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

MATEMATICĂ - PROGRAMA 2

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

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

NOTĂ DE PREZENTARE

În noua structură a învăţământului preuniversitar, nivelul ridicat de complexitate al finalităţilor este determinat de necesitatea asigurării deopotrivă a educaţiei de bază pentru toţi cetăţenii – prin dezvoltarea echilibrată a tuturor competenţelor cheie şi prin formarea pentru învăţarea pe parcursul întregii vieţi – şi a iniţierii în trasee de formare specializate.

Studiul matematicii în ciclul superior al liceului urmăreşte: să contribuie la formarea şi dezvoltarea capacităţii elevilor de a reflecta asupra lumii şi oferă individului cunoştinţele necesare pentru a acţiona asupra acesteia, în funcţie de propriile nevoi şi dorinţe; să formuleze şi să rezolve probleme pe baza relaţionării cunoştinţelor din diferite domenii; să înzestreze absolventul de liceu cu un set de competenţe, valori şi atitudini, pentru a favoriza o integrare o integrare profesională optimă.

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

Curriculumul de *Matematică* propune organizarea activităţii didactice pe baza corelării domeniilor de studiu, precum şi utilizarea în practică în contexte variate a competenţelor dobândite prin învăţare. În mod concret, s-a urmărit:

- esenţializarea conţinuturilor în scopul accentuării laturii formative;
- compatibilizarea cunoştinţelor cu vârsta elevului şi cu experienţa anterioară a acestuia;
- continuitatea şi coerenţa intradisciplinară;
- realizarea legăturilor interdisciplinare prin crearea de modele matematice ale unor fenomene abordate în cadrul altor discipline;
- prezentarea conţinuturilor într-o formă accesibilă, cu scopul de a stimula motivaţia pentru studiul matematicii;
- asigurarea unei continuităţi la nivelul experienţei didactice acumulate în predarea matematicii în sistemul nostru de învăţământ.

Prin aplicarea programei şcolare de *Matematică* se urmăreşte formarea de competenţe înţelese ca ansambluri structurate de cunoştinţe şi deprinderi dobândite prin învăţare. Dobândirea acestor competenţe permite identificarea şi rezolvarea unor probleme specifice domeniilor de studiu, în contexte variate. Acest tip de proiectare curriculară îşi propune focalizarea demersului didactic pe achiziţiile finale ale învăţării, accentuarea dimensiunii acţionale a învăţării în formarea personalităţii elevului şi corelarea finalităţilor învăţării cu aşteptările societăţii.

Programa de *Matematică* este structurată pe un ansamblu de şase competenţe generale şi individualizează învăţarea pentru filierele, profilurile şi specializările cărora li se adresează. Programa urmăreşte asigurarea unui echilibru între formarea competenţelor generale de cunoaştere şi nevoia de a opera cu concepte matematice în contexte proprii profilului şi specializării în scopul orientării către finalităţile liceului.

Prezentul document prezintă **în mod unitar** competenţele specifice şi conţinuturile vizate pentru trunchi comun, precum şi pe cele pentru curriculum diferenţiat.

Programa este construită astfel încât să nu îngrădească libertatea profesorului în proiectarea activităţilor didactice. Astfel, în condiţiile realizării competenţelor generale şi specifice, în condiţiile parcurgerii integrale a conţinuturilor obligatorii, profesorul poate:

- să schimbe ordinea parcurgerii elementelor de conţinut;
- să grupeze în diverse moduri elementele de conţinut în unităţi de învăţare, cu respectarea logicii interne de dezvoltare a conceptelor matematice;
- să aleagă sau să organizeze activităţi de învăţare adecvate condiţiilor concrete din clasă.

Programa şcolară de *Matematică* are următoarele componente:

- competenţe generale;
- valori şi atitudini;
- competenţe specifice şi conţinuturi asociate acestora;
- sugestii metodologice.

COMPETENŢE GENERALE

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

VALORI ŞI ATITUDINI

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

- manifestarea curiozităţii şi a imaginaţiei în crearea şi rezolvarea de probleme
- manifestarea tenacităţii, a perseverenţei şi a capacităţii de concentrare
- dezvoltarea unei gândiri deschise, creative şi a unui spirit de obiectivitate şi imparţialitate
- dezvoltarea independenţei în gândire şi acţiune
- manifestarea iniţiativei şi a disponibilităţii de a aborda sarcini variate
- dezvoltarea simţului estetic şi critic, a capacităţii de a aprecia rigoarea, ordinea şi eleganţa în arhitectura rezolvării unei probleme sau a construirii unei teorii
- formarea obişnuinţei de a recurge la concepte şi metode matematice în abordarea unor situaţii cotidiene sau pentru rezolvarea unor probleme practice
- formarea motivaţiei pentru studierea matematicii ca domeniu relevant pentru viaţa socială şi profesională.

COMPETENŢE SPECIFICE ŞI CONŢINUTURI

Competenţe specifice	Conţinuturi
1. Identificarea unor situaţii practice concrete, care necesită asocierea unui tabel de date cu reprezentarea matriceală a unui proces specific domeniului economic sau tehnic 2. Asocierea unui tabel de date cu reprezentarea matricială a unui proces 3. Aplicarea algoritmilor de calcul cu matrice în situaţii practice 4. Rezolvarea unor sisteme utilizând algoritmi specifici 5. Stabilirea unor condiţii de existenţă şi/sau compatibilitate a unor sisteme şi identificarea unor metode adecvate de rezolvare a acestora 6. Optimizarea rezolvării unor probleme sau situaţii-problemă prin alegerea unor strategii şi metode adecvate (de tip algebric, vectorial, analitic, sintetic)	**Elemente de calcul matriceal şi sisteme de ecuaţii liniare** **Matrice** ▪ Tabel de tip matriceal. Matrice, mulţimi de matrice ▪ Operaţii cu matrice: adunarea, înmulţirea, înmulţirea unei matrice cu un scalar, proprietăţi. **Determinanţi** ▪ Determinantul unei matrice pătratice de ordin cel mult 3, proprietăţi. ▪ Aplicaţii: ecuaţia unei drepte determinate de două puncte distincte, aria unui triunghi şi coliniaritatea a trei puncte în plan. **Sisteme de ecuaţii liniare** ▪ Matrice inversabile din $M_n(\mathbf{C})$, n=2,3 . ▪ Ecuaţii matriceale. ▪ Sisteme liniare cu cel mult 3 necunoscute; forma matriceală a unui sistem liniar. ▪ Metode de rezolvare a sistemelor liniare: metoda Cramer, metoda Gauss.
1. Caracterizarea unor funcţii utilizând reprezentarea geometrică a unor cazuri particulare 2. Interpretarea unor proprietăţi ale funcţii cu ajutorul reprezentărilor grafice 3. Aplicarea unor algoritmi specifici calculului diferenţial în rezolvarea unor probleme 4. Exprimarea cu ajutorul noţiunilor de limită, continuitate, derivabilitate, monotonie, a unor proprietăţi cantitative şi calitative ale unei funcţii 5. Utilizarea reprezentării grafice a unei funcţii pentru verificarea unor rezultate şi pentru identificarea unor proprietăţi 6. Determinarea unor optimuri situaţionale prin aplicarea calculului diferenţial în probleme practice	**Elemente de analiză matematică** **Limite de funcţii** ▪ Noţiuni elementare despre mulţimi de puncte pe dreapta reală: intervale, mărginire, vecinătăţi, dreapta încheiată, simbolurile $+\infty$ şi $-\infty$. ▪ Limite de funcţii: interpretarea grafică a limitei într-un punct utilizând vecinătăţi, limite laterale pentru: funcţia de gradul I, funcţia de gradul al II-lea, funcţia logaritmică, exponenţială, funcţia putere (n=2, 3), funcţia radical (n= 2, 3), funcţia raport de două funcţii cu grad cel mult 2. ▪ Calculul limitelor pentru funcţia de gradul I, funcţia de gradul al II-lea, funcţia logaritmică, exponenţială, funcţia putere (n = 2, 3), funcţia radical (n = 2, 3), funcţia raport de două funcţii cu grad cel mult 2, cazuri exceptate la calculul limitelor de funcţii: 0/0, ∞/∞, $0.\infty$ ▪ Asimptotele graficului funcţiilor studiate: verticale, orizontale şi oblice. **Funcţii continue** ▪ Interpretarea grafică a continuităţii unei funcţii, operaţii cu funcţii continue. ▪ Semnul unei funcţii continue pe un interval de numere reale utilizând consecinţa proprietăţii lui Darboux. **Funcţii derivabile** ▪ Tangenta la o curbă. Derivata unei funcţii într-un punct, funcţii derivabile. ▪ Operaţii cu funcţii care admit derivată, calculul derivatelor de ordin I şi II pentru funcţiile studiate. ▪ Regulile lui l'Hospital pentru cazurile: 0/0, ∞/∞. **Studiul funcţiilor cu ajutorul derivatelor** ▪ Rolul derivatelor de ordinul I şi al II-lea în studiul funcţiilor: monotonie, puncte de extrem, concavitate, convexitate. ▪ Reprezentarea grafică a funcţiilor. ***NOTĂ:*** ➢ *În introducerea noţiunilor de limită a unui şir într-un punct nu se va introduce definiţia cu ε .* ➢ *Se utilizează exprimarea " proprietatea lui.. " , "regula lui…", pentru a sublinia faptul că se face referire la un rezultat matematic utilizat în aplicaţii, dar a cărui demonstraţie este în afara programei.*

SUGESTII METODOLOGICE

Reconsiderarea finalităţilor şi a conţinuturilor învăţământului determinată de nevoia de adaptare a curriculumului naţional la schimbările intervenite în structura învăţământului preuniversitar (pe de o parte, prelungirea duratei învăţământului obligatoriu la 10 clase, iar pe de altă parte, apartenenţa claselor a IX-a şi a X-a la ciclul inferior al învăţământul liceal sau la şcoala de arte şi meserii) este însoţită de reevaluarea şi înnoirea metodelor folosite în practica instructiv-educativă şi vizează următoarele aspecte:

- aplicarea *metodelor centrate pe elev*, pe activizarea structurilor cognitive şi operatorii ale elevilor, pe exersarea potenţialului psihofizic al acestora, pe transformarea elevului în coparticipant la propria instruire şi educaţie;
- folosirea unor metode care să favorizeze relaţia nemijlocită a elevului cu obiectele cunoaşterii, prin recurgere la *modele concrete*;
- accentuarea *caracterului formativ al metodelor de instruire* utilizate în activitatea de predare-învăţare, acestea asumându-şi o intervenţie mai activă şi mai eficientă în cultivarea potenţialului individual, în dezvoltarea capacităţilor de a opera cu informaţiile asimilate, de a aplica şi evalua cunoştinţele dobândite, de a investiga ipoteze şi de a căuta soluţii adecvate de rezolvare a problemelor sau a situaţiilor-problemă;
- îmbinare şi alternanţă sistematică a activităţilor bazate pe *efortul individual* al elevului (documentarea după diverse surse de informaţie, observaţia proprie, exerciţiul personal, instruirea programată, experimentul şi lucrul individual, tehnica activităţii cu fişe etc.) cu activităţile ce solicită *efortul colectiv* (de echipă, de grup) de genul discuţiilor în grup, asaltului de idei etc.;
- însuşirea unor metode de informare şi de *documentare independentă*, care oferă deschiderea spre autoinstruire, spre învăţare continuă.

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

- formularea de sarcini de prelucrare variată a informaţiilor, în scopul formării competenţelor vizate de programele şcolare;
- alternarea prezentării conţinuturilor, cu moduri variate de antrenare a gândirii;
- solicitarea de frecvente corelaţii intra şi interdisciplinare;
- punerea elevului în situaţia ca el însuşi să formuleze sarcini de lucru adecvate;
- obţinerea de soluţii sau interpretări variate pentru aceeaşi unitate informaţională;
- susţinerea comunicării elev-manual prin analiza pe text, transpunerea simbolică a unor conţinuturi, interpretarea acestora;
- formularea de sarcini rezolvabile prin activitatea în grup;
- organizarea unor activităţi de învăţare permiţând desfăşurarea sarcinilor de lucru în ritmuri diferite;
- sugerarea unui algoritm al învăţării, prin ordonarea sarcinilor.

Prezentul curriculum îşi propune să formeze competenţe, valori şi atitudini prin demersuri didactice care să indice explicit apropierea conţinuturilor învăţării de practica învăţării eficiente. Cadrele didactice îşi pot alege metodele şi tehnicile de predare şi îşi pot adapta practicile pedagogice în funcţie de ritmul de învăţare şi de particularităţile elevilor. Pe parcursul ciclului liceal superior este util ca, în practica pedagogică, profesorul să aibă în vedere următoarele aspecte ale învăţării pentru formarea fiecăreia dintre competenţele generale ale disciplinei.

1. Identificarea unor date şi relaţii matematice şi corelarea lor în funcţie de contextul în care au fost definite

Exemple de activităţi de învăţare:

- analiza datelor unei probleme pentru verificarea noncontradicţiei, suficienţei, redundanţei şi eliminarea datelor neesenţiale;
- interpretarea parametrilor unei probleme ca o parte a ipotezei acesteia;
- utilizarea formulelor standardizate în înţelegerea ipotezei;
- exprimarea prin simboluri specifice a relaţiilor matematice dintr-o problemă;
- analiza secvenţelor logice în etapele de rezolvare a unei probleme;
- exprimarea rezultatelor rezolvării unei probleme în limbaj matematic;
- recunoaşterea şi identificarea datelor unei probleme prin raportare la sisteme de comparare standard.

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

Exemple de activităţi de învăţare:

- compararea, observarea unor asemănări şi deosebiri, clasificarea noţiunilor 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 şi a diagramelor logice de lucru în rezolvarea de probleme.
- formarea obişnuinţei de a verifica dacă o problemă este sau nu determinată;
- folosirea unor criterii de comparare şi clasificare pentru descoperirea unor proprietăţi sau reguli.

3. Utilizarea algoritmilor şi a conceptelor matematice pentru caracterizarea locală sau globală a unei situaţii concrete

Exemple de activităţi de învăţare:

- cunoaşterea şi utilizarea unor reprezentări variate ale noţiunilor matematice studiate;
- folosirea particularizării, a generalizării, a inducţiei sau analogiei pentru alcătuirea sau rezolvarea de probleme noi, pornind de la o proprietate sau problemă dată;
- construirea şi interpretarea unor diagrame, tabele, scheme grafice ilustrând situaţii cotidiene;
- exprimarea în termeni logici, cu ajutorul invarianţilor 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 situaţii concrete şi a algoritmilor de prelucrare a acestora

Exemple de activităţi de învăţare:

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

5. Analiza şi interpretarea caracteristicilor matematice ale unei situaţii problemă în scopul găsirii de strategii pentru optimizarea soluţiilor

Exemple de activităţi de învăţare:

- identificarea şi descrierea cu ajutorul unor modele matematice, a unor relaţii sau situaţii multiple;
- imaginarea şi folosirea creativă a unor reprezentări variate pentru depăşirea unor dificultăţi;
- exprimarea prin metode specifice a unor clase de probleme; formarea obişnuinţei de a căuta toate soluţiile, de a stabili unicitatea soluţiilor sau de a analiza rezultatele;
- identificarea şi formularea a cât mai multor consecinţe posibile ce decurg dintr-un set de ipoteze;
- verificarea validităţii unor afirmaţii, pe cazuri particulare sau prin construirea unor exemple şi contraexemple;
- folosirea unor sisteme de referinţă diferite pentru abordarea din perspective diferite ale unei noţiuni matematice.

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

Exemple de activităţi de învăţare:

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

Toate acestea sugestii de activităţi de învăţare indică explicit apropierea conţinuturilor învăţării de practica învăţării eficiente. În demersul didactic, centrul acţiunii devine elevul şi nu predarea noţiunilor matematice ca atare. Accentul trece de la "ce" să se înveţe, la "în ce scop" şi "cu ce rezultate". Evaluarea se face în termeni calitativi; capătă semnificaţie dimensiuni ale cunoştinţelor dobândite, cum ar fi: esenţialitate, profunzime, funcţionalitate, durabilitate, orientare axiologică, stabilitate, mobilitate, diversificare, amplificare treptată.

Anexa 2 la ordinul ministrului educaţiei şi cercetării nr. 3252/ 13.02.2006

MINISTERUL EDUCAŢIEI ŞI CERCETĂRII

CONSILIUL NAŢIONAL PENTRU CURRICULUM

PROGRAME ŞCOLARE PENTRU CICLUL SUPERIOR AL LICEULUI

MATEMATICĂ

CLASA A XI-A[1]

Aprobat prin ordinul ministrului

Nr. 3252/ 13.02.2006

Bucureşti, 2006

[1] Se aplică şi la clasa a XII-a – filiera tehnologică, ruta progresivă de calificare prin şcoala de arte şi meserii + anul de completare.

MATEMATICĂ - PROGRAMA 1

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

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

NOTĂ DE PREZENTARE

În noua structură a învăţământului obligatoriu, nivelul ridicat de complexitate al finalităţilor este determinat de necesitatea asigurării deopotrivă a educaţiei de bază pentru toţi cetăţenii – prin dezvoltarea echilibrată a tuturor competenţelor cheie şi prin formarea pentru învăţarea pe parcursul întregii vieţi – şi a iniţierii în trasee de formare specializate.

Studiul matematicii în ciclul superior al liceului urmăreşte: să contribuie la formarea şi dezvoltarea capacităţii elevilor de a reflecta asupra lumii şi oferă individului cunoştinţele necesare pentru a acţiona asupra acesteia, în funcţie de propriile nevoi şi dorinţe; să formuleze şi să rezolve probleme pe baza relaţionării cunoştinţelor din diferite domenii; să înzestreze absolventul de liceu cu un set de competenţe, valori şi atitudini, pentru a favoriza o integrare o integrare profesională optimă.

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

Curriculumul de *Matematică* propune organizarea activităţii didactice pe baza corelării domeniilor de studiu, precum şi utilizarea în practică, în contexte variate, a competenţelor dobândite prin învăţare. În mod concret, s-a urmărit:

- esenţializarea conţinuturilor în scopul accentuării laturii formative;
- compatibilizarea cunoştinţelor cu vârsta elevului şi cu experienţa anterioară a acestuia;
- continuitatea, coerenţa intradisciplinară; realizarea legăturilor interdisciplinare prin crearea de modele matematice ale unor fenomene abordate în cadrul altor discipline; prezentarea conţinuturilor într-o formă accesibilă, în scopul de a stimula motivaţia pentru studiul matematicii;
- asigurarea unei continuităţi la nivelul experienţei didactice acumulate în predarea matematicii în sistemul nostru de învăţământ.

Programele şcolare de *Matematică* pentru ciclul superior al liceului sunt structurate pe formarea de competenţe. Înţelese ca ansambluri structurate de cunoştinţe şi deprinderi dobândite prin învăţare, competenţele permit identificarea şi rezolvarea unor probleme specifice domeniilor de studiu, în contexte variate. Acest tip de proiectare curriculară îşi propune: focalizarea pe achiziţiile finale ale învăţării, accentuarea dimensiunii acţionale în formarea personalităţii elevului, corelarea cu aşteptările societăţii.

Programa şcolară de *Matematică* pentru specializarea matematică-informatică din cadrul filierelor teoretică (profil real) şi vocaţională (profil militar MApN) este structurată pe un ansamblu de şase competenţe generale, creând cadrul pentru individualizarea predării-învăţării disciplinei, în funcţie de filierele, profilurile şi specializările cărora li se adresează, şi urmărind asigurarea unui echilibru între formarea competenţelor generale de cunoaştere şi nevoia de a opera cu concepte matematice în contexte proprii specializării, în scopul orientării către finalităţile liceului.

Prezentul document prezintă **în mod unitar** atât competenţele specifice şi conţinuturile vizate pentru trunchi comun, cât şi pe cele pentru curriculum diferenţiat.

Programa este construită astfel încât să nu îngrădească libertatea profesorului în proiectarea activităţilor didactice. Astfel, în condiţiile realizării competenţelor generale şi specifice şi în condiţiile parcurgerii integrale a conţinuturilor obligatorii, profesorul poate:

- să schimbe ordinea parcurgerii elementelor de conţinut;
- să grupeze în diverse moduri elementele de conţinut în unităţi de învăţare, cu respectarea logicii interne de dezvoltare a conceptelor matematice;
- să aleagă sau să organizeze activităţi de învăţare adecvate condiţiilor concrete din clasă.

Programa şcolară de *Matematică* are următoarele componente:

- competenţe generale;
- valori şi atitudini;
- competenţe specifice şi conţinuturi asociate acestora;
- sugestii metodologice.

COMPETENŢE GENERALE

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

VALORI ŞI ATITUDINI

Curriculumul şcolar pentru *Matematică* are în vedere formarea la elevi a următoarelor valori şi atitudini:

- manifestarea curiozităţii şi a imaginaţiei în crearea şi rezolvarea de probleme
- manifestarea tenacităţii, a perseverenţei şi a capacităţii de concentrare
- dezvoltarea unei gândiri deschise, creative şi a unui spirit de obiectivitate şi imparţialitate
- dezvoltarea independenţei în gândire şi acţiune
- manifestarea iniţiativei şi a disponibilităţii de a aborda sarcini variate
- dezvoltarea simţului estetic şi critic, a capacităţii de a aprecia rigoarea, ordinea şi eleganţa în arhitectura rezolvării unei probleme sau a construirii unei teorii
- formarea obişnuinţei de a recurge la concepte şi metode matematice în abordarea unor situaţii cotidiene sau pentru rezolvarea unor probleme practice
- formarea motivaţiei pentru studierea matematicii ca domeniu relevant pentru viaţa socială şi profesională.

COMPETENŢE SPECIFICE ŞI CONŢINUTURI

Competenţe specifice	Conţinuturi
1. Identificarea unor situaţii practice concrete, care necesită asocierea unui tabel de date cu reprezentarea matriceală a unui proces specific domeniului economic sau tehnic 2. Asocierea unui tabel de date cu reprezentarea matriceală a unui proces 3. Aplicarea algoritmilor de calcul în situaţii practice 4. Rezolvarea unor ecuaţii şi sisteme utilizând algoritmi specifici 5. Stabilirea unor condiţii de existenţă şi/sau compatibilitate a unor sisteme şi identificarea unor metode adecvate de rezolvare a acestora 6. Optimizarea rezolvării unor probleme sau situaţii-problemă prin alegerea unor strategii şi metode adecvate (de tip algebric, vectorial, analitic, sintetic)	**Elemente de calcul matriceal şi sisteme de ecuaţii liniare** **Permutări** ▪ Noţiunea de permutare, operaţii, proprietăţi. ▪ Inversiuni, semnul unei permutări. **Matrice** ▪ Tabel de tip matricial. Matrice, mulţimi de matrice. ▪ Operaţii cu matrice: adunarea, înmulţirea, înmulţirea unei matrice cu scalar, proprietăţi. **Determinanţi** ▪ Determinant de ordin n, proprietăţi. ▪ Aplicaţii: ecuaţia unei drepte determinate de două puncte distincte, aria unui triunghi şi coliniaritatea a trei puncte în plan. **Sisteme de ecuaţii liniare** ▪ Matrice inversabile din $M_n(\mathbf{C})$, $n \leq 4$. ▪ Ecuaţii matriceale. ▪ Sisteme liniare cu cel mult 4 necunoscute, sisteme de tip Cramer, rangul unei matrice. ▪ Studiul compatibilităţii şi rezolvarea sistemelor: proprietatea Kroneker-Capelli, proprietatea Rouche, metoda Gauss.
1. Caracterizarea unor şiruri şi funcţii utilizând reprezentarea geometrică a unor cazuri particulare 2. Interpretarea unor proprietăţi ale şirurilor şi ale altor funcţii cu ajutorul reprezentărilor grafice. 3. Aplicarea unor algoritmi specifici calculului diferenţial în rezolvarea unor probleme şi modelarea unor procese 4. Exprimarea cu ajutorul noţiunilor de limită, continuitate, derivabilitate, monotonie, a unor proprietăţi cantitative şi calitative ale unei funcţii 5. Studierea unor funcţii din punct de vedere cantitativ şi calitativ utilizând diverse procedee: majorări, minorări pe un interval dat, proprietăţile algebrice şi de ordine ale mulţimii numerelor reale în studiul calitativ local, utilizarea reprezentării grafice a unei funcţii pentru verificarea unor rezultate şi pentru identificarea unor proprietăţi	**Elemente de analiză matematică** **Limite de funcţii** ▪ Noţiuni elementare despre mulţimi de puncte pe dreapta reală: intervale, mărginire vecinătăţi, dreapta încheiată, simbolurile $+\infty$ şi $-\infty$. ▪ Funcţii reale de variabilă reală : funcţia polinomială, funcţia raţională, funcţia putere, funcţia radical, funcţia logaritm, funcţia exponenţială, funcţii trigonometrice directe şi inverse. ▪ Limita unui şir utilizând vecinătăţi, proprietăţi. ▪ Şiruri convergente: intuitiv, comportarea valorilor unei funcţii cu grafic continuu când argumentul se apropie de o valoare dată, şiruri convergente: exemple semnificative: $(a^n)_n$, $(n^a)_n$, $((1+1/n)^n)_n$ (fără demonstraţie), operaţii cu şiruri convergente, convergenţa şirurilor utilizând proprietatea Weierstrass. Numărul e; limita şirului $((1+u_n)^{1/u_n})_n$; $u_n \to 0$. ▪ Limite de funcţii: interpretarea grafică a limitei unei funcţii într-un punct utilizând vecinătăţi, calculul limitelor laterale. ▪ Calculul limitelor pentru funcţiile studiate; cazuri exceptate la calculul limitelor de funcţii : $0/0$, ∞/∞, $\infty-\infty$, $0.\infty$, 1^{∞},∞^0, 0^0. ▪ Asimptotele graficului funcţiilor studiate: asimptote verticale, oblice.

Competenţe specifice	Conţinuturi
Explorarea unor proprietăţi cu caracter local şi/ sau global ale unor funcţii utilizând continuitatea, derivabilitatea sau reprezentarea grafică	**Continuitate** ▪ Interpretarea grafică a continuităţii unei funcţii, studiul continuităţii în puncte de pe dreapta reală pentru funcţiile studiate, operaţii cu funcţii continue. ▪ Semnul unei funcţii continue pe un interval de numere reale, proprietatea lui Darboux, studiul existenţei soluţiilor unor ecuaţii în **R**. **Derivabilitate** ▪ Tangenta la o curbă, derivata unei funcţii într-un punct, funcţii derivabile, operaţii cu funcţii care admit derivată, calculul derivatelor de ordin I şi al II-lea pentru funcţiile studiate. ▪ Funcţii derivabile pe un interval: puncte de extrem ale unei funcţii, teorema lui Fermat, teorema Rolle, teorema Lagrange şi interpretarea lor geometrică, consecinţe ale teoremei lui Lagrange: derivata unei funcţii într-un punct. ▪ Regulile lui l'Hospital. ▪ Rolul derivatei I în studiul funcţiilor: puncte de extrem, monotonia funcţiilor. ▪ Rolul derivatei a II-a în studiul funcţiilor: concavitate, convexitate, puncte de inflexiune. **Reprezentarea grafică a funcţiilor** ▪ Rezolvarea grafică a ecuaţiilor, utilizarea reprezentării grafice a funcţiilor în determinarea numărului de soluţii ale unei ecuaţii. ▪ Reprezentarea grafică a funcţiilor. ▪ Reprezentarea grafică a conicelor (cerc, elipsă, hiperbolă, parabolă). ***NOTE:*** ▪ *În introducerea noţiunilor de limită a unui şir într-un punct şi de şir convergent nu se vor introduce definiţiile cu ε şi nici teorema de convergenţă cu ε.* ▪ *Se utilizează exprimarea „ proprietatea lui....", „regula lui…", pentru a sublinia faptul că se face referire la un rezultat matematic utilizat în aplicaţii, dar a cărui demonstraţie este în afara programei.*

SUGESTII METODOLOGICE

Reconsiderarea finalităţilor şi a conţinuturilor învăţământului determinată de nevoia de adaptare a curriculumului naţional la schimbările intervenite în structura învăţământului preuniversitar: pe de o parte, prelungirea duratei învăţământului obligatoriu la 10 clase, iar pe de altă parte, apartenenţa claselor a IX-a şi a X-a la învăţământul liceal sau la învăţământul profesional – şcoala de arte şi meserii – este însoţită de reevaluarea şi înnoirea metodelor folosite în practica instructiv-educativă. Acestea vizează următoarele aspecte:

- aplicarea *metodelor centrate pe elev*, pe activizarea structurilor cognitive şi operatorii ale elevilor, pe exersarea potenţialului psihofizic al acestora, pe transformarea elevului în coparticipant la propria instruire şi educaţie;
- folosirea unor metode care să favorizeze relaţia nemijlocită a elevului cu obiectele cunoaşterii, prin recurgere la *modele concrete*;
- accentuarea *caracterului formativ al metodelor de instruire* utilizate în activitatea de predare-învăţare, acestea asumându-şi o intervenţie mai activă şi mai eficientă în cultivarea potenţialului individual, în dezvoltarea capacităţilor de a opera cu informaţiile asimilate, de a aplica şi evalua cunoştinţele dobândite, de a investiga ipoteze şi de a căuta soluţii adecvate de rezolvare a problemelor sau a situaţiilor-problemă;
- îmbinare şi o alternanţă sistematică a activităţilor bazate pe *efortul individual al elevului* (documentarea după diverse surse de informaţie, observaţia proprie, exerciţiul personal, instruirea programată, experimentul şi lucrul individual, tehnica muncii cu fişe etc.) cu activităţile ce solicită efortul colectiv (de echipă, de grup) de genul discuţiilor, asaltului de idei etc.;
- însuşirea unor metode de informare şi de *documentare independentă*, care oferă deschiderea spre autoinstruire, spre învăţare continuă.

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

- formularea de sarcini de prelucrare variată a informaţiilor, în scopul formării competenţelor vizate de programa şcolară;
- alternarea prezentării conţinuturilor, cu moduri variate de antrenare a gândirii;
- solicitarea de frecvente corelaţii intra- şi interdisciplinare;
- punerea elevului în situaţia ca el însuşi să formuleze sarcini de lucru adecvate;
- obţinerea de soluţii sau interpretări variate pentru aceeaşi unitate informaţională;
- susţinerea comunicării elev-manual – prin analiza pe text –, transpunerea simbolică a unor conţinuturi, interpretarea acestora;
- formularea de sarcini rezolvabile prin activitatea în grup;
- organizarea unor activităţi de învăţare permiţând desfăşurarea sarcinilor de lucru în ritmuri diferite;
- sugerarea unui algoritm al învăţării, prin ordonarea sarcinilor.

Cadrele didactice îşi pot alege metodele şi tehnicile de predare şi îşi pot adapta practicile pedagogice în funcţie de ritmul de învăţare şi de particularităţile elevilor.

Prezentul curriculum îşi propune ca să formeze competenţe, valori şi atitudini prin demersuri didactice care să indice explicit apropierea conţinuturilor învăţării de practica învăţării eficiente. Pe parcursul ciclului liceal superior este util ca, în practica pedagogică, profesorul să aibă în vedere următoarele aspecte ale învăţării pentru formarea fiecăreia dintre competenţele generale ale disciplinei:

1. Folosirea terminologiei specifice matematicii în contexte variate de aplicare

Exemple de activităţi de învăţare:

- analiza datelor unei probleme pentru verificarea noncontradicţiei, suficienţei, redundanţei şi eliminarea datelor neesenţiale;
- interpretarea parametrilor unei probleme ca o parte a ipotezei acesteia;
- utilizarea formulelor standardizate în înţelegerea ipotezei;
- exprimarea prin simboluri specifice a relaţiilor matematice dintr-o problemă;
- analiza secvenţelor logice în etapele de rezolvare a unei probleme;
- exprimarea rezultatelor rezolvării unei probleme în limbaj matematic;
- recunoaşterea şi identificarea datelor unei probleme prin raportare la sisteme de comparare standard.

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

Exemple de activităţi de învăţare:

- compararea, observarea unor asemănări şi deosebiri, clasificarea noţiunilor 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 şi a diagramelor logice de lucru în rezolvarea de probleme;
- formarea obişnuinţei de a verifica dacă o problemă este sau nu determinată;
- folosirea unor criterii de comparare şi clasificare pentru descoperirea unor proprietăţi sau reguli.

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

Exemple de activităţi de învăţare:

- cunoaşterea şi utilizarea unor reprezentări variate ale noţiunilor matematice studiate;
- construirea şi interpretarea unor diagrame, tabele, scheme grafice ilustrând situaţii 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 invarianţilor specifici, a unei rezolvări de probleme;
- utilizarea unor repere standard sau a unor formule standard în rezolvarea de probleme.

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

Exemple de activităţi de învăţare:

- formarea obişnuinţei de a recurge la diverse tipuri de reprezentări pentru clasificarea, rezumarea şi prezentarea concluziilor unor experimente;
- folosirea unor reprezentări variate pentru anticiparea unor rezultate sau evenimente;
- intuirea ideii de dependenţă funcţională;
- utilizarea metodelor standard în aplicaţii în diverse domenii;
- redactarea unor demonstraţii utilizând terminologia adecvată şi făcând apel la propoziţii matematice studiate.

5. Analiza de situaţii-problemă în scopul descoperirii de strategii pentru optimizarea soluţiilor

Exemple de activităţi de învăţare:

- identificarea şi descrierea cu ajutorul unor modele matematice, a unor relaţii sau situaţii multiple;
- imaginarea şi folosirea creativă a unor reprezentări variate pentru depăşirea unor dificultăţi;
- exprimarea prin metode specifice a unor clase de probleme; formarea obişnuinţei de a căuta toate soluţiile, de a stabili unicitatea soluţiilorsau de a analiza rezultatele;
- identificarea şi formularea a cât mai multor consecinţe posibile ce decurg dintr-un set de ipoteze;
- verificarea validităţii unor afirmaţii, pe cazuri particulare sau prin construirea unor exemple si contraexemple;
- folosirea unor sisteme de referinţă diferite pentru abordarea din perspective diferite ale unei noţiuni matematice.

6. Generalizarea unor proprietăţi prin modificarea contextului iniţial de definire a problemei sau prin generalizarea algoritmilor

Exemple de activităţi de învăţare:

- analiza rezolvării unei probleme din punctul de vedere al corectitudinii, al simplităţii, al clarităţii şi al semnificaţiei rezultatelor;
- reformularea unei probleme echivalente sau înrudite;
- rezolvarea de probleme şi situaţii-problemă;
- folosirea particularizării, a generalizării, a inducţiei sau analogiei pentru alcătuirea sau rezolvarea de probleme noi, pornind de la o proprietate sau de la o problemă dată;
- expunerea de metode standard sau nonstandard ce permit modelarea matematică a unei situaţii-problemă;
- transferul şi extrapolarea soluţiilor unor probleme pentru rezolvarea altora;
- folosirea unor idei, reguli sau metode matematice în abordarea unor probleme practice sau pentru structurarea unor situaţii diverse;
- expunerea de metode standard sau nonstandard ce permit modelarea matematică a unor situaţii;
- analiza capacităţii metodelor de a se adapta unor situaţii concrete;
- utilizarea rezultatelor şi a metodelor pentru crearea de strategii de lucru.

Toate acestea sugestii de activităţi de învăţare indică explicit apropierea conţinuturilor învăţării de practica învăţării eficiente. În demersul didactic, centrul acţiunii devine elevul şi nu predarea noţiunilor matematice ca atare. Accentul trece de la "ce" să se înveţe, la "în ce scop" şi "cu ce rezultate". Evaluarea se face în termeni calitativi; capătă semnificaţie dimensiuni ale cunoştinţelor dobândite, cum ar fi: esenţialitate, profunzime, funcţionalitate, durabilitate, orientare axiologică, stabilitate, mobilitate, diversificare, amplificare treptată.