

**Repere metodologice
pentru aplicarea curriculumului la clasa a XII-a
(primul an al ciclului superior al liceului)
în anul școlar 2024-2025**

Disciplina: MATEMATICĂ

BUCUREȘTI, 2024

Notă: Prezentul document este aplicabil la toate clasele a XII-a de liceu tehnologic special/ primul an al ciclului superior al liceului, indiferent de domeniul de pregătire profesională.

I. INTRODUCERE

PREMISE PENTRU APLICAREA CURRICULUMULUI LA CLASA A XII-A/ ÎN PRIMUL AN AL CICLULUI SUPERIOR AL LICEULUI, ÎN ANUL ȘCOLAR 2024-2025

„Învățând matematică, înveți să gândești.” (Grigore Moisil) Realitatea lumii contemporane impune o regândire a modului în care facem loc științelor exacte în viața noastră. Matematica nu este doar despre numere și ecuații, ci și despre dezvoltarea gândirii critice, abilităților de rezolvare a problemelor și a raționamentului logic. Învățând matematică, o persoană analizează și înțelege probleme complexe, identifică modele și găsește soluții creative. Este o disciplină care nu numai că îmbogățește cunoștințele, ci și cultivă un mod de gândire precis și structurat.

Elaborarea reperelor metodologice are ca scop sprijinirea profesorilor în aplicarea, la nivelul anului școlar 2024-2025, a programelor școlare de clasa a XII -a, la generația de elevi care a studiat după programe școlare noi, pe parcursul clasa pregătitoare – clasa a VIII-a (începând cu anul școlar 2012-2013).

În procesul de aplicare a curriculumului la disciplina matematică, la clasa a XII-a învățământ liceal tehnologic special, se va ține cont de următoarele elemente:

- ✓ structura sistemului de învățământ liceal din România;
- ✓ consultarea programei școlare în vigoare pentru clasa a XI- a și a XII-a (conform OM Nr. 3252/13.02.2006);
- ✓ centrarea pe formarea/dezvoltarea de competențe ale elevului, ca subiect al activității de predare-învățare-evaluare;
- ✓ documentele europene privind achiziționarea competențelor cheie în cadrul învățământului obligatoriu;
- ✓ necesitatea de a oferi prin curriculum un răspuns mult mai adecvat cerințelor sociale, exprimat în termeni de achiziții finale ușor evaluabile la această disciplină, care să asigure inserția pe piața muncii și integrarea în societate a viitorilor absolvenți ai ciclului superior al liceului tehnologic special.

Matematica este o materie care stabilește, conectează și utilizează o varietate de concepte, principii și norme, cu obiectivul de a dezvolta gândirea logică, de a încuraja abilitățile de observație și interpretare a diferitelor procese și fenomene, precum și de a înțelege, selecta, construi și aplica diverse metode de rezolvare a problemelor. Cunoașterea matematică și structurarea gândirii bazate pe raționamente logico- matematice sunt esențiale în progresul civilizației umane și joacă un rol esențial în găsirea unor soluții rapide, eficiente și durabile la schimbările rapide din societate și la provocările individuale sau de grup.

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

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

Premise:

- centrarea pe competențe ca element organizator central al programelor școlare specifice diferitelor discipline/ domenii de studiu;
- existența unui profil de formare al elevului care definește așteptările de la absolventul unui nivel de învățământ;
- promovarea unui curriculum flexibil, care să permită diversificarea și adaptarea situațiilor de învățare pentru elevi, în acord cu caracteristicile de vârstă/ nivel de dezvoltare, cu interesele și aptitudinile elevului, cu respectarea diversității (etno-culturale, lingvistice, religioase etc.) precum și cu așteptările societății și implicit ale pieței muncii;
- nevoia de valorificare a contextelor formale, nonformale și informale de învățare;
- nevoia de a dezvolta secțiunea din programă dedicată Sugestiilor metodologice;
- promovarea unor instrumente unitare de proiectare curriculară, susținute deja la nivelul primar și gimnazial prin proiectul CRED.

Curriculumul național scris (intenționat), conceput pe baza unui ansamblu de principii, asigură flexibilizarea și personalizarea demersului didactic, în acord cu nevoile, interesele și ritmurile diferite de dezvoltare ale elevilor. Profesorul are libertatea contextualizării programei școlare și proiectării unor parcursuri de învățare personalizate. La nivelul curriculumului aplicat, diversitatea contextelor conduce la o diversitate a abordărilor materializate într-o multitudine de parcursuri ale programelor școlare. În consecință, reperele metodologice vor oferi sprijin profesorilor în trecerea de la curriculumul scris (intenționat) la cel aplicat (implementat).

Identificarea discontinuităților dintre achizițiile învățării la sfârșitul clasei a XI-a și achizițiile, așteptate/necesare, pentru clasa a XII-a, dar și diminuarea diferențelor, la nivelul implementării curriculumului, prin propunerea de soluții inovatoare, va asigura o continuitate eficientă a procesului instructiv- educativ de clasa a XII- a.

La începutul anului școlar 2024-2025 se impune realizarea unei analize diagnostice în scopul identificării nivelului de însușire a competențelor elevilor, analiză care va sta la baza planificării și proiectării ulterioare a procesului de predare- învățare- evaluare. Decalajele identificate pot fi recuperate prin activități remediale sau de recuperare care să faciliteze structurarea acelor competențe ale elevilor parțial structurate/nestructurate în anul școlar 2023- 2024.

În scopul proiectării unui parcurs educațional valid centrat pe nevoile de învățare ale elevilor din învățământul liceal special se recomandă:

- ✓ studiul programelor școlare și a planificărilor anterioare;
- ✓ proiectarea și aplicarea testelor de evaluare inițială cu scop de diagnoză;
- ✓ analiza rezultatelor obținute de elevi;
- ✓ identificarea competențelor specifice deloc/parțial/total structurate;
- ✓ planificarea, proiectarea și diferențierea activităților de învățare din perspectiva structurării competențelor specifice și a abordării procesului educațional și prin intermediul mediului online și a noilor tehnologii.

Proiectarea activităților didactice trebuie să aibă în vedere situația claselor (preponderent eterogene), unde pot exista diferențe majore între nivelurile de achiziții ale elevilor. Cadrele didactice vor diferenția atât sarcinile de lucru, cât și conținuturile prin adaptarea acestora la tipul și gradul dizabilității.

Prezentul document are ca scop facilitarea intervenției profesorului de matematică, în anul școlar 2024-2025, pentru a elimina sau reduce decalajele, create de finalizarea anului școlar anterior, între curriculumul scris (materializat în programa școlară) și cel implementat (aplicarea programei), având în vedere faptul că aceste decalaje au consecințe directe asupra curriculumului realizat (achizițiile elevilor).

Recomandările metodologice au ca scop furnizarea de sugestii în abordarea anumitor conținuturi de matematică prin reintegrarea lor în cadrul unităților de învățare care vor fi studiate în anul școlar 2024-2025. Acestea vor ajuta elevii să obțină rezultatele dorite în procesul de învățare și să dezvolte competențele specifice prevăzute în programa școlară.

Competențe-cheie

Disciplina matematică are un rol semnificativ în dezvoltarea competențelor-cheie europene, competențe esențiale pentru formarea unui adult pregătit, adaptabil într-o societate în continuă transformare. Competențele cheie au fost stabilite de către Comisia Europeană și sunt integrate în sistemele de învățământ din statele membre ale Uniunii Europene.

Studiul matematicii dezvoltă abilități de gândire logică și analitică, esențiale în luarea deciziilor și rezolvarea problemelor în orice domeniu profesional; învață elevii să abordeze și să rezolve probleme complexe, stimulând creativitatea și ingeniozitatea în găsirea soluțiilor; oferă baza necesară pentru a efectua calcule precise, fiind utilă în gestionarea bugetelor, contabilitate și alte sarcini financiare; oferă instrumentele necesare pentru modelarea și analiza datelor, un aspect esențial în științe, inginerie, economie și multe alte domenii; contribuie la creșterea încrederii în sine și la dezvoltarea algoritmilor de rezolvare a problemelor.

Matematica nu oferă doar cunoștințe teoretice, ci dezvoltă abilități și competențe transversale care sunt valoroase în aproape orice domeniu. Rolul ei este mult mai larg decât simpla rezolvare a problemelor matematice, având un rol important în dezvoltarea competențelor-cheie și în pregătirea absolvenților pentru a face față provocărilor vieții personale, profesionale și sociale. Aceste competențe-cheie sunt esențiale pentru dezvoltarea unei cetățenii active și responsabile într-o societate în continuă schimbare. În ceea ce privește profilul de formare al absolventului, acesta se referă la setul de competențe, cunoștințe și atitudini pe care absolvenții trebuie să le dobândească pentru a avea succes în viața de după școală. Disciplina matematică contribuie la dezvoltarea acestor competențe-cheie, cu referiri la profilul de formare al absolventului.

Competențele-cheie sunt prezentate în Legea învățământului preuniversitar nr. 198/2023, cu modificările ulterioare, ca repere ale curriculumului național și determină profilul de formare al absolventului:

- ✓ competența de citire, scriere și înțelegere a mesajului: elevii din învățământul liceal tehnologic special trebuie să dobândească abilități solide de citire, scriere și înțelegere a mesajului pentru a putea comunica eficient și pentru a putea accesa și procesa informații relevante în domeniul lor de studiu;
- ✓ competența în multilingvism: elevii din învățământul liceal tehnologic special ar trebui să fie expuși la diverse limbi și culturi pentru a-și dezvolta abilitățile de comunicare și pentru a-și lărgi perspectivele;
- ✓ competența matematică și competența în științe, tehnologie și inginerie: este esențial ca elevii să dobândească abilități solide în matematică și în științe, tehnologie și inginerie. Aceste competențe îi ajută să rezolve probleme practice, să analizeze și să interpreteze date și să aplice concepte tehnologice în diverse situații;
- ✓ competența digitală: elevii ar trebui să fie familiarizați cu diverse tehnologii și platforme digitale și să fie capabili să utilizeze aceste instrumente pentru a accesa informații, a comunica și a colabora în mediul online;
- ✓ competența personală, socială și de a învăța să înveți: capacitatea de a gestiona emoțiile, de a interacționa eficient cu ceilalți și de a învăța să înveți sunt abilități fundamentale care îi ajută pe elevi să se adapteze la mediul școlar și să-și dezvolte potențialul;

- ✓ competența civică, juridică și de protejare a mediului: în cadrul învățământului liceal tehnologic special, elevii ar trebui să fie conștienți de rolul lor în societate și să înțeleagă drepturile și responsabilitățile lor civice și legale. De asemenea, este important să fie sensibili la problemele de mediu și să fie încurajați să contribuie la protejarea și conservarea mediului înconjurător;
- ✓ competența antreprenorială: competențele antreprenoriale îi încurajează pe elevi să-și dezvolte spiritul întreprinzător și abilitățile de inovare. Aceste competențe îi pregătesc pentru oportunități în domeniul tehnologic și îi ajută să își pună în aplicare ideile și proiectele;
- ✓ competența de sensibilizare și exprimare culturală: este important ca elevii să fie deschiși și să-și dezvolte înțelegerea și aprecierea diferitelor culturi și perspective. Această competență îi ajută să-și exprime creativitatea și să-și exploreze identitatea culturală într-un mod pozitiv și constructiv.

Profilul de formare al absolventului din învățământul liceal tehnologic special din perspectiva disciplinei matematică este esențial pentru pregătirea elevilor cu nevoi speciale pentru integrarea în societate. Acest profil se bazează pe principii care promovează dezvoltarea integrală a persoanei și pregătirea acesteia pentru o viață de succes într-o lume în continuă schimbare.

La baza profilului de formare al absolventului din învățământul liceal tehnologic special se află următorul set de principii:

- ✓ dezvoltarea holistică (evoluția armonioasă și echilibrată a individului în toate sferile sale: cognitive, emoționale și afective, fizice, spirituale și sociale);
- ✓ abordarea echilibrată (dezvoltarea echilibrată a diverselor domenii de competențe, facilitând astfel parcursuri educaționale flexibile);
- ✓ spiritul de reflecție (cultivarea unei conștiințe de sine profunde și a unei înțelegeri critice a mediului înconjurător, prin intermediul analizei obiective și autoevaluării permanente);
- ✓ depășirea autolimitării (explorarea diferitelor opțiuni în cadrul educației, vieții sociale și profesionale, depășirea limitelor personale și asumarea riscurilor calculate în procesul decizional);
- ✓ abordarea prospectivă (anticiparea și planificarea pentru viitor, încurajând o abordare proactivă și inovatoare în gestionarea problemelor și provocărilor viitoare);
- ✓ reziliența (capacitatea de a depăși obstacolele și de a persevera în fața dificultăților, manifestând un spirit de autonomie și autodeterminare);
- ✓ promovarea incluziunii (cooperarea și dialogul pozitiv, aprecierea diversității și crearea unui mediu propice pentru ca fiecare persoană să își poată dezvolta în întregime potențialul propriu);
- ✓ sustenabilitatea și grija pentru mediu (se reflectă în grija activă pentru mediul înconjurător și promovarea unui mod de viață sustenabil, prin adoptarea unei atitudini responsabile și conștiente în utilizarea resurselor naturale);
- ✓ cetățenia activă (încurajează participarea activă și pozitivă în viața comunității, implicarea în procesul decizional și promovarea solidarității și cooperării între membrii săi);
- ✓ etica și responsabilitatea (promovează integritatea și comportamentul etic în toate aspectele vieții).

Profilul absolventului modelează și ghidează întregul proces educațional, influențând direcția procesului de predare- învățare- evaluare. Acesta oferă un cadru pentru conceperea activităților didactice, elaborarea materialelor educaționale și evaluarea progresului elevilor. Interacțiunea dintre profilul absolventului și procesul educațional este bidirecțională, contribuind la dezvoltarea continuă și la evaluarea performanței elevilor.

Profilul absolventului este esențial pentru toți cei implicați în educație - dezvoltatorii de curriculum, profesori, elevi, părinți și comunitatea în general. Servește ca un ghid pentru proiectarea activităților de învățare, stabilirea obiectivelor personale ale elevilor, sprijinirea dezvoltării personale și implicarea

comunității în procesul educațional. Este o sursă de orientare pentru întregul sistem educațional, direcționând eforturile educaționale către atingerea obiectivelor stabilite legal.

În învățământul tehnologic special, profilul absolventului trebuie adaptat specificului acestui domeniu și nevoilor elevilor cu dizabilități. Trebuie să includă atât aspecte academice, cât și sociale și emoționale, pentru a asigura o pregătire completă a absolvenților în scopul integrării în societate și pe piața muncii. Profilul absolventului în învățământul tehnologic special trebuie să faciliteze dezvoltarea competențelor specifice acestui domeniu, într-un mediu care să promoveze incluziunea și respectul față de diversitate.

Competențele generale vizate

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.

Competențele specifice și Conținuturile de învățare

| Competențele specifice | Conținuturile de învățare |
|--|---|
| 1. Identificarea unor situații practice concrete, care necesită asocierea unui tabel de date cu reprezentarea matriceală a unui proces specific domeniului economic sau tehnic. 2. Asocierea unui tabel de date cu reprezentarea matricială a unui proces. 3. Aplicarea algoritmilor de calcul cu matrice în situații practice. 4. Rezolvarea unor sisteme utilizând algoritmi specifici. 5. Stabilirea unor condiții de existență și/sau compatibilitate a unor sisteme și identificarea unor metode adecvate de rezolvare a acestora. 6. Optimizarea rezolvării unor probleme sau situații-problemă prin alegerea unor strategii și metode adecvate (de tip algebric, vectorial, analitic, sintetic). | Elemente de calcul matriceal și sisteme de ecuații liniare Matrice - Tabel de tip matriceal. Matrice, mulțimi de matrice. - Operații cu matrice: adunarea, înmulțirea, înmulțirea unei matrice cu un scalar, proprietăți. Determinanți -Determinantul unei matrice pătratice de ordin cel mult 3, proprietăți. -Aplicații: ecuația unei drepte determinate de două puncte distincte, aria unui triunghi și coliniaritatea a trei puncte în plan. Sisteme de ecuații liniare -Matrice inversabile din $M_n(C)$, $n=2,3$ - Ecuații matriceale. - Sisteme liniare cu cel mult 3 necunoscute; forma matriceală a unui sistem liniar. - Metode de rezolvare a sistemelor liniare: metoda Cramer, metoda Gauss. |
| | Elemente de analiză matematică Limite de funcții |

| | |
|---|--|
| <p>1. Caracterizarea unor funcții utilizând reprezentarea geometrică a unor cazuri particulare.</p> <p>2. Interpretarea unor proprietăți ale funcțiilor cu ajutorul reprezentărilor grafice.</p> <p>3. Aplicarea unor algoritmi specifici calculului diferențial în rezolvarea unor probleme</p> <p>4. Exprimarea cu ajutorul noțiunilor de limită, continuitate, derivabilitate, monotonie, a unor proprietăți cantitative și calitative ale unei funcții.</p> <p>5. Utilizarea reprezentării grafice a unei funcții pentru verificarea unor rezultate și pentru identificarea unor proprietăți.</p> <p>6. Determinarea unor optimuri situaționale prin aplicarea calculului diferențial în probleme practice.</p> | <p>-Noțiuni elementare despre mulțimi de puncte pe dreapta reală: intervale, mărginire, vecinătăți, dreapta încheiată, simbolurile $+\infty$ și $-\infty$.</p> <p>- Limite de funcții: interpretarea grafică a limitei într-un punct utilizând vecinătăți, limite laterale pentru: funcția de gradul I, funcția de gradul al II-lea, funcția logaritmică, exponențială, funcția putere ($n=2, 3$), funcția radical ($n=2, 3$), funcția raport de două funcții cu grad cel mult 2.</p> <p>- Calculul limitelor pentru funcția de gradul I, funcția de gradul al II-lea, funcția logaritmică, exponențială, funcția putere ($n=2, 3$), funcția radical ($n=2, 3$), funcția raport de două funcții cu grad cel mult 2, cazuri exceptate la calculul limitelor de funcții: $0/0$, ∞/∞, $0\cdot\infty$.</p> <p>- Asimptotele graficului funcțiilor studiate: verticale, orizontale și oblice.</p> <p>Funcții continue</p> <p>- Interpretarea grafică a continuității unei funcții, operații cu funcții continue.</p> <p>- Semnul unei funcții continue pe un interval de numere reale utilizând consecința proprietății lui Darboux.</p> <p>Funcții derivabile</p> <p>-Tangenta la o curbă. Derivata unei funcții într-un punct, funcții derivabile.</p> <p>- Operații cu funcții care admit derivată, calculul derivatelor de ordin I și II pentru funcțiile studiate.</p> <p>- Regulile lui l'Hospital pentru cazurile: $0/0$, ∞/∞.</p> <p>Studiul funcțiilor cu ajutorul derivatelor</p> <p>- Rolul derivatelor de ordinul I și al II-lea în studiul funcțiilor: monotonie, puncte de extrem, concavitate, convexitate.</p> <p>- Reprezentarea grafică a funcțiilor.</p> |
|---|--|

II. PLANIFICAREA CALENDARISTICĂ

Realizarea planificării calendaristice pentru anul școlar 2024-2025 se face plecând de la estimarea achizițiilor elevilor la sfârșitul clasei a XI- a, după 12 ani de școlarizare.

Procesul pe care fiecare cadru didactic îl poate parcurge pentru a planifica și proiecta demersul didactic, va fi construit pe baza următoarelor recomandări:

MINISTERUL EDUCAȚIEI
CENTRUL NAȚIONAL DE POLITICI ȘI EVALUARE ÎN EDUCAȚIE
ÎNVĂȚĂMÂNT LICEAL TEHNOLOGIC SPECIAL

- ✓ lectura comparată a programelor școlare pentru anul de studiu anterior și anul de studiu curent;
- ✓ extragerea conținuturilor din programele anterioare care au fost studiate insuficient, identificarea posibilelor pierderi;
- ✓ analiza competențelor specifice clasei a XII-a;
- ✓ stabilirea legăturilor între competențele specifice clasei a XII-a și competențele nestructurate sau parțial structurate din programa clasei a XI-a;
- ✓ existența competențelor noi (cu continuitate sau în progresie) pentru clasa a XII-a, care se bazează pe competențe formate în clasa a XI-a;
- ✓ includerea, în planificarea clasei a XII-a, a unităților de învățare insuficient studiate în clasa a XI-a;
- ✓ includerea unei perioade de 1-2 săptămâni la începutul anului școlar pentru realizarea evaluării inițiale cu rol de diagnoză și prognoză ca reper în identificarea nivelului de pregătire al elevilor la începutul unui an școlar, al competențelor dobândite în raport cu vârsta cronologică și nivelul de școlarizare;
- ✓ ajustarea planificării pe baza rezultatelor evaluării inițiale;
- ✓ analiza rezultatelor obținute de elevi din perspectiva stabilirii nivelului de structurare a competențelor specifice și a greșelilor tipice/erorilor în învățare;
- ✓ determinarea specificului colectivului de elevi și a nevoilor individuale de învățare din perspectiva rezultatelor învățării;
- ✓ proiectarea activităților de învățare prin care se va facilita recuperarea sau remedierea conținuturilor învățării în termeni de competențe și conținuturi;
- ✓ diferențierea activităților de învățare, atât în funcție de rezultatele învățării relevate de evaluarea inițială cât și din perspectiva soluțiilor alternative reprezentate de mediul on-line de învățare.

Identificarea corespondențelor între competențele specifice din programa clasei a XI-a și competențele specifice clasei a XII-a presupune:

- ✓ identificarea competențelor specifice și a conținuturilor asociate, din programa de matematică a clasei a XI-a, care necesită activități remediale sau de recuperare;
- ✓ identificarea competențelor specifice și a conținuturilor asociate clasei a XII-a, care vor fi puse în corespondență cu nevoile de remediere/ recuperare din clasa a XI-a;
- ✓ integrarea în activitățile de învățare pentru clasa a XII-a a unor activități de tip remedial/ de recuperare specifice clasei a XI-a.

Următoarea planificare calendaristică este orientativă, fiecare profesor poate stabili ordinea studierii unităților de învățare cu respectarea logicii interne a disciplinei, repartizarea orele alocate prin planul de învățământ, respectând condiția parcurgerii conținutului și realizarea competențelor specifice disciplinei. Planificarea calendaristică permite profesorilor să exercite un grad mai mare de flexibilitate în predare, permițându-le să se adapteze mai bine nevoilor specifice ale elevilor cu CES și să răspundă la dinamica particulară a fiecărei clase. Această abordare este deosebit de utilă în contextul învățării adaptate, unde ritmurile și stilurile de învățare ale elevilor pot varia considerabil.

Anul școlar 2024–2025 este structurat pe 5 module, separate de vacanțe școlare, conform Ordinului de Ministru nr. 3694/ 1 februarie 2024. Programul național „Școala altfel” și Programul „Săptămâna verde” se desfășoară în perioada 9 septembrie 2024- 30 mai 2025, în intervale de câte 5 zile consecutive lucrătoare, a căror planificare se află la decizia unității de învățământ. Derularea celor două programe se planifică în intervale de cursuri diferite. La clasele din învățământul liceal - filiera tehnologică și din învățământul profesional, în perioadele dedicate programelor „Școala altfel” și „Săptămâna verde” se organizează activități de instruire practică, urmărind și scopul acestor programe.

**PLANIFICARE CALENDARISTICĂ ANUALĂ
ANUL ȘCOLAR 2024-2025**

Unitatea școlară:

Profesor:

Aria curriculară:

Disciplina:

Clasa: a **XII**- a/ primul an al ciclului superior al liceului

Nr. ore alocate: 3 ore/săpt. (TC);

Manual:

Structura anului școlar 2024-2025 aprobată prin OME nr. 3694/ 01. 02.2024

Modulul 1 – 09.09.2024-25.10.2024

Modulul 2 – 04.10.2024-20.12.2024

Modulul 3 – 08.01.2025-07.02.2025

Modulul 4 – 17.02.2025-17.04.2025

Modulul 5 – 28.04.2025-20.06.2025

| Modulul | Unitatea de învățare | Nr. ore | Săptămâna | Observații |
|------------|---|---------|------------------|------------|
| I | <i>Evaluare inițială</i> | 6 | S1, S2 | |
| | <i>Matrice</i> | 6 | S3, S4 | |
| | <i>Determinanți</i> | 9 | S5, S6, S7 | |
| II | <i>Funcții și limite de funcții</i> | 12 | S8, S9, S10, S11 | |
| | <i>Funcții continue</i> | 6 | S12, S13 | |
| | <i>Matrice inversabile</i> | 3 | S14 | |
| III | <i>Matrice inversabile</i> | 6 | S15, S16 | |
| | <i>Funcții derivabile</i> | 9 | S17, S18, S19 | |
| | <i>Studiul funcțiilor cu ajutorul derivatelor</i> | 3 | S20 | |
| IV | <i>Studiul funcțiilor cu ajutorul derivatelor</i> | 6 | S21, S22 | |
| | <i>Reprezentarea grafică a funcțiilor</i> | 9 | S23, S24, S25 | |
| | <i>Sisteme de ecuații liniare</i> | 9 | S26, S27, S28 | |
| V | <i>Sisteme de ecuații liniare</i> | 3 | S29 | |
| | <i>Recapitulare și sistematizare</i> | 9 | S30, S31, S32 | |

Modulul I

| Unitatea de învățare | Competențe specifice | Conținuturi | Nr. de ore alocate | Săptămâna | Observații |
|--|--|--|--------------------|-------------------|------------|
| Evaluare inițială Recapitulare inițială | <i>CS vizate de programa școlară a clasei a IX-a , a X-a și a XI-a</i> | <i>Recapitulare (Funcții reale de o variabilă reală: funcția de gradul I, funcția de gradul al II-lea, funcția logaritmică, exponențială, funcția putere, funcția radical.)</i> <i>Evaluare inițială.</i> <i>Activități remediale și/sau de progres.</i> | <i>6 ore</i> | S 1 S 2 | |
| Matrice | 1.1 2.1 3.1 6.1 | <ul style="list-style-type: none"> Tabel de tip matriceal. Matrice, mulțimi de matrice. Operații cu matrice: adunarea, înmulțirea, înmulțirea unei matrice cu scalar, proprietăți. | <i>6 ore</i> | S 3 S 4 | |
| Determinanți | 3.1 4.1 6.1 | <ul style="list-style-type: none"> Determinantul unei matrice pătratice de ordin cel mult 3, proprietăți. Aplicații: ecuația unei drepte determinate de două puncte distincte, aria unui triunghi și coliniaritatea a trei puncte în plan. | <i>9 ore</i> | S 5 S 6 S 7 | |

Modulul II

| Unitatea de învățare | Competențe specifice | Conținuturi | Nr. de ore alocate | Săptămâna | Observații |
|-------------------------------------|---------------------------------|---|--------------------|----------------------------|------------|
| Funcții și limite de funcții | 1.2 2.2 3.2 4.2 5.2 | <ul style="list-style-type: none"> Noțiuni elementare despre mulțimi de puncte pe dreapta reală: intervale, mărginire, vecinătăți, dreapta încheiată, simboluri. Limite de funcții: interpretarea grafică a limitei unei funcții într-un punct utilizând vecinătăți, limite laterale pentru: funcția de gradul I, funcția de gradul al II-lea, funcția logaritmică, exponențială, funcția putere, funcția radical și funcția raport de două funcții cu grad cel mult 2. Calculul limitelor pentru funcția de gradul I, funcția de gradul al II-lea, funcția logaritmică, exponențială, funcția putere, funcția radical funcția raport de două funcții cu grad cel mult 2, cazuri exceptate la calculul limitelor de funcții. | <i>12 ore</i> | S 8 S 9 S 10 S 11 | |

MINISTERUL EDUCAȚIEI
CENTRUL NAȚIONAL DE POLITICI ȘI EVALUARE ÎN EDUCAȚIE
ÎNVĂȚĂMÂNT LICEAL TEHNOLOGIC SPECIAL

| | | | | | |
|----------------------------|---------------------------------|---|-------|--------------|--|
| | | • Asimptotele graficului funcțiilor studiate: asimptote verticale, orizontale și oblice. | | | |
| Funcții continue | 2.2 3.2 4.2 5.2 6.2 | • Interpretarea grafică a continuității unei funcții, operații cu funcții continue. • Semnul unei funcții continue pe un interval de numere reale utilizând consecința proprietății lui Darboux. | 6 ore | S 12 S 13 | |
| Matrice inversabile | 3.1 4.1 5.1 6.1 | • Matrice inversabile. | 3 ore | S 14 | |

Modulul III

| Unitatea de învățare | Competențe specifice | Conținuturi | Nr. de ore alocate | Săptămâna | Observații |
|---|--|--|--------------------|----------------------|------------|
| Matrice inversabile | 3.1 4.1 5.1 6.1 | • Ecuații matriceale. | 6 ore | S 15 S 16 | |
| Funcții derivabile | 2.2 3.2 4.2 6.2 | • Tangenta la o curbă. Derivata unei funcții într-un punct, funcții derivabile. • Operații cu funcții care admit derivată, calculul derivatelor de ordin I și al II-lea pentru funcțiile studiate. • Regulile lui l'Hospital . | 9 ore | S 17 S 18 S 19 | |
| Studiul funcțiilor cu ajutorul derivatelor | 1.2 2.2 3.2 4.2 5.2 6.2 | • Rolul derivatelor de ordinul I și al II-lea în studiul funcțiilor: monotonie, puncte de extrem. | 3 ore | S 20 | |

Modulul IV

| Unitatea de învățare | Competențe specifice | Conținuturi | Nr. de ore alocate | Săptămâna | Observații |
|---|--|---|--------------------|----------------------|------------|
| Studiul funcțiilor cu ajutorul derivatelor | 1.2 2.2 3.2 4.2 5.2 6.2 | <ul style="list-style-type: none"> • Rolul derivatelor de ordinul I și al II-lea în studiul funcțiilor: concavitate, convexitate. | 6 ore | S 21 S 22 | |
| Reprezentarea grafică a funcțiilor | 2.2 3.2 4.2 5.2 6.2 | <ul style="list-style-type: none"> • Reprezentarea grafică a funcțiilor | 9 ore | S 23 S 24 S 25 | |
| Sisteme de ecuații liniare | 3.1 4.1 5.1 6.1 | <ul style="list-style-type: none"> • Sisteme liniare cu cel mult 3 necunoscute; forma matriceală a unui sistem liniar. • Metode de rezolvare a sistemelor liniare: metoda Cramer, metoda Gauss. | 9 ore | S 26 S 27 S 28 | |

Modulul V

| Unitatea de învățare | Competențe specifice | Conținuturi | Nr. de ore alocate | Săptămâna | Observații |
|--------------------------------------|-------------------------------|--|--------------------|----------------------|------------|
| Sisteme de ecuații liniare | 3.1 4.1 5.1 6.1 | <ul style="list-style-type: none"> • Metode de rezolvare a sistemelor liniare: metoda Cramer, metoda Gauss | 3 ore | S 29 | |
| Recapitulare și sistematizare | CS vizate de programa școlară | <ul style="list-style-type: none"> • Elemente de calcul matriceal și sisteme de ecuații liniare • Elemente de analiză matematică | 9 ore | S 30 S 31 S 32 | |

| CONȚINUTURI | COMPETENȚE SPECIFICE | ACTIVITĂȚI DE ÎNVĂȚARE | RESURSE | EVALUARE |
|--|---|--|---|--|
| <p>Interpretarea grafică a continuității unei funcții, operații cu funcții continue.</p> <p>Aplicații.</p> <p>Semnul unei funcții continue pe un interval de numere reale utilizând consecința proprietății lui Darboux.</p> <p>Aplicații.</p> <p>Aplicații de sinteză.</p> <p>Evaluare formativă.</p> | <p>Caracterizarea unor funcții utilizând reprezentarea geometrică a unor cazuri particulare.</p> <p>Interpretarea unor proprietăți ale funcții cu ajutorul reprezentărilor grafice.</p> <p>Aplicarea unor algoritmi specifici calculului diferențial în rezolvarea unor probleme.</p> <p>Exprimarea cu ajutorul noțiunilor de limită, continuitate, derivabilitate, monotonie, a unor proprietăți cantitative și calitative ale unei funcții.</p> <p>Utilizarea reprezentării grafice a unei funcții pentru verificarea unor rezultate și pentru identificarea unor proprietăți.</p> <p>Determinarea unor optimuri situaționale prin aplicarea calculului diferențial în probleme practice.</p> | <p>Analizarea și compararea rezultatelor limitelor laterale față de valoarea unei funcții într-un punct din domeniul de definiție.</p> <p>Modelarea matematică a conceptului de continuitate într-un punct, pe un interval. Determinarea discontinuităților de speta I și speta a II a.</p> <p>Identificarea condițiilor în care se păstrează continuitatea sumei, produsului, raportului, compunerii de funcții. Studiul existenței soluțiilor unor ecuații în \mathbb{R}.</p> <p>Formarea obișnuinței de a căuta toate soluțiile sau de a stabili unicitatea soluției. Stabilirea intervalelor unde funcțiile își păstrează semnul, ca o consecință a proprietății lui Darboux.</p> | <p>Lucru pe grupe</p> <p>Fișe de lucru</p> <p>Lucru individual</p> <p>Activitate frontală</p> <p>Activitate în perechi, sarcini diferențiate</p> <p>Activitate pe grupe</p> <p>Manual</p> | <p>Observarea sistematică a elevilor</p> <p>Analiza modului de lucru, aprecierea răspunsurilor</p> <p>Test de evaluare</p> <p>Verificarea temei pentru acasă</p> <p>Verificarea frontală</p> |

Proiectarea unităților de învățare - model

Modul: I

Săptămâna : S5, S6,S7

Unitatea de învățare : determinanți

Nr ore alocate : 9 ore

| CONȚINUTURI | COMPETENȚE SPECIFICE | ACTIVITĂȚI DE ÎNVĂȚARE | RESURSE | EVALUARE |
|--|--|--|---|--|
| <p>Determinantul unei matrice pătratice de ordin cel mult 3. Aplicații.</p> <p>Determinanți - proprietăți. Aplicații.</p> <p>Aplicații: ecuația unei drepte determinate de două puncte distincte.</p> <p>Aplicații: aria unui triunghi și coliniaritatea a trei puncte în plan.</p> <p>Aplicații.</p> <p>Evaluare.</p> | <p>Transpunerea unei situații cotidiene în limbaj matematic, rezolvarea problemei obținute și interpretarea rezultatului.</p> <p>Aplicarea algoritmilor de calcul cu matrice în situații practice.</p> <p>Optimizarea rezolvării unor probleme sau situații-problemă prin alegerea unor strategii și metode adecvate (de tip algebric, vectorial, analitic, sintetic).</p> | <p>Identificarea determinantului unei matrice pătratice.</p> <p>Stabilirea unor metode de calcul a determinantilor.</p> <p>Stabilirea proprietăților determinantilor.</p> <p>Exerciții de calcul.</p> <p>Rezolvarea unor probleme în care să se aplice noțiunile și cunoștințele dobândite de elevi.</p> <p>Evaluare formativă.</p> <p>Exerciții.</p> <p>Utilizarea cunoștințelor dobândite în rezolvarea de exerciții de fixare și consolidare.</p> <p>Modelarea matematică a unor situații practice.</p> <p>Evaluarea sumativă a unității de învățare.</p> | <p>Lucru pe grupe</p> <p>Fișe de lucru</p> <p>Lucru individual</p> <p>Activitate frontală</p> <p>Activitate în perechi, sarcini diferențiate</p> <p>Activitate pe grupe</p> <p>Manual</p> | <p>Observarea sistematică a elevilor</p> <p>Analiza modului de lucru, aprecierea răspunsurilor</p> <p>Test</p> <p>Verificarea temei pentru acasă</p> <p>Verificarea frontală</p> |

III. EVALUAREA GRADULUI DE ACHIZIȚIE A COMPETENȚELOR ANTERIOARE

Pentru identificarea zonei de intervenție în vederea construirii învățării este necesară o evaluare inițială centrată pe competențe care să indice nivelul de performanță pentru achizițiile prevăzute în curriculum (măsurarea gradului de realizare a competențelor vizate). Profesorii vor evalua obiectiv, la începutul anului școlar, achizițiile elevilor și vor stabili contextele, materializate în activități de învățare, pentru remedierea aspectelor identificate. În vederea recuperării decalajelor identificate se vor planifica activități cu caracter remedial sau de recuperare, activități de învățare care să conducă la structurarea acelor competențe ale elevilor parțial structurate/nestructurate în anul școlar 2023-2024, fără a prejudicia țintele anului școlar 2024-2025.

Întregul proces este structurat pe următorii pași în scopul proiectării unui parcurs educațional ținut pe nevoile de învățare ale elevilor:

- ✓ analiza planificării calendaristice (2023-2024) și identificarea competențelor specifice și a conținuturilor în risc;
 - ✓ lectura comparată a programei școlare corespunzătoare anului școlar 2023-2024 și a celei din anul școlar 2024-2025;
 - ✓ identificarea competențelor specifice care nu au fost suficient structurate în anul școlar 2023-2024 și identificarea competențelor specifice, din noul an școlar, care le pot structura;
 - ✓ identificarea conținuturilor care pot fi preluate în clasa a XII-a și precizarea unor posibilități de fuzionare în scopul eficientizării învățării, identificarea posibilelor pierderi;
 - ✓ elaborarea evaluării inițiale pentru verificarea achizițiilor învățării (identificarea gradului de structurare al competențelor specifice cu ajutorul conținuturilor din anul precedent);
 - ✓ aplicarea instrumentelor de evaluare;
 - ✓ analiza rezultatelor evaluării pornind de la analiza itemilor administrați;
 - ✓ identificarea nivelului/nivelurilor de performare a sarcinilor de evaluare în raport cu performanța așteptată;
 - ✓ proiectarea activităților de învățare prin care se va facilita remedierea conținuturilor învățării, corelate cu rezultatele evaluării inițiale;
 - ✓ proiectarea activităților de învățare prin care se facilitează recuperarea conținuturilor învățării care nu au fost predate în anul școlar anterior;
 - ✓ proiectarea activităților de învățare din perspectiva accesului la mediul online și la noile tehnologii;
 - ✓ proiectarea unor activități de învățare care se adresează elevilor în risc din familii dezavantajate.
- Se recomandă ca evaluarea nivelului de formare și dezvoltare a competențelor școlare în învățământul liceal tehnologic special să țină cont de următoarele aspecte:
- ✓ evaluarea este un proces permanent, parte a procesului de predare- învățare- evaluare;
 - ✓ evaluarea stimulează învățarea, formarea și dezvoltarea competențelor;
 - ✓ evaluarea nu trebuie să-i inhibe/ să-i demotiveze pe elevi, ci dimpotrivă, trebuie să-i încurajeze și să-i stimuleze în însușirea competențelor;
 - ✓ evaluarea se fundamentează pe obiective orientate spre formarea competențelor la finalul procesului educațional;
 - ✓ evaluarea implică utilizarea unei mari varietăți de forme, metode și procedee (tradiționale și moderne)

- ✓ evaluarea trebuie să-i conducă pe elevi spre o autoevaluare și spre o îmbunătățire continuă a performanțelor obținute.

În vederea identificării nivelului achizițiilor elevilor cu deficiențe de învățare, va fi aplicat, la începutul anului școlar 2024-2025, pentru clasa a XII-a, un test de evaluare inițială, care să vizeze rezultate ale învățării și conținuturi din perioada anului școlar 2023-2024, luând în considerare întreaga construcție a învățării din gimnaziu și din clasele anterioare, în contextul progresiei competențelor specifice din programa școlară.

Evaluarea obiectivă a performanțelor elevilor va permite identificarea clară a achizițiilor acestora, ceea ce va facilita stabilirea activităților de învățare necesare pentru a remedia eventualele deficiențe identificate. Fiecare cadru didactic va decide, în baza rezultatelor evaluării inițiale din luna septembrie a anului 2024, care sunt acele rezultate ale învățării care nu au fost structurate în mod corespunzător, dar sunt esențiale pentru asigurarea unui proces continuu de învățare. Dacă nu este posibilă reluarea sau integrarea conținuturilor de învățare insuficient dobândite în unitățile de învățare din anul școlar 2023-2024, se vor elabora activități de învățare remedială pe baza rezultatelor evaluării inițiale. Profesorul poate face diagnoza stării de învățare, prin raportare la nivelul achizițiilor și la nivelul de structurare a competențelor specifice din programa școlară pentru clasa a XI-a. Ținând cont de specificul clasei a XII-a, se propune următorul exemplu pentru începutul anului școlar 2024-2025, urmărind etapele de mai jos:

- ✓ elaborarea unor sarcini de evaluare care să verifice competențele specifice clasei a XI-a care s-ar fi format/ structurat în perioada de învățare din anii școlari 2021-2022, 2022-2023, 2023-2024;
- ✓ fiecare sarcină de evaluare să vizeze o singură competență specifică;
- ✓ pentru fiecare competență specifică care trebuie evaluată se vor elabora cel puțin trei sarcini de evaluare;
- ✓ se sintetizează concluziile privind competențele nestructurate sau insuficient structurate în clasa a XI-a, iar din tabelul comparativ al competențelor se păstrează doar acele corespondențe care răspund nevoilor clasei;
- ✓ se introduc activitățile de învățare remediale specifice clasei a XI-a în unitățile de învățare potrivite specifice clasei a XII-a;
- ✓ se va verifica din nou nivelul structurării acelor competențe specifice clasei a XI-a pentru care s-au realizat intervenții de tip remedial, integrând sarcini de evaluare a acestora în contexte de evaluare curentă a competențelor specifice clasei a XII-a.

TEST DE EVALUARE ÎNȚIALĂ

Disciplina Matematică

Clasa a XII-a

Liceu tehnologic special

MODEL I

- Pentru rezolvarea corectă a tuturor cerințelor din Partea I și din Partea a II-a se acordă 90 de puncte. Se acordă 10 puncte din oficiu.
- Toate subiectele sunt obligatorii. Timpul efectiv de lucru este de 50 minute.

PARTEA I. Încercuiește litera corespunzătoare răspunsului corect.

(30 de puncte)

| | | | | |
|----|--|--|---|--|
| 5p | 1. Probabilitatea ca, alegând un element din mulțimea cifrelor, acesta să fie un număr par este egală cu: | | | |
| | A. $\frac{1}{2}$ | B. $\frac{2}{5}$ | C. $\frac{4}{9}$ | D. $\frac{5}{9}$ |
| 5p | 2. Modulul numărului $z = 1 + 2i$ este egal cu: | | | |
| | A. 3 | B. $\sqrt{5}$ | C. 5 | D. $\sqrt{3}$ |
| 5p | 3. Soluțiile ecuației $x^2 - 2x + 3 = 0$ sunt : | | | |
| | A. $x_1 = 1 + i\sqrt{2}$ $x_2 = -1 - i\sqrt{2}$ | B. $x_1 = -1 + i\sqrt{2}$ $x_2 = 1 - i\sqrt{2}$ | C. $x_1 = 1 + i\sqrt{2}$ $x_2 = 1 - i\sqrt{2}$ | D. $x_1 = -1 - i\sqrt{2}$ $x_2 = 1 - i\sqrt{2}$ |
| 5p | 4. Rezultatul calculului $5! - 3!$ este: | | | |
| | A. 16 | B. 12 | C. 2 | D. 114 |
| 5p | 5. Fie $A(2;4), B(4;8)$ două puncte în plan și M mijlocul segmentului AB. Coordonatele mijlocului segmentului AB sunt: | | | |
| | A. $M(3;6)$ | B. $M(2;4)$ | C. $M(4;8)$ | D. $M(0;6)$ |
| 5p | 6. Rezultatul calculului $A_5^2 - 20$ este: | | | |
| | A. 20 | B. 0 | C. 10 | D. 25 |

PARTEA a II-a. La următoarele probleme se cer rezolvări complete. (60 de puncte)

| | |
|-----|---|
| 20p | 1. Fie vectorii $\vec{u} = m\vec{i} + 3\vec{j}$ și $\vec{v} = (m-2)\vec{i} - \vec{j}$. Să se determine $m > 0$ astfel încât vectorii \vec{u} și \vec{v} să fie perpendiculari. |
| 20p | 2. Să se rezolve ecuația $C_{n+2}^1 + \frac{(n+2)!}{(n+1)!} = n^2 + 5, n \in \mathbb{N}$. |
| 20p | 3. Să se determine natura $\triangle ABC$ cu vârfurile $A(-10,-4), B(-12,30), C(0,0)$. |

BAREM DE EVALUARE ȘI DE NOTARE
Disciplina Matematică
Clasa a XII-a
Liceu tehnologic special

PARTEA I.

(30 de puncte)

- Se punctează doar rezultatul, astfel: pentru fiecare răspuns se acordă fie punctajul maxim prevăzut în dreptul fiecărei cerințe, fie 0 puncte.
- Nu se acordă punctaje intermediare.

| Nr. Item | 1. | 2. | 3. | 4. | 5. | 6. |
|-----------|----|----|----|----|----|----|
| Rezultate | A | B | C | D | A | B |
| Punctaj | 5p | 5p | 5p | 5p | 5p | 5p |

PARTEA a II-a.

(60 de puncte)

- Pentru orice soluție corectă, chiar dacă este diferită de cea din barem, se acordă punctajul maxim corespunzător.
- Nu se acordă fracțiuni de punct, dar se pot acorda punctaje intermediare pentru rezolvări parțiale, în limitele punctajului indicat în barem.

| | | |
|--------------|---|--|
| II. 1 | $\vec{u} \cdot \vec{v} = 0$ $\vec{u} \cdot \vec{v} = m(m-2) - 3 = m^2 - 2m - 3 = 0$ $\left. \begin{array}{l} m_1 = 3 \\ m_2 = -1 \\ m > 0 \end{array} \right\} \Rightarrow m = 3$ | 5p 10p 5p |
| | $C_{n+2}^1 = n + 2$ $n + 2 + \frac{(n+2)!}{(n+1)!} = n^2 + 5$ $n + 2 + \frac{(n+1)!(n+2)}{(n+1)!} = n^2 + 5$ $n^2 - 2n + 1 = 0$ $(n-1)^2 = 0$ $n = 1$ | 5p 10p 5p |

| | | |
|--------------|--|-----------|
| II. 3 | $AB = \sqrt{(-12+10)^2 + (30+4)^2} = \sqrt{1160}$ | 5p |
| | $BC = \sqrt{(0+12)^2 + (0-30)^2} = \sqrt{1044}$ | 5p |
| | $AC = \sqrt{(0+10)^2 + (0+4)^2} = \sqrt{116}$ | 5p |
| | $AB^2 = BC^2 + AC^2 \Rightarrow \triangle ABC - dreptunghic$ | 5p |

- Se acordă 10 puncte din oficiu.
- Nota finală se calculează prin împărțirea punctajului obținut la 10.

TEST DE EVALUARE ÎNȚIALĂ

Disciplina Matematică

Clasa a XII-a

Liceu tehnologic special

Model II

- Pentru rezolvarea corectă a tuturor cerințelor din Partea I și din Partea a II-a se acordă 90 de puncte. Se acordă 10 puncte din oficiu.
- Toate subiectele sunt obligatorii. Timpul efectiv de lucru este de 50 minute.

PARTEA I. Încercuiește litera corespunzătoare răspunsului corect.

(30 de puncte)

| | | | | |
|----|---|---|--|---|
| 5p | 1. Probabilitatea ca, alegând un element din mulțimea cifrelor, acesta să fie un număr impar este egală cu: | | | |
| | A. $\frac{1}{2}$ | B. $\frac{2}{5}$ | C. $\frac{4}{9}$ | D. $\frac{5}{9}$ |
| 5p | 2. Modulul numărului $z = 1 + 3i$ este egal cu: | | | |
| | A. 4 | B. $\sqrt{10}$ | C. 2 | D. 1 |
| 5p | 3. Soluțiile ecuației $x^2 - 4x + 6 = 0$ sunt : | | | |
| | A. $x_1 = -2 + i\sqrt{2}$ $x_2 = 2 - i\sqrt{2}$ | B. $x_1 = -2 - i\sqrt{2}$ $x_2 = 2 - i\sqrt{2}$ | C. $x_1 = 2 + i\sqrt{2}$ $x_2 = 2 - i\sqrt{2}$ | D. $x_1 = 2 + i\sqrt{2}$ $x_2 = -2 - i\sqrt{2}$ |
| 5p | 4. Rezultatul calculului $\frac{129!}{128!}$ este: | | | |
| | A. 2 | B. 1 | C. 128 | D. 129 |
| 5p | 5. Fie $A(3;3), B(5;5)$ două puncte în plan și M mijlocul segmentului AB. Coordonatele mijlocului segmentului AB sunt: | | | |

| | | | | |
|----|---|-------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|
| | A. $M(4;4)$ | B. $M(3;4)$ | C. $M(4;3)$ | D. $M(3;8)$ |
| 5p | 6. Rezultatul calculului $A_5^3 - 10$ este: | | | |
| | A. 60 | B. 50 | C. 70 | D. 40 |

PARTEA a II-a. La următoarele probleme se cer rezolvări complete. (60 de puncte)

| | |
|-----|---|
| 20p | 1. Să se determine $a \in R$ pentru care vectorii $\vec{u} = a\vec{i} + (a+1)\vec{j}$ și $\vec{v} = -(5a-1)\vec{i} + 2\vec{j}$ sunt perpendiculari. |
| 20p | 2. Să se rezolve ecuația $C_n^2 = C_n^1 + 2, n \in N, n \geq 2$. |
| 20p | 3. Verificați dacă triunghiul cu vârfurile A(4,6), B(-2,-2), C(12,0) este dreptunghic.. |

BAREM DE EVALUARE ȘI DE NOTARE

Disciplina Matematică

Clasa a XII-a

Liceu tehnologic special

PARTEA I.

(30 de puncte)

- Se punctează doar rezultatul, astfel: pentru fiecare răspuns se acordă fie punctajul maxim prevăzut în dreptul fiecărei cerințe, fie 0 puncte.
- Nu se acordă punctaje intermediare.

| | | | | | | |
|------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| Nr. Item | 1. | 2. | 3. | 4. | 5. | 6. |
| Rezultate | A | B | C | D | A | B |
| Punctaj | 5p | 5p | 5p | 5p | 5p | 5p |

PARTEA a II-a.

(60 de puncte)

- Pentru orice soluție corectă, chiar dacă este diferită de cea din barem, se acordă punctajul maxim corespunzător.
- Nu se acordă fracțiuni de punct, dar se pot acorda punctaje intermediare pentru rezolvări parțiale, în limitele punctajului indicat în barem.

| | | |
|--------------|--|------------|
| II. 1 | $\vec{u} \cdot \vec{v} = 0$ | 5p |
| | $\vec{u} \cdot \vec{v} = -a(5a-1) + 2(a+1) = -5a^2 + 3a + 2 = 0$ | 10p |
| | $a_1 = 1$ | |
| | $a_2 = -\frac{2}{5}$ | 5p |

| | | |
|--------------|--|------------|
| II. 2 | $\frac{n(n+1)}{2} = n + 2$ | 10p |
| | $n^2 - n = 2n + 4$ | 10p |
| | $n^2 - 3n - 4 = 0$ | |
| | $n_1 = 4$ | |
| | $n_2 = -1 \notin N$ | |
| II. 3 | $AB = \sqrt{(-2-4)^2 + (-2-6)^2} = 10$ | 5p |
| | $AC = \sqrt{(12-4)^2 + (0-6)^2} = 10$ | 5p |
| | $BC = \sqrt{(12+2)^2 + (0+2)^2} = 10\sqrt{2}$ | 5p |
| | $BC^2 = AB^2 + AC^2 \Rightarrow \triangle ABC - dreptunghic$ | 5p |

- Se acordă 10 puncte din oficiu.
- Nota finală se calculează prin împărțirea punctajului obținut la 10.

IV. RECOMANDĂRI PENTRU CONSTRUIREA NOILOR ACHIZIȚII

Pentru rezultatele învățării care necesită a fi consolidate, vor fi construite contexte de reluare/ integrare a acestora și vor fi propuse activități cu caracter remedial, activități de învățare, vor fi elaborate instrumente de predare-învățare-evaluare care să conducă la dobândirea acelor RI incomplet structurate/nestructurate în anul școlar 2023-2024, fără a afecta țintele anului școlar 2024-2025.

În educația matematică, este esențial ca cadrele didactice să ofere sprijin adecvat elevilor pentru a îmbunătăți nivelul lor de achiziție și pentru a structura componentele încă instabile sau insuficient dezvoltate. Pentru a realiza acest lucru, cadrele didactice pot utiliza diverse modalități și strategii pentru a identifica nevoile specifice ale fiecărui elev și pentru a planifica lecții personalizate care să abordeze aceste nevoi. Modalități eficiente de sprijinire a progresului elevilor în învățarea matematicii:

- ✓ analiza datelor și identificarea nevoilor

Un prim pas important este analiza rezultatelor evaluărilor inițiale pentru a identifica domeniile în care elevii întâmpină dificultăți și pentru a determina nevoile specifice de învățare ale fiecărui elev. Prin examinarea datelor, cadrele didactice pot identifica tendințele și modelele de învățare ale elevilor, oferindu-le o imagine clară asupra punctelor slabe și a nevoilor de sprijin.

- ✓ planificarea lecțiilor personalizate

Pe baza datelor colectate, profesorii pot planifica lecții personalizate care să abordeze nevoile individuale ale elevilor. Aceasta poate implica adaptarea conținutului și metodelor de predare pentru a se potrivi nivelului de înțelegere și ritmului de învățare al fiecărui elev. Prin oferirea unor lecții adaptate la nevoile individuale, elevii sunt mai susceptibili să își îmbunătățească performanța în matematică.

✓ utilizarea diferențierii instrucționale

Cadrele didactice pot utiliza diferite strategii de predare și resurse educaționale pentru a răspunde nevoilor variate ale elevilor. Aceasta poate include utilizarea materialelor de învățare suplimentare, instrucțiunea personalizată și colaborarea cu alți profesori sau specialiști în educație. Prin diferențierea instrucțională, cadrele didactice pot crea un mediu de învățare inclusiv și echitabil pentru toți elevii.

✓ sesiuni de remediere:

Organizarea sesiunilor de remediere suplimentare sau de actualizare a cunoștințelor pentru elevii care întâmpină dificultăți este o altă modalitate eficientă de sprijinire a progresului în învățarea matematicii. Aceste sesiuni pot fi programate după școală sau în timpul liber și pot fi structurate pentru a oferi sprijin suplimentar în înțelegerea conceptelor cheie. Prin oferirea de sesiuni de remediere, cadrele didactice oferă elevilor oportunitatea de a lucra mai intensiv asupra materialelor dificile și de a-și consolida cunoștințele existente.

✓ feedback continuu și evaluare formativă

Este esențial să se ofere feedback continuu elevilor cu privire la progresul lor și să se utilizeze evaluarea formativă pentru a identifica și aborda dificultățile de înțelegere în timp real. Acest lucru le va permite elevilor să corecteze și să îmbunătățească în mod activ performanța lor în matematică. Prin oferirea de feedback constructiv și oportun, cadrele didactice încurajează reflecția elevilor și îi ajută să își dezvolte abilitățile critice de gândire și rezolvare a problemelor.

✓ monitorizarea progresului și ajustarea continuă

Cadrele didactice monitorizează în mod continuu progresul elevilor și ajustează strategiile de predare și intervențiile în funcție de nevoile acestora. Acest lucru poate implica revizuirea și adaptarea planurilor de învățare în funcție de rezultatele evaluărilor și feedback-ul primit. Prin monitorizarea progresului și ajustarea continuă a abordării lor, cadrele didactice se asigură că fiecare elev primește sprijinul de care are nevoie pentru a-și atinge potențialul maxim în învățarea matematicii.

Utilizarea unor strategii eficiente pentru sprijinirea progresului elevilor în învățarea matematicii este esențială pentru succesul lor viitor și dezvoltarea pe termen lung. Prin analiza datelor, planificarea lecțiilor personalizate, utilizarea diferențierii instrucționale, organizarea sesiunilor de remediere, oferirea de feedback continuu și monitorizarea progresului elevilor, cadrele didactice pot crea un mediu de învățare stimulat și echitabil, care să îi încurajeze pe elevi să atingă performanțe deosebite în matematică și să își dezvolte abilitățile de gândire critică și rezolvare a problemelor. Prin adoptarea acestor strategii, cadrele didactice pot contribui în mod semnificativ la îmbunătățirea nivelului de achiziție al elevilor și la dezvoltarea lor pe termen lung în domeniul matematicii.

Demersul de construire a achizițiilor viitoare, prevăzute pentru anul școlar 2024-2025 va răspunde la următoarele întrebări:

- ✓ Ce reiau din programele anterioare? (identificarea conceptelor/ competențelor matematice esențiale din programele anterioare care trebuie să fie consolidate și extinse în anul școlar 2024- 2025.)
- ✓ Ce reformulez în noi contexte de învățare? (identificarea metodelor de predare și de aplicare a conceptelor matematice în contexte noi și relevante pentru elevi; prezentarea de exemple și probleme practice care să demonstreze aplicabilitatea matematicii în diferite domenii și situații de viață.)
- ✓ Ce competențe din programa/ programele anterioare fuzionează cu elemente/ componente din anul în curs?(identificarea punctelor de legătură între conceptele și competențele din programele anterioare și cele planificate pentru anul școlar viitor; identificarea strategiilor

didactice optime care să faciliteze o progresie a învățării pentru a permite elevilor consolidarea și extinderea cunoștințele anterioare.)

- ✓ Cum voi realiza această fuzionare? (planificarea activităților didactice care să integreze conceptele și competențele din programele anterioare în noile contexte de învățare; utilizarea metodelor de predare diferite și a resurselor variate pentru a susține această integrare și pentru a menține angajamentul și interesul elevilor.)
- ✓ Cum consolidez/dezvolt achizițiile învățării predate deja, dar care sunt țintite și de programa de clasa a XII-a? (identificarea conexiunilor între conținutul predat în anii anteriori și cerințele și competențele specifice ale programei de clasa a XII-a; planificarea de activități didactice care să permită elevilor să-și consolideze cunoștințele și abilitățile existente și să îi pregătească pentru cerințele viitoare.)
- ✓ Sunt necesare activități de recuperare pentru conținuturi ale învățării neacoperite de programele anterioare? (realizarea unei evaluări reale a cunoștințelor și abilităților actuale ale elevilor și identificarea eventualelor lacune sau deficiențe; planificarea activităților de recuperare sau de consolidare pentru a oferi elevilor o bază solidă pentru a progresa la nivelul următor.)
- ✓ Cum le racordez la programa de clasa a XII-a? etc. (identificarea cerințelor și competențelor programei de clasa a XII-a și proiectarea unor activități pentru anul școlar 2024- 2025 în concordanță cu acestea; planificarea progresivă a activităților pentru a permite elevilor să abordeze în mod eficient cerințele programei de clasa a XII-a.)

Pe baza informațiilor obținute în urma evaluării inițiale se poate planifica demersul pedagogic pentru perioada imediat următoare și pot fi elaborate programe de recuperare sau programe de intervenție specializate pentru cazurile speciale. Acesta este punctul de plecare în demersul de construire a noilor achizitii.

Exemple de activități de învățare propuse în vederea structurării competențelor specifice din programa de clasa a XII-a, prin raportarea acestora la profilul de formare:

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 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;
- ✓ utilizarea schemelor logice și a diagramelor logice de lucru în rezolvarea de probleme;
- ✓ formarea obișnuinței de a verifica dacă o problemă este sau nu determinată;
- ✓ folosirea unor criterii de comparare și clasificare pentru descoperirea unor proprietăți, reguli etc.

Se recomandă integrarea noilor tehnologii în procesul educational prin utilizarea resurselor digitale: platforme de învățare online (Google Classroom, Moodle, Microsoft Teams, Edmodo, Learningapps), mijloacelor de comunicare cu elevul (Whatsapp, Facebook/Messenger, email), aplicațiilor online cu scop de învățare (Kahoot, Padlet, Livresq), aplicațiilor pentru comunicarea colaborativă online (Meet, Skype, Zoom). De asemenea, pot fi utilizate orice resurse educaționale deschise, valide/validate din punct de vedere educațional.

Noile tehnologii prezintă o serie de avantaje precum:

✓ accesibilitate

Unul dintre cele mai semnificative avantaje ale noilor tehnologii în educație este accesibilitatea sporită a resurselor educative. Cu ajutorul tehnologiei, elevii pot accesa materiale educaționale de oriunde și oricând. Acest lucru este deosebit de util în contextul învățării la distanță sau pentru sprijinirea elevilor care, din diverse motive, nu pot participa fizic la școală. Prin intermediul dispozitivelor inteligente și a conexiunii la internet, elevii au posibilitatea să studieze și să acceseze informații esențiale, eliminând limitele geografice și temporale ale învățării tradiționale.

✓ personalizare

Platformele de învățare online reprezintă un alt aspect important al noilor tehnologii în educație, oferind posibilitatea de personalizare a procesului de învățare pentru fiecare elev în parte. Aceste platforme permit adaptarea la ritmul și nevoile individuale ale fiecărui elev, oferind materiale suplimentare celor care au nevoie de sprijin suplimentar sau provocări pentru cei mai avansați. Prin intermediul algoritmilor de adaptare și a evaluărilor continue, platformele de învățare online pot crea un mediu educațional flexibil și personalizat, care să corespundă nivelului de competențe și stilului de învățare al fiecărui elev.

✓ interactivitate

Aplicațiile educaționale interactive precum Kahoot sau Padlet sunt excelente instrumente pentru implicarea activă a elevilor în procesul de învățare. Aceste aplicații oferă experiențe educaționale captivante și interactive, care fac învățarea mai distractivă și mai eficientă. De exemplu, Kahoot permite profesorilor să creeze quizuri online cu un grad ridicat de interactivitate, în timp ce Padlet facilitează colaborarea și partajarea de idei în cadrul grupurilor de elevi. Prin intermediul interactivității, elevii devin mai angajați și mai motivați să participe activ la lecții și să își dezvolte competențele într-un mod captivant și interactiv.

✓ colaborare

Tehnologia facilitează colaborarea la distanță între elevi și între elevi și profesori, permițându-le să lucreze împreună pe proiecte sau să discute subiecte, indiferent de locația lor. Aplicațiile de colaborare și platformele de gestionare a proiectelor precum Google Drive, Microsoft Teams sau Slack permit elevilor să colaboreze eficient și să își împărtășească ideile și resursele în timp real. Aceste instrumente promovează spiritul de echipă și dezvoltă abilitățile de colaborare și comunicare esențiale pentru succesul în lumea modernă.

✓ feedback imediat

Un alt avantaj major al noilor tehnologii în educație este feedback-ul imediat oferit elevilor. Multe platforme online oferă funcționalități de feedback automatizat, care permit elevilor să înțeleagă imediat unde au greșit și ce trebuie să îmbunătățească. Prin intermediul feedback-ului imediat, elevii pot identifica rapid punctele lor slabe și pot lua măsuri pentru a le corecta, facilitând astfel procesul de învățare și creșterea performanței academice.

Noile tehnologii aduc numeroase avantaje semnificative în domeniul educației, îmbunătățind accesibilitatea, personalizarea, interactivitatea, colaborarea și feedback-ul imediat. Aceste beneficii contribuie la crearea unui mediu educațional mai eficient, adaptat nevoilor individuale ale elevilor și mai relevant pentru cerințele societății moderne. Prin integrarea inteligentă a noilor

tehnologii în procesul de învățare, educația devine mai captivantă, mai accesibilă și mai eficientă, pregătind astfel elevii pentru succes în lumea actuală în continuă schimbare.

Aplicații și resurse educaționale online

Aplicații gratuite pentru realizarea de lecții, grafice, calcule.

<https://www.geogebra.org/>
<https://www.wolframalpha.com/>
<https://www.desmos.com/>
<http://www.dudamath.com/>
<https://cabri.com/en/>

Tutoriale Lecții GeoGebra:

<https://www.youtube.com/playlist?list=PLFpJB-fVNHdKDkNxmW8ItV5SowGsjRyxF>

Tutorial pentru crearea unei clase pentru o activitate Desmos

<https://www.youtube.com/watch?v=gnYxvjKk-D8>

Editor video online

<https://www.adobe.com/express/create/video>
<https://clipchamp.com/en/>
<https://www.flexclip.com/>

Pagini web cu acces gratuit; colecții de cursuri, prelegeri, videoclipuri, aplicații

<https://www.khanacademy.org/math/>
<https://www.coursera.org/>
<https://ocw.mit.edu/>
<https://www.mathwarehouse.com/>
<https://mathigon.org/>
<https://www.mathsisfun.com>
<https://lib.lavc.edu/c.php?g=571229&p=5570912>
<https://seeing-theory.brown.edu/index.html#firstPage>

Platforme gratuite concepute pentru a sprijini procesul de instruire prin metode interactive (profesorul are acces după crearea unui cont; modulele/exercițiile existente pot fi integrate direct în conținuturile de învățare corespunzătoare, dar pot fi și elaborate online teste ce dau feedback imediat elevilor)

<https://wordwall.net/>
<https://learningapps.org/>

Aplicații gratuite pentru crearea de teste sau chestionare

<https://quizizz.com/>
<https://kahoot.com/>
<https://www.google.com/forms/about/>
<https://quizlet.com/>
<https://www.socrative.com/>
<https://www.formative.com/>

Platforme educaționale pentru predarea online (spații de învățare virtuale)

<https://classroom.google.com/>

<https://www.microsoft.com/en-us/microsoft-teams/group-chat-software>

<https://zoom.us/>

<https://app.schoology.com/login?destination=home>

<https://www.edmodo.com/>

V. ADAPTAREA LA PARTICULARITĂȚILE/ CATEGORIILE DE ELEVI CU DIZABILITĂȚI

Adaptarea curriculară, la fel ca și organizarea și desfășurarea procesului educațional pentru copii cu cerințe educaționale speciale, implică respectarea unor principii care au menirea de a eficientiza acest proces deosebit de complex și de a-l realiza cu maximă responsabilitate și competență.

Principiul individualizării învățării este unul dintre cele mai importante principii ale adaptării curriculare, fiind determinant în procesul de adaptare curriculară exprimând necesitatea adaptării dinamice a încărcăturii cognitive și acționale a conținuturilor și a strategiilor instructiv – educative atât la particularitățile psihofizice ale fiecărui elev, cât și la particularitățile diferențiate, relativ comune unor grupe de elevi pentru dezvoltarea lor integrale ca personalitate și profesionalitate (I. Bontaș).

Pentru elaborarea instrumentelor de evaluare profesorii trebuie să țină cont de abilitățile individuale ale elevilor și de mediul de proveniență al acestora, de stilurile de învățare ale acestora. Prin urmare, este necesar un sprijin susținut pentru elevii în risc major, iar pentru recuperarea decalajelor este recomandată abordarea diferențiată a activităților remediale.

Cadrele didactice care vor realiza adaptarea curriculară vor lua în considerare și principiile pedagogice tradiționale binecunoscute pentru a evita sarcinile educaționale care depășesc posibilitățile de învățare ale elevilor cu CES. Aceasta va contribui semnificativ la asigurarea unei învățări eficiente și incluzive pentru toți elevii.

Exemple de aplicare a principiilor pedagogice tradiționale în contextul adaptării curriculare:

1. principiul legăturii teoriei cu practica: adaptarea curriculară trebuie să includă exemple și aplicații practice care sunt relevante pentru viața elevilor cu CES. Conexiunea între teorie și practică îi va ajuta să înțeleagă mai bine conținutul și să conștientizeze cum se aplică în situații reale.
2. principiul sistematizării și continuității cunoștințelor: este importantă structurarea conținutului într-un mod coerent deoarece noile concepte se construiesc pe baza celor anterioare. Acest lucru ajută la dezvoltarea unei fundații solide de cunoștințe pentru elevii cu CES.
3. principiul însușirii conștiente și active a cunoștințelor: adaptarea curriculară poate include strategii care încurajează participarea activă a elevilor cu CES în procesul de învățare. Discuțiile, activitățile interactive și provocările care îi fac să gândească în mod activ îi vor ajuta să înțeleagă și să-și asimileze cunoștințele corespunzător.
4. principiul accesibilității cunoștințelor sau respectării particularităților de vârstă: adaptarea curriculară ar trebui să țină cont de ritmul și stilul de învățare al fiecărui elev cu CES. Este esențială prezentarea conținutului într-un mod adaptat, astfel încât să fie accesibil și înțeles, respectând nivelul de dezvoltare al fiecărui copil.

5. principiul însușirii temeinice a cunoștințelor: deși adaptarea curriculară poate implica abordări individualizate, este important ca elevii cu CES să înțeleagă conținutul în profunzime. Explicațiile suplimentare, exemplele relevante și activitățile practice pot ajuta la consolidarea cunoștințelor.

Sugestii metodologice pentru activitățile de proiectare și realizare diferențiată a instruirii:

- ✓ cadrul didactic trebuie să focalizeze esențialul, toți elevii trebuie să posede cunoștințele de bază;
- ✓ cadrul didactic trebuie să sesizeze diferențele dintre elevi. Prin observații, teste formative și interacțiunea zilnică, cadrele didactice pot identifica punctele forte, zonele de îmbunătățire și stilurile de învățare ale fiecărui elev;
- ✓ instruirea și evaluarea sunt inseparabile. Feedback-ul continuu și evaluarea formativă sunt esențiale pentru a măsura progresul elevilor și a ajusta instruirea în consecință;
- ✓ cadrul didactic poate schimba conținutul, produsul și procesul. Cadrele didactice pot adapta ce învață elevii (conținut), cum învață (proces) și cum demonstrează ceea ce au învățat (produs);
- ✓ toți elevii trebuie să participe la propria lor educație. Elevii sunt încurajați să reflecteze asupra progresului lor, să-și stabilească obiective și să fie conștienți de propriul proces de învățare;
- ✓ cadrul didactic și elevii colaborează în învățare, planificând împreună, stabilind obiectivele, monitorizând progresul, stabilind succesele și eșecurile;
- ✓ cadrul didactic echilibrează normele de grup și individuale. Cadrele didactice trebuie să creeze un mediu de învățare în care normele de grup și individuale sunt respectate și echilibrate, astfel încât fiecare elev să se simtă valorizat și susținut;
- ✓ cadrul didactic ghidează elevul în procesul de învățare și de adaptare. Profesorii oferă ghidare și suport pentru fiecare elev în adaptarea la cerințele învățării fiind un mentor și un facilitator al dezvoltării individuale.

Adaptarea la particularitățile/ categoriile de elevi cu dizabilități se va realiza ținând cont și de profilul de formare al absolventului din învățământul liceal tehnologic special.

VI. BIBLIOGRAFIE:

- ✓ Bocoș, M., Chiș, V., Ferenczi, I., Ionescu, M., Lăscuș, V., Preda, V., (2004), Didactica modernă, Editura Dacia, Cluj-Napoca;
- ✓ Bontaș, I. (2001) Tratat de pedagogie, București, Editura Bic ALL;
- ✓ Brânzei, D., Brânzei, R., (2000), Metodica predării matematicii, Editura Paralela 45;
- ✓ Burtea, M., Burtea, G., (2005), Manual pentru clasa a X-a, Editura Carminis ;
- ✓ Crețu, C. (1998) Curriculum diferențiat și personalizat, Iași, Editura Polirom;
- ✓ Georgescu-Buzău, E., Onofraș, E., (1983), Metode de rezolvare a problemelor de matematică în liceu, Editura didactică și pedagogică, București;
- ✓ Gherguț, A., (2005), Sinteze de psihopedagogie specială, Ed. Polirom;
- ✓ Ghircioașiu, N., Iasinschi, M., Viciu, A., (1978), Fișe de geometrie și trigonometrie pentru elevi și absolvenți de liceu, Editura Dacia, Cluj-Napoca;
- ✓ Rus, I., Varna, D., (1983), Metodica predării matematicii, Editura didactică și pedagogică, București;
- ✓ Verza, F., E. (2002) Introducere în psihopedagogia specială și în asistența socială, București, Editura Fundației Humanitas;

MINISTERUL EDUCAȚIEI
CENTRUL NAȚIONAL DE POLITICI ȘI EVALUARE ÎN EDUCAȚIE
ÎNVĂȚĂMÂNT LICEAL TEHNOLOGIC SPECIAL

- ✓ Programa școlară: Matematică, Clasele V- VIII, disponibilă la adresa:
<https://www.ise.ro/wp-content/uploads/2017/01/Matematica.pdf>
- ✓ Programa școlară: Matematică, Clasele XI- XII, disponibilă la adresa:
https://rocnee.eu/images/rocnee/fisiere/programe_scolare/2023/MATE_ST/Matematica_programa%20clasa%20a%20XI-a_a%20XII-a.pdf
- ✓ Repere metodologice pentru aplicarea curriculumului național în anul școlar 2021-2022, pentru clasa a IX-a disponibile la adresa
https://www.edu.ro/sites/default/files/17_Repere_metodologice_matematica_0.pdf
- ✓ Repere metodologice pentru aplicarea curriculumului național în anul școlar 2022-2023, pentru clasa a X-a disponibile la adresa
https://rocnee.eu/images/rocnee/fisiere/curriculum/repere%20metodologice%2022-23/LTS_REPERE_METODOLOGICE_MATEMATIC%C4%82_2022_2023.pdf
- ✓ Repere metodologice pentru aplicarea curriculumului național în anul școlar 2023-2024, pentru clasa a XI-a disponibile la adresa <https://rocnee.eu/index.php/dcee-oriz/curriculum-oriz/repere-metodologice/arhiva-repere-metodologice>
- ✓ ORDIN nr. 6.731 din 28 noiembrie 2023 privind aprobarea Profilului de formare al absolventului
- ✓ <https://www.laboratoruldemate.com/teste-bac-m2-tehnologic/>

AUTORI:

Coordonator ME - MITRAN LIANA MARIA – inspector general

| Cadru didactic | Unitatea școlară de proveniență |
|-----------------------------|---|
| Voiculescu Carmen- Elena | Școala Gimnazială "Alexandru Ioan Cuza", București |
| Vasilache Cătălin- Florinel | Liceul Tehnologic Special "Vasile Pavelcu", Iași |
| Vasile Liliana | Liceul Tehnologic Special nr.3 București |
| Ivan Lacrima | Școala Profesională Specială "Sfânta Maria", Bistrița |