

**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-A<sup>1</sup>**

*Aprobat prin ordinul ministrului*

*Nr. 5959 / 22.12.2006*

București, 2006

---

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

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

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 invarianțelor 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 contraexemplu;
- 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. Înțelegem 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 nevoii 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 îngreudească 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"> <li>1. Recunoașterea structurilor algebrice, a mulțimilor de numere, de polinoame și de matrice</li> <li>2.1 Identificarea unei structuri algebrice, prin verificarea proprietăților acesteia</li> <li>2.2 Determinarea și verificarea proprietăților unei structuri</li> <li>3.1. Verificarea faptului că o funcție dată este morfism sau izomorfism</li> <li>3.2. Aplicarea unor algoritmi în calculul polinomial sau în rezolvarea ecuațiilor algebrice</li> <li>4. Explicarea modului în care sunt utilizate, în calcule specifice, proprietățile operațiilor unei structuri algebrice</li> <li>5. 1. Utilizarea structurilor algebrice în rezolvarea de probleme practice</li> <li>5.2. Determinarea unor polinoame sau ecuații algebrice care îndeplinesc condiții date</li> <li>6.1 Exprimarea unor probleme practice, folosind structuri algebrice sau calcul polinomial</li> <li>6.2 Aplicarea, prin analogie, în calcule cu polinoame, a metodelor de lucru din aritmetica numerelor</li> </ol>	<p><i>Elemente de algebră</i></p> <p><b>Grupuri</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Lege de compoziție internă, tabla operației.</li> <li>• Grup, exemple: grupuri numerice, grupuri de matrice, grupuri de permutări, <math>Z_n</math>.</li> <li>• Morfism și izomorfism de grupuri.</li> </ul> <p><b>Inele și corpuri</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Inel, exemple: inele numerice (<math>Z, Q, R, C</math>), <math>Z_n</math>, inele de matrice, inele de funcții reale.</li> <li>• Corp, exemple: corpuri numerice (<math>Q, R, C</math>), <math>Z_p</math>, <math>p</math> prim.</li> </ul> <p><b>Inele de polinoame cu coeficienți într-un corp comutativ (<math>Q, R, C, Z_p, p</math> prim)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Forma algebrică a unui polinom, operații (adunarea, înmulțirea, împărțirea cu un scalar).</li> <li>• Teorema împărțirii cu rest; împărțirea polinoamelor, împărțirea cu <math>X - a</math>, schema lui Horner.</li> <li>• 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.</li> <li>• Rădăcini ale polinoamelor; relațiile lui Viete pentru polinoame de grad cel mult 4.</li> <li>• Rezolvarea ecuațiilor algebrice cu coeficienți în <math>Z, Q, R, C</math>, ecuații binome, ecuații reciproce, ecuații bipătrate.</li> </ul>
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Identificarea legăturilor dintre o funcție continuă și derivata sau primitiva acesteia</li> <li>2. Stabilirea unor proprietăți ale calculului integral, prin analogie cu proprietăți ale calculului diferențial</li> <li>3. Utilizarea algoritmilor pentru calcularea unor integrale definite</li> <li>4. Explicarea opțiunilor de calcul al integralelor definite, în scopul optimizării soluțiilor</li> <li>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</li> <li>6. Aplicarea calculului diferențial sau integral în probleme practice</li> </ol>	<p><i>Elemente de analiză matematică</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Probleme care conduc la noțiunea de integrală.</li> </ul> <p><b>Primitive</b> (antiderivate)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Primitivele unei funcții. Integrala nedefinită a unei funcții continue, proprietatea de liniaritate a integralei nedefinite. Primitive uzuale.</li> </ul> <p><b>Integrala definită</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Definirea integralei Riemann a unei funcții continue prin formula Leibniz – Newton.</li> <li>• Proprietăți ale integralei definite: liniaritate, monotonie, aditivitate în raport cu intervalul de integrare.</li> <li>• Metode de calcul ale integralelor definite: integrarea prin părți, integrarea prin schimbarea de variabilă.</li> </ul> <p style="text-align: center;">Calculul integralelor de forma <math>\int_a^b \frac{P(x)}{Q(x)} dx</math>, grad <math>Q \leq 4</math></p> <p style="text-align: center;">prin metoda descompunerii în fracții simple.</p> <p><b>Aplicații ale integralei definite</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Aria unei suprafețe plane.</li> <li>• Volumul unui corp de rotație.</li> </ul> <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>
<b>TEME DE SINTEZĂ</b>	
<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 a 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 diagramei 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"> <li>1. Identificarea legăturilor dintre o funcție continuă și derivata sau primitiva acesteia</li> <li>2. Stabilirea unor proprietăți ale calculului integral, prin analogie cu proprietăți ale calculului diferențial</li> <li>3. Utilizarea algoritmilor pentru calcularea unor integrale definite</li> <li>4. Explicarea opțiunilor de calcul al integralelor definite, în scopul optimizării soluțiilor</li> <li>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</li> </ol>	<p><b>Elemente de analiză matematică</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Probleme care conduc la noțiunea de integrală.</li> </ul> <p><b>Primitive</b> (antiderivate)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Primitivele unei funcții. Integrala nedefinită a unei funcții continue, proprietatea de liniaritate a integralei nedefinite. Primitive uzuale.</li> </ul> <p><b>Integrala definită</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Definierea integralei Riemann a unei funcții continue prin formula Leibniz – Newton.</li> <li>• Proprietăți ale integralei definite: liniaritate, monotonie, aditivitate în raport cu intervalul de integrare.</li> <li>• Metode de calcul ale integralelor definite: integrarea prin părți, integrarea prin schimbarea de variabila.</li> </ul> <p style="text-align: center;">Calculul integralelor de forma <math>\int_a^b \frac{P(x)}{Q(x)} dx</math>, grad <math>Q \leq 4</math></p> <p style="text-align: center;">prin metoda descompunerii în fracții simple.</p> <p><b>Aplicații ale integralei definite</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Aria unei suprafețe plane.</li> <li>• Volumul unui corp de rotație.</li> <li>• Lungimea graficului unei funcții derivabile cu derivata continuă.</li> <li>• Aria unei suprafețe de rotație.</li> <li>• Centrul de greutate al unei suprafețe plane.</li> </ul>

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

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

## 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 invarianțelor 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 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 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.