

**Repere metodologice
pentru aplicarea curriculumului la clasa a XI-a
ciclul inferior al liceului
în anul școlar 2023-2024**

Disciplina: MATEMATICĂ

BUCUREȘTI, 2023

Notă: Prezentul document se aplică la toate clasele a XI a de liceu tehnologic special, indiferent de domeniul de pregătire profesională.

I. INTRODUCERE

PREMISE PENTRU APLICAREA CURRICULUMULUI LA CLASA A XI-A ÎN ANUL ȘCOLAR 2023-2024

Elaborarea reperelor metodologice are ca scop sprijinirea profesorilor în aplicarea, la nivelul anului școlar 2023-2024, a programelor școlare de clasa a XI-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).

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:

1. centrarea pe *competențe* ca element organizator central al programelor școlare specifice diferitelor discipline/domenii de studiu;
2. existența unui *profil de formare* al elevului care definește așteptările de la absolventul unui nivel de învățământ;
3. 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;
4. nevoia de *valorificare a contextelor formale, nonformale și informale* de învățare;
5. nevoia de a dezvolta secțiunea din programă dedicată *Sugestiilor metodologice*;
6. 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,

reperle 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 X-a și achizițiile, așteptate/necesare, pentru clasa a XI-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 XI- a.

La începutul anului școlar 2023-2024 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 2022-2023.

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 2023-2024, 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 2023-2024. Acestea vor ajuta elevii să obțină rezultatele dorite în procesul de învățare și să dezvolte competențele specifice prevăzute în programa școlară.

II. PLANIFICAREA CALENDARISTICĂ

Realizarea planificării calendaristice pentru anul școlar 2023-2024 se face plecând de la estimarea achizițiilor elevilor la sfârșitul clasei a X- a, după 11 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:

- 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 XI-a;
- stabilirea legăturilor între competențele specifice clasei a XI-a și competențele nestructurate sau parțial structurate din programa clasei a X-a;
- existența competențelor noi (cu continuitate sau în progresie) pentru clasa a XI-a, care se bazează pe competențe formate în clasa a X-a;
- includerea în planificarea clasei a XI-a a unităților de învățare insuficient studiate în clasa a X-a;
- includerea unei perioade de 1-2 săptămâni la începutul anului școlar pentru realizarea unei evaluări inițiale;
- 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 X-a și competențele specifice clasei a XI-a presupune:

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

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, care sunt utile în toate aspectele vieții.

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 europene 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. Iată cum disciplina matematică contribuie la dezvoltarea acestor competențe-cheie, cu referiri la profilul de formare al absolventului:

1. Competența de comunicare în limba maternă și în limbi străine

Matematica implică comunicarea eficientă a conceptelor, rezultatelor și argumentelor. Elevii trebuie să-și exprime ideile matematice într-un mod coerent și să lucreze împreună pentru a rezolva probleme. În contextul matematicii, elevii pot să-și dezvolte abilități de comunicare prin explicații orale, prezentări și redactarea argumentelor matematice.

2. Competența matematică și competențele de bază în științe și tehnologie

Matematica este esențială pentru dezvoltarea abilităților de rezolvare a problemelor, analiză și modelare în diverse domenii, inclusiv în științe și tehnologie. Profilul de formare poate să vizeze dezvoltarea competențelor matematice care să permită absolvenților să înțeleagă și să aplice concepte matematice în contexte științifice și tehnologice.

3. Competența digitală

Matematica și tehnologia digitală sunt strâns legate. Elevii învață să utilizeze instrumente digitale pentru a rezolva probleme matematice, pentru a analiza date și pentru a crea modele. În profilul de formare, se poate pune accent pe dezvoltarea competențelor digitale necesare pentru a manipula și a interpreta date matematice în medii digitale.

4. A învăța să înveți

Matematica promovează dezvoltarea abilităților de gândire critică, de rezolvare a problemelor și de luare a deciziilor. Elevii învață să abordeze provocările matematice în mod autonom și să-și dezvolte strategii pentru învățare eficientă. Profilul de formare ar trebui să încurajeze elevii să-și dezvolte abilitățile de învățare, precum și să își asume responsabilitatea pentru propria lor dezvoltare.

5. Competențe sociale și civice

Matematica poate implica colaborarea și lucrul în echipă pentru a rezolva probleme. Elevii învață să-și argumenteze punctele de vedere matematice și să-și respecte colegii în cadrul discuțiilor și al colaborării. Profilul de formare ar trebui să promoveze dezvoltarea competențelor sociale și civice, precum comunicarea, ascultarea și lucrul în echipă în contexte matematice.

6. Spirit de inițiativă și antreprenoriat

Abordarea creativă a problemelor matematice și explorarea de soluții inovatoare implică dezvoltarea spiritului antreprenorial. Elevii învață să gândească în mod inovator și să aplice idei noi în rezolvarea problemelor. Profilul de formare poate să încurajeze abordări inovatoare în învățarea matematicii și aplicarea creativă a conceptelor matematice în situații diverse.

Documente de analizat:

- Programa școlară în vigoare a clasei a VIII-a, la matematică, (http://programe.ise.ro/Portals/1/Curriculum/Progr_Gim/MS/Matematica_clasele%20a%20V-a%20-%20a%20VIII-a.pdf)
- Programa școlară în vigoare a clasei a X-a, la matematică, (http://programe.ise.ro/Portals/1/Curriculum/Progr_Lic/MS/Matematica_clasa%20a%20IX-a.pdf)
- Planificarea calendaristică pentru clasa a X-a în anul școlar 2022-2023

PLANIFICARE CALENDARISTICĂ

Unitatea de învățământ:

Profesor:

Disciplina: Matematică

Clasa a XI-a *Învățământ Tehnologic Special* - 2ore/săptămână

NUMĂR TOTAL ALOCAT ORELOR DE STUDIU: 33 săptămâni

Săptămâna Școala Altfel ,Săptămâna Școala Verde

Unități de învățare	Competențe specifice	Conținuturi	Număr de ore alocate	Săptămâna	Observații/modulul
<i>[se menționează titluri/teme]</i>	<i>[se precizează numărul criterial al competențelor specifice din programa școlară]</i>	<i>[din conținuturile programei școlare]</i>	<i>[stabilite de către cadrul didactic]</i>	<i>[se precizează săptămâna sau săptămânile]</i>	<i>[se menționează, de exemplu, modificări în urma realizării activității didactice la clasă]</i>
Recapitulare inițială	Competențe specifice vizate de programa școlară pentru clasa a X-a	Recapitulare – clasa a X-a (<i>se pune accent pe rezolvarea ecuațiilor irrationale, exponentiale , logaritmice ,trigonometrice</i>) Evaluare inițială Activități remediale și/sau de progres	10	S1-S5	Modul I
Mulțimea numerelor complexe C	1.1 3.1 4.1 5.1 6.1	<ul style="list-style-type: none"> • Numere complexe sub forma algebrică, conjugatul unui număr complex, operații cu numere complexe • Interpretarea geometrică a operațiilor de adunare și scădere a numerelor complexe. Interpretarea geometrică a înmulțirii numerelor complexe cu un număr real • Rezolvarea în a ecuației de gradul al doilea cu coeficienți reali Ecuații bipătrate. • Evaluare 	10	S6-S10	Modul I+ Modul II
		<ul style="list-style-type: none"> • Metoda inducției matematice • Mulțimi finite ordonate. 			

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

<p>Metode de numărare</p>	<p>1.3 2.3 3.3 4.3 5.3 6.3</p>	<ul style="list-style-type: none"> •Permutări – numărul de mulțimi ordonate cu n elemente care se obțin prin ordonarea unei mulțimi finite cu n elemente •Aranjamente – numărul submulțimilor ordonate cu câte m elemente fiecare, $m \leq n$, care se pot forma cu cele n elemente ale unei mulțimi finite • Combinări - numărul submulțimilor cu câte k elemente, unde $0 \leq k \leq n$, ale unei mulțimi finite cu n elemente. •Proprietăți: formula combinărilor complementare, numărul tuturor submulțimilor unei mulțimi cu n elemente • Binomul lui Newton • Evaluare 	<p>20</p>	<p>S11-S20</p>	<p>Modul II+ Modul III</p>
<p>Elemente de probabilități</p>	<p>1.4 2.4 3.4 4.4 5.4 6.4</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Evenimente aleatoare egal probabile, operații cu evenimente, probabilitatea unui eveniment compus din evenimente egal probabile •Variabile aleatoare. Probabilități condiționate. Dependența și independența evenimentelor, scheme clasice de probabilitate: schema Poisson, schema Bernoulli(la alegerea profesorului). •Evaluare 	<p>6</p>	<p>S21-S23</p>	<p>Modul III+ Modul IV</p>
<p>Ecuții ale dreptei în plan. Aplicații la distanțe și arii</p>	<p>1.5 3.5 4.5 5.5 6.5</p>	<ul style="list-style-type: none"> •Reper cartezian în plan, coordonate carteziene în plan, distanța dintre două puncte în plan •Coordonatele unui vector în plan, coordonatele sumei vectoriale, coordonatele produsului dintre un vector și un număr real 	<p>16</p>	<p>S24-S31</p>	<p>Modul IV+ Modul V</p>

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

		<ul style="list-style-type: none"> • Ecuatii ale dreptei în plan determinate de un punct și de o direcție dată și ale dreptei determinate de două puncte distincte • Condiții de paralelism, condiții de perpendicularitate a două drepte din plan • Calcule de distanțe și arii • Evaluare 			
Recapitulare și sistematizare	Toate competențele prevăzute în programa clasei a XI-a	Teme de sinteză	4	S32-S33	Modul V
Stagii de pregătire practică – 2 săptămâni (S34-S35)					
Scoala Altfel Săptămâna verde			4	S36-S37	11 septembrie 2023 – 26 aprilie 2024

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 2022-2023, fără a prejudicia ținutele anului școlar 2023-2024.

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

- analiza planificării calendaristice (2022-2023) și identificarea competențelor specifice și a conținuturilor în risc;
- lectura comparată a programei școlare corespunzătoare anului școlar 2022-2023 și a celei din anul școlar 2023-2024;
- identificarea competențelor specifice care nu au fost suficient structurate în anul școlar 2022-2023 și identificarea competențelor specifice, din noul an școlar, care le pot structura;
- identificarea conținuturilor care pot fi preluate în clasa a XI-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 2023-2024, pentru clasa a XI-a, un test de evaluare inițială, care să vizeze rezultate ale învățării și conținuturi din perioada anului școlar 2022-2023, luând în considerare întreaga construcție a învățării din gimnaziu și din clasa a X-a, în contextul progresiei competențelor specifice din programa școlară.

Pentru testul inițial vor fi realizate și variante de aplicare în sistem online, prin încărcarea lui pe platforma Classroom, de unde elevii îl pot descărca și apoi trimite rezolvarea acestuia. Elevii lucrează toți în același timp în fața camerei de luat vederi prin aplicațiile Meet, Zoom sau Whatsapp.

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 2023, 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 X-a. Ținând cont de specificul clasei a XI-a, se propune următorul exemplu pentru începutul anului școlar 2023-2024, urmărind etapele de mai jos:

- elaborarea unor sarcini de evaluare care să verifice competențele specifice clasei a X-a care s-ar fi format/ structurat în perioada de învățare din anii școlari 2021-2022, 2022-2023;
- 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 X-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 X-a în unitățile de învățare potrivite specifice clasei a XI-a;
- se va verifica din nou nivelul structurării acelor competențe specifice clasei a X-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 XI-a.

Evaluarea în mediul online a performanțelor și competențelor la disciplina matematică necesită o abordare bine planificată și flexibilă. Recomandări specifice pentru a realiza o evaluare eficientă în mediul online:

- alegeți platforme specializate pentru teste și evaluări online, care oferă funcționalități precum timer, întrebări cu alegere multiplă, probleme de rezolvat etc.;
- includeți o varietate de tipuri de itemi, cum ar fi întrebări cu alegere multiplă, întrebări deschise, probleme de rezolvat, exerciții practice și interpretări de grafice;
- folosiți întrebări unice și dificultate variată pentru a preveni fraudă și copierea între elevi;
- monitorizați evaluarea în timp real sau folosiți funcții de supraveghere video dacă este necesar;

- configurați evaluările astfel încât elevii să primească feedback imediat cu privire la răspunsurile lor. Acest feedback poate să includă explicații ale răspunsurilor corecte și informații suplimentare pentru cele incorecte;
- solicitați elevilor să realizeze proiecte matematice sau să facă prezentări pe baza unui subiect dat. Elevii trebuie încurajați să creeze proiecte originale care să dezvolte gândirea critică și analitică;
- organizați discuții sau activități de grup online în care elevii să lucreze împreună pentru a rezolva probleme matematice sau pentru a dezbate concepte. Astfel, puteți evalua abilitățile lor de comunicare și de colaborare;
- asigurați-vă că elevii înțeleg cum vor fi evaluați și care sunt criteriile de evaluare. Puteți furniza o rubrică de evaluare detaliată pentru a clarifica așteptările;
- acordați elevilor un interval rezonabil pentru a finaliza evaluările, ținând cont de restricțiile mediului online;
- permiteți elevilor să utilizeze resursele online pentru a căuta informații suplimentare în timpul evaluării, dacă acest lucru este adecvat pentru tipul de evaluare;
- realizați evaluări formative pentru a monitoriza progresul și pentru a ajusta instruirea pe parcurs.

BAREM DE EVALUARE ȘI DE NOTARE
Disciplina Matematică
Clasa a XI-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	C	B	B	D	C	A
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.

1. a)	$3x + 4 > 0 \Rightarrow x > -\frac{4}{3} \Rightarrow x \in \left(-\frac{4}{3}; +\infty\right)$ <p>C.E.:</p> $D = \left(-\frac{4}{3}; +\infty\right)$ $\log_5(3x + 4) = 2 \Leftrightarrow 3x + 4 = 5^2 \Leftrightarrow x = 7$ $7 \in D \Rightarrow S = \{7\}$	<p>3p</p> <p>7p</p>
b)	$2 + x \geq 0 \Rightarrow x \geq -2 \Rightarrow x \in [-2; +\infty)$ <p>C.E.:</p> $D = [-2; +\infty)$ $\sqrt{2+x} = x/2 \Leftrightarrow x^2 - x - 2 = 0$ $x_1 = 2 \in D$ $V : \sqrt{2+2} = 2(A)$ $x_2 = -1 \notin D$ $V : \sqrt{2+(-1)} = -1(F)$ $S = \{2\}$	<p>3p</p> <p>7p</p>
c)	$7^{x^2+1} = 49$ $7^{x^2+1} = 7^2$ $x^2 + 1 = 2$ $x_1 = 1$ $x_2 = -1$	<p>3p</p> <p>7p</p>

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

2. a)	$ z_1 = 1 + 2i $ $ z_1 = \sqrt{1^2 + 2^2} = \sqrt{5}$	3p 7p
b)	$z_1 - z_2 = 1 + 2i - (1 - 2i)$ $z_1 - z_2 = 4i$	3p 7p
c)	$z_1 \cdot z_2 = (1 + 2i) \cdot (1 - 2i)$ $z_1 \cdot z_2 = 1^2 - (2i)^2 = 1 - 4i^2$ $z_1 \cdot z_2 = 5$	3p 7p

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

TEST DE EVALUARE ÎNȚIALĂ

Disciplina Matematică
Clasa a XI-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. Un obiect costă 240 lei. După o ieftinire cu 20%, noul preț este: A. 192 B. 220 C. 260 D. 288																						
5p	2. Soluția ecuației $5x + 3 = 2x + 21$ este: A. 1 B. 6 C. 13 D. 4																						
5p	3. Soluțiile ecuației $x^2 + 11x + 30 = 0$ sunt : A. $x_1 = 5; x_2 = 6$ B. $x_1 = -5; x_2 = 6$ C. $x_1 = 5; x_2 = -6$ D. $x_1 = -5; x_2 = -6$																						
5p	4. Vârful parabolei asociate funcției $f : R \rightarrow R, f(x) = -x^2 + 3x - 2$ are coordonatele: A. $V\left(\frac{3}{2}; \frac{1}{4}\right)$ B. $V\left(\frac{1}{4}; \frac{3}{2}\right)$ C. $V\left(-\frac{1}{4}; \frac{3}{2}\right)$ D. $V\left(-\frac{3}{2}; \frac{1}{4}\right)$																						
5p	5. Rezultatul calculului $\sqrt[3]{125} + (2\sqrt{3})^2$ este: A. 0 B. 17 C. 11 D. 31																						
5p	6. În tabelul de mai jos sunt trecute notele obținute de elevii unei clase la un test de matematică. Media notelor obținute de elevi la acest test este:																						
	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Nota</th> <th>1</th> <th>2</th> <th>3</th> <th>4</th> <th>5</th> <th>6</th> <th>7</th> <th>8</th> <th>9</th> <th>10</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Nr. de elevi</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>1</td> <td>3</td> <td>2</td> <td>2</td> <td>2</td> <td>2</td> <td>3</td> </tr> </tbody> </table>	Nota	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Nr. de elevi	0	0	0	1	3	2	2	2	2	3
Nota	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10													
Nr. de elevi	0	0	0	1	3	2	2	2	2	3													
	A. 7,26 B. 7,72 C. 7,68 D. 7,62																						

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

	1. Rezolvați în mulțimea numerelor reale ecuațiile:
10p	a) $\log_2(x+2) - \log_2(x-5) = 3$
10p	b) $\sqrt{x+2} = 3$
10p	c) $32^x = 16 \cdot 2^x$
	2. Se dau numerele complexe $z_1 = 1 + 3i$ și $z_2 = 1 - 3i$. Calculați:
10p	a) $ z_1 $
10p	b) $z_1 + z_2$
10p	c) $z_1 \cdot z_2$

BAREM DE EVALUARE ȘI DE NOTARE
Disciplina Matematică
Clasa a XI-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	D	A	B	A
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.

1. a)	$x + 2 > 0 \Rightarrow x > -2$ $x - 5 > 0 \Rightarrow x > 5$ <p>C.E.: $x \in (5; +\infty)$ $D = (5; +\infty)$</p> $\log_2(x + 2) - \log_2(x - 5) = 3 \Leftrightarrow \frac{x + 2}{x - 5} = 8 \Leftrightarrow x = 6$ $6 \in D \Rightarrow S = \{6\}$	<p>3p</p> <p>7p</p>
b)	$x + 2 \geq 0 \Rightarrow x \geq -2 \Rightarrow x \in [-2; +\infty)$ <p>C.E.: $D = [-2; +\infty)$</p> $\sqrt{x + 2} = 3/2 \Leftrightarrow x + 2 = 9$ $x = 7 \in D$ $V : \sqrt{7 + 2} = 3(A)$ $S = \{7\}$	<p>3p</p> <p>7p</p>
c)	$32^x = 16 \cdot 2^x$ $(2^5)^x = 2^4 \cdot 2^x$ $2^{5x} = 2^{4+x}$ $5x = 4 + x$ $x = 1$	<p>3p</p> <p>7p</p>

2. a)	$ z_1 = 1 + 3i $	3p
	$ z_1 = \sqrt{1^2 + 3^2} = \sqrt{10}$	7p
b)	$z_1 + z_2 = 1 + 3i + (1 - 3i)$	3p
	$z_1 + z_2 = 2$	7p
c)	$z_1 \cdot z_2 = (1 + 3i) \cdot (1 - 3i)$	3p
	$z_1 \cdot z_2 = 1^2 - (3i)^2 = 1 - 9i^2$	
	$z_1 \cdot z_2 = 10$	

- 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 2022-2023, fără a afecta țintele anului școlar 2023-2024.

Se vor propune modalități de sprijin a profesorului pentru angajarea nivelului de achiziție existent și pentru structurarea componentelor încă instabile/ insuficient dezvoltate, identificate prin evaluarea inițială, ceea ce va fundamenta activitatea de tip remedial.

Demersul de construire a achizițiilor viitoare, prevăzute pentru anul școlar 2023-2024 va răspunde la următoarele întrebări:

- Ce reiau din programele anterioare?
- Ce reformulez în noi contexte de învățare?
- Ce competențe din programa/ programele anterioare fuzionează cu elemente/ componente din anul în curs?
- Cum voi realiza această fuzionare?
- Cum consolidez/dezvolt achizițiile învățării predate deja, dar care sunt țintite și de programa de clasa a XI-a?
- Sunt necesare activități de recuperare pentru conținuturi ale învățării neacoperite de programele anterioare?
- Cum le racordez la programa de clasa a XI-a? etc.

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. De aici începem demersul de construire a noilor achizitii.

Exemple de activități de învățare propuse în vederea structurării competențelor specifice din programa de clasa a XI-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*- cu ajutorul tehnologiei, resursele educative pot fi accesate de oriunde și oricând. Acest lucru este util pentru învățarea la distanță sau pentru a sprijini elevii care, din diverse motive, nu pot participa fizic la școală;
- *personalizare*- platformele de învățare online permit adesea o adaptare la ritmul și nevoile fiecărui elev, oferind materiale suplimentare celor care au nevoie de sprijin suplimentar sau provocări pentru cei mai avansați;
- *interactivitate*- aplicațiile precum Kahoot sau Padlet sunt excelente pentru implicarea activă a elevilor și pentru a face învățarea mai distractivă și interactivă;
- *colaborare*- tehnologia facilitează colaborarea la distanță, permițând elevilor să lucreze împreună pe proiecte sau să discute subiecte, indiferent de locația lor;
- *feedback imediat*- multe platforme online oferă feedback automatizat, ceea ce permite elevilor

Aplicații și resurse educaționale online

Aplicații gratuite pentru realizarea de lecții, grafice, calcule.

<https://www.geogebra.org/>
<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>

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

<https://www.khanacademy.org/math/>
<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/>

Platforme educaționale pentru predarea online (spații de învățare virtuale)

G Suite for Education

Moodle

Microsoft Teams

Lecții difuzate de TVR2 în cadrul emisiunii TeleȘcoala

https://www.youtube.com/results?search_query=telescoala+tvr+2

Alte resurse online utile

[https://www.geogebra.org/m/g2Upy96N-Soft-acces resursă reprezentări de date–sistem cartezian, secvență de activitate de învățare](https://www.geogebra.org/m/g2Upy96N-Soft-acces%20resurs%C3%A2%20reprezent%C3%A2ri%20de%20date%20-%20sistem%20cartezian,%20secven%C5%A7%C3%A2%20de%20activitate%20de%20%C4%99nv%C3%A2%C5%A7are)
[https://www.geogebra.org/m/FW8yXgkk-Soft-acces resursă reprezentări de date–calculul distante, secvență de activitate de învățare](https://www.geogebra.org/m/FW8yXgkk-Soft-acces%20resurs%C3%A2%20reprezent%C3%A2ri%20de%20date%20-%20calcul%20distan%C5%A7e,%20secven%C5%A7%C3%A2%20de%20activitate%20de%20%C4%99nv%C3%A2%C5%A7are)
[https://mquest.ro/home/learnunit?id=215&t= Resursă–video, reprezentări date, produsul cartezian](https://mquest.ro/home/learnunit?id=215&t=Resurs%C3%A2%20-%20video,%20reprezent%C3%A2ri%20date,%20produsul%20cartezian)

<https://123mate.weebly.com> - Platformă cu acces liber la colecție instrumente de evaluare
https://www.digitaliada.ro/materiale-concurs/documente/1105-Ghid_Metode_digitale_Clasa_7_Matematica.pdf -resurse interactive
<https://www.khanacademy.org/math/algebra2/x2ec2f6f830c9fb89:rational/x2ec2f6f830c9fb89:cancelcommon-factor/v/simplifying-rational-expressions-introduction> - Resursă – video, activitate de învățare simplificarea rapoartelor de numere reale
http://www.tvr.ro/tele-coala-matematica-a-viii-a-ecua-ii-de-gradul-doi-video_26689.html#view
Exemplu de integrare a tehnologiilor în procesul de predare/ învățare
<https://educatiaccontinua.edu.ro/repere-metodologice.html>
<https://www.khanacademy.org/math/algebra2/x2ec2f6f830c9fb89:rational/x2ec2f6f830c9fb89:cancelcommon-factor/v/simplifying-rational-expressions-introduction>

V. ADAPTAREA LA PARTICULARITĂȚILE/CATEGORIILE DE ELEVI CU DIZABILITĂȚI

Plecând de la premisa că, în unele zone ale României, există elevi din medii și grupuri dezavantajate, elevi cu diferite cerințe educaționale speciale, elevi cu statut socio-economic scăzut și nivel educațional al părinților scăzut, elevi care nu au avut acces la învățarea online, și posibil ca din septembrie 2023, să nu aibă acces la internet, această secțiune se adresează profesorilor care predau în anul școlar 2023-2024 la clase de elevi din această categorie. În contextul întreruperii cursurilor față-în-față, elevii din comunitățile dezavantajate s-au aflat în imposibilitatea de a participa la „clasa virtuală”.

CARE sunt dificultățile de învățare la matematică ale elevilor, *CUM* le identificăm și *CE* înseamnă activități remediale la matematică?

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.

Sunt recomandate câteva sugestii metodologice în cadrul activității 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.

VI. BIBLIOGRAFIE:

- BONTAȘ, I. (2001) *Tratat de pedagogie, București, Editura Bic ALL*
- CREȚU, C. (1998) *Curriculum diferențiat și personalizat, Iași, Editura Polirom;*
- GHERGHUȚ, A. (2005), *Sinteze de psihopedagogie specială, Ed. Polirom;*

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

- VERZA, F., E. (2002) *Introducere în psihopedagogia specială și în asistența socială*, București, Editura Fundației Humanitas;
- Programa școlară: Matematică, Clasa a X-a, Ministerul Educației și Cercetării, București, 2009-Disponibilă la: <http://programe.ise.ro/>
- Programe școlare pentru clasa a X-a, ciclul inferior al liceului- Matematică, aprobată prin OM 3458/ 09.03.2004, Ministerul Educației, Cercetării și Tineretului, Consiliul Național pentru Curriculum, București, 2004-Disponibilă la: <http://programe.ise.ro/>
- Anexele nr. I și II la Ordinul ministrului educației nr. 3702/2021 privind aprobarea programelor școlare pentru învățământul special preșcolar, primar și gimnazial, Vol I, Monitorul Oficial al României, Nr. 520 bis, 19 mai 2021- Disponibile la: https://rocnee.eu/sites/default/files/2021/curriculum/Programe-scolare-invatamant-special_OME_3702_2021.pdf
- Anexa nr. 2 la Ordinul ministrului educației naționale nr. 3393 / 28.02.2017-Programa școlară pentru disciplina Matematică, clasele V-VIII - Disponibilă la <http://programe.ise.ro/>

AUTORI:

Coordonator ME – prof. MITRAN LIANA MARIA

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