

## **MATEMATICĂ - PROGRAMA 3**

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

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

## NOTĂ DE PREZENTARE

În structura 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 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;

- să înzestreze absolventul de liceu cu un set de competențe, valori și atitudini, pentru a favoriza o integrare o integrare profesională optimă.

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 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, 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. Programă 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 școlară de matematică are în vedere să nu îngrădească libertatea profesorului în proiectarea activităților didactice. Astfel, în condițiile realizării competențelor generale și specifice și a 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

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

- dezvoltarea inițiativei, a unei gândiri deschise, creative, a independenței în gândire și în acțiune
- dezvoltarea spiritului de obiectivitate și de imparțialitate
- manifestarea curiozității și a imaginației în crearea și rezolvarea de probleme
- manifestarea tenacității, a perseverenței, a capacității de concentrare și a atenției distributive
- 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 unghiurilor, pozițiilor relative ale dreptelor și planelor în spațiu pe corpuri geometrice care pot ilustra spații arhitecturale</li> <li>2. Reprezentarea în spațiu a corpurilor geometrice, punând în evidență elementele care le determină</li> <li>3. Utilizarea proprietăților corpurilor geometrice pentru construcții în spațiu și pentru identificarea unor relații între elemente ale corpurilor geometrice</li> <li>4. Utilizarea convențiilor de notație și de reprezentare specifice geometriei în spațiu</li> <li>5. Utilizarea reprezentărilor geometrice pentru rezolvarea unor probleme referitoare la secțiuni plane în corpuri geometrice, la tangență a corpurilor de rotație și la corpuri geometrice înscrise sau circumscrise</li> </ol>	<p><b>Elemente de geometrie în spațiu</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Pozițiile relative ale dreptelor și planelor în spațiu</li> <li>▪ Unghiuri în spațiu: unghiul a două drepte în spațiu, unghiul dintre o dreaptă și un plan, unghiul dintre două plane</li> <li>▪ Drepte și plane perpendiculare: proiecția unui punct pe un plan, proiecția unei drepte pe un plan, proiecția unei figuri geometrice pe un plan, perpendiculara comună a două drepte necoplanare</li> <li>▪ Corpuri geometrice: poliedre (suprafețe prismatice, suprafețe piramidale, mulțimi poliedrale, poliedre particulare, relația lui Euler) și corpuri rotunde (suprafață cilindrică, suprafață conică, cilindru, con sferă, corpuri de rotație)</li> <li>▪ Secțiuni plane în corpuri geometrice</li> <li>▪ Calcule de distanțe în spațiu; calcule de arii și volume (principiul lui Cavalieri)</li> <li>▪ Reper cartezian în spațiu, coordonatele unui punct în spațiu, calculul distanței dintre două puncte date</li> </ul>
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Caracterizarea unor mulțimi sau a unor funcții utilizând reprezentarea geometrică a unor cazuri particulare</li> <li>2. Utilizarea regulilor de calcul cu limite și derivate în contexte variate</li> <li>3. Exprimarea în limbajul analizei matematice a unor proprietăți cantitative și calitative ale unei funcții</li> <li>4. Utilizarea lecturii grafice în aprecierea continuității și derivabilității unei funcții</li> <li>5. Interpretarea proprietăților unei funcții prin analiza reprezentării grafice</li> </ol>	<p><b>Elemente de analiză matematică</b></p> <p><b>Limite de funcții</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Noțiuni elementare despre mulțimi de puncte pe dreapta reală: intervale, mărginire, vecinătăți, dreapta încheiată, simbolurile <math>+\infty</math> și <math>-\infty</math>.</li> <li>▪ 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 (<math>n = 2, 3</math>), funcția radical (<math>n = 2, 3</math>), funcția raport de două funcții cu grad cel mult 2.</li> <li>▪ Calculul limitelor pentru: funcția de gradul I, funcția de gradul al II-lea, funcția logaritmică, funcția exponențială, funcția putere (<math>n = 2, 3</math>), funcția radical (<math>n = 2, 3</math>), funcția raport de două funcții cu grad cel mult 2, cazuri exceptate la calculul limitelor de funcții (<math>0/0, \infty/\infty, 0 \cdot \infty</math>)</li> <li>▪ Asimptotele graficului funcțiilor studiate: verticale, orizontale și oblice.</li> </ul> <p><b>Funcții continue</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Interpretarea grafică a continuității unei funcții, operații cu funcții continue.</li> <li>▪ Semnul unei funcții continue pe un interval de numere reale.</li> </ul> <p><b>Funcții derivabile</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Tangenta la o curbă. Derivata unei funcții într-un punct, funcții derivabile.</li> <li>▪ 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 (<math>n = 2, 3</math>), funcția radical</li> </ul>

Competențe specifice	Conținuturi
	<p>(<math>n = 2, 3</math>), funcția raport de două funcții cu grad cel mult 2.</p> <p><b>Studiul funcțiilor cu ajutorul derivatelor</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>▪ Rolul derivatei de ordinul I în studiul funcțiilor: monotonie, puncte de extrem.</li><li>▪ Reprezentarea grafică a funcțiilor studiate.</li></ul> <p><b>NOTĂ:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>➤ În introducerea noțiunii de limită a unui șir nu se va introduce definiția cu <math>\varepsilon</math>.</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 (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.