a umbrelor figurilor și corpurilor geometrice 3. Utilizarea proprietăților geometrice ale figurilor plane și ale corpurilor în trasarea umbrelor și a intersecțiilor 4. Utilizarea în desen a convențiilor grafice și literale specifice geometriei descriptive 5. Utilizarea metodelor adecvate pentru trasarea umbrelor și construcția unui acoperiș 	<p>Trasarea umbrelor</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Umbra elementelor geometrice: reprezentarea punctului în cele opt cuadraturi, intersecția între o dreaptă și un plan. ▪ Umbra corpurilor geometrice. <p>Elemente de proiecție cotate</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Determinarea muchiilor de intersecție a acoperișurilor cu fețe paralele.

Competențe specifice	Conținuturi
<ol style="list-style-type: none"> 1. Caracterizarea unor mulțimi sau a unor funcții utilizând reprezentarea geometrică a unor cazuri particulare 2. Utilizarea regulilor de calcul cu limite și derivate în contexte variate 3. Exprimarea în limbajul analizei matematice a unor proprietăți cantitative și calitative ale unei funcții 4. Utilizarea lecturii grafice în aprecierea continuității și derivabilității unei funcții 5. Interpretarea proprietăților unei funcții prin analiza reprezentării grafice 	<p>Elemente de analiză matematică</p> <p>Limite de funcții</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Noțiuni elementare despre mulțimi de puncte pe dreapta reală: intervale, mărginire, vecinătăți, dreapta încheiată, simbolurile $+\infty$ și $-\infty$. ▪ Limite de funcții: interpretarea grafică a limitei într-un punct utilizând vecinătăți, limite laterale pentru: funcția de gradul I, funcția de gradul al II-lea, funcția logaritmică, exponențială, funcția putere ($n = 2, 3$), funcția radical ($n = 2, 3$), funcția raport de două funcții cu grad cel mult 2. ▪ Calculul limitelor pentru: funcția de gradul I, funcția de gradul al II-lea, funcția logaritmică, funcția exponențială, funcția putere ($n = 2, 3$), funcția radical ($n = 2, 3$), funcția raport de două funcții cu grad cel mult 2, cazuri exceptate la calculul limitelor de funcții ($0/0, \infty/\infty, 0 \cdot \infty$) ▪ Asimptotele graficului funcțiilor studiate: verticale, orizontale și oblice. <p>Funcții continue</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Interpretarea grafică a continuității unei funcții, operații cu funcții continue. ▪ Semnul unei funcții continue pe un interval de numere reale. <p>Funcții derivabile</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Tangenta la o curbă. Derivata unei funcții într-un punct, funcții derivabile. ▪ Operații cu funcții care admit derivată, calculul derivatei de ordinul I pentru funcția de gradul I, funcția de gradul al II-lea, funcția logaritmică, exponențială, funcția putere ($n = 2, 3$), funcția radical ($n = 2, 3$), funcția raport de două funcții cu grad cel mult 2. <p>Studiul funcțiilor cu ajutorul derivatelor</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Rolul derivatei de ordinul I în studiul funcțiilor: monotonie, puncte de extrem. ▪ Reprezentarea grafică a funcțiilor studiate. <p>NOTĂ:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ În introducerea noțiunii de limită a unui șir nu se va introduce definiția cu ε.

SUGESTII METODOLOGICE

Reconsiderarea finalităților și a conținuturilor învățământului determinată de nevoia de adaptare a curriculumului național la schimbările intervenite în structura învățământului preuniversitar (pe de o parte, prelungirea duratei învățământului obligatoriu la 10 clase, iar pe de altă parte, apartenența claselor a IX-a și a X-a la ciclul inferior al învățământului liceal sau la școala de arte și meserii) este însoțită de reevaluarea și înnoirea metodelor folosite în practica instructiv-educativă și vizează următoarele aspecte:

- 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;
- folosirea unor metode care să favorizeze relația nemijlocită a elevului cu obiectele cunoașterii, prin recurgere la modele concrete;
- accentuarea caracterului formativ al metodelor de instruire utilizate în activitatea de predare-învățare, acestea asumându-și o intervenție mai activă și mai eficientă în cultivarea potențialului individual, în dezvoltarea capacităților de a opera cu informațiile asimilate, de a aplica și evalua cunoștințele dobândite, de a investiga ipoteze și de a căuta soluții adecvate de rezolvare a problemelor sau a situațiilor-problemă;
- îmbinare și alternanță sistematică a activităților bazate pe efortul individual al elevului (documentarea după diverse surse de informație, observația proprie, exercițiul personal, instruirea programată, experimentul și lucrul individual, tehnica activității cu fișe etc.) cu activitățile care solicită efortul colectiv (de echipă, de grup) de genul discuțiilor în grup, asaltului de idei etc.;
- însușirea unor metode de informare și de documentare independentă, care oferă deschiderea spre autoinstruire, spre învățare continuă.

Actualul curriculum are drept obiectiv crearea condițiilor favorabile fiecărui elev de a-și forma și dezvolta competențele într-un ritm individual, de a-și transfera cunoștințele acumulate dintr-o zonă de studiu în alta. Cadrele didactice își pot alege metodele și tehnicile de predare, își pot adapta practicile pedagogice în funcție de ritmul de învățare și de particularitățile elevilor, demersul didactic fiind orientat spre realizarea următoarelor tipuri de activități:

- formularea de sarcini de prelucrare variată a informațiilor, în scopul formării competențelor vizate de programele școlare;
- alternarea prezentării conținuturilor, cu moduri variate de antrenare a gândirii;
- solicitarea de frecvente corelații intra și interdisciplinare;
- punerea elevului în situația ca el însuși să formuleze sarcini de lucru adecvate;
- obținerea de soluții sau interpretări variate pentru aceeași unitate informațională;
- susținerea comunicării elev-manual prin analiza pe text, transpunerea simbolică a unor conținuturi, interpretarea acestora;
- formularea de sarcini rezolvabile prin activitatea în grup;
- organizarea unor activități de învățare permițând desfășurarea sarcinilor de lucru în ritmuri diferite;
- sugerarea unui algoritm al învățării, prin ordonarea sarcinilor.

Prezentul curriculum își propune să formeze competențe, valori și atitudini prin demersuri didactice care să indice explicit apropierea conținuturilor învățării de practica învățării eficiente. Pe parcursul ciclului liceal superior este util ca, în practica pedagogică, profesorul să aibă în vedere următoarele aspecte ale învățării pentru formarea fiecăreia dintre competențele generale ale disciplinei:

1. Identificarea relațiilor între noțiunile matematice studiate

Exemple de activități de învățare:

- analiza datelor unei probleme pentru verificarea noncontradicției, suficienței, redundanței și eliminarea datelor neesențiale;
- interpretarea parametrilor unei probleme ca o parte a ipotezei acesteia;
- utilizarea formulelor standardizate în înțelegerea ipotezei;
- exprimarea prin simboluri specifice a relațiilor matematice dintr-o problemă;
- analiza secvențelor logice în etapele de rezolvare a unei probleme;
- exprimarea rezultatelor rezolvării unei probleme în limbaj matematic;
- recunoașterea și identificarea datelor unei probleme prin raportare la sisteme de comparare standard.

2. Prelucrarea datelor de tip cantitativ, calitativ, structural, contextual cuprinse în enunțuri matematice

Exemple de activități de învățare:

- compararea, observarea unor asemănări și deosebiri, clasificarea noțiunilor matematice studiate după unul sau mai multe criterii explicite sau implicite, luate simultan sau separat;
- folosirea regulilor de generare logică a reperelor sau a formulelor invariante în analiza de probleme;
- formarea obișnuinței de a verifica dacă o problemă este sau nu determinată;
- folosirea unor criterii de comparare și clasificare pentru descoperirea unor proprietăți sau reguli.

3. Utilizarea algoritmilor pentru caracterizarea locală sau globală a unei situații concrete

Exemple de activități de învățare:

- cunoașterea și utilizarea unor reprezentări variate ale noțiunilor matematice studiate;
- folosirea particularizării, a generalizării sau a analogiei pentru alcătuirea sau pentru rezolvarea de probleme noi, pornind de la o proprietate sau problemă dată;
- construirea și interpretarea unor desene, scheme grafice ilustrând situații cotidiene;
- exprimarea în termeni logici, cu ajutorul invarianților specifici, a unei rezolvări de probleme;
- utilizarea unor repere standard sau a unor formule standard în rezolvarea de probleme.

4. Exprimarea caracteristicilor matematice cantitative sau calitative ale unei situații concrete

Exemple de activități de învățare:

- formarea obișnuinței de a recurge la diverse tipuri de reprezentări pentru clasificarea, rezumarea și prezentarea concluziilor în analiza unor situații problemă;
- folosirea unor reprezentări variate pentru anticiparea unor rezultate sau evenimente;
- intuirea ideii de dependență funcțională;
- utilizarea metodelor standard în aplicații în diverse domenii;
- redactarea soluțiilor utilizând terminologia adecvată și făcând apel la propoziții matematice studiate.

5. Analiza de situații-problemă în scopul descoperirii de strategii pentru optimizarea soluțiilor

Exemple de activități de învățare:

- identificarea și descrierea cu ajutorul unor modele matematice, a unor relații sau situații multiple;
- imaginarea și folosirea creativă a unor reprezentări variate pentru depășirea unor dificultăți;
- exprimarea prin metode specifice a unor clase de probleme; formarea obișnuinței de a căuta toate soluțiile sau de a stabili unicitatea soluțiilor; analiza rezultatelor;
- identificarea și formularea a cât mai multor consecințe posibile ce decurg dintr-un set de ipoteze;
- folosirea unor sisteme de referință diferite pentru abordarea din perspective diferite ale unei noțiuni matematice;
- analiza rezolvării unei probleme din punctul de vedere al corectitudinii, al simplității, al clarității și al semnificației rezultatelor;
- reformularea unei probleme echivalente sau înrudite; rezolvarea de probleme și situații-problemă;
- folosirea unor reprezentări variate ca punct de plecare pentru intuirea, ilustrarea, clarificarea sau justificarea unor idei, algoritmi, metode, căi de rezolvare etc.;
- folosirea unor idei, reguli sau metode matematice în abordarea unor probleme practice sau pentru structurarea unor situații diverse;
- analiza capacității metodelor de a se adapta unor situații concrete;
- utilizarea rezultatelor și a metodelor pentru crearea de strategii de lucru.

Toate acestea sugestii de activități de învățare indică explicit apropierea conținuturilor învățării de practica învățării eficiente. În demersul didactic, centrul acțiunii devine elevul și nu predarea noțiunilor matematice ca atare. Accentul se mută de la “ce” să se învețe, la “în ce scop” și “cu ce rezultate”. Evaluarea se face în termeni calitativi; capătă semnificație dimensiuni ale cunoștințelor dobândite, cum ar fi: esențialitate, profunzime, funcționalitate, durabilitate, orientare axiologică, stabilitate, mobilitate, diversificare, amplificare treptată.

Programa școlară a fost aprobată prin ordinul ministrului nr. 3252/ 13.02.2006 (Anexa 2)

MATEMATICĂ – PROGRAMĂ 4

Filiera vocațională, profil *pedagogic*, toate specializările: 1 oră/săptămână (TC)

Filiera vocațională, profil *sportiv*, toate specializările: 1 oră/săptămână (TC)

NOTĂ DE PREZENTARE

În noua structură a învățământului preuniversitar, nivelul ridicat de complexitate al finalităților este determinat de necesitatea asigurării deopotrivă a educației de bază pentru toți cetățenii – prin dezvoltarea echilibrată a tuturor competențelor cheie și prin formarea pentru învățarea pe parcursul întregii vieți – și a inițierii în trasee de formare specializate.

Studiul matematicii în ciclul superior al liceului urmărește: să contribuie la formarea și dezvoltarea capacității elevilor de a reflecta asupra lumii și oferă individului cunoștințele necesare pentru a acționa asupra acesteia, în funcție de propriile nevoi și dorințe; să formuleze și să rezolve probleme pe baza relaționării cunoștințelor din diferite domenii; să înzestreze absolventul de liceu cu un set de competențe, valori și atitudini, pentru a favoriza o integrare profesională optimă.

În elaborarea programei au fost avute în vedere schimbările intervenite în structura învățământului preuniversitar și modificarea structurii liceului prin noile planuri-cadru de învățământ. Astfel, planurile-cadru pentru clasele a XI-a și a XII-a, ciclul superior al liceului, păstrează structura celor din ciclul inferior al liceului și sunt structurate pe trei componente: trunchi comun (TC); curriculum diferențiat (CD); curriculum la decizia școlii (CDS) – la filierele teoretică și vocațională, respectiv curriculum de dezvoltare locală (CDL) – la filiera tehnologică.

Curriculumul de *Matematică* propune organizarea activității didactice pe baza corelării domeniilor de studiu, precum și utilizarea în practică în contexte variate a competențelor dobândite prin învățare. În mod concret, s-a urmărit:

- esențializarea conținuturilor în scopul accentuării laturii formative;
- compatibilizarea cunoștințelor cu vârsta elevului și cu experiența anterioară a acestuia;
- continuitatea și coerența intradisciplinară;
- realizarea legăturilor interdisciplinare prin crearea de modele matematice ale unor fenomene abordate în cadrul altor discipline;
- prezentarea conținuturilor într-o formă accesibilă, cu scopul de a stimula motivația pentru studiul matematicii;
- asigurarea unei continuități la nivelul experienței didactice acumulate în predarea matematicii în sistemul nostru de învățământ.

Prin aplicarea programei școlare de *Matematică* se urmărește formarea de competențe înțelese ca ansambluri structurate de cunoștințe și deprinderi dobândite prin învățare. Dobândirea acestor competențe permite identificarea și rezolvarea unor probleme specifice domeniilor de studiu, în contexte variate. Acest tip de proiectare curriculară își propune focalizarea demersului didactic pe achizițiile finale ale învățării, accentuarea dimensiunii acționale a învățării în formarea personalității elevului și corelarea finalităților învățării cu așteptările societății.

Programa școlară de *Matematică* este structurată pe un ansamblu de cinci competențe generale și individualizează învățarea pentru filierele, profilurile și specializările cărora li se adresează. Programa urmărește asigurarea unui echilibru între formarea competențelor generale de cunoaștere și nevoia de a opera cu concepte matematice în contexte proprii profilului și specializării în scopul orientării către finalitățile liceului.

Programa este construită astfel încât să nu îngreșească libertatea profesorului în proiectarea activităților didactice. Astfel, în condițiile realizării competențelor generale și specifice, în condițiile parcurgerii integrale a conținuturilor obligatorii, profesorul poate:

- să schimbe ordinea parcurgerii elementelor de conținut;
- să grupeze în diverse moduri elementele de conținut în unități de învățare, cu respectarea logicii interne de dezvoltare a conceptelor matematice;
- să aleagă sau să organizeze activități de învățare adecvate condițiilor concrete din clasă.

Programa școlară de *Matematică* are următoarele componente:

- competențe generale;
- valori și atitudini;
- competențe specifice și conținuturi asociate acestora;
- sugestii metodologice.

COMPETENȚE GENERALE

12. Identificarea relațiilor între noțiunile matematice studiate
13. Prelucrarea datelor de tip cantitativ, calitativ, structural sau contextual cuprinse în enunțuri matematice
14. Utilizarea algoritmilor și a conceptelor matematice pentru caracterizarea locală sau globală a unei situații concrete
15. Exprimarea caracteristicilor matematice cantitative sau calitative ale unei situații concrete
16. Analiza și interpretarea caracteristicilor matematice ale unei situații-problemă în scopul descoperirii de strategii pentru optimizarea soluțiilor.

VALORI ȘI ATITUDINI

Curriculumul școlar pentru disciplina *Matematică* are în vedere formarea la elevi a următoarelor valori și atitudini:

- manifestarea curiozității și a imaginației în crearea și rezolvarea de probleme
- manifestarea tenacității, a perseverenței și a capacității de concentrare
- dezvoltarea unei gândiri deschise, creative și a unui spirit de obiectivitate și imparțialitate
- dezvoltarea independenței în gândire și acțiune
- manifestarea inițiativei și a disponibilității de a aborda sarcini variate
- dezvoltarea simțului estetic și critic, a capacității de a aprecia rigoarea, ordinea și eleganța în arhitectura rezolvării unei probleme
- formarea obișnuinței de a recurge la concepte și metode matematice în abordarea unor situații cotidiene sau pentru rezolvarea unor probleme practice
- formarea motivației pentru studierea matematicii ca domeniu relevant pentru viața socială și profesională.

COMPETENȚE SPECIFICE ȘI CONȚINUTURI

Competențe specifice	Conținuturi
<ol style="list-style-type: none"> 1. Identificarea unor probleme concrete a căror rezolvare necesită abordarea cu ajutorul grafurilor 2. Transpunerea în reprezentări pe graf a unor probleme date 3. Utilizarea tehnicilor de lucru în grafuri pentru determinarea de soluții 4. Descrierea tuturor variantelor unei probleme cu ajutorul grafurilor 5. Aplicarea metodelor de optimizare cu ajutorul grafurilor în rezolvarea unor probleme practice 	<p>Grafuri</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Graf orientat/neorientat: drum/lanț; circuit/ciclu; lungimea unui drum/lanț; drum/lanț hamiltonian; drum/lanț eulerian. ▪ Graf complet, subgraf, graf planar. ▪ Graf conex, arbore. ▪ Graf ponderat. ▪ Problema drumului optim (tipuri de probleme: determinarea drumului cu cheltuială minimă de transport, determinarea drumului cu durată minimă, determinarea drumului de distanță minimă etc.).
<ol style="list-style-type: none"> 1. Recunoașterea și diferențierea mulțimilor de numere și a structurilor algebrice 2. Identificarea unei structuri algebrice prin verificarea proprietăților acesteia 3. Compararea proprietăților algebrice sau aritmetice ale operațiilor definite pe diverse mulțimi în scopul identificării unor algoritmi 4. Exprimarea proprietăților mulțimilor înzestrate cu operații prin identificarea organizării structurale a acestora 5. Utilizarea similarității operațiilor definite pe mulțimi diferite în deducerea unor proprietăți algebrice 	<p style="text-align: center;">Structuri algebrice</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Legi de compoziție, proprietăți ▪ Structuri algebrice: monoid, grup, inel, corp. Exemple: mulțimile \mathbf{N}, \mathbf{Z}, \mathbf{Z}_n, \mathbf{Q}, \mathbf{R}.

SUGESTII METODOLOGICE

Reconsiderarea finalităților și a conținuturilor învățământului determinată de nevoia de adaptare a curriculumului național la schimbările intervenite în structura învățământului preuniversitar este însoțită de reevaluarea și înnoirea metodelor folosite în practica instructiv-educativă. Acestea vizează următoarele aspecte:

- 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;
- folosirea unor metode care să favorizeze relația nemijlocită a elevului cu obiectele cunoașterii, prin recurgere la modele concrete;
- accentuarea caracterului formativ al metodelor de instruire utilizate în activitatea de predare-învățare, acestea asumându-și o intervenție mai activă și mai eficientă în cultivarea potențialului individual, în dezvoltarea capacităților de a opera cu informațiile asimilate, de a aplica și evalua cunoștințele dobândite, de a investiga ipoteze și de a căuta soluții adecvate de rezolvare a problemelor sau a situațiilor-problemă;

- îmbinare și alternanță sistematică a activităților bazate pe efortul individual al elevului (documentarea după diverse surse de informație, observația proprie, exercițiul personal, instruirea programată, experimentul și lucrul individual, tehnica muncii cu fișe etc.) cu activitățile ce solicită efortul colectiv (de echipă, de grup) de genul discuțiilor, asaltului de idei etc.;
- însușirea unor metode de informare și de documentare independentă, care oferă deschiderea spre autoinstruire, spre învățare continuă.

Acest curriculum are drept obiectiv crearea condițiilor favorabile fiecărui elev de a-și forma și dezvolta competențele într-un ritm individual, de a-și transfera cunoștințele acumulate dintr-o zonă de studiu în alta. Pentru aceasta, este util ca profesorul să-și orienteze demersul didactic spre realizarea următoarelor tipuri de activități:

- formularea de sarcini de prelucrare variată a informațiilor, în scopul formării competențelor vizate de programele școlare;
- alternarea prezentării conținuturilor, cu moduri variate de antrenare a gândirii;
- solicitarea de frecvente corelații intra și interdisciplinare;
- punerea elevului în situația ca el însuși să formuleze sarcini de lucru adecvate;
- obținerea de soluții sau interpretări variate pentru aceeași unitate informațională;
- susținerea comunicării elev-manual prin analiza pe text, transpunerea simbolică a unor conținuturi, interpretarea acestora;
- formularea de sarcini rezolvabile prin activitatea în grup;
- organizarea unor activități de învățare permițând desfășurarea sarcinilor de lucru în ritmuri diferite;
- sugerarea unui algoritm al învățării, prin ordonarea sarcinilor.

Cadrele didactice își pot alege metodele și tehnicile de predare și își pot adapta practicile pedagogice în funcție de ritmul de învățare și de particularitățile elevilor.

Prezentul curriculum își propune ca să formeze competențe, valori și atitudini prin demersuri didactice care să indice explicit apropierea conținuturilor învățării de practica învățării eficiente. Pe parcursul ciclului liceal inferior este util ca, în practica pedagogică, profesorul să aibă în vedere următoarele aspecte ale învățării pentru formarea fiecăreia dintre competențele generale ale disciplinei:

1. Identificarea relațiilor între noțiunile matematice studiate

Exemple de activități de învățare:

- analiza datelor unei probleme pentru verificarea noncontradicției, suficienței, redundanței și eliminarea datelor neesențiale;
- interpretarea parametrilor unei probleme ca o parte a ipotezei acesteia;
- utilizarea formulelor standardizate în înțelegerea ipotezei;
- exprimarea prin simboluri specifice a relațiilor matematice dintr-o problemă;
- recunoașterea și identificarea datelor unei probleme prin raportare la sisteme de comparare standard.

2. Prelucrarea datelor de tip cantitativ, calitativ, structural sau contextual cuprinse în enunțuri matematice

Exemple de activități de învățare:

- compararea, observarea unor asemănări și deosebiri, clasificarea noțiunilor matematice studiate după unul sau mai multe criterii explicite sau implicite, luate simultan sau separat;
- folosirea regulilor de generare logică a reperelor sau a formulelor invariante în analiza de probleme;
- utilizarea schemelor logice și a diagramelor logice de lucru în rezolvarea de probleme;
- formarea obișnuinței de a verifica dacă o problemă este sau nu determinată;
- folosirea unor criterii de comparare și clasificare pentru descoperirea unor proprietăți sau reguli.

3. Utilizarea algoritmilor și a conceptelor matematice pentru caracterizarea locală sau globală a unei situații concrete

Exemple de activități de învățare:

- cunoașterea și utilizarea unor reprezentări variate ale noțiunilor matematice studiate;
- folosirea particularizării, a generalizării, a inducției sau analogiei pentru alcătuirea sau rezolvarea de probleme noi, pornind de la o proprietate sau problemă dată;
- construirea și interpretarea unor diagrame, tabele, scheme grafice ilustrând situații cotidiene;
- exprimarea în termeni logici, cu ajutorul invarianților specifici, a unei rezolvări de probleme;
- utilizarea unor repere standard sau a unor formule standard în rezolvarea de probleme.

4. Exprimarea caracteristicilor matematice cantitative sau calitative ale unei situații concrete

Exemple de activități de învățare:

- formarea obișnuinței de a recurge la diverse tipuri de reprezentări pentru clasificarea, rezumarea și prezentarea concluziilor unor experimente;
- folosirea unor reprezentări variate pentru anticiparea unor rezultate sau evenimente;
- intuirea ideii de dependență funcțională;
- utilizarea metodelor standard în aplicații în diverse domenii;
- redactarea soluțiilor utilizând terminologia adecvată și făcând apel la proprietăți matematice studiate

5. Analiza și interpretarea caracteristicilor matematice ale unei situații-problemă în scopul descoperirii de strategii pentru optimizarea soluțiilor.

Exemple de activități de învățare:

- identificarea și descrierea cu ajutorul unor modele matematice, a unor relații sau situații multiple;
- imaginarea și folosirea creativă a unor reprezentări variate pentru depășirea unor dificultăți;
- exprimarea prin metode specifice a unor clase de probleme; formarea obișnuinței de a căuta toate soluțiile sau de a stabili unicitatea soluțiilor; analiza rezultatelor;
- identificarea și formularea a cât mai multor consecințe posibile ce decurg dintr-un set de ipoteze;
- verificarea validității unor afirmații, pe cazuri particulare sau prin construirea unor exemple și contraexemplu;

- folosirea unor sisteme de referință diferite pentru abordarea din perspective diferite ale unei noțiuni matematice;
- folosirea unor reprezentări variate ca punct de plecare pentru intuirea, ilustrarea, clarificarea sau justificarea unor idei, algoritmi, metode, căi de rezolvare etc.;
- folosirea unor idei, reguli sau metode matematice în abordarea unor probleme practice sau pentru structurarea unor situații diverse;
- analiza capacității metodelor de a se adapta unor situații concrete;
- utilizarea rezultatelor și a metodelor pentru crearea de strategii de lucru.

Toate acestea sugestii de activități de învățare indică explicit apropierea conținuturilor învățării de practica învățării eficiente. În demersul didactic, centrul acțiunii devine elevul și nu predarea noțiunilor matematice ca atare. Accentul trece de la “ce” să se învețe, la “în ce scop” și “cu ce rezultate”. Evaluarea se face în termeni calitativi; capătă semnificație dimensiuni ale cunoștințelor dobândite, cum ar fi: esențialitate, profunzime, funcționalitate, durabilitate, orientare axiologică, stabilitate, mobilitate, diversificare, amplificare treptată.

Programa școlară a fost aprobată prin ordinul ministrului nr. 3252/ 13.02.2006 (Anexa 2)

MATEMATICĂ – PROGRAMA 5

Curriculum diferențiat (CD): 2 ore/săptămână

Filiera teoretică, profil umanist, specializarea științe sociale

Filiera vocațională, profil militar M.A.I., specializarea științe sociale

Filiera vocațională, profil teologic, toate specializările, cu excepția specializărilor teologie ortodoxă și patrimoniu cultural

NOTĂ DE PREZENTARE

În noua structură a învățământului preuniversitar, nivelul ridicat de complexitate al finalităților este determinat de necesitatea asigurării deopotrivă a educației de bază pentru toți cetățenii – prin dezvoltarea echilibrată a tuturor competențelor cheie și prin formarea pentru învățarea pe parcursul întregii vieți – și a inițierii în trasee de formare specializate.

Studiul matematicii în ciclul superior al liceului urmărește să contribuie la formarea și dezvoltarea capacității elevilor de a reflecta asupra lumii și oferă individului cunoștințele necesare pentru a acționa asupra acesteia, în funcție de propriile nevoi și dorințe; să formuleze și să rezolve probleme pe baza relaționării cunoștințelor din diferite domenii, precum și să înzestreze elevii cu un set de competențe, valori și atitudini menite să asigure o integrare profesională optimă.

În elaborarea programei au fost avute în vedere schimbările intervenite în structura învățământului preuniversitar și modificarea structurii liceului prin noile planuri-cadru de învățământ. Astfel, planurile-cadru pentru clasele a XI-a și a XII-a, ciclul superior al liceului, păstrează structura celor din ciclul inferior al liceului și sunt structurate pe trei componente: trunchi comun (TC); curriculum diferențiat (CD); curriculum la decizia școlii (CDS) – la filierele teoretică și vocațională, respectiv curriculum de dezvoltare locală (CDL) – la filiera tehnologică.

Curriculumul de *Matematică* propune organizarea activității didactice pe baza corelării domeniilor de studiu, precum și utilizarea în practică în contexte variate a competențelor dobândite prin învățare. În mod concret, s-a urmărit:

- esențializarea conținuturilor în scopul accentuării laturii formative;
- compatibilizarea cunoștințelor cu vârsta elevului și cu experiența anterioară a acestuia;
- continuitatea și coerența intradisciplinară;
- realizarea legăturilor interdisciplinare prin crearea de modele matematice ale unor fenomene abordate în cadrul altor discipline;
- prezentarea conținuturilor într-o formă accesibilă, cu scopul de a stimula motivația pentru studiul matematicii;
- asigurarea unei continuități la nivelul experienței didactice acumulate în predarea matematicii în sistemul nostru de învățământ.

Prin aplicarea programei școlare de *Matematică* se urmărește formarea de competențe înțelese ca ansambluri structurate de cunoștințe și deprinderi dobândite prin învățare. Aceste competențe permit identificarea și rezolvarea unor probleme specifice domeniilor de studiu, în contexte variate. Curriculumul centrat pe competențe induce o proiectare curriculară care are în vedere focalizarea pe achizițiile finale ale învățării, accentuarea dimensiunii acționale a învățării în formarea personalității elevului și corelarea finalităților cu așteptările societății.

Programa de *Matematică pentru curriculum diferențiat* este structurată pe un ansamblu de cinci competențe generale și individualizează învățarea pentru filierele, profilurile și specializările cărora li se adresează. Programa urmărește asigurarea unui echilibru între formarea competențelor generale de cunoaștere și nevoia de a opera cu concepte matematice în contexte proprii profilului și specializării în scopul orientării către finalitățile liceului.

Programa este construită astfel încât să nu îngreădească libertatea profesorului în proiectarea activităților didactice. Astfel, în condițiile realizării competențelor generale și specifice, în condițiile parcurgerii integrale a conținuturilor obligatorii, profesorul poate:

- să schimbe ordinea parcurgerii elementelor de conținut;
- să grupeze în diverse moduri elementele de conținut în unități de învățare, cu respectarea logicii interne de dezvoltare a conceptelor matematice;
- să aleagă sau să organizeze activități de învățare adecvate condițiilor concrete din clasă.

Programa școlară de *Matematică* are următoarele componente:

- competențe generale;
- valori și atitudini;
- competențe specifice și conținuturi asociate acestora;
- sugestii metodologice.

COMPETENȚE GENERALE

17. Identificarea datelor matematice și interpretarea în funcție de contextul în care au fost definite
18. Prelucrarea datelor de tip cantitativ, calitativ, structural sau contextual cuprinse în enunțuri matematice
19. Utilizarea algoritmilor pentru caracterizarea locală sau globală a unei situații concrete
20. Exprimarea caracteristicilor matematice cantitative sau calitative ale unei situații concrete
21. Analiza și interpretarea caracteristicilor matematice ale unei situații-problemă în scopul descoperirii de strategii pentru optimizarea soluțiilor.

VALORI ȘI ATITUDINI

Curriculumul școlar pentru disciplina *Matematică* are în vedere formarea la elevi a următoarelor valori și atitudini:

- manifestarea curiozității și a imaginației în crearea și rezolvarea de probleme
- manifestarea tenacității, a perseverenței și a capacității de concentrare
- dezvoltarea unei gândiri deschise, creative și a unui spirit de obiectivitate și imparțialitate
- dezvoltarea independenței în gândire și acțiune
- manifestarea inițiativei și a disponibilității de a aborda sarcini variate
- dezvoltarea simțului estetic și critic, a capacității de a aprecia rigoarea, ordinea și eleganța în arhitectura rezolvării unei probleme sau a construirii unei teorii
- formarea obișnuinței de a recurge la concepte și metode matematice în abordarea unor situații cotidiene sau pentru rezolvarea unor probleme practice
- formarea motivației pentru studierea matematicii ca domeniu relevant pentru viața socială și profesională.

COMPETENȚE SPECIFICE ȘI CONȚINUTURI

Competențe specifice	Conținuturi
<ol style="list-style-type: none"> 1. Identificarea unor metode de colectare și interpretare a datelor 2. Interpretarea datelor statistice cu ajutorul graficelor și a diagramelor 3. Utilizarea datelor statistice pentru analiza de caz 4. Transpunerea în limbaj matematic prin mijloace statistice a unor probleme practice 5. Caracterizarea unor situații reale prin interpretarea statistică a datelor 	<p style="text-align: center;">Statistică</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Culegerea, clasificarea și reprezentarea datelor statistice ▪ Interpretarea datelor statistice: parametri de poziție ▪ Metode matematice folosite în interpretarea datelor statistice: <ul style="list-style-type: none"> - compararea datelor statistice utilizând media și mediana - indicatori statistici ai variabilelor cantitative <p>Studii de caz: reprezentarea și interpretarea datelor statistice publicate în urma desfășurării unor sondaje de opinie, sondaje statistice sau studii statistice pe teme sociale, economice sau de administrație publică.</p>
<ol style="list-style-type: none"> 6. Identificarea unor probleme concrete a căror rezolvare necesită abordarea cu ajutorul grafurilor 7. Transpunerea în reprezentări pe graf a unor probleme date 8. Utilizarea tehnicilor de lucru în grafuri pentru determinarea de soluții 9. Descrierea tuturor variantelor unei probleme cu ajutorul grafurilor 10. Aplicarea metodelor de optimizare cu ajutorul grafurilor în rezolvarea unor probleme 	<p style="text-align: center;">Grafuri</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Graf orientat/neorientat: drum/lanț; circuit/ciclu; lungimea unui drum/lanț; drum/lanț hamiltonian; drum/lanț eulerian. ▪ Graf complet, subgraf, graf planar. ▪ Graf conex, arbore. ▪ Graf ponderat. ▪ Problema drumului optim (tipuri de probleme: determinarea drumului cu cheltuială minimă de transport, determinarea drumului cu durată minimă, determinarea drumului de distanță minimă etc.).

SUGESTII METODOLOGICE

Reconsiderarea finalităților și a conținuturilor învățământului determinată de nevoia de adaptare a curriculumului național la schimbările intervenite în structura învățământului preuniversitar (pe de o parte, prelungirea duratei învățământului obligatoriu la 10 clase, iar pe de altă parte, apartenența claselor a IX-a și a X-a la ciclul inferior al învățământului liceal sau la școala de arte și meserii) este însoțită de reevaluarea și înnoirea metodelor folosite în practica instructiv-educativă și vizează următoarele aspecte:

- 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;
- folosirea unor metode care să favorizeze relația nemijlocită a elevului cu obiectele cunoașterii, prin recurgere la *modele concrete*;
- accentuarea *caracterului formativ al metodelor de instruire* utilizate în activitatea de predare-învățare, acestea asumându-și o intervenție mai activă și mai eficientă în cultivarea potențialului individual, în dezvoltarea capacităților de a opera cu informațiile asimilate, de a aplica și evalua cunoștințele dobândite, de a investiga ipoteze și de a căuta soluții adecvate de rezolvare a problemelor sau a situațiilor-problemă;

- îmbinare și alternanță sistematică a activităților bazate pe *efortul individual* al elevului (documentarea după diverse surse de informație, observația proprie, exercițiul personal, instruirea programată, experimentul și lucrul individual, tehnica activității cu fișe etc.) cu activitățile ce solicită *efortul colectiv* (de echipă, de grup) de genul discuțiilor în grup, asaltului de idei etc.;
- însușirea unor metode de informare și de *documentare independentă*, care oferă deschiderea spre autoinstruire, spre învățare continuă.

Actualul curriculum are drept obiectiv crearea condițiilor favorabile fiecărui elev de a-și forma și dezvolta competențele într-un ritm individual, de a-și transfera cunoștințele acumulate dintr-o zonă de studiu în alta. Cadrele didactice își pot alege metodele și tehnicile de predare, își pot adapta practicile pedagogice în funcție de ritmul de învățare și de particularitățile elevilor, demersul didactic fiind orientat spre realizarea următoarelor tipuri de activități:

- formularea de sarcini de prelucrare variată a informațiilor, în scopul formării competențelor vizate de programele școlare;
- alternarea prezentării conținuturilor, cu moduri variate de antrenare a gândirii;
- solicitarea de frecvente corelații intra și interdisciplinare;
- punerea elevului în situația ca el însuși să formuleze sarcini de lucru adecvate;
- obținerea de soluții sau interpretări variate pentru aceeași unitate informațională;
- susținerea comunicării elev-manual prin analiza pe text, transpunerea simbolică a unor conținuturi, interpretarea acestora;
- formularea de sarcini rezolvabile prin activitatea în grup;
- organizarea unor activități de învățare permițând desfășurarea sarcinilor de lucru în ritmuri diferite;
- sugerarea unui algoritm al învățării, prin ordonarea sarcinilor.

Prezentul curriculum își propune să formeze competențe, valori și atitudini prin demersuri didactice care să indice explicit apropierea conținuturilor învățării de practica învățării eficiente. Pe parcursul ciclului liceal superior este util ca, în practica pedagogică, profesorul să aibă în vedere următoarele aspecte ale învățării pentru formarea fiecăreia dintre competențele generale ale disciplinei:

1. Identificarea datelor matematice și interpretarea în funcție de contextul în care au fost definite

Exemple de activități de învățare:

- analiza datelor unei probleme pentru verificarea noncontradicției, suficienței, redundanței și eliminarea datelor neesențiale;
- interpretarea parametrilor unei probleme ca o parte a ipotezei acesteia;
- utilizarea formulelor standardizate în înțelegerea ipotezei;
- exprimarea prin simboluri specifice a relațiilor matematice dintr-o situație-problemă;
- recunoașterea și identificarea datelor unei probleme prin raportare la sisteme de comparare standard.

2. Prelucrarea datelor de tip cantitativ, calitativ, structural sau contextual cuprinse în enunțuri matematice

Exemple de activități de învățare:

- compararea, observarea unor asemănări și deosebiri, clasificarea noțiunilor matematice studiate după unul sau mai multe criterii explicite sau implicite, luate simultan sau separat;
- folosirea regulilor de generare logică a reperelor sau a formulelor invariante în analiza de probleme;
- utilizarea schemelor logice și a diagramelor logice de lucru în rezolvarea de probleme;
- formarea obișnuinței de a verifica dacă o problemă este sau nu determinată;
- folosirea unor criterii de comparare și clasificare pentru descoperirea unor proprietăți sau reguli

3. Utilizarea algoritmilor pentru caracterizarea locală sau globală a unei situații concrete

Exemple de activități de învățare:

- cunoașterea și utilizarea unor reprezentări variate ale noțiunilor matematice studiate;
- folosirea particularizării, a generalizării, sau analogiei pentru alcătuirea sau rezolvarea de probleme noi, pornind de la o proprietate sau problemă dată;
- construirea unor diagrame, tabele, scheme grafice ilustrând situații cotidiene;
- exprimarea în termeni logici, cu ajutorul invarianților specifici, a unei rezolvări de probleme.

4. Exprimarea caracteristicilor matematice cantitative sau calitative ale unei situații concrete

Exemple de activități de învățare:

- formarea obișnuinței de a recurge la diverse tipuri de reprezentări pentru clasificarea, rezumarea și prezentarea concluziilor unor experimente;
- folosirea unor reprezentări variate pentru anticiparea unor rezultate;
- utilizarea metodelor standard în aplicații în diverse domenii;
- redactarea soluțiilor utilizând terminologia matematică adecvată .

5. Analiza și interpretarea caracteristicilor matematice ale unei situații-problemă în scopul descoperirii de strategii pentru optimizarea soluțiilor.

Exemple de activități de învățare:

- identificarea și descrierea cu ajutorul unor modele matematice, a unor relații sau situații multiple;
- imaginarea și folosirea creativă a unor reprezentări variate pentru depășirea unor dificultăți;
- analiza și interpretarea unor situații-problemă utilizând modalități variate de reprezentare;
- exprimarea prin metode specifice a unor clase de probleme;
- formarea obișnuinței de a căuta toate soluțiile și analiza rezultatelor;
- identificarea și formularea a cât mai multor consecințe posibile ce decurg dintr-un set de ipoteze;
- folosirea unor sisteme de referință diferite pentru abordarea din perspective diferite ale unei noțiuni matematice;
- folosirea unor reprezentări variate ca punct de plecare pentru intuirea, ilustrarea, clarificarea sau justificarea unor idei, algoritmi, metode, căi de rezolvare etc.;

- folosirea unor idei, reguli sau metode matematice în abordarea unor probleme practice sau pentru structurarea unor situații diverse;
- inițierea și realizarea creativă a unor investigații; analiza capacității metodelor de a se adapta unor situații concrete;
- utilizarea rezultatelor și a metodelor pentru crearea de strategii de lucru.

Toate acestea sugestii de activități de învățare indică explicit apropierea conținuturilor învățării de practica învățării eficiente. În demersul didactic, centrul acțiunii devine elevul și nu predarea noțiunilor matematice ca atare. Accentul trece de la “ce” să se învețe, la “în ce scop” și “cu ce rezultate”. Evaluarea se face în termeni calitativi; capătă semnificație dimensiuni ale cunoștințelor dobândite, cum ar fi esențialitate, profunzime, funcționalitate, durabilitate, orientare axiologică, stabilitate, mobilitate, diversificare, amplificare treptată.

MINISTERUL EDUCAȚIEI ȘI CERCETĂRII
CONSILIUL NAȚIONAL PENTRU CURRICULUM

PROGRAME ȘCOLARE PENTRU CICLUL SUPERIOR AL LICEULUI

M A T E M A T I C Ă

CLASA A XII-A¹

Aprobat prin ordinul ministrului
Nr. 5959 / 22.12.2006

București, 2006

¹ Se aplică și la clasa a XIII-a – ciclul superior al liceului, filiera tehnologică, ruta progresivă de calificare profesională.

MATEMATICĂ - PROGRAMA 1

Filiera teoretică, profil real, specializarea matematică-informatică

Filiera vocațională, profil militar MApN, specializarea matematică-informatică

NOTĂ DE PREZENTARE

Modificările structurale ce au loc în toate domeniile societății românești se reflectă și asupra sistemului de învățământ. Pe această linie, liceul trebuie să participe la dezvoltarea intelectuală și integrarea socială a tinerilor, contribuind, pe de o parte, la formarea unei culturi comune pentru toți elevii și determinând, pe de altă parte, trasee individuale de învățare.

Studiul matematicii în ciclul superior al liceului urmărește, ca finalități, formarea și dezvoltarea capacității elevilor de a reflecta asupra lumii, oferindu-le cunoștințele necesare pentru a acționa în mod specific asupra acesteia, în funcție de propriile nevoi și dorințe, de a formula și a rezolva probleme pe baza relaționării cunoștințelor din diferite domenii, înzestrându-i cu un set de competențe, valori și atitudini menite să asigure premisele pentru o integrare profesională optimă, prin trasee individuale de învățare și formare.

În elaborarea programei au fost avute în vedere schimbările intervenite în structura învățământului preuniversitar și, implicit, în structura curriculumului pentru învățământul liceal. Astfel, planurile-cadru pentru clasele a XI-a și a XII-a, ciclul superior al liceului, filierele teoretică și vocațională, sunt structurate pe trei componente: trunchi comun (TC); curriculum diferențiat (CD); curriculum la decizia școlii (CDȘ).

Curriculumul de **Matematică** pentru clasa a XII-a, continuând demersul educațional început în ciclul inferior al liceului și în prima clasă a ciclului liceal superior, propune organizarea activității didactice pe baza relaționării și corelării domeniilor de studiu, precum și pe baza utilizării în practică și în contexte variate a competențelor dobândite prin învățare.

Compatibilizarea cunoștințelor cu nivelul de vârstă a elevului și cu experiența anterioară a acestuia, continuitatea și coerența intra-disciplinară, realizarea legăturilor interdisciplinare, prin crearea de modele matematice ale unor fenomene abordate la alte discipline, prezentarea conținuturilor într-o formă accesibilă, în scopul stimulării motivației pentru studiul matematicii, valorificarea experienței didactice acumulate în predarea matematicii în sistemul românesc de învățământ constituie repere conceptuale ale actualei construcții curriculare.

Programele școlare de **Matematică** vizează formarea și dezvoltarea de competențe, înțelese ca ansambluri complexe de cunoștințe și deprinderi dobândite prin învățare. Acest tip de proiectare curriculară își propune: focalizarea pe achizițiile finale ale învățării, accentuarea dimensiunii acționale în formarea personalității elevului, corelarea cu așteptările societății.

PROGRAMA 1 de Matematică se aplică la:

- filiera *teoretică*, profil *real*, specializarea *matematică-informatică*: **2 ore/săpt. (TC) + 2 ore/ săpt. (CD)**;
- filiera *vocațională*, profil *militar*, specializarea *matematică-informatică*: **4 ore/ săptămână (TC)**.

Programa are următoarele componente: competențe generale, valori și atitudini, competențe specifice și conținuturi corelate cu acestea, sugestii metodologice.

Programa este structurată pe un ansamblu de șase competențe generale, proiectate în acord cu profilul de formare și specializarea urmată.

Conținuturile propuse sunt selectate astfel încât să răspundă nevoilor de formare proprii specializării, cu accent pe latura formativă și aplicativă a învățării.

Programa este construită astfel încât să nu se îngreuească libertatea profesorului în proiectarea activităților didactice. În condițiile realizării competențelor generale și specifice și parcurgerii integrale a conținutului obligatoriu, profesorul are libertatea de decizie în:

- a schimba ordinea parcurgerii temelor;
- a grupa în diverse moduri elementele de conținut în unități de învățare, cu respectarea logicii interne de dezvoltare a conceptelor matematice;
- a alege sau a organiza activități de învățare adecvate condițiilor concrete din clasa de elevi.

COMPETENȚE GENERALE

1. Folosirea terminologiei specifice matematicii în contexte variate de aplicare
2. Prelucrarea datelor de tip cantitativ, calitativ, structural sau contextual, cuprinse în enunțuri matematice
3. Utilizarea algoritmilor și a conceptelor matematice în rezolvarea de probleme
4. Exprimarea și redactarea coerentă, în limbaj formal sau în limbaj cotidian, a rezolvării sau a strategiilor de rezolvare a unei probleme
5. Analiza de situații-problemă, în scopul descoperirii de strategii pentru optimizarea soluțiilor
6. Generalizarea unor proprietăți prin modificarea contextului inițial de definire a problemei sau prin generalizarea algoritmilor

VALORI ȘI ATITUDINI

Curriculumul școlar pentru matematică are în vedere formarea la elevi a următoarelor valori și atitudini:

- manifestarea curiozității și a imaginației în crearea și rezolvarea de probleme
- manifestarea tenacității, a perseverenței și a capacității de concentrare
- dezvoltarea unei gândiri deschise, creative și a unui spirit de obiectivitate și imparțialitate
- dezvoltarea independenței în gândire și acțiune
- manifestarea inițiativei și a disponibilității de a aborda sarcini variate
- dezvoltarea simțului estetic și critic, a capacității de a aprecia rigoarea, ordinea și eleganța în arhitectura rezolvării unei probleme sau a construirii unei teorii
- formarea obișnuinței de a recurge la concepte și metode matematice în abordarea unor situații cotidiene sau pentru rezolvarea unor probleme practice
- formarea motivației pentru studierea matematicii ca domeniu relevant pentru viața socială și profesională.

COMPETENȚE SPECIFICE ȘI CONȚINUTURI

Competențe specifice	Conținuturi
<ol style="list-style-type: none"> 1. Identificarea proprietăților operațiilor cu care este înzestrată o mulțime 2. Evidențierea asemănarilor și a deosebirilor dintre proprietățile unor operații definite pe mulțimi diferite și dintre calculul polinomial și cel cu numere 3.1 Determinarea și verificarea proprietăților structurilor algebrice, inclusiv verificarea faptului că o funcție dată este morfism sau izomorfism 3.2 Folosirea descompunerii în factori a polinoamelor, în probleme de divizibilitate și în rezolvări de ecuații 4. Utilizarea proprietăților operațiilor în calcule specifice unei structuri algebrice 5.1 Utilizarea structurilor algebrice în rezolvarea unor probleme de aritmetică 5.2. Determinarea unor polinoame, funcții polinomiale sau ecuații algebrice care verifică condiții date 6.1. Transferarea, între structuri izomorfe, a datelor inițiale și a rezultatelor, pe baza proprietăților operațiilor 6.2. Modelarea unor situații practice, utilizând noțiunea de polinom sau de ecuație algebrică 	<p>Elemente de algebră</p> <p>Grupuri</p> <ul style="list-style-type: none"> • Lege de compoziție internă (operație algebrică), tabla operației, parte stabilă. • Grup, exemple: grupuri numerice, grupuri de matrice, grupuri de permutări, Z_n. • Morfism, izomorfism de grupuri. • Subgrup. • Grup finit, tabla operației, ordinul unui element. <p>Inele și corpuri</p> <ul style="list-style-type: none"> • Inel, exemple: inele numerice (Z, Q, R, C), Z_n, inele de matrice, inele de funcții reale. • Corp, exemple: corpuri numerice (Q, R, C), Z_p, p prim, corpuri de matrice. • Morfisme de inele și de corpuri. <p>Inele de polinoame cu coeficienți într-un corp comutativ (Q, R, C, Z_p, p prim).</p> <ul style="list-style-type: none"> • Forma algebrică a unui polinom, funcția polinomială, operații (adunarea, înmulțirea, înmulțirea cu un scalar). • Teorema împărțirii cu rest; împărțirea polinoamelor, împărțirea cu $X - a$, schema lui Horner. • Divizibilitatea polinoamelor, teorema lui Bezout; <i>c.m.m.d.c.</i> și <i>c.m.m.m.c.</i> al unor polinoame, descompunerea unor polinoame în factori ireductibili. • Rădăcini ale polinoamelor, relațiile lui Viète. • Rezolvarea ecuațiilor algebrice cu coeficienți în Z, Q, R, C, ecuații binome, ecuații reciproce, ecuații bipătrate.

Competențe specifice	Conținuturi
<ol style="list-style-type: none"> 1. Identificarea legăturilor dintre o funcție continuă și derivata sau primitiva acesteia 2. Identificarea unor metode de calcul ale integralelor, prin realizarea de legături cu reguli de derivare 3. Utilizarea algoritmilor pentru calcularea unor integrale definite 4. Explicarea opțiunilor de calcul al integralelor definite, în scopul optimizării soluțiilor 5. Folosirea proprietăților unei funcții continue, pentru calcularea integralei acesteia pe un interval 6.1 Utilizarea proprietăților de monotonie a integralei în estimarea valorii unei integrale definite și în probleme cu conținut practic 6.2. Modelarea comportării unei funcții prin utilizarea primitivelor sale 	<p>Elemente de analiză matematică</p> <ul style="list-style-type: none"> • Probleme care conduc la noțiunea de integrală. <p>Primitive (antiderivate).</p> <ul style="list-style-type: none"> • Primitivele unei funcții. Integrala nedefinită a unei funcții, proprietăți ale integralei nedefinite: liniaritate. Primitive uzuale. <p>Integrala definită</p> <ul style="list-style-type: none"> • Diviziuni ale unui interval [a, b], norma unei diviziuni, sistem de puncte intermediare. Sume Riemann, interpretare geometrică. Definiția integrabilității unei funcții pe un interval [a,b]. • Proprietăți ale integralei definite: liniaritate, monotonie, aditivitate în raport cu intervalul de integrare. Integrabilitatea funcțiilor continue. • Teorema de medie, interpretare geometrică, teorema de existență a primitivelor unei funcții continue. • Formula Leibniz – Newton. • Metode de calcul al integralelor definite: integrarea prin părți, integrarea prin schimbare de variabilă. Calculul integralelor de forma $\int_a^b \frac{P(x)}{Q(x)} dx$, grad $Q \leq 4$ prin metoda descompunerii în fracții simple. <p>Aplicații ale integralei definite</p> <ul style="list-style-type: none"> • Aria unei suprafețe plane. • Volumului unui corp de rotație. • Calculul unor limite de șiruri folosind integrala definită. <p><i>Notă: Se utilizează exprimarea „proprietate” sau „regulă”, pentru a sublinia faptul că se face referire la un rezultat matematic utilizat în aplicații, dar a cărui demonstrație este în afara programei.</i></p>
<p>TEME DE SINTEZĂ</p> <p><i>Notă: Se vor alocă ore pentru teme de sinteză și pentru rezolvarea de probleme pregătitoare pentru examenul de bacalaureat.</i></p>	

SUGESTII METODOLOGICE

Adaptarea curriculumului național la schimbările structurale intervenite la nivelul învățământului preuniversitar, concretizată în elaborarea noilor planuri-cadru și programe școlare pentru ciclurile inferior și superior ale liceului, presupune reevaluarea și înnoirea strategiilor didactice folosite în practica instructiv-educativă. Acestea vizează următoarele aspecte:

- 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;
- folosirea unor metode care să favorizeze relația nemijlocită a elevului cu obiectele cunoașterii, prin recurgere la modele concrete;
- accentuarea caracterului formativ al metodelor de instruire utilizate în activitatea de predare-învățare, acestea asumându-și o intervenție mai activă și mai eficientă în cultivarea potențialului individual, în dezvoltarea capacităților de a opera cu informațiile asimilate, de a aplica și evalua cunoștințele dobândite, de a investiga ipoteze și de a căuta soluții adecvate de rezolvare a problemelor sau a situațiilor-problemă;
- îmbinarea și alternanța sistematică a activităților bazate pe efortul individual al elevului (documentarea după diverse surse de informație, observația proprie, exercițiul personal, instruirea programată, experimentul și lucrul individual, tehnica muncii cu fișe etc.) cu activitățile ce solicită efortul colectiv (de echipă, de grup) de genul discuțiilor, asaltului de idei etc.;
- însușirea unor metode de informare și de documentare independentă, care oferă deschiderea spre autoinstruire, spre învățare continuă.

Acest curriculum are drept obiectiv crearea condițiilor favorabile fiecărui elev de a-și forma și dezvolta competențele într-un ritm individual, de a-și transfera cunoștințele acumulate dintr-o zonă de studiu în alta. Pentru aceasta, este util ca profesorul să-și orienteze demersul didactic spre realizarea următoarelor tipuri de activități:

- formularea de sarcini de prelucrare variată a informațiilor, în scopul formării competențelor vizate de programele școlare;
- alternarea prezentării conținuturilor, cu moduri variate de antrenare a gândirii;
- solicitarea de frecvente corelații intra și interdisciplinare;
- punerea elevului în situația ca el însuși să formuleze sarcini de lucru adecvate;
- obținerea de soluții sau interpretări variate pentru aceeași unitate informațională;
- susținerea comunicării elev-manual prin analiza pe text, transpunerea simbolică a unor conținuturi, interpretarea acestora;
- formularea de sarcini rezolvabile prin activitatea în grup;
- organizarea unor activități de învățare permițând desfășurarea sarcinilor de lucru în ritmuri diferite;
- sugerarea unui algoritm al învățării, prin ordonarea sarcinilor.

Cadrele didactice își pot alege metodele și tehnicile de predare și își pot adapta practicile pedagogice în funcție de ritmul de învățare și de particularitățile elevilor.

Prezentul curriculum își propune ca să formeze competențe, valori și atitudini prin demersuri didactice care să indice explicit apropierea conținuturilor învățării de practica învățării eficiente.

Pe parcursul ciclului superior al liceului este util ca, în practica pedagogică, profesorul să aibă în vedere a următoarele aspecte ale învățării pentru formarea fiecăreia dintre competențele generale ale disciplinei:

1. Folosirea terminologiei specifice matematicii în contexte variate de aplicare

Exemple de activități de învățare:

- analiza datelor unei probleme pentru verificarea noncontradicției, suficienței, redundanței și eliminarea datelor neesențiale;
- interpretarea parametrilor unei probleme ca o parte a ipotezei acesteia;
- utilizarea formulelor standardizate în înțelegerea ipotezei;
- exprimarea prin simboluri specifice a relațiilor matematice dintr-o problemă;
- analiza secvențelor logice în etapele de rezolvare a unei probleme;
- exprimarea rezultatelor rezolvării unei probleme în limbaj matematic;
- evaluarea și diferențierea etapelor de rezolvare ale unei probleme;
- diferențierea conceptelor de derivată și primitivă a unei funcții;
- recunoașterea și identificarea datelor unei probleme prin raportare la sisteme de comparare standard.

2. Prelucrarea datelor de tip cantitativ, calitativ, structural sau contextual cuprinse în enunțuri matematice

Exemple de activități de învățare:

- exprimarea în limbaj matematic a proprietăților unei structuri algebrice, precum și a morfismului dintre structuri algebrice;
- selectarea și explicarea datelor unei probleme pentru determinarea unor polinoame, funcții polinomiale sau rezolvări de ecuații algebrice ;
- ilustrarea grafică a proprietăților integralei definite și a calculului integral în probleme cu conținut practic;
- observarea și compararea, unor asemănări și deosebiri, clasificarea noțiunilor matematice studiate după unul sau mai multe criterii explicite sau implicite, luate simultan sau separat;
- folosirea regulilor de generare logică a reperelor sau a formulelor invariante în analiza de probleme;
- utilizarea schemelor logice și a diagramelor logice de lucru în rezolvarea de probleme;
- formarea obișnuinței de a verifica dacă o problemă este sau nu determinată;
- folosirea unor criterii de comparare și clasificare pentru descoperirea unor proprietăți sau reguli.

3. Utilizarea algoritmilor și a conceptelor matematice în rezolvarea de probleme

Exemple de activități de învățare:

- cunoașterea și utilizarea unor reprezentări variate ale noțiunilor matematice studiate;
- analiza datelor și explicarea variantelor posibile de rezolvare a unei probleme
- construirea și interpretarea unor diagrame, tabele, scheme grafice ilustrând situații cotidiene;
- folosirea unor reprezentări variate ca punct de plecare pentru intuirea, ilustrarea, clarificarea sau justificarea unor idei, algoritmi, metode, căi de rezolvare etc.;
- exprimarea în termeni logici, cu ajutorul invarianților specifici, a unei rezolvări de probleme;
- utilizarea unor formule standard în rezolvarea de probleme.

4. Exprimarea și redactarea coerentă în limbaj formal sau în limbaj cotidian, a rezolvării sau a strategiilor de rezolvare a unei probleme

Exemple de activități de învățare:

- intuirea algoritmului după care este construită o succesiune dată, exprimată verbal sau simbolic și verificarea pe cazuri particulare a regulilor descoperite;
- formarea obișnuinței de a recurge la diverse tipuri de reprezentări pentru clasificarea, rezumarea și prezentarea concluziilor unor experimente;
- utilizarea metodelor standard în aplicații în diverse domenii;
- verificarea validității unor informații, pe cazuri particulare sau prin construirea unor exemple sau contraexemple;
- redactarea unor demonstrații utilizând terminologia adecvată și făcând apel la propoziții matematice studiate.

5. Analiza de situații-problemă în scopul descoperirii de strategii pentru optimizarea soluțiilor

Exemple de activități de învățare:

- identificarea și descrierea cu ajutorul unor modele matematice, a unor relații sau situații multiple;
- imaginarea și folosirea creativă a unor reprezentări variate pentru depășirea unor dificultăți;
- exprimarea prin metode specifice a unor clase de probleme; formarea obișnuinței de a căuta toate soluțiile, de a stabili unicitatea soluțiilor sau de a analiza rezultatele;
- identificarea și formularea a cât mai multor consecințe posibile ce decurg dintr-un set de ipoteze;
- verificarea validității unor afirmații, pe cazuri particulare sau prin construirea unor exemple și contraexemple;
- folosirea unor reprezentări variate pentru anticiparea unor rezultate sau evenimente;
- folosirea unor sisteme de referință diferite pentru abordarea, din perspective diferite, a unei noțiuni matematice.

6. Generalizarea unor proprietăți prin modificarea contextului inițial de definire a problemei sau prin generalizarea algoritmilor

Exemple de activități de învățare:

- analiza rezolvării unei probleme din punctul de vedere al corectitudinii, al simplității, al clarității și al semnificației rezultatelor;
- reformularea unei probleme echivalente sau înrudite;
- rezolvarea de probleme și situații-problemă;
- folosirea particularizării, a generalizării, a inducției sau analogiei pentru alcătuirea sau rezolvarea de probleme noi, pornind de la o proprietate sau problemă dată;
- expunerea de metode standard sau nonstandard care permit modelarea matematică a unei situații-problemă;
- transferul și extrapolarea soluțiilor unor probleme pentru rezolvarea altora;
- folosirea unor idei, reguli sau metode matematice în abordarea unor probleme practice sau pentru structurarea unor situații diverse;
- expunerea de metode standard sau nonstandard ce permit modelarea matematică a unor situații;
- analiza capacității metodelor de a se adapta unor situații concrete;
- utilizarea rezultatelor și a metodelor pentru crearea de strategii de lucru.

Toate acestea sugestii de activități de învățare indică explicit apropierea conținuturilor învățării de practica învățării eficiente. În demersul didactic, centrul acțiunii devine elevul și nu predarea noțiunilor matematice ca atare. Accentul trece de la “ce” să se învețe, la “în ce scop” și “cu ce rezultate”. Evaluarea se face în termeni calitativi; capătă semnificație dimensiuni ale cunoștințelor dobândite, cum ar fi: esențialitate, profunzime, funcționalitate, durabilitate, orientare axiologică, stabilitate, mobilitate, diversificare, amplificare treptată.

MATEMATICĂ - PROGRAMA 2

Filiera teoretică, profil real, specializarea științe ale naturii

Filiera tehnologică, toate calificările profesionale

NOTĂ DE PREZENTARE

Modificările structurale ce au loc în toate domeniile societății românești se reflectă și asupra sistemului de învățământ. Pe această linie, liceul trebuie să participe la dezvoltarea intelectuală și integrarea socială a tinerilor, contribuind, pe de o parte, la formarea unei culturi comune pentru toți elevii și determinând, pe de altă parte, trasee individuale de învățare.

Studiul matematicii în ciclul superior al liceului urmărește ca finalități formarea și dezvoltarea capacității elevilor de a reflecta asupra lumii, și oferă individului cunoștințele necesare pentru a acționa asupra acesteia, în funcție de propriile nevoi și dorințe de a formula și a rezolva probleme pe baza relaționării cunoștințelor din diferite domenii, precum și la înzestrarea cu un set de competențe, valori și atitudini menite să asigure o integrare profesională optimă prin trasee individuale de învățare și formare.

În elaborarea programei au fost avute în vedere schimbările intervenite în structura învățământului preuniversitar și, implicit, în structura curriculumului pentru învățământul liceal. Astfel, planurile-cadru pentru clasele a XI-a și a XII-a, ciclul superior al liceului, sunt structurate pe trei componente: trunchi comun (TC), curriculum diferențiat (CD) și curriculum la decizia școlii (CDS) – la filierele teoretică și vocațională; trunchi comun (TC), curriculum diferențiat (CD) și curriculum de dezvoltare locală (CDL) – la filiera tehnologică.

Curriculumul de *Matematică* pentru clasa a XII-a, continuând demersul educațional început în ciclul inferior al liceului și în prima clasă a ciclului liceal superior, propune organizarea activității didactice pe baza relaționării și corelării domeniilor de studiu, precum și pe baza utilizării în practică și în contexte variate a competențelor dobândite prin învățare.

În mod concret, s-a urmărit: diversificarea conținuturilor în funcție de filieră, profil și specializare, în scopul accentuării laturii formative și al orientării către finalitățile liceului. Compatibilizarea cunoștințelor cu vârsta elevului și cu experiența anterioară a acestuia, continuitatea și coerența intra-disciplinară, realizarea legăturilor interdisciplinare prin crearea de modele matematice ale unor fenomene abordate la alte discipline, prezentarea conținuturilor într-o formă accesibilă, în scopul stimulării motivației pentru studiul matematicii și, nu în ultimul rând, asigurarea unei continuități la nivelul experienței didactice acumulate în predarea matematicii în sistemul nostru de învățământ constituie repere conceptuale ale actualei construcții curriculare.

Programele școlare de *Matematică* vizează formarea de competențe. Înțelese ca ansambluri structurate de cunoștințe și deprinderi dobândite prin învățare, competențele permit identificarea și rezolvarea unor probleme specifice domeniilor de studiu, în contexte variate. Acest tip de proiectare curriculară își propune: focalizarea pe achizițiile finale ale învățării, accentuarea dimensiunii acționale în formarea personalității elevului, corelarea cu așteptările societății.

PROGRAMA 2 de Matematică se aplică la:

- filiera *teoretică*, profil *real*, specializarea *științele naturii*: **2 ore/săpt.** (TC) + **1 oră/ săptămână** (CD);
- filiera *tehnologică*, toate calificările profesionale: **3 ore/ săpt.** (TC).

Programa este structurată pe un ansamblu de șase competențe generale, în acord cu profilul de formare și specializarea urmată. Conținuturile propuse sunt selectate pentru a răspunde nevoi de formare propriei specializării, cu accent pe latura formativă și aplicativă a învățării pentru:

Programa are următoarele componente:

- competențe generale
- valori și atitudini
- competențe specifice și conținuturile corelate cu competențe specifice
- sugestii metodologice.

Programa este construită astfel încât să nu se îngreuească libertatea profesorului în proiectarea activităților didactice. În condițiile realizării competențelor generale și specifice și parcurgerii integrale a conținutului obligatoriu, profesorul poate:

- să schimbe ordinea parcurgerii temelor;
- să grupeze în diverse moduri elementele de conținut în unități de învățare, cu respectarea logicii interne de dezvoltare a conceptelor matematice;
- să aleagă sau să organizeze activități de învățare adecvate condițiilor concrete din clasă.

COMPETENȚE GENERALE

1. Identificarea unor date și relații matematice și corelarea lor în funcție de contextul în care au fost definite
2. Prelucrarea datelor de tip cantitativ, calitativ, structural sau contextual cuprinse în enunțuri matematice
3. Utilizarea algoritmilor și a conceptelor matematice pentru caracterizarea locală sau globală a unei situații concrete
4. Exprimarea caracteristicilor matematice cantitative sau calitative ale unei situații concrete și a algoritmilor de prelucrare a acestora
5. Analiza și interpretarea caracteristicilor matematice ale unei situații problemă în scopul găsirii de strategii pentru optimizarea soluțiilor
6. Modelarea matematică a unor contexte problematice, prin integrarea cunoștințelor din diferite domenii

VALORI ȘI ATITUDINI

Curriculumul școlar pentru matematică are în vedere formarea la elevi a următoarelor valori și atitudini:

- manifestarea curiozității și a imaginației în crearea și rezolvarea de probleme
- manifestarea tenacității, a perseverenței și a capacității de concentrare
- dezvoltarea unei gândiri deschise, creative și a unui spirit de obiectivitate și imparțialitate
- dezvoltarea independenței în gândire și acțiune
- manifestarea inițiativei și a disponibilității de a aborda sarcini variate
- dezvoltarea simțului estetic și critic, a capacității de a aprecia rigoarea, ordinea și eleganța în arhitectura rezolvării unei probleme sau a construirii unei teorii
- formarea obișnuinței de a recurge la concepte și metode matematice în abordarea unor situații cotidiene sau pentru rezolvarea unor probleme practice
- formarea motivației pentru studierea matematicii ca domeniu relevant pentru viața socială și profesională.

COMPETENȚE SPECIFICE ȘI CONȚINUTURI

Competențe specifice	Conținuturi
<ol style="list-style-type: none"> 1. Recunoașterea structurilor algebrice, a mulțimilor de numere, de polinoame și de matrice 2.1 Identificarea unei structuri algebrice, prin verificarea proprietăților acesteia 2.2 Determinarea și verificarea proprietăților unei structuri 3.1. Verificarea faptului că o funcție dată este morfism sau izomorfism 3.2. Aplicarea unor algoritmi în calculul polinomial sau în rezolvarea ecuațiilor algebrice 4. Explicarea modului în care sunt utilizate, în calcule specifice, proprietățile operațiilor unei structuri algebrice 5. 1. Utilizarea structurilor algebrice în rezolvarea de probleme practice 5.2. Determinarea unor polinoame sau ecuații algebrice care îndeplinesc condiții date 6.1 Exprimarea unor probleme practice, folosind structuri algebrice sau calcul polinomial 6.2 Aplicarea, prin analogie, în calcule cu polinoame, a metodelor de lucru din aritmetica numerelor 	<p>Elemente de algebră</p> <p>Grupuri</p> <ul style="list-style-type: none"> • Lege de compoziție internă, tabla operației. • Grup, exemple: grupuri numerice, grupuri de matrice, grupuri de permutări, Z_n. • Morfism și izomorfism de grupuri. <p>Inele și corpuri</p> <ul style="list-style-type: none"> • Inel, exemple: inele numerice (Z, Q, R, C), Z_n, inele de matrice, inele de funcții reale. • Corp, exemple: corpuri numerice (Q, R, C), Z_p p prim. <p>Inele de polinoame cu coeficienți într-un corp comutativ (Q, R, C, Z_p, p prim)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Forma algebrică a unui polinom, operații (adunarea, înmulțirea, înmulțirea cu un scalar). • Teorema împărțirii cu rest; împărțirea polinoamelor, împărțirea cu $X - a$, schema lui Horner. • Divizibilitatea polinoamelor, teorema lui Bezout, <i>c.m.m.d.c.</i> și <i>c.m.m.m.c.</i> al unor polinoame, descompunerea unui polinom în factori ireductibili. • Rădăcini ale polinoamelor; relațiile lui Viete pentru polinoame de grad cel mult 4. • Rezolvarea ecuațiilor algebrice cu coeficienți în Z, Q, R, C, ecuații binome, ecuații reciproce, ecuații bipătrate.
<ol style="list-style-type: none"> 1. Identificarea legăturilor dintre o funcție continuă și derivata sau primitiva acesteia 2. Stabilirea unor proprietăți ale calculului integral, prin analogie cu proprietăți ale calculului diferențial 3. Utilizarea algoritmilor pentru calcularea unor integrale definite 4. Explicarea opțiunilor de calcul al integralelor definite, în scopul optimizării soluțiilor 5. Determinarea ariei unei suprafețe plane și a volumului unui corp, folosind calculul integral, și compararea rezultatelor cu cele obținute prin aplicarea unor formule cunoscute din geometrie 6. Aplicarea calculului diferențial sau integral în probleme practice 	<p>Elemente de analiză matematică</p> <ul style="list-style-type: none"> • Probleme care conduc la noțiunea de integrală. <p>Primitive (antiderivate)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Primitivele unei funcții. Integrala nedefinită a unei funcții continue, proprietatea de liniaritate a integralei nedefinite. Primitive uzuale. <p>Integrala definită</p> <ul style="list-style-type: none"> • Definirea integralei Riemann a unei funcții continue prin formula Leibniz – Newton. • Proprietăți ale integralei definite: liniaritate, monotonie, aditivitate în raport cu intervalul de integrare. • Metode de calcul ale integralelor definite: integrarea prin părți, integrarea prin schimbarea de variabilă. <p style="text-align: center;">Calculul integralelor de forma $\int_a^b \frac{P(x)}{Q(x)} dx$, grad $Q \leq 4$</p> <p style="text-align: center;">prin metoda descompunerii în fracții simple.</p> <p>Aplicații ale integralei definite</p> <ul style="list-style-type: none"> • Aria unei suprafețe plane. • Volumul unui corp de rotație. <p><i>Notă: Se utilizează exprimarea „proprietate” sau „regulă”, pentru a sublinia faptul că se face referire la un rezultat matematic utilizat în aplicații, dar a cărui demonstrație este în afara programei.</i></p>
<p>TEME DE SINTEZĂ</p> <p><i>Notă: Se vor aloca ore pentru teme de sinteză și pentru rezolvarea de probleme pregătitoare pentru examenul de bacalaureat.</i></p>	

SUGESTII METODOLOGICE

Reconsiderarea finalităților și a conținuturilor învățământului determinată de nevoia de adaptare a curriculumului național la schimbările intervenite în structura învățământului preuniversitar este însoțită de reevaluarea și înnoirea metodelor folosite în practica instructiv-educativă. Acestea vizează următoarele aspecte:

- 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;
- folosirea unor metode care să favorizeze relația nemijlocită a elevului cu obiectele cunoașterii, prin recurgere la modele concrete;
- accentuarea caracterului formativ al metodelor de instruire utilizate în activitatea de predare-învățare, acestea asumându-și o intervenție mai activă și mai eficientă în cultivarea potențialului individual, în dezvoltarea capacităților de a opera cu informațiile asimilate, de a aplica și evalua cunoștințele dobândite, de a investiga ipoteze și de a căuta soluții adecvate de rezolvare a problemelor sau a situațiilor-problemă;
- îmbinare și alternanță sistematică a activităților bazate pe efortul individual al elevului (documentarea după diverse surse de informație, observația proprie, exercițiul personal, instruirea programată, experimentul și lucrul individual, tehnica muncii cu fișe etc.) cu activitățile ce solicită efortul colectiv (de echipă, de grup) de genul discuțiilor, asaltului de idei etc.;
- însușirea unor metode de informare și de documentare independentă, care oferă deschiderea spre autoinstruire, spre învățare continuă.

Acest curriculum are drept obiectiv crearea condițiilor favorabile fiecărui elev de a-și forma și dezvolta competențele într-un ritm individual, de a-și transfera cunoștințele acumulate dintr-o zonă de studiu în alta. Pentru aceasta, este util ca profesorul să-și orienteze demersul didactic spre realizarea următoarelor tipuri de activități:

- formularea de sarcini de prelucrare variată a informațiilor, în scopul formării competențelor vizate de programele școlare;
- alternarea prezentării conținuturilor, cu moduri variate de antrenare a gândirii;
- solicitarea de frecvente corelații intra și interdisciplinare;
- punerea elevului în situația ca el însuși să formuleze sarcini de lucru adecvate;
- obținerea de soluții sau interpretări variate pentru aceeași unitate informațională;
- susținerea comunicării elev-manual prin analiza pe text, transpunerea simbolică a unor conținuturi, interpretarea acestora;
- formularea de sarcini rezolvabile prin activitatea în grup;
- organizarea unor activități de învățare permițând desfășurarea sarcinilor de lucru în ritmuri diferite;
- sugerarea unui algoritm al învățării, prin ordonarea sarcinilor.

Cadrele didactice își pot alege metodele și tehnicile de predare și își pot adapta practicile pedagogice în funcție de ritmul de învățare și de particularitățile elevilor.

Prezentul curriculum își propune ca să formeze competențe, valori și atitudini prin demersuri didactice care să indice explicit apropierea conținuturilor învățării de practica învățării eficiente. Pe parcursul ciclului liceal superior este util ca, în practica pedagogică, profesorul să aibă în vedere următoarele aspecte ale învățării pentru formarea fiecăreia dintre competențele generale ale disciplinei:

1. Identificarea unor date și relații matematice și corelarea lor în funcție de contextul în care au fost definite

Exemple de activități de învățare:

- analiza datelor unei probleme pentru verificarea noncontradicției, suficienței, redundanței și eliminarea datelor neesențiale;
- interpretarea parametrilor unei probleme ca o parte a ipotezei acesteia;
- utilizarea formulelor standardizate în înțelegerea ipotezei;
- exprimarea, prin simboluri specifice, a relațiilor matematice dintr-o problemă;
- analiza secvențelor logice în etapele de rezolvare a unei probleme;
- exprimarea rezultatelor rezolvării unei probleme în limbaj matematic;
- formarea obișnuinței de a verifica dacă o problemă este sau nu determinată.

2. Prelucrarea datelor de tip cantitativ, calitativ, structural sau contextual cuprinse în enunțuri matematice

Exemple de activități de învățare:

- intuirea algoritmului după care este construită o succesiune data, exprimată verbal sau simbolic și verificarea pe cazuri particulare a regulilor descoperite;
- folosirea unor criterii de comparare și clasificare pentru descoperirea unor proprietăți sau reguli după unul sau mai multe criterii explicite sau implicite luate simultan sau separat
- folosirea regulilor de generare logică a reperelor sau a formulelor invariante în analiza de probleme;
- utilizarea schemelor logice și a diagramelor logice de lucru în rezolvarea de probleme;
- recunoașterea și identificarea datelor unei probleme prin raportare la sisteme de comparare standard.

3. Utilizarea algoritmilor și a conceptelor matematice pentru caracterizarea locală sau globală a unei situații concrete

Exemple de activități de învățare:

- cunoașterea și utilizarea unor reprezentări variate ale noțiunilor matematice studiate;
- folosirea particularizării, a generalizării, a inducției sau analogiei pentru alcătuirea sau rezolvarea de probleme noi, pornind de la o proprietate sau problemă dată;
- construirea și interpretarea unor diagrame, tabele, scheme grafice ilustrând situații cotidiene;
- exprimarea în termeni logici, cu ajutorul invarianților specifici, a unei rezolvări de probleme;
- utilizarea unor repere standard sau a unor formule standard în rezolvarea de probleme.

4. Exprimarea caracteristicilor matematice cantitative sau calitative ale unei situații concrete și a algoritmilor de prelucrare a acestora

Exemple de activități de învățare:

- formarea obișnuinței de a recurge la diverse tipuri de reprezentări pentru clasificarea, rezumarea și prezentarea concluziilor unor experimente;
- folosirea unor reprezentări variate pentru anticiparea unor rezultate sau evenimente;
- utilizarea metodelor standard în aplicații în diverse domenii;
- redactarea unor demonstrații utilizând terminologia adecvată și făcând apel la propoziții matematice studiate.

5. Analiza și interpretarea caracteristicilor matematice ale unei situații problemă în scopul găsirii de strategii pentru optimizarea soluțiilor

Exemple de activități de învățare:

- identificarea și descrierea cu ajutorul unor modele matematice, a unor relații sau situații multiple;
- imaginarea și folosirea creativă a unor reprezentări variate pentru depășirea unor dificultăți;
- exprimarea prin metode specifice a unor clase de probleme; formarea obișnuinței de a căuta toate soluțiile, de a stabili unicitatea soluțiilor sau de a analiza rezultatele;
- identificarea și formularea a cât mai multor consecințe posibile ce decurg dintr-un set de ipoteze;
- verificarea validității unor afirmații, pe cazuri particulare sau prin construirea unor exemple și contraexemple;
- folosirea unor sisteme de referință diferite pentru abordarea din perspective diferite ale unei noțiuni matematice.

6. Modelarea matematică a unor contexte problematice, prin integrarea cunoștințelor din diferite domenii

Exemple de activități de învățare:

- analiza rezolvării unei probleme din punctul de vedere al corectitudinii, al simplității, al clarității și al semnificației rezultatelor;
- reformularea unei probleme echivalente sau înrudite;
- rezolvarea de probleme și situații-problemă;
- folosirea unor reprezentări variate ca punct de plecare pentru intuirea, ilustrarea, clarificarea sau justificarea unor idei, algoritmi, metode, căi de rezolvare etc.;
- transferul și extrapolarea soluțiilor unor probleme pentru rezolvarea altora;
- folosirea unor idei, reguli sau metode matematice în abordarea unor probleme practice sau pentru structurarea unor situații diverse;
- expunerea de metode standard sau nonstandard ce permit modelarea matematică a unor situații;
- analiza capacității metodelor de a se adapta unor situații concrete;
- utilizarea rezultatelor și a metodelor pentru crearea de strategii de lucru.

Sugestiile de activități de învățare prezentate mai sus indică explicit apropierea conținuturilor învățării de practica învățării eficiente. În demersul didactic, centrul acțiunii devine elevul și nu predarea noțiunilor matematice ca atare. Accentul trece de la “ce” să se învețe, la “în ce scop” și “cu ce rezultate”. Evaluarea se face în termeni calitativi; capătă semnificație dimensiuni ale cunoștințelor dobândite, cum ar fi: esențialitate, profunzime, funcționalitate, durabilitate, orientare axiologică, stabilitate, mobilitate, diversificare, amplificare treptată.

MATEMATICĂ - PROGRAMA 3

Filiera vocațională, profil artistic, specializările: arhitectură, arte ambientale, design

NOTĂ DE PREZENTARE

Studiul matematicii în ciclul superior al liceului urmărește să contribuie la formarea și dezvoltarea capacității elevilor de a reflecta asupra lumii, și oferă individului cunoștințele necesare pentru a acționa asupra acesteia, în funcție de propriile nevoi și dorințe de a formula și a rezolva probleme pe baza relaționării cunoștințelor din diferite domenii. De asemenea, înzestrarea elevilor cu un set de competențe, valori și atitudini menite să asigure o integrare profesională optimă prin trasee individuale de învățare și formare este realizată prin curriculum diferențiat (CD) și curriculum la decizia școlii (CDS).

În elaborarea programei au fost avute în vedere schimbările intervenite în structura învățământului preuniversitar și, implicit, în structura curriculumului pentru învățământul liceal. Astfel, planurile-cadru pentru clasele a XI-a și a XII-a, ciclul superior al liceului, filiera vocațională, sunt structurate pe trei componente: trunchi comun (TC); curriculum diferențiat (CD); curriculum la decizia școlii (CDS).

Curriculumul de matematică pentru clasa a XII-a, curriculum diferențiat (2 ore /săptămână) propune organizarea activității didactice pe baza corelării diferitelor domenii de studiu specifice filierei, profilului și specializării, precum și utilizarea în practică în contexte variate a competențelor dobândite prin învățare.

În mod concret, s-a urmărit: adecvarea conținuturilor la profilul de formare prin introducerea studiului unor teme de geometrie descriptivă începând cu clasa a XI-a, esențializarea conținuturilor în scopul accentuării laturii formative, compatibilizarea cunoștințelor cu vârsta elevului și cu experiența anterioară a acestuia. Continuitatea și coerența intra-disciplinară, și realizarea unor legături interdisciplinare prin crearea de modele matematice ale unor fenomene abordate în cadrul altor discipline este realizată prin structura sistemului de competențe și prin conținuturile învățării. Prezentarea conținuturilor într-o formă accesibilă are rolul de a stimula motivația pentru studiul matematicii dar și a disciplinelor specifice profilului și specializării.

Programele școlare de **Matematică** vizează formarea de competențe. Înțelese ca ansambluri structurate de cunoștințe și deprinderi dobândite prin învățare, competențele permit identificarea și rezolvarea unor probleme specifice domeniilor de studiu, în contexte variate. Acest tip de proiectare curriculară își propune: focalizarea pe achizițiile finale ale învățării, accentuarea dimensiunii acționale în formarea personalității elevului, corelarea cu așteptările societății.

PROGRAMA 3 de Matematică se aplică la:

- filiera vocațională, profil artistic, specializările arhitectură, arte ambientale și design: **2 ore/ săptăm.** (CD).

Curriculumul este structurat pe un ansamblu de cinci competențe generale, comune disciplinei în ciclul superior al liceului, în acord cu profilul de formare al elevilor și cu specializarea urmată. Conținuturile propuse sunt selectate pentru a răspunde nevoi de formare proprii specializării, cu accent pe latura formativă și aplicativă a învățării. Astfel, în clasa a XII-a se continuă studiul temelor de geometrie descriptivă și de analiză matematică.

Programa este construită astfel încât să nu se îngreșească libertatea profesorului în proiectarea activităților didactice. În condițiile realizării competențelor generale și specifice și parcurgerii integrale a conținutului obligatoriu, profesorul poate:

- să schimbe ordinea parcurgerii temelor;
- să grupeze în diverse moduri elementele de conținut în unități de învățare, cu respectarea logicii interne de dezvoltare a conceptelor matematice;
- să aleagă sau să organizeze activități de învățare adecvate condițiilor concrete din clasă.

Programa are următoarele componente:

- competențe generale;
- valori și atitudini;
- competențe specifice și conținuturile corelate cu competențe specifice;
- sugestii metodologice.

COMPETENȚE GENERALE

1. Identificarea relațiilor între noțiunile matematice studiate
2. Prelucrarea datelor de tip cantitativ, calitativ, structural sau contextual cuprinse în enunțuri matematice
3. Utilizarea algoritmilor pentru caracterizarea locală sau globală a unei situații concrete
4. Exprimarea caracteristicilor matematice cantitative sau calitative ale unei situații concrete
5. Analiza de situații-problemă în scopul descoperirii de strategii pentru optimizarea soluțiilor.

VALORI ȘI ATITUDINI

Curriculumul școlar pentru matematică are în vedere formarea la elevi a următoarelor valori și atitudini:

- manifestarea curiozității și a imaginației în crearea și rezolvarea de probleme
- manifestarea tenacității, a perseverenței și a capacității de concentrare
- dezvoltarea unei gândiri deschise, creative și a unui spirit de obiectivitate și imparțialitate
- dezvoltarea independenței în gândire și acțiune
- manifestarea inițiativei și a disponibilității de a aborda sarcini variate
- dezvoltarea simțului estetic și critic, a capacității de a aprecia rigoarea, ordinea și eleganța în arhitectura rezolvării unei probleme sau a construirii unei teorii
- formarea obișnuinței de a recurge la concepte și metode matematice în abordarea unor situații cotidiene sau pentru rezolvarea unor probleme practice
- formarea motivației pentru studierea matematicii ca domeniu relevant pentru viața socială și profesională.

COMPETENȚE SPECIFICE ȘI CONȚINUTURI

Competențe specifice	Conținuturi
<ol style="list-style-type: none"> 1. Identificarea legăturilor dintre o funcție continuă și derivata sau primitiva acesteia 2. Stabilirea unor proprietăți ale calculului integral, prin analogie cu proprietăți ale calculului diferențial 3. Utilizarea algoritmilor pentru calcularea unor integrale definite 4. Explicarea opțiunilor de calcul al integralelor definite, în scopul optimizării soluțiilor 5. Utilizarea calculului integral în probleme de măsurare în geometrie plană și în spațiu și compararea rezultatelor cu cele obținute prin aplicarea unor formule studiate anterior 	<p>Elemente de analiză matematică</p> <ul style="list-style-type: none"> • Probleme care conduc la noțiunea de integrală. <p>Primitive (antiderivate)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Primitivele unei funcții. Integrala nedefinită a unei funcții continue, proprietatea de liniaritate a integralei nedefinite. Primitive uzuale. <p>Integrala definită</p> <ul style="list-style-type: none"> • Definierea integralei Riemann a unei funcții continue prin formula Leibniz – Newton. • Proprietăți ale integralei definite: liniaritate, monotonie, aditivitate în raport cu intervalul de integrare. • Metode de calcul ale integralelor definite: integrarea prin părți, integrarea prin schimbarea de variabilă. <p style="text-align: center;">Calculul integralelor de forma $\int_a^b \frac{P(x)}{Q(x)} dx$, grad $Q \leq 4$</p> <p style="text-align: center;">prin metoda descompunerii în fracții simple.</p> <p>Aplicații ale integralei definite</p> <ul style="list-style-type: none"> • Aria unei suprafețe plane. • Volumul unui corp de rotație. • Lungimea graficului unei funcții derivabile cu derivata continuă. • Aria unei suprafețe de rotație. • Centrul de greutate al unei suprafețe plane.

SUGESTII METODOLOGICE

Reconsiderarea finalităților și a conținuturilor învățământului determinată de nevoia de adaptare a curriculumului național la schimbările intervenite în structura învățământului preuniversitar este însoțită de reevaluarea și înnoirea metodelor folosite în practica instructiv-educativă. Acestea vizează următoarele aspecte:

- 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;
- folosirea unor metode care să favorizeze relația nemijlocită a elevului cu obiectele cunoașterii, prin recurgere la modele concrete;
- accentuarea caracterului formativ al metodelor de instruire utilizate în activitatea de predare-învățare, acestea asumându-și o intervenție mai activă și mai eficientă în cultivarea potențialului individual, în dezvoltarea capacităților de a opera cu informațiile asimilate, de a aplica și evalua cunoștințele dobândite, de a investiga ipoteze și de a căuta soluții adecvate de rezolvare a problemelor sau a situațiilor-problemă;
- îmbinare și o alternanță sistematică a activităților bazate pe efortul individual al elevului (documentarea după diverse surse de informație, observația proprie, exercițiul personal, instruirea programată, experimentul și lucrul individual, tehnica muncii cu fișe etc.) cu activitățile ce solicită efortul colectiv (de echipă, de grup) de genul discuțiilor, asaltului de idei etc.;
- însușirea unor metode de informare și de documentare independentă, care oferă deschiderea spre autoinstruire, spre învățare continuă.

Acest curriculum are drept obiectiv crearea condițiilor favorabile fiecărui elev de a-și forma și dezvolta competențele într-un ritm individual, de a-și transfera cunoștințele acumulate dintr-o zonă de studiu în alta. Pentru aceasta, este util ca profesorul să-și orienteze demersul didactic spre realizarea următoarelor tipuri de activități:

- formularea de sarcini de prelucrare variată a informațiilor, în scopul formării competențelor vizate de programele școlare;
- alternarea prezentării conținuturilor, cu moduri variate de antrenare a gândirii;
- solicitarea de frecvente corelații intra și interdisciplinare;
- punerea elevului în situația ca el însuși să formuleze sarcini de lucru adecvate;
- obținerea de soluții sau interpretări variate pentru aceeași unitate informațională;
- susținerea comunicării elev-manual prin analiza pe text, transpunerea simbolică a unor conținuturi, interpretarea acestora;
- formularea de sarcini rezolvabile prin activitatea în grup;
- organizarea unor activități de învățare permițând desfășurarea sarcinilor de lucru în ritmuri diferite;
- sugerarea unui algoritm al învățării, prin ordonarea sarcinilor.

Cadrele didactice își pot alege metodele și tehnicile de predare și își pot adapta practicile pedagogice în funcție de ritmul de învățare și de particularitățile elevilor.

Prezentul curriculum își propune ca să formeze competențe, valori și atitudini prin demersuri didactice care să indice explicit apropierea conținuturilor învățării de practica învățării eficiente. Pe parcursul ciclului liceal superior este util ca, în practica pedagogică, profesorul să aibă în vedere a următoarele aspecte ale învățării pentru formarea fiecăreia dintre competențele generale ale disciplinei:

1. Identificarea relațiilor între noțiunile matematice studiate

Exemple de activități de învățare:

- analiza datelor unei probleme pentru verificarea noncontradicției, suficienței, redundanței și eliminarea datelor neesențiale;
- interpretarea parametrilor unei probleme ca o parte a ipotezei acesteia;
- utilizarea formulelor standardizate în înțelegerea ipotezei;
- exprimarea prin simboluri specifice a relațiilor matematice dintr-o problemă;
- analiza secvențelor logice în etapele de rezolvare a unei probleme;
- exprimarea rezultatelor rezolvării unei probleme în limbaj matematic;
- compararea, observarea unor asemănări și deosebiri, clasificarea noțiunilor matematice studiate după unul sau mai multe criterii explicite sau implicite, luate simultan sau separat

2. Prelucrarea datelor de tip cantitativ, calitativ, structural, contextual cuprinse în enunțuri matematice.

Exemple de activități de învățare:

- recunoașterea și identificarea datelor unei probleme prin raportare la sisteme de comparare standard;
- folosirea unor reprezentări variate pentru anticiparea unor rezultate;
- folosirea regulilor de generare logică a reperelor sau a formulelor invariante în analiza de probleme;
- formarea obișnuinței de a verifica dacă o problemă este sau nu determinată;
- folosirea unor criterii de comparare și clasificare pentru descoperirea unor proprietăți sau reguli.

3. Utilizarea algoritmilor pentru caracterizarea locală sau globală a unei situații concrete

Exemple de activități de învățare:

- cunoașterea și utilizarea unor reprezentări variate ale noțiunilor matematice studiate;
- construirea și interpretarea unor reprezentări grafice ilustrând situații cotidiene;
- exprimarea în termeni logici, cu ajutorul invarianțelor specifici, a unei rezolvări de probleme;
- utilizarea unor repere standard sau a unor formule standard în rezolvarea de probleme.

4. Exprimarea caracteristicilor matematice cantitative sau calitative ale unei situații concrete

Exemple de activități de învățare:

- formarea obișnuinței de a recurge la diverse tipuri de reprezentări pentru clasificarea, rezumarea și prezentarea concluziilor în analiza unor situații problemă;
- folosirea particularizării, a generalizării sau analogiei pentru alcătuirea sau rezolvarea de probleme noi, pornind de la o proprietate sau problemă dată;
- folosirea unor sisteme de referință diferite pentru abordarea din perspective diferite ale unei noțiuni matematice.
- utilizarea metodelor standard în aplicații în diverse domenii;
- redactarea soluțiilor utilizând terminologia și notațiile adecvate și făcând apel la propoziții matematice studiate.

5. Analiza de situații-problemă în scopul descoperirii de strategii pentru optimizarea soluțiilor.

Exemple de activități de învățare:

- identificarea și descrierea cu ajutorul unor modele matematice, a unor relații sau situații multiple;
- exprimarea prin metode specifice a unor clase de probleme, formarea obișnuinței de a căuta toate soluțiile sau de a stabili unicitatea soluțiilor și analiza rezultatelor;
- identificarea și formularea a cât mai multor consecințe posibile ce decurg dintr-un set de ipoteze
- analiza rezolvării unei probleme din punctul de vedere al corectitudinii, al simplității, al clarității și al semnificației rezultatelor;
- reformularea unei probleme echivalente sau înrudite;
- rezolvarea de probleme și situații-problemă;
- folosirea unor idei, reguli sau metode matematice în abordarea unor probleme practice sau pentru structurarea unor situații diverse prin reprezentări variate;
- utilizarea rezultatelor și a metodelor pentru crearea unor strategii de lucru.

Toate acestea sugestii de activități de învățare indică explicit apropierea conținuturilor învățării de practica învățării eficiente. În demersul didactic, centrul acțiunii devine elevul și nu predarea noțiunilor matematice ca atare. Accentul trece de la “ce” să se învețe, la “în ce scop” și “cu ce rezultate”. Evaluarea se face în termeni calitativi; capătă semnificație dimensiuni ale cunoștințelor dobândite, cum ar fi: esențialitate, profunzime, funcționalitate, durabilitate, orientare axiologică, stabilitate, mobilitate, diversificare, amplificare treptată.

MATEMATICĂ - PROGRAMA 4

Filiera vocațională, profil pedagogic, toate specializările

Filiera vocațională, profil sportiv, toate specializările

NOTĂ DE PREZENTARE

Modificările structurale ce au loc în toate domeniile societății românești se reflectă și asupra sistemului de învățământ. Pe această linie, liceul trebuie să participe la dezvoltarea intelectuală și integrarea socială a tinerilor, contribuind, pe de o parte, la formarea unei culturi comune pentru toți elevii și determinând, pe de altă parte, trasee individuale de învățare.

Studiul matematicii în ciclul superior al liceului urmărește ca finalități formarea și dezvoltarea capacității elevilor de a reflecta asupra lumii, și oferă individului cunoștințele necesare pentru a acționa asupra acesteia, în funcție de propriile nevoi și dorințe de a formula și a rezolva probleme pe baza relaționării cunoștințelor din diferite domenii, precum și la înzestrarea cu un set de competențe, valori și atitudini menite să asigure o integrare profesională optimă prin trasee individuale de învățare și formare.

În elaborarea programei au fost avute în vedere schimbările intervenite în structura învățământului preuniversitar și, implicit, în structura învățământului liceal. Astfel, planurile-cadru de învățământ pentru clasele a XI-a și a XII-a, ciclul superior al liceului, filiera vocațională, sunt structurate pe trei componente: trunchi comun (TC); curriculum diferențiat (CD); curriculum la decizia școlii (CDS).

Noul curriculum de matematică propune organizarea activității didactice pe baza corelării domeniilor de studiu, precum și utilizarea în practică în contexte variate a competențelor dobândite prin învățare.

În mod concret, s-a urmărit: diversificarea conținuturilor în funcție de filieră, profil și specializare, în scopul accentuării laturii formative și a orientării către finalitățile liceului. Compatibilizarea cunoștințelor cu vârsta elevului și cu experiența anterioară a acestuia, continuitatea și coerența intra-disciplinară, realizarea legăturilor interdisciplinare prin crearea de modele matematice ale unor fenomene abordate la alte discipline, prezentarea conținuturilor într-o formă accesibilă, în scopul stimulării motivației pentru studiul matematicii și, nu în ultimul rând, asigurarea unei continuități la nivelul experienței didactice acumulate în predarea matematicii în sistemul nostru de învățământ constituie repere conceptuale ale actualei construcții curriculare.

Programele școlare de **Matematică** vizează formarea de competențe. Înțelese ca ansambluri structurate de cunoștințe și deprinderi dobândite prin învățare, competențele permit identificarea și rezolvarea unor probleme specifice domeniilor de studiu, în contexte variate. Acest tip de proiectare curriculară își propune: focalizarea pe achizițiile finale ale învățării, accentuarea dimensiunii acționale în formarea personalității elevului, corelarea cu așteptările societății.

PROGRAMA 4 de Matematică se aplică la:

- filiera vocațională, profil pedagogic, toate specializările: **1 oră/ săpt.** (TC);
- filiera vocațională, profil sportiv, toate specializările: **1 oră/ săpt.** (TC).

Programa este structurată pe un ansamblu de cinci competențe generale, în acord cu nevoile de formare ale elevilor cărora li se adresează.

Cele două domenii de conținuturi propuse (*Statistică și Elemente de calcul matricial și sisteme de ecuații liniare*) sunt selectate și detaliate astfel încât să răspundă unor nevoi de formare specifice, cu accent pe laturile formativă și aplicativă ale învățării, luând în considerare bugetul de timp alocat studierii disciplinei **Matematică**, la specializările cărora li se adresează programa școlară.

Programa este construită astfel încât să nu se îngreuească libertatea profesorului în proiectarea activităților didactice. În condițiile realizării competențelor generale și specifice și parcurgerii integrale a conținutului obligatoriu, profesorul poate:

- să schimbe ordinea parcurgerii temelor;
- să grupeze în diverse moduri elementele de conținut în unități de învățare, cu respectarea logicii interne de dezvoltare a conceptelor matematice;
- să aleagă sau să organizeze activități de învățare adecvate condițiilor concrete din clasă.

Programa are următoarele componente:

- competențe generale;
- valori și atitudini;
- competențe specifice și conținuturile corelate cu competențe specifice;
- sugestii metodologice.

COMPETENȚE GENERALE

1. Identificarea relațiilor între noțiunile matematice studiate
2. Prelucrarea datelor de tip cantitativ, calitativ, structural sau contextual cuprinse în enunțuri matematice
3. Utilizarea algoritmilor pentru caracterizarea locală sau globală a unei situații concrete
4. Exprimarea caracteristicilor matematice cantitative sau calitative ale unei situații concrete
5. Analiza de situații-problemă în scopul descoperirii de strategii pentru optimizarea soluțiilor.

VALORI ȘI ATITUDINI

Curriculumul școlar pentru matematică are în vedere formarea la elevi a următoarelor valori și atitudini:

- manifestarea curiozității și a imaginației în crearea și rezolvarea de probleme
- manifestarea tenacității, a perseverenței și a capacității de concentrare
- dezvoltarea unei gândiri deschise, creative și a unui spirit de obiectivitate și imparțialitate
- dezvoltarea independenței în gândire și acțiune
- manifestarea inițiativei și a disponibilității de a aborda sarcini variate
- dezvoltarea simțului estetic și critic, a capacității de a aprecia rigoarea, ordinea și eleganța în arhitectura rezolvării unei probleme sau a construirii unei teorii
- formarea obișnuinței de a recurge la concepte și metode matematice în abordarea unor situații cotidiene sau pentru rezolvarea unor probleme practice
- formarea motivației pentru studierea matematicii ca domeniu relevant pentru viața socială și profesională.

COMPETENȚE SPECIFICE ȘI CONȚINUTURI

Competențe specifice	Conținuturi
<ol style="list-style-type: none"> 1. Identificarea unor metode de colectare și interpretare a datelor 2. Interpretarea cantitativă a datelor statistice, cu ajutorul graficelor și a diagramelor 3. Utilizarea datelor statistice pentru analiza de caz 4. Transpunerea în limbaj matematic, prin mijloace statistice, a unor probleme practice 5. Caracterizarea unor situații reale prin interpretarea statistică a datelor 	<p>Statistică</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Culegerea, clasificarea și reprezentarea datelor statistice. ▪ Interpretarea datelor statistice: parametri de poziție. ▪ Metode matematice folosite în interpretarea datelor statistice: <ul style="list-style-type: none"> - compararea datelor statistice utilizând media și mediana - indicatori statistici ai variabilelor cantitative. <p><u>Studii de caz:</u> reprezentarea și interpretarea datelor statistice publicate în urma desfășurării unor sondaje și studii statistice pe teme sociale, economice sau din domeniul educației.</p>
<ol style="list-style-type: none"> 1. Identificarea unor situații practice concrete, care necesită asocierea unui tabel de date cu reprezentarea sa matricială 2. Asocierea unui tabel de date cu reprezentarea matricială a unui proces 3. Aplicarea, în situații practice, a algoritmilor de calcul cu matrice 4. Rezolvarea unor sisteme, utilizând metode diferite de rezolvare, și compararea acestor metode 5. Stabilirea compatibilității unor sisteme liniare și identificarea unor metode adecvate de rezolvare a acestora 	<p>Elemente de calcul matricial și sisteme de ecuații liniare</p> <p>Matrice</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Tabel de tip matricial. Matrice, mulțimi de matrice. ▪ Operații cu matrice: adunarea a două matrice, înmulțirea unei matrice cu un scalar, produsul a două matrice, proprietăți. <p>Determinanți</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Determinantul unei matrice pătratice de ordin cel mult 3, proprietăți. <p>Sisteme de ecuații liniare</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Matrice inversabile din $\mathcal{M}_n(\mathbf{R})$, $n = 2, 3$. Ecuații matriciale. ▪ Sisteme de ecuații liniare cu cel mult 3 necunoscute, forma matricială a unui sistem liniar. ▪ Metode de rezolvare a sistemelor liniare: metoda Cramer, metoda Gauss. ▪ Aplicații: ecuația unei drepte determinate de două puncte distincte, aria unui triunghi și caracterizarea coliniarității a trei puncte în plan.

SUGESTII METODOLOGICE

Reconsiderarea finalităților și a conținuturilor învățământului determinată de nevoia de adaptare a curriculumului național la schimbările intervenite în structura învățământului preuniversitar este însoțită de reevaluarea și înnoirea metodelor folosite în practica instructiv-educativă. Acestea vizează următoarele aspecte:

- 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;
- folosirea unor metode care să favorizeze relația nemijlocită a elevului cu obiectele cunoașterii, prin recurgere la modele concrete;
- accentuarea caracterului formativ al metodelor de instruire utilizate în activitatea de predare-învățare, acestea asumându-și o intervenție mai activă și mai eficientă în cultivarea potențialului individual, în dezvoltarea capacităților de a opera cu informațiile asimilate, de a aplica și evalua cunoștințele dobândite, de a investiga ipoteze și de a căuta soluții adecvate de rezolvare a problemelor sau a situațiilor-problemă;
- îmbinare și o alternanță sistematică a activităților bazate pe efortul individual al elevului (documentarea după diverse surse de informație, observația proprie, exercițiul personal, experimentul și lucrul individual, tehnica muncii cu fișe, studiul de caz, etc.) cu activitățile ce solicită efortul colectiv (de echipă, de grup) de genul discuțiilor, asaltului de idei, proiecte, etc.;
- însușirea unor metode de informare și de documentare independentă, care oferă deschiderea spre autoinstruire, spre învățare continuă.

Acest curriculum are drept obiectiv crearea condițiilor favorabile fiecărui elev de a-și forma și dezvolta competențele în domeniul de formare într-un ritm individual, de a-și transfera cunoștințele acumulate dintr-o zonă de studiu în alta. Pentru aceasta, este util ca profesorul să-și orienteze demersul didactic spre realizarea următoarelor tipuri de activități:

- formularea de sarcini de prelucrare variată a informațiilor, în scopul formării competențelor vizate de programele școlare;
- alternarea prezentării conținuturilor, cu moduri variate de antrenare a gândirii;
- solicitarea de frecvente corelații intra și interdisciplinare;
- punerea elevului în situația ca el însuși să formuleze sarcini de lucru adecvate;
- obținerea de soluții sau interpretări variate pentru aceeași unitate informațională;
- susținerea comunicării elev-manual prin analiza pe text, transpunerea simbolică a unor conținuturi, interpretarea acestora;
- formularea de sarcini rezolvabile prin activitatea în grup;
- organizarea unor activități de învățare permițând desfășurarea sarcinilor de lucru în ritmuri diferite;
- sugerarea unui algoritm al învățării, prin ordonarea sarcinilor.

Cadrele didactice își pot alege metodele și tehnicile de predare și își pot adapta practicile pedagogice în funcție de ritmul de învățare și de particularitățile elevilor.

Prezentul curriculum își propune ca să formeze competențe, valori și atitudini prin demersuri didactice care să indice explicit apropierea conținuturilor învățării de practica învățării eficiente. Pe parcursul ciclului liceal superior este util ca, în practica pedagogică, profesorul să aibă în vedere următoarele aspecte ale învățării pentru formarea fiecăreia dintre competențele generale ale disciplinei:

1. Identificarea datelor matematice și interpretarea în funcție de contextul în care au fost definite

Exemple de activități de învățare:

- analiza datelor unei probleme pentru verificarea noncontradicției, suficienței, redundanței și eliminarea datelor neesențiale;
- interpretarea parametrilor unei probleme ca o parte a ipotezei acesteia;
- exprimarea prin simboluri specifice a relațiilor matematice dintr-o situație-problemă;
- recunoașterea și identificarea datelor unei probleme prin raportare la sisteme de comparare standard.

2. Interpretarea datelor de tip cantitativ, calitativ, structural sau contextual cuprinse în enunțuri matematice

Exemple de activități de învățare:

- folosirea regulilor de generare logică a reperelor sau a formulelor invariante în analiza de probleme;
- utilizarea schemelor logice și a diagramelor logice de lucru în rezolvarea de probleme;
- formarea obișnuinței de a verifica dacă o problemă este sau nu determinată;
- folosirea unor criterii de comparare și clasificare pentru descoperirea unor proprietăți sau reguli.

3. Utilizarea algoritmilor pentru caracterizarea locală sau globală a unei situații concrete

Exemple de activități de învățare:

- cunoașterea și utilizarea unor reprezentări variate ale noțiunilor matematice studiate;
- folosirea particularizării, a generalizării, sau analogiei pentru alcătuirea sau rezolvarea de probleme noi, pornind de la o proprietate sau problemă dată;
- construirea unor diagrame, tabele, scheme grafice ilustrând situații cotidiene;
- folosirea unor reprezentări variate pentru anticiparea unor rezultate;
- utilizarea unor repere standard sau a unor formule standard în rezolvarea de probleme.

4. Exprimarea caracteristicilor matematice cantitative sau calitative ale unei situații concrete

Exemple de activități de învățare:

- formarea obișnuinței de a recurge la diverse tipuri de reprezentări pentru clasificarea, rezumarea și prezentarea concluziilor unor experimente;
- exprimarea în termeni logici, cu ajutorul invarianților specifici, a unei rezolvări de probleme
- utilizarea metodelor standard în aplicații în diverse domenii;
- redactarea soluțiilor utilizând terminologia matematică adecvată.

5. Analiza și interpretarea caracteristicilor matematice ale unei situații-problemă în scopul descoperirii de strategii pentru optimizarea soluțiilor.

Exemple de activități de învățare:

- identificarea și descrierea cu ajutorul unor modele matematice, a unor relații sau situații multiple;
- imaginarea și folosirea creativă a unor reprezentări variate prin metode specifice unor clase de probleme
- analiza și interpretarea unor situații-problemă utilizând modalități variate de reprezentare;
- formarea obișnuinței de a căuta toate soluțiile sau de a stabili unicitatea soluțiilor și analiza rezultatelor;
- identificarea și formularea a cât mai multor consecințe posibile ce decurg dintr-un set de ipoteze;
- verificarea validității unor afirmații, pe cazuri particulare sau prin construirea unor exemple și contraexemplu;
- folosirea unor sisteme de referință diferite pentru abordarea din perspective diferite ale unei noțiuni matematice;
- folosirea unor reprezentări variate ca punct de plecare pentru intuirea, ilustrarea, clarificarea sau justificarea unor idei, algoritmi, metode, căi de rezolvare etc.;
- folosirea unor idei, reguli sau metode matematice în abordarea unor probleme practice sau pentru structurarea unor situații diverse;
- inițierea și realizarea creativă a unor investigații;
- analiza capacității metodelor de a se adapta unor situații concrete și utilizarea rezultatelor pentru crearea strategiilor de lucru.

Toate acestea sugestii de activități de învățare indică explicit apropierea conținuturilor învățării de practica învățării eficiente. În demersul didactic, centrul acțiunii devine elevul și nu predarea noțiunilor matematice ca atare. Accentul trece de la *ce să se învețe*, la *în ce scop* și *cu ce rezultate*. Evaluarea se face în termeni calitativi, capătă semnificație dimensiuni ale cunoștințelor dobândite, cum ar fi: esențialitate, profunzime, funcționalitate, durabilitate, orientare axiologică, stabilitate, mobilitate, diversificare, amplificare treptată.

MATEMATICĂ - PROGRAMA 5

Filiera *teoretică*, profil *umanist*, specializarea *științe sociale*

Filiera *vocațională*, profil *militar M.A.I.*, specializarea *științe sociale*

**Filiera *vocațională*, profil *teologic*, toate specializările,
cu excepția specializărilor *teologie ortodoxă și patrimoniu cultural***

NOTĂ DE PREZENTARE

Modificările structurale ce au loc în toate domeniile societății românești se reflectă și asupra sistemului de învățământ. Pe această linie, liceul trebuie să participe la dezvoltarea intelectuală și integrarea socială a tinerilor, contribuind, pe de o parte, la formarea unei culturi comune pentru toți elevii și determinând, pe de altă parte, trasee individuale de învățare.

Studiul matematicii în ciclul superior al liceului urmărește ca finalități formarea și dezvoltarea capacității elevilor de a reflecta asupra lumii, și oferă individului cunoștințele necesare pentru a acționa asupra acesteia, în funcție de propriile nevoi și dorințe de a formula și a rezolva probleme pe baza relaționării cunoștințelor din diferite domenii, precum și la înzestrarea cu un set de competențe, valori și atitudini menite să asigure o integrare profesională optimă prin trasee individuale de învățare și formare.

Programa școlară de **Matematică** pentru clasa a XII-a continuă demersul educațional început în ciclul inferior al liceului și în prima clasă a ciclului liceal superior și propune organizarea activității didactice pe baza relaționării și corelării domeniilor de studiu, precum și pe baza utilizării în practică și în contexte variate a competențelor dobândite prin învățare.

În mod concret, s-a urmărit: diversificarea conținuturilor în funcție de filieră, profil și specializare, în scopul accentuării laturii formative și a orientării către finalitățile liceului. Compatibilizarea cunoștințelor cu vârsta elevului și cu experiența anterioară a acestuia, continuitatea și coerența intradisciplinară, realizarea legăturilor interdisciplinare prin crearea de modele matematice ale unor fenomene abordate la alte discipline, prezentarea conținuturilor într-o formă accesibilă, în scopul stimulării motivației pentru studiul matematicii și, nu în ultimul rând, asigurarea unei continuități la nivelul experienței didactice acumulate în predarea matematicii în sistemul nostru de învățământ constituie repere conceptuale ale actualei construcții curriculare.

Programa școlară de **Matematică** este centrată pe formarea de competențe. Înțelese ca ansambluri structurate de cunoștințe și deprinderi dobândite prin învățare, ele permit identificarea și rezolvarea unor probleme specifice domeniilor de studiu, în contexte variate. Acest tip de proiectare curriculară își propune: focalizarea pe achizițiile finale ale învățării, accentuarea dimensiunii acționale în formarea personalității elevului, corelarea cu așteptările societății.

PROGRAMA 5 de Matematică se aplică la:

- filiera *teoretică*, profil *umanist*, specializarea *științe sociale*: **2 ore/ săpt.** (CD);
- filiera *vocațională*, profil *militar M.A.I.*, specializarea *științe sociale*: **2 ore/ săpt.** (CD);
- filiera *vocațională*, profil *teologic*, toate specializările (cu excepția specializărilor *teologie ortodoxă* și *patrimoniul cultural*): **1 oră/ săpt.** (CD).

Programa școlară are următoarele componente: competențe generale; valori și atitudini; competențe specifice și conținuturi corelate cu competențe specifice; sugestii metodologice.

Atât setul de competențe generale, cât și competențele specifice au fost proiectate luând în considerare profilul de formare al elevilor de la specializările menționate mai sus, care este cu preponderență socio-umanist.

Având în vedere că prezenta ofertă curriculară este destinată unor specializări cu **interese educaționale parțial comune**, care în planurile-cadru de învățământ, aprobate prin O.M.Ed.C. nr. 5718/ 22.12.2006, pentru clasa a XII-a beneficiază de alocări orare diferite, în tabelul de competențe specifice și conținuturi sunt delimitate:

- ▶ **un corp comun de competențe specifice asociate unor conținuturi ale învățării**, grupate sub titlul *Elemente de calcul matricial și sisteme de ecuații liniare*, care este obligatoriu pentru toate specializările cărora li se adresează programa școlară;
- ▶ **un corp distinct de competențe specifice asociate unor conținuturi ale învățării**, grupate sub titlul *Structuri algebrice*, tehnoredactate prin evidențiere cu asterisc (*) – care se adresează **numai** elevilor de la specializarea *științe sociale*, din cadrul filierelor teoretică/ profil umanist și vocațională/ profil militar M.A.I.

Programa este construită astfel încât să nu se îngreșească libertatea profesorului în proiectarea activităților didactice. În condițiile realizării competențelor generale și specifice și ale parcurgerii integrale a conținuturilor obligatorii, profesorul poate:

- să schimbe ordinea parcurgerii temelor;
- să grupeze în diverse moduri elementele de conținut în unități de învățare, cu respectarea logicii interne de dezvoltare a conceptelor matematice;
- să aleagă sau să organizeze activități de învățare adecvate condițiilor concrete din clasă.

COMPETENȚE GENERALE

1. Identificarea relațiilor între noțiunile matematice studiate
2. Prelucrarea datelor de tip cantitativ, calitativ, structural sau contextual cuprinse în enunțuri matematice
3. Utilizarea algoritmilor pentru caracterizarea locală sau globală a unei situații concrete
4. Exprimarea caracteristicilor matematice cantitative sau calitative ale unei situații concrete
5. Analiza de situații-problemă în scopul descoperirii de strategii pentru optimizarea soluțiilor.

VALORI ȘI ATITUDINI

Curriculumul școlar pentru matematică are în vedere formarea la elevi a următoarelor valori și atitudini:

- manifestarea curiozității și a imaginației în crearea și rezolvarea de probleme
- manifestarea tenacității, a perseverenței și a capacității de concentrare
- dezvoltarea unei gândiri deschise, creative și a unui spirit de obiectivitate și imparțialitate
- dezvoltarea independenței în gândire și acțiune
- manifestarea inițiativei și a disponibilității de a aborda sarcini variate
- dezvoltarea simțului estetic și critic, a capacității de a aprecia rigoarea, ordinea și eleganța în arhitectura rezolvării unei probleme sau a construirii unei teorii
- formarea obișnuinței de a recurge la concepte și metode matematice în abordarea unor situații cotidiene sau pentru rezolvarea unor probleme practice
- formarea motivației pentru studierea matematicii ca domeniu relevant pentru viața socială și profesională.

COMPETENȚE SPECIFICE ȘI CONȚINUTURI

► Pentru specializările din cadrul filierei vocaționale, profil teologic sunt obligatorii numai competențele specifice și conținuturile tehnoredactate fără evidențiere prin asterisc.

► Pentru specializarea științe sociale – din cadrul filierelor teoretică/ profil umanist și vocațională/ profil militar M.A.I. – sunt obligatorii toate competențele specifice și toate conținuturile specificate în tabelul de mai jos.

	Competențe specifice	Conținuturi	
Filiera vocațională, profil teologic, 1 oră /săptămână	<ol style="list-style-type: none"> 1. Identificarea unor situații practice concrete, care necesită asocierea unui tabel de date cu reprezentarea sa matricială 2. Asocierea unui tabel de date cu reprezentarea matricială a unui proces 3. Aplicarea, în situații practice, a algoritmilor de calcul cu matrice 4. Rezolvarea unor sisteme, utilizând metode diferite de rezolvare, și compararea acestor rezolvări 5. Stabilirea compatibilității unor sisteme liniare și identificarea unor metode adecvate de rezolvare a acestora 	<p><i>Elemente de calcul matricial și sisteme de ecuații liniare</i></p> <p>Matrice</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Tabel de tip matricial. Matrice, mulțimi de matrice. ▪ Operații cu matrice: adunarea a două matrice, înmulțirea unei matrice cu un scalar, produsul a două matrice, proprietăți. <p>Determinanți</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Determinantul unei matrice pătrate de ordin cel mult 3, proprietăți. <p>Sisteme de ecuații liniare</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Metode de rezolvare a sistemelor liniare: metoda Cramer, metoda Gauss ▪ Sisteme liniare cu cel mult 3 necunoscute, forma matricială a unui sistem liniar. ▪ Matrice inversabile din M_n, $n=2,3$. Ecuații matriciale. ▪ Aplicații: ecuația unei drepte determinate de două puncte distincte, aria unui triunghi și coliniaritatea a trei puncte în plan. 	Filiera teoretică, profil uman, specializarea științe sociale; Filiera vocațională, profil militar, specializarea științe sociale 2 ore/săpt.
	<ol style="list-style-type: none"> *1. Recunoașterea mulțimilor de numere și a unor structuri algebrice *2. Identificarea unei structuri algebrice prin verificarea proprietăților acesteia *3. Compararea proprietăților algebrice sau aritmetice ale operațiilor definite pe diverse mulțimi în scopul identificării unor algoritmi *4. Utilizarea proprietăților unor operații pentru identificarea structurilor algebrice *5. Utilizarea proprietăților structurilor algebrice în probleme practice uzuale 	<p><i>Structuri algebrice</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ *Legi de compoziție, parte stabilă, proprietăți. ▪ *Structuri algebrice: grup, inel, corp. Exemple: mulțimile Z, Q, R. 	

SUGESTII METODOLOGICE

Reconsiderarea finalităților și a conținuturilor educaționale, determinată de nevoia de adaptare a curriculumului național la schimbările intervenite în structura învățământului preuniversitar este însoțită de reevaluarea și înnoirea metodelor folosite în practica instructiv-educativă. Acestea vizează următoarele aspecte:

- 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;
- folosirea unor metode care să favorizeze relația nemijlocită a elevului cu obiectele cunoașterii, prin recurgere la modele concrete;
- accentuarea caracterului formativ al metodelor de instruire utilizate în activitatea de predare-învățare, acestea asumându-și o intervenție mai activă și mai eficientă în cultivarea potențialului individual, în dezvoltarea capacităților de a opera cu informațiile asimilate, de a aplica și evalua cunoștințele dobândite, de a investiga ipoteze și de a căuta soluții adecvate de rezolvare a problemelor sau a situațiilor-problemă;
- îmbinare și o alternanță sistematică a activităților bazate pe efortul individual al elevului (documentarea după diverse surse de informație, observația proprie, exercițiul personal, experimentul și lucrul individual, tehnica muncii cu fișe, studiul de caz, etc.) cu activitățile ce solicită efortul colectiv (de echipă, de grup) de genul discuțiilor, asaltului de idei, proiecte, etc.;
- însușirea unor metode de informare și de documentare independentă, care oferă deschiderea spre autoinstruire, spre învățare continuă.

Acest curriculum are drept obiectiv crearea condițiilor favorabile fiecărui elev de a-și forma și dezvolta competențele în domeniul de formare, într-un ritm individual, de a-și transfera cunoștințele acumulate dintr-o zonă de studiu în alta. Pentru aceasta, este util ca profesorul să-și orienteze demersul didactic spre realizarea următoarelor tipuri de activități:

- formularea de sarcini de prelucrare variată a informațiilor, în scopul formării competențelor vizate de programele școlare;
- alternarea prezentării conținuturilor, cu moduri variate de antrenare a gândirii;
- solicitarea de frecvente corelații intra și interdisciplinare;
- punerea elevului în situația ca el însuși să formuleze sarcini de lucru adecvate;
- obținerea de soluții sau interpretări variate pentru aceeași unitate informațională;
- susținerea comunicării elev-manual prin analiza pe text, transpunerea simbolică a unor conținuturi, interpretarea acestora;
- formularea de sarcini rezolvabile prin activitatea în grup;
- organizarea unor activități de învățare permițând desfășurarea sarcinilor de lucru în ritmuri diferite;
- sugerarea unui algoritm al învățării, prin ordonarea sarcinilor.

Cadrele didactice își pot alege metodele și tehnicile de predare și își pot adapta practicile pedagogice în funcție de ritmul de învățare și de particularitățile elevilor.

Prezentul curriculum își propune ca să formeze competențe, valori și atitudini prin demersuri didactice care să indice explicit apropierea conținuturilor învățării de practica învățării eficiente. Pe parcursul ciclului superior al liceului este util ca, pentru formarea fiecăreia dintre competențele generale ale disciplinei, în activitatea sa cu clasa de elevi profesorul să aibă în vedere următoarele aspecte ale învățării:

1. Identificarea datelor matematice și interpretarea în funcție de contextul în care au fost definit

Exemple de activități de învățare:

- analiza datelor unei probleme pentru verificarea noncontradicției, suficienței, redundanței și eliminarea datelor neesențiale;
- interpretarea parametrilor unei probleme ca o parte a ipotezei acesteia;
- exprimarea prin simboluri specifice a relațiilor matematice dintr-o situație-problemă;
- recunoașterea și identificarea datelor unei probleme prin raportare la sisteme de comparare standard.

2. Interpretarea datelor de tip cantitativ, calitativ, structural sau contextual cuprinse în enunțuri matematice

Exemple de activități de învățare:

- folosirea regulilor de generare logică a reperelor sau a formulelor invariante în analiza de probleme;
- utilizarea schemelor logice și a diagramelor logice de lucru în rezolvarea de probleme;
- formarea obișnuinței de a verifica dacă o problemă este sau nu determinată;
- folosirea unor criterii de comparare și clasificare pentru descoperirea unor proprietăți sau reguli

3. Utilizarea algoritmilor pentru caracterizarea locală sau globală a unei situații concrete

Exemple de activități de învățare:

- cunoașterea și utilizarea unor reprezentări variate ale noțiunilor matematice studiate;
- folosirea particularizării, a generalizării, sau analogiei pentru alcătuirea sau rezolvarea de probleme noi, pornind de la o proprietate sau problemă dată;
- construirea unor diagrame, tabele, scheme grafice ilustrând situații cotidiene;
- folosirea unor reprezentări variate pentru anticiparea unor rezultate
- utilizarea unor repere standard sau a unor formule standard în rezolvarea de probleme.

4. Exprimarea caracteristicilor matematice cantitative sau calitative ale unei situații concrete

Exemple de activități de învățare:

- formarea obișnuinței de a recurge la diverse tipuri de reprezentări pentru clasificarea, rezumarea și prezentarea concluziilor unor probleme
- exprimarea în termeni logici, cu ajutorul invarianților specifici, a unei rezolvări de probleme
- utilizarea metodelor standard în aplicații în diverse domenii;
- redactarea soluțiilor utilizând terminologia matematică adecvată .

5. Analiza și interpretarea caracteristicilor matematice ale unei situații-problemă în scopul descoperirii de strategii pentru optimizarea soluțiilor.

Exemple de activități de învățare:

- identificarea și descrierea cu ajutorul unor modele matematice, a unor relații sau situații multiple;
- imaginarea și folosirea creativă a unor reprezentări variate pentru depășirea unor dificultăți;
- analiza și interpretarea unor situații-problemă utilizând modalități variate de reprezentare;
- exprimarea prin metode specifice a unor clase de probleme;
- formarea obișnuinței de a căuta toate soluțiile sau de a stabili unicitatea soluțiilor și analiza rezultatelor;
- identificarea și formularea a cât mai multor consecințe posibile ce decurg dintr-un set de ipoteze;
- verificarea validității unor afirmații, pe cazuri particulare sau prin construirea unor exemple și contraexemple;
- folosirea unor reprezentări variate la punct de plecare pentru intuirea, ilustrarea, clarificarea sau justificarea unor idei, algoritmi, metode, căi de rezolvare etc.;
- folosirea unor idei, reguli sau metode matematice în abordarea unor probleme practice sau pentru structurarea unor situații diverse;
- inițierea și realizarea creativă a unor investigații;
- analiza capacității metodelor de a se adapta unor situații concrete și utilizarea rezultatelor pentru crearea de strategii de lucru.

Toate acestea sugestii de activități de învățare indică explicit apropierea conținuturilor învățării de practica învățării eficiente. În demersul didactic, centrul acțiunii devine elevul și nu predarea noțiunilor matematice ca atare. Accentul trece de la *ce să se învețe*, la *în ce scop* și *cu ce rezultate*. Evaluarea se face în termeni calitativi, capătă semnificație dimensiuni ale cunoștințelor dobândite, cum ar fi: esențialitate, profunzime, funcționalitate, durabilitate, orientare axiologică, stabilitate, mobilitate, diversificare, amplificare treptată.