

Precizări privind susținerea probei de diferență la matematică, pentru transferul elevilor de la profilul uman la profilul real, la finalul clasei a XI-a

Argument

În clasele a IX-a și a X-a, la profilul uman, elevii studiază **2** ore de matematică pe săptămână, în timp ce la profilul real se studiază **4** ore pe săptămână sau **5** ore dacă există și ora de studiu aprofundat. În aceste condiții, la profilul real se studiază conținuturi care nu se regăsesc în programa pentru profilul uman. În clasa a XI-a, la clasele de filologie nu se studiază matematica, iar la cele de științe sociale sunt cuprinse în programă 2 ore de matematică, dar cu conținuturi ce nu se regăsesc în programa claselor de profil real.

De asemenea, există o diferență semnificativă și între competențele prevăzute în programele școlare pentru cele două profile. Întrucât învățământul actual este centrat pe formarea de competențe, este esențial ca acestea să fie formate corespunzător pe durata anilor de studiu, astfel încât profilul absolvenților să corespundă cerințelor pentru continuarea studiilor și pentru integrarea pe piața muncii.

O altă diferență importantă constă și în varietatea și nivelul de complexitate al aplicațiilor ce corespund conținuturilor din programele menționate. Aplicațiile mai variate și cu un nivel mai ridicat de complexitate din programa profilului real sunt esențiale pentru formarea competențelor prevăzute de aceasta.

Pentru parcurgerea adecvată a programei de clasa a XII-a (înțelegerea, fixarea și operaționalizarea conținuturilor și formarea competențelor), este necesar ca elevii care solicită transferul de la profilul uman către profilul real să-și completeze cunoștințele cu cele nestudiate în clasele IX-XI. Fără cunoștințe complete din materia claselor IX- XI, aceștia nu vor putea înțelege materia din programa de matematică a profilului real din clasa a XII-a.

La profilul real, matematica este proba obligatorie a profilului, în cadrul examenului național de bacalaureat. Programa de bacalaureat cuprinde toate competențele și conținuturile prevăzute în programele școlare pentru matematică, din clasele IX-XII, pentru profilul real, atât la specializarea matematică-informatică cât și la științele naturii. Volumul mare de cunoștințe cuprins în programa de bacalaureat și faptul că unitățile de învățare din clasa a XII-a se bazează, în mare măsură, pe cele studiate în clasele IX-XI, arată, încă o dată, necesitatea ca studiul matematicii în clasa a XII-a, la profilul real, să debuteze cu o bază completă de cunoștințe din clasele IX-XI. Cunoștințele incomplete și lipsa competențelor de bază vor genera acumularea unor goluri majore în pregătirea elevilor și vor pune sub semnul întrebării promovarea în condiții bune a examenului de bacalaureat.

În tabelul următor sunt prezentate conținuturile și competențele din programele școlare de la profilul uman și real, iar conținuturile care sunt în plus în programa de real față de cea pentru uman sunt marcate cu culoare. În tabel pot fi identificate și diferențele dintre competențele prevăzute în cele două programe.

CLASA a IX-a

TRUNCHI COMUN – 2ore (profil real) (2 ore TC)		TRUNCHI COMUN ȘI CURRICULUM DIFERENȚIAT – 4 ore (profil real) (2 ore TC + 2 ore CD)	
Competențe specifice	Conținuturi	Competențe specifice	Conținuturi
<p>1. Identificarea în limbaj cotidian sau în probleme de matematică a unor noțiuni specifice logicii matematice și teoriei mulțimilor</p> <p>2. Transcrierea unui enunț în limbajul logicii matematice sau al teoriei mulțimilor</p> <p>3. Utilizarea reprezentărilor grafice (diagrame, reprezentări pe axă), a tabelelor de adevăr, pentru efectuarea unor operații logice</p> <p>4. Explicitarea caracteristicilor unor mulțimi folosind limbajul logicii matematice</p> <p>5. Redactarea rezolvării unei probleme, corelând limbajul uzual cu cel al logicii matematice și al teoriei mulțimilor</p> <p>6. Transpunerea unei situații cotidiene în limbaj matematic, rezolvarea problemei obținute și interpretarea rezultatului</p>	<p>Mulțimi și elemente de logică matematică</p> <ul style="list-style-type: none"> Mulțimea numerelor reale: operații algebrice cu numere reale, ordonarea numerelor reale, modulul unui număr real, aproximări prin lipsă sau prin adaos; operații cu intervale de numere reale. Propoziție, predicat, cuantificatori. Operații logice elementare (negație, conjuncție, disjuncție, implicație, echivalență), corelate cu operațiile și relațiile cu mulțimi (complementară, intersecție, reuniune, incluziune, egalitate). 	<p>1. Identificarea în limbaj cotidian sau în probleme de matematică a unor noțiuni specifice logicii matematice și teoriei mulțimilor</p> <p>2. Utilizarea proprietăților operațiilor algebrice ale numerelor, a estimărilor și aproximărilor în contexte variate, inclusiv folosind calculatorul</p> <p>3. Alegerea formei de reprezentare a unui număr real și utilizarea unor algoritmi pentru optimizarea calculelor cu numere reale</p> <p>4. Deducerea unor rezultate și verificarea acestora utilizând inducția matematică sau alte raționamente logice</p> <p>5. Redactarea rezolvării unei probleme, corelând limbajul uzual cu cel al logicii matematice și al teoriei mulțimilor</p> <p>6. Transpunerea unei situații-problemă în limbaj matematic, rezolvarea problemei obținute și interpretarea rezultatului</p>	<p>Mulțimi și elemente de logică matematică</p> <ul style="list-style-type: none"> Mulțimea numerelor reale: operații algebrice cu numere reale, ordonarea numerelor reale, modulul unui număr real, aproximări prin lipsă sau prin adaos, partea întreagă, partea fracționară a unui număr real; operații cu intervale de numere reale. Propoziție, predicat, cuantificatori Operații logice elementare (negație, conjuncție, disjuncție, implicație, echivalență), corelate cu operațiile și relațiile cu mulțimi (complementară, intersecție, reuniune, incluziune, egalitate, regulile lui De Morgan); raționament prin reducere la absurd Inducția matematică Probleme de numărare
<p>1. Recunoașterea unor corespondențe care sunt șiruri, progresii aritmetice sau geometrice</p> <p>2. Reprezentarea în diverse moduri a unor corespondențe, șiruri în scopul caracterizării acestora</p> <p>3. Identificarea unor formule de recurență pe bază de raționamente de tip inductiv</p> <p>4. Exprimarea caracteristicilor unor șiruri folosind diverse reprezentări (formule, diagrame, grafice)</p> <p>5. Deducerea unor proprietăți ale șirurilor folosind diferite reprezentări sau raționamente de tip inductiv</p>	<p>FUNCȚII Șiruri</p> <ul style="list-style-type: none"> Modalități de a descrie un șir; șiruri particulare: progresii aritmetice, progresii geometrice, determinarea termenului general al unei progresii; suma primilor n termeni ai unei progresii 	<p>1. Recunoașterea unor corespondențe care sunt funcții, șiruri, progresii</p> <p>2. Utilizarea unor modalități variate de descriere a funcțiilor în scopul caracterizării acestora</p> <p>3. Descrierea unor șiruri/ funcții utilizând reprezentarea geometrică a unor cazuri particulare și raționamentul inductiv</p> <p>4. Caracterizarea unor șiruri folosind diverse reprezentări (formule, grafice) sau proprietăți algebrice ale acestora</p> <p>5. Analizarea unor valori particulare în vederea determinării formei analitice a</p>	<p>FUNCȚII</p> <p>Funcții definite pe mulțimea numerelor naturale N (șir)</p> <ul style="list-style-type: none"> Modalități de a defini un șir, șiruri mărginite, șiruri monotone; Tipuri de șiruri: progresii aritmetice, progresii geometrice, formula termenului general în funcție de un termen dat și rație, suma primilor n termeni ai unei progresii Condiția ca n numere să fie în progresie aritmetică sau geometrică pentru $n \geq 3$.

<p>6. Asocierea unei situații – problemă cu un model matematic de tip șir, progresie aritmetică sau geometrică</p>		<p>unei funcții definite pe \mathbf{N} prin raționament de tip inductiv 6. Transpunerea unor situații-problemă în limbaj matematic utilizând funcții definite pe \mathbf{N}</p>	
<p>1. Identificarea valorilor unei funcții folosind reprezentarea grafică a acesteia 2. Identificarea unor puncte semnificative de pe graficul unei funcții 3. Folosirea unor proprietăți ale funcțiilor pentru completarea graficului unei funcții pare, impare sau periodice 4. Exprimarea proprietăților unor funcții pe baza lecturii grafice 5. Reprezentarea graficului prin puncte și aproximarea acestuia printr-o curbă continuă 6. Deducerea unor proprietăți ale funcțiilor numerice prin lectură grafică</p>	<p>Funcții; lecturi grafice</p> <ul style="list-style-type: none"> • Reper cartezian, produs cartezian, reprezentarea prin puncte a unui produs cartezian de mulțimi numerice; condiții algebrice pentru puncte aflate în cadrane; drepte în plan de forma $x = m$ sau de forma $y = m$, $m \in \mathbf{R}$. • Funcția: definiție, exemple, exemple de corespondențe care nu sunt funcții, modalități de a descrie o funcție, lectură grafică; egalitatea a două funcții, imaginea unei funcții, graficul unei funcții. • Funcții numerice $f : I \rightarrow \mathbf{R}$, I interval de numere reale; graficul unei funcții, reprezentarea geometrică a graficului, intersecția graficului cu axele de coordonate, interpretarea grafică a unor ecuații de forma $f(x) = g(x)$; proprietăți ale funcțiilor numerice introduse prin lectură grafică: mărginire, monotonie, paritate, imparitate (simetria graficului față de axa Oy sau origine), periodicitate. 	<p>1. Identificarea valorilor unei funcții folosind reprezentarea grafică a acesteia 2. Caracterizarea egalității a două funcții prin utilizarea unor modalități variate de descriere a funcțiilor 3. Operarea cu funcții reprezentate în diferite moduri și caracterizarea calitativă a acestor reprezentări 4. Caracterizarea unor proprietăți ale funcțiilor numerice prin utilizarea graficelor acestora și a ecuațiilor asociate 5. Deducerea unor proprietăți ale funcțiilor numerice prin lectură grafică 6. Analizarea unor situații practice și descrierea lor cu ajutorul funcțiilor</p>	<p>Funcții; lecturi grafice</p> <ul style="list-style-type: none"> • Reper cartezian, produs cartezian, reprezentarea prin puncte a unui produs cartezian de mulțimi numerice; condiții algebrice pentru puncte aflate în cadrane; drepte în plan de forma $x = m$ sau de forma $y = m$, $m \in \mathbf{R}$. • Funcția: definiție, exemple, exemple de corespondențe care nu sunt funcții, modalități de a descrie o funcție, lecturi grafice. Egalitatea a două funcții, imaginea și preimaginea unei mulțimi printr-o funcție, graficul unei funcții, restricții ale unei funcții. • Funcții numerice ($F = \{f : D \rightarrow \mathbf{R}, D \subseteq \mathbf{R}\}$), proprietăți ale funcțiilor numerice introduse prin lecturi grafice; reprezentarea geometrică a graficului, intersecția cu axele de coordonate, rezolvări grafice de ecuații și inecuații de forma $f(x)=g(x)$ ($\leq, <, >, \geq$); mărginire, paritate, imparitate (simetria graficului față de axa Oy sau origine), simetria graficului față de drepte de forma $x = m$, $m \in \mathbf{R}$ sau față de puncte oarecare din plan, periodicitate, monotonie. • Compunerea funcțiilor; exemple pe funcții numerice.
<p>1. Recunoașterea funcției de gradul I descrisă în moduri diferite 2. Identificarea unor metode grafice pentru rezolvarea ecuațiilor, inecuațiilor, sistemelor de ecuații</p>	<p>Funcția de gradul I</p> <ul style="list-style-type: none"> • Definiție; reprezentarea grafică a funcției $f : \mathbf{R} \rightarrow \mathbf{R}$, $f(x) = ax + b$, $a, b \in \mathbf{R}$, intersecția graficului cu axele de coordonate, ecuația $f(x)=0$. 	<p>1. Recunoașterea funcției de gradul I descrisă în moduri diferite 2. Utilizarea unor metode algebrice și grafice pentru rezolvarea ecuațiilor, inecuațiilor și sistemelor 3. Descrierea unor proprietăți desprinse din reprezentarea grafică a funcției de</p>	<p>Funcția de gradul I</p> <ul style="list-style-type: none"> • Definiție, intersecția graficului cu axele de coordonate, ecuația $f(x)=0$, reprezentarea grafică a funcției $f : \mathbf{R} \rightarrow \mathbf{R}$, $f(x) = ax + b$, $a, b \in \mathbf{R}$ • Interpretarea grafică a proprietăților algebrice ale funcției: monotonia și

<p>3. Descrierea unor proprietăți desprinse din rezolvarea ecuațiilor, inecuațiilor, sistemelor de ecuații și din reprezentarea grafică a funcției de gradul I</p> <p>4. Exprimarea în limbaj matematic a unor situații concrete ce se pot descrie prin funcții de gradul I, ecuații, inecuații sau sisteme de ecuații</p> <p>5. Interpretarea cu ajutorul proporționalității a condițiilor pentru ca diverse date să fie caracterizate cu ajutorul unei funcții de gradul I</p> <p>6. Rezolvarea cu ajutorul funcției de gradul I a unei situații-problemă și interpretarea rezultatului</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Interpretarea grafică a proprietăților algebrice ale funcției: monotonie, semnul funcției. • Inecuații de forma $ax + b \leq 0$ (\geq, $<$, $>$), $a, b \in \mathbf{R}$, studiate pe \mathbf{R}. • Poziția relativă a două drepte; sisteme de tipul $\begin{cases} ax + by = c \\ mx + ny = p \end{cases}$, a, b, c, m, n, p numere reale 	<p>gradul I sau din rezolvarea ecuațiilor, inecuațiilor și sistemelor</p> <p>4. Exprimarea legăturii între funcția de gradul I și reprezentarea ei geometrică</p> <p>5. Interpretarea graficului funcției de gradul I utilizând proprietățile algebrice ale funcției</p> <p>6. Modelarea unor situații concrete prin utilizarea ecuațiilor și inecuațiilor, rezolvarea problemei obținute și interpretarea rezultatului</p>	<p>semnul funcției. Studiul monotoniei prin semnul diferenței $f(x_1) - f(x_2)$ (sau studiarea raportului $\frac{f(x_1) - f(x_2)}{x_1 - x_2}$, cu $x_1, x_2 \in \mathbf{R}, x_1 \neq x_2$)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Inecuații de forma $ax + b \leq 0$ (\geq, $<$, $>$) studiate pe \mathbf{R} sau pe intervale de numere reale. • Poziția relativă a două drepte, sisteme de tipul $\begin{cases} ax + by = c \\ mx + ny = p \end{cases}$, a, b, c, m, n, p numere reale. • Sisteme de inecuații de gradul I
<p>1. Diferențierea, prin exemple, a variației liniare de cea pătratică</p> <p>2. Completarea unor tabele de valori necesare pentru trasarea graficului funcției de gradul al II-lea</p> <p>3. Aplicarea unor algoritmi pentru trasarea graficului funcției de gradul al II-lea (prin puncte semnificative)</p> <p>4. Exprimarea proprietăților unei funcții prin condiții algebrice sau geometrice</p> <p>5. Utilizarea relațiilor lui Viète pentru caracterizarea soluțiilor unei ecuații de gradul al II-lea și pentru rezolvarea unor sisteme de ecuații</p> <p>6. Identificarea unor metode grafice de rezolvare a ecuațiilor sau sistemelor de ecuații</p>	<p>Funcția de gradul al II-lea</p> <ul style="list-style-type: none"> • Reprezentarea grafică a funcției $f: \mathbf{R} \rightarrow \mathbf{R}, f(x) = ax^2 + bx + c$, cu $a, b, c \in \mathbf{R}, a \neq 0$, intersecția graficului cu axele de coordonate, ecuația $f(x) = 0$, simetria față de drepte de forma $x = m, m \in \mathbf{R}$. • Relațiile lui Viète, rezolvarea sistemelor de forma $\begin{cases} x + y = s \\ xy = p \end{cases}$, cu $s, p \in \mathbf{R}$. 	<p>1. Diferențierea, prin exemple, a variației liniare de cea pătratică</p> <p>2. Completarea unor tabele de valori necesare pentru trasarea graficului funcției de gradul al II-lea</p> <p>3. Aplicarea unor algoritmi pentru trasarea graficului funcției de gradul al II-lea (prin puncte semnificative)</p> <p>4. Exprimarea proprietăților unei funcții prin condiții algebrice sau geometrice</p> <p>5. Utilizarea relațiilor lui Viète pentru caracterizarea soluțiilor ecuației de gradul al II-lea și pentru rezolvarea unor sisteme de ecuații</p> <p>6. Utilizarea funcțiilor în rezolvarea unor probleme și în modelarea unor procese</p>	<p>Funcția de gradul al II-lea</p> <ul style="list-style-type: none"> • Reprezentarea grafică a funcției $f: \mathbf{R} \rightarrow \mathbf{R}, f(x) = ax^2 + bx + c$, cu $a, b, c \in \mathbf{R}, a \neq 0$, intersecția graficului cu axele de coordonate, ecuația $f(x) = 0$, simetria față de drepte de forma $x = m, m \in \mathbf{R}$. • Relațiile lui Viète, rezolvarea sistemelor de forma $\begin{cases} x + y = s \\ xy = p \end{cases}$, cu $s, p \in \mathbf{R}$.
<p>1. Recunoașterea corespondenței dintre seturi de date și reprezentări grafice</p> <p>2. Reprezentarea grafică a unor date diverse în vederea comparării variației lor</p>	<p>Interpretarea geometrică a proprietăților algebrice ale funcției de gradul al II-lea</p> <ul style="list-style-type: none"> • Monotonie; punct de extrem (vârful parabolei), interpretare geometrică. • Poziționarea parabolei față de axa Ox, semnul funcției, inecuații de 	<p>1. Recunoașterea corespondenței dintre seturi de date și reprezentări grafice</p> <p>2. Determinarea unor funcții care verifică anumite condiții precizate</p> <p>3. Utilizarea unor algoritmi pentru rezolvarea ecuațiilor, inecuațiilor și a sistemelor de ecuații și pentru reprezentarea grafică a soluțiilor acestora</p>	<p>Interpretarea geometrică a proprietăților algebrice ale funcției de gradul al II-lea</p> <ul style="list-style-type: none"> • Monotonie. Studiul monotoniei prin semnul diferenței $f(x_1) - f(x_2)$, rata creșterii (descreșterii): $\frac{f(x_1) - f(x_2)}{x_1 - x_2}$,

<p>3. Utilizarea lecturii grafice pentru rezolvarea unor ecuații, inecuații și sisteme de ecuații</p> <p>4. Exprimarea prin reprezentări grafice a unor condiții algebrice; exprimarea prin condiții algebrice a unor reprezentări grafice</p> <p>5. Interpretarea unei configurații din perspectiva pozițiilor relative ale unor drepte</p> <p>6. Utilizarea lecturilor grafice în vederea optimizării rezolvării unor probleme practice</p>	<p>forma $ax^2 + bx + c \leq 0$ ($\geq, <, >$), $a, b, c \in \mathbf{R}$, $a \neq 0$ interpretare geometrică.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Poziția relativă a unei drepte față de o parabolă: rezolvarea sistemelor de forma $\begin{cases} mx + n = y \\ ax^2 + bx + c = y \end{cases}$, cu $a, b, c, m, n \in \mathbf{R}$, interpretare geometrică. 	<p>4. Exprimarea prin reprezentări grafice a unor condiții algebrice; exprimarea prin condiții algebrice a unor reprezentări grafice</p> <p>5. Utilizarea unor metode algebrice sau grafice pentru determinarea sau aproximarea soluțiilor ecuației asociate funcției de gradul al II-lea</p> <p>6. Interpretarea informațiilor conținute în reprezentări grafice prin utilizarea de estimări, aproximări și strategii de optimizare</p>	<p>cu $x_1, x_2 \in \mathbf{R}$, $x_1 \neq x_2$, punct de extrem, (vârful parabolei).</p> <ul style="list-style-type: none"> • Poziționarea parabolei față de axa Ox, semnul funcției, inecuații de forma $ax^2 + bx + c \leq 0$ ($\geq, <, >$) studiate pe \mathbf{R} sau pe intervale de numere reale, interpretare geometrică: imagini și preimagini ale unor intervale (proiecțiile unor porțiuni de parabolă pe axe). • Poziția relativă a unei drepte față de o parabolă: rezolvarea sistemelor de forma $\begin{cases} mx + n = y \\ ax^2 + bx + c = y \end{cases}$, $a, b, c, m, n \in \mathbf{R}$. • Rezolvarea sistemelor de forma $\begin{cases} a_1x^2 + b_1x + c_1 = y \\ a_2x^2 + b_2x + c_2 = y \end{cases}$, cu $a_1, a_2, b_1, b_2, c_1, c_2 \in \mathbf{R}$; interpretare geometrică
<p>1. Identificarea unor elemente de geometrie vectorială în diferite contexte</p> <p>2. Utilizarea rețelelor de pătrate pentru determinarea caracteristicilor unor segmente orientate pe configurații date</p> <p>3. Efectuarea de operații cu vectori pe configurații geometrice date</p> <p>4. Utilizarea limbajului calculului vectorial pentru a descrie anumite configurații geometrice</p> <p>5. Identificarea condițiilor necesare pentru efectuarea operațiilor cu vectori</p> <p>6. Aplicarea calculului vectorial în descrierea proprietăților unor configurații geometrice date</p>	<p>Vectori în plan</p> <ul style="list-style-type: none"> • Segment orientat, vectori, vectori coliniari. • Operații cu vectori: adunarea (regula triunghiului, regula paralelogramului), proprietăți ale operației de adunare, înmulțirea cu scalari, proprietăți ale înmulțirii cu scalari, condiția de coliniaritate, descompunerea după doi vectori dați, necoliniari și nenuli. 	<p>1. Identificarea unor elemente de geometrie vectorială în diferite contexte</p> <p>2. Transpunerea unor operații cu vectori în contexte geometrice date</p> <p>3. Utilizarea operațiilor cu vectori pentru a descrie o problemă practică</p> <p>4. Utilizarea limbajului calculului vectorial pentru a descrie configurații geometrice</p> <p>5. Identificarea condițiilor necesare pentru ca o configurație geometrică să verifice cerințe date</p> <p>6. Aplicarea calculului vectorial în rezolvarea unor probleme de fizică</p>	<p>Vectori în plan</p> <ul style="list-style-type: none"> • Segment orientat, relația de echipolență, vectori, vectori coliniari. • Operații cu vectori: adunarea (regula triunghiului, regula paralelogramului), proprietăți ale operației de adunare, înmulțirea cu scalari, proprietăți ale înmulțirii cu scalari, condiția de coliniaritate, descompunerea după doi vectori dați, necoliniari și nenuli
<p>1. Descrierea sintetică sau vectorială a proprietăților unor configurații geometrice în plan</p>	<p>Coliniaritate, concurență, paralelism - calcul vectorial în geometria plană</p> <ul style="list-style-type: none"> • Vectorul de poziție al unui punct. 	<p>1. Descrierea sintetică sau vectorială a proprietăților unor configurații geometrice în plan</p>	<p>Coliniaritate, concurență, paralelism - calcul vectorial în geometria plană</p> <ul style="list-style-type: none"> • Vectorul de poziție al unui punct.

<p>2. Reprezentarea prin intermediul vectorilor a unei configurații geometrice plane date</p> <p>3. Utilizarea calcului vectorial sau a metodelor sintetice în rezolvarea unor probleme de geometrie metrică</p> <p>4. Trecerea de la caracterizarea sintetică la cea vectorială (și invers) într-o configurație geometrică dată</p> <p>5. Determinarea condițiilor necesare pentru coliniaritate, concurență sau paralelism</p> <p>6. Analizarea comparativă a rezolvărilor vectorială și sintetică ale aceleiași probleme</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Vectorul de poziție al punctului care împarte un segment într-un raport dat, teorema lui Thales (condiții de paralelism). • Vectorul de poziție al centrului de greutate al unui triunghi (concurența medianelor unui triunghi). 	<p>2. Caracterizarea sintetică sau/și vectorială a unei configurații geometrice date</p> <p>3. Alegerea metodei adecvate de rezolvare a problemelor de coliniaritate, concurență sau paralelism</p> <p>4. Trecerea de la caracterizarea sintetică la cea vectorială (și invers) într-o configurație geometrică dată</p> <p>5. Interpretarea coliniarității, concurenței sau paralelismului în relație cu proprietățile sintetice sau vectoriale ale unor configurații geometrice</p> <p>6. Analizarea comparativă a rezolvărilor vectorială și sintetică ale aceleiași probleme</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Vectorul de poziție al punctului care împarte un segment într-un raport dat, teorema lui Thales (condiții de paralelism). • Vectorul de poziție al centrului de greutate al unui triunghi (concurența medianelor unui triunghi). • Teorema bisectoarei, vectorul de poziție al centrului cercului înscris într-un triunghi; ortocentrul unui triunghi; relația lui Sylvester, concurența înălțimilor. • Teorema lui Menelau, teorema lui Ceva.
		<p>1. Identificarea legăturilor între coordonate unghiulare, coordonate metrice și coordonate carteziane pe cercul trigonometric</p> <p>2. Calcularea unor măsuri de unghiuri și arce utilizând relații trigonometrice, inclusiv folosind calculatorul</p> <p>3. Determinarea măsurii unor unghiuri și a lungimii unor segmente utilizând relații metrice</p> <p>4. Caracterizarea unor configurații geometrice plane utilizând calculul trigonometric</p> <p>5. Determinarea unor proprietăți ale funcțiilor trigonometrice prin lecturi grafice</p> <p>6. Optimizarea calculului trigonometric prin alegerea adecvată a formulelor</p>	<p>Elemente de trigonometrie</p> <ul style="list-style-type: none"> • Cercul trigonometric, definirea funcțiilor trigonometrice $\sin, \cos: [0; 2\pi] \rightarrow [-1; 1]$, $\operatorname{tg}: [0; \pi] \setminus \{\pi/2\} \rightarrow \mathbf{R}$, $\operatorname{ctg}: (0, \pi) \rightarrow \mathbf{R}$; • Definirea funcțiilor trigonometrice: $\sin: \mathbf{R} \rightarrow [-1; 1]$, $\cos: \mathbf{R} \rightarrow [-1; 1]$, $\operatorname{tg}: \mathbf{R} \setminus D \rightarrow \mathbf{R}$, unde $D = \{\pi/2 + k\pi; k \in \mathbf{Z}\}$ $\operatorname{ctg}: \mathbf{R} \setminus D \rightarrow \mathbf{R}$ unde $D = \{k\pi, k \in \mathbf{Z}\}$ • Formulele de reducere la primul cadran, formule trigonometrice: $\sin(a+b)$, $\sin(a-b)$, $\cos(a+b)$, $\cos(a-b)$, $\sin 2a$, $\cos 2a$, $\sin a + \sin b$, $\sin a - \sin b$, $\cos a + \cos b$, $\cos a - \cos b$ (transformarea sumei în produs).
<p>1. Identificarea elementelor necesare pentru calcularea unor lungimi de segmente și a unor măsuri de unghiuri</p> <p>2. Utilizarea unor tabele și formule pentru calcule în trigonometrie și în geometrie</p>	<p>Aplicații ale trigonometriei în geometrie</p> <ul style="list-style-type: none"> • Rezolvarea triunghiului dreptunghic. • Formulele $\sin(180^\circ - x) = \sin x$; $\cos(180^\circ - x) = -\cos x$ (fără demonstrație). 	<p>1. Identificarea unor metode posibile în rezolvarea problemelor de geometrie</p> <p>2. Aplicarea unor metode diverse pentru determinarea unor distanțe, a unor măsuri de unghiuri și a unor arii</p> <p>3. Prelucrarea informațiilor oferite de o</p>	<p>Aplicații ale trigonometriei și ale produsului scalar a doi vectori în geometria plană</p> <ul style="list-style-type: none"> • Produsul scalar a doi vectori: definiție, proprietăți. Aplicații: teorema cosinusului, condiții de

<p>3. Aplicarea teoremelor și formulelor pentru determinarea unor măsuri (de lungimi sau de unghiuri)</p> <p>4. Transpunerea într-un limbaj specific trigonometriei și geometriei a unor probleme practice</p> <p>5. Utilizarea unor elemente de trigonometrie în rezolvarea triunghiului dreptunghic/ oarecare</p> <p>6. Analizarea și interpretarea rezultatelor obținute prin rezolvarea unor probleme practice</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Modalități de calcul a lungimii unui segment și a măsurii unui unghi: teorema sinusurilor și teorema cosinusului. 	<p>configurație geometrică pentru deducerea unor proprietăți ale acesteia</p> <p>4. Analizarea unor configurații geometrice pentru alegerea algoritmilor de rezolvare</p> <p>5. Aplicarea unor metode variate pentru optimizarea calculelor de distanțe, de măsuri de unghiuri și de arii</p> <p>6. Modelarea unor configurații geometrice utilizând metode vectoriale sau sintetice</p>	<p>perpendicularitate, rezolvarea triunghiului dreptunghic.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Aplicații vectoriale și trigonometrice în geometrie: teorema sinusurilor, rezolvarea triunghiurilor oarecare • Calculul razei cercului înscris și a cercului circumscris în triunghi, calculul lungimilor unor segmente importante din triunghi, calcul de arii.
--	---	---	---

CLASA a X-a			
TRUNCHI COMUN – 2ore (profil uman) (2 ore TC)		TRUNCHI COMUN ȘI CURRICULUM DIFERENȚIAT – 4 ore (profil real) (2 ore TC + 2 ore CD)	
Competențe specifice	Conținuturi	Competențe specifice	Conținuturi
<p>1. Identificarea caracteristicilor tipuri de numere utilizate în algebră și a formei de scriere a unui număr real în contexte variate</p> <p>2. Compararea și ordonarea numerelor reale utilizând metode variate</p> <p>3. Aplicarea unor algoritmi specifici calculului cu puteri, radicali și logaritmi în contexte variate</p> <p>4. Alegerea formei de reprezentare a unui număr real pentru optimizarea calculelor</p> <p>5. Alegerea strategiilor de rezolvare în vederea optimizării calculelor</p> <p>6. Analiza validității unor afirmații prin utilizarea aproximărilor, a proprietăților sau a regulilor de calcul</p>	<p>Numere reale</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Numere reale: proprietăți ale puterilor cu exponent rațional, irațional și real, aproximări raționale pentru numere iraționale. ▪ Puteri cu exponent irațional și real a unui număr pozitiv. ▪ Radical dintr-un număr rațional (ordin 2 sau 3), proprietăți ale radicalilor. ▪ Noțiunea de logaritm, proprietăți ale logaritmilor, calcule cu logaritmi, operația de logaritmare. 	<p>1. Identificarea caracteristicilor tipuri de numere utilizate în algebră și formei de scriere a unui număr real sau complex în contexte specifice.</p> <p>2. Determinarea echivalenței între forme diferite de scriere a unui număr, compararea și ordonarea numerelor reale.</p> <p>3. Aplicarea unor algoritmi specifici calculului cu numere reale sau complexe pentru optimizarea unor calcule și rezolvarea de ecuații.</p> <p>4. Alegerea formei de reprezentare a unui număr real sau complex funcție de contexte în vederea optimizării calculelor.</p> <p>5. Alegerea strategiilor de rezolvare în vederea optimizării calculelor</p> <p>6. Determinarea unor analogii între proprietățile operațiilor cu numere reale sau complexe scrise în forme variate și utilizarea acestora în</p>	<p>Mulțimi de numere</p> <ul style="list-style-type: none"> • Numere reale: proprietăți ale puterilor cu exponent rațional, irațional și real ale unui număr pozitiv, aproximări raționale pentru numere iraționale sau reale. • Radical dintr-un număr rațional, $n \geq 2$, proprietăți ale radicalilor. • Noțiunea de logaritm, proprietăți ale logaritmilor, calcule cu logaritmi, operația de logaritmare. • Mulțimea C. Numere complexe sub forma algebrică, conjugatul unui număr complex operații cu numere complexe. Interpretarea geometrică a operațiilor de adunare și scădere a numerelor complexe și a înmulțirii acestora cu un număr real. • Rezolvarea în C ecuației de gradul al doilea cu coeficienți reali. Ecuații bipătrate. • Numere complexe sub forma trigonometrică (coordonate polare în plan), înmulțirea numerelor complexe și interpretare geometrică, ridicarea la putere (formula lui Moivre). • Rădăcinile de ordinul n ale unui număr complex. Ecuații binome.

<ol style="list-style-type: none"> Exprimarea relațiilor de tip funcțional în diverse moduri Prelucrarea informațiilor ilustrate prin graficul unei funcții în scopul deducerii unor proprietăți algebrice ale acesteia (monotonie, bijectivitate, semn, continuitate, convexitate) Utilizarea de proprietăți ale funcțiilor în calcule și aproximări, prin metode diverse Exprimarea în limbaj matematic a unor situații concrete ce se pot descrie printr-o funcție de o variabilă Interpretarea unor probleme de calcul în vederea optimizării rezultatului Utilizarea echivalenței dintre bijectivitate și inversabilitate în trasarea unor grafice și în rezolvarea unor ecuații 	<p>Funcții și ecuații</p> <ul style="list-style-type: none"> Funcția putere cu exponent natural $f: \mathbf{R} \rightarrow \mathbf{D}, f(x)=x^n$, n din \mathbf{N} și $n \geq 2$ Funcția radical $f: \mathbf{D} \rightarrow \mathbf{R}, f(x)=\sqrt[n]{x}$, n natural și $n=2,3$, cu $\mathbf{D} = [0, \infty)$ pentru n par și $\mathbf{D} = \mathbf{R}$ pentru n impar. Radical dintr-un număr rațional (de ordinul 2 sau 3, proprietăți ale radicalilor. Funcția exponențială $f: \mathbf{R} \rightarrow (0; \infty)$, $f(x)=a^x$, $a \in (0; \infty)$, $a \neq 1$ și funcția logaritmică $f: (0; \infty) \rightarrow \mathbf{R}$, $f(x)=\log_a x$, $a \in (0; \infty)$, $a \neq 1$, creștere exponențială, creștere logaritmică. Rezolvări de ecuații folosind proprietățile funcțiilor. Ecuații iraționale ce conțin radicali de ordinul 2 sau 3. Ecuații exponențiale, ecuații logaritmice de forma: $a^{f(x)}=a^{g(x)}$, a real pozitiv, $\log_a f(x)=b$, a real pozitiv, diferit de 1 și b real, utilizarea de substituții care conduc la rezolvarea de ecuații algebrice <p><i>Notă: Pentru toate tipurile de funcții se vor studia: intersecția cu axele de coordonate, ecuația $f(x)=0$, reprezentarea grafică prin puncte, simetrie, lectura grafică a proprietăților algebrice ale funcțiilor: monotonie, semn.</i></p>	<p>rezolvarea unor ecuații</p> <ol style="list-style-type: none"> Trasarea prin puncte a graficelor unor funcții. Prelucrarea informațiilor ilustrate prin graficul unei funcții în scopul deducerii unor proprietăți ale acesteia (monotonie, semn, bijectivitate, inversabilitate, continuitate, convexitate). Utilizarea de proprietăți ale funcțiilor în trasarea graficelor și rezolvarea de ecuații. Exprimarea în limbaj matematic a unor situații concrete și reprezentarea prin grafice a unor funcții care descriu situații practice. Interpretarea, pe baza lecturii grafice, a proprietăților algebrice ale funcțiilor. Utilizarea echivalenței dintre bijectivitate și inversabilitate în trasarea unor grafice și în rezolvarea unor ecuații algebrice și trigonometrice. 	<p>Funcții și ecuații</p> <ul style="list-style-type: none"> Funcția putere cu exponent natural $f: \mathbf{R} \rightarrow \mathbf{D}$, $f(x)=x^n$ și $n \geq 2$ Funcția radical $f: \mathbf{D} \rightarrow \mathbf{R}, f(x)=\sqrt[n]{x}$, n natural și $n \geq 2$, cu $\mathbf{D} = [0, \infty)$ pentru n par și $\mathbf{D} = \mathbf{R}$ pentru n impar. Funcția exponențială $f: \mathbf{R} \rightarrow (0; \infty)$, $f(x)=a^x$, $a \in (0; \infty)$, $a \neq 1$ și funcția logaritmică $f: (0; \infty) \rightarrow \mathbf{R}$, $f(x)=\log_a x$, $a \in (0; \infty)$, $a \neq 1$, creștere exponențială, creștere logaritmică. Funcții trigonometrice directe și inverse. Injectivitate, surjectivitate, bijectivitate; funcții inversabile: definiție, proprietăți grafice, condiția necesară și suficientă ca o funcție să fie inversabilă. Rezolvări de ecuații folosind proprietățile funcțiilor: <ol style="list-style-type: none"> Ecuații iraționale ce conțin radicali de ordinul 2 sau 3; Ecuații exponențiale, ecuații logaritmice Ecuații trigonometrice: <p>$\sin(x)=a$, $\cos(x)=a$, $a \in [-1; 1]$, $\operatorname{tg}(x)=a$, $\operatorname{ctg}(x)=a$, $a \in \mathbf{R}$, $\sin f(x)=\sin g(x)$, $\cos f(x)=\cos g(x)$, $\operatorname{tg} f(x)=\operatorname{tg} g(x)$, $\operatorname{ctg} f(x)=\operatorname{ctg} g(x)$, $a \sin(x) + b \cos(x) = c$, unde a, b, c, nu sunt simultan nule.</p> <p><i>Notă: Pentru toate tipurile de funcții se vor studia: intersecția cu axele de coordonate, ecuația $f(x)=0$, reprezentarea grafică prin puncte, simetrie, lectura grafică a proprietăților algebrice ale funcțiilor: monotonie, bijectivitate, inversabilitate, semn, concavitate/convexitate</i></p>
		<ol style="list-style-type: none"> Diferențierea problemelor în funcție de numărul de soluții admise Identificarea tipului de formulă de numărare adecvată unei situații – problemă date Utilizarea unor formule combinatoriale în raționamente de 	<p>Metode de numărare</p> <ul style="list-style-type: none"> Mulțimi finite ordonate. Numărul funcțiilor $f: A \rightarrow B$ unde A și B sunt mulțimi finite. Permutări <ul style="list-style-type: none"> numărul de mulțimi ordonate cu n elemente care se obțin prin ordonarea unei mulțimi finite cu n elemente;

		<p>tip inductiv</p> <p>4. Exprimarea, în moduri variate, a caracteristicilor unor probleme în scopul simplificării modului de numărare</p> <p>5. Interpretarea unor situații problemă cu conținut practic cu ajutorul funcțiilor și a elementelor de combinatorică.</p> <p>6. Alegerea strategiilor de rezolvare a unor situații practice în scopul optimizării rezultatelor</p>	<ul style="list-style-type: none"> - numărul funcțiilor bijective $f: A \rightarrow B$ unde A și B sunt mulțimi finite. • Aranjamente - numărul submulțimilor ordonate cu câte m elemente fiecare, $m \leq n$ care se pot forma cu cele n elemente ale unei mulțimi finite; - numărul funcțiilor injective $f: A \rightarrow B$ unde A și B sunt 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
<p>1. Recunoașterea unor date de tip probabilistic sau statistic în situații concrete</p> <p>2. Interpretarea primară a datelor statistice sau probabilistice cu ajutorul calculului financiar, a graficelor și diagramelor</p> <p>3. Utilizarea unor algoritmi specifici calculului financiar, statisticii sau probabilităților pentru analiza de caz</p> <p>4. Transpunerea în limbaj matematic prin mijloace statistice sau probabilistice a unor probleme practice</p> <p>5. Analiza și interpretarea unor situații practice cu ajutorul conceptelor statistice sau probabilistice</p> <p>6. Corelarea datelor statistice sau probabilistice în scopul predicției comportării unui sistem prin analogie cu modul de comportare în situații studiate</p>	<p>Matematici financiare</p> <ul style="list-style-type: none"> • Probleme de numărare: permutări, aranjamente, combinați • Elemente de calcul financiar: procente, dobânzi, TVA • Culegerea, clasificarea și prelucrarea datelor statistice: date statistice, reprezentarea grafică a datelor statistice. • Interpretarea datelor statistice prin parametrii de poziție: medii, dispersia, abateri de la medie. • Evenimente aleatoare egal probabile, operații cu evenimente, probabilitatea unui eveniment compus din evenimente egal probabile. Probabilități condiționate. <p><i>Notă: Aplicațiile vor fi din domeniul financiar: profit, calcularea prețului de cost al unui produs, amortizări de investiții, tipuri de credite, metode de finanțare, buget personal, buget familial</i></p>	<p>1. Recunoașterea unor date de tip probabilistic sau statistic în situații concrete.</p> <p>2. Interpretarea primară a datelor statistice sau probabilistice cu ajutorul calculului financiar, a graficelor și diagramelor.</p> <p>3. Utilizarea unor algoritmi specifici calculului financiar, statisticii sau probabilităților pentru analiza de caz.</p> <p>4. Transpunerea în limbaj matematic prin mijloace statistice sau probabilistice a unor probleme practice.</p> <p>5. Analiza și interpretarea unor situații practice cu ajutorul conceptelor statistice sau probabilistice</p> <p>6. Corelarea datelor statistice sau probabilistice în scopul predicției comportării unui sistem prin analogie cu modul de comportare în situații studiate.</p>	<p>Matematici financiare</p> <ul style="list-style-type: none"> • Elemente de calcul financiar: procente, dobânzi, TVA. • Culegerea, clasificarea și prelucrarea datelor statistice: date statistice, reprezentarea grafică a datelor statistice. • Interpretarea datelor statistice prin parametri de poziție: medii, dispersia, abateri de la medie. • 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 lui Poisson și schema lui Bernoulli. <p><i>Notă: Aplicațiile vor fi din domeniul financiar: profit, preț de cost al unui produs, amortizări de investiții, tipuri de credite, metode de finanțare, buget personal, buget familial.</i></p>

<p>1. Descrierea unor configurații geometrice analitic sau utilizând vectori</p> <p>2. Descrierea analitică, sintetică sau vectorială a relațiilor de paralelism și perpendicularitate</p> <p>3. Utilizarea informațiilor oferite de o configurație geometrică pentru deducerea unor proprietăți ale acesteia și calcul de distanțe și arii</p> <p>4. Exprimarea analitică, sintetică sau vectorială a caracteristicilor matematice ale unei configurații geometrice</p> <p>5. Interpretarea perpendicularității în relație cu paralelismul și minimul distanței</p> <p>6. Modelarea unor configurații geometrice analitic, sintetic sau vectorial</p>	<p>Geometrie</p> <ul style="list-style-type: none"> • Reper cartezian în plan, coordonate carteziane 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. • Ecuații ale dreptei în plan determinată de un punct și de o direcție dată, și ale dreptei determinată de două puncte distincte, calcule de distanțe și arii. • Condiții de paralelism, condiții de perpendicularitate a două drepte din plan, calcule de distanțe și arii. 	<p>1. Descrierea unor configurații geometrice analitic sau utilizând vectori.</p> <p>2. Descrierea analitică, sintetică sau vectorială a relațiilor de paralelism și perpendicularitate.</p> <p>3. Utilizarea informațiilor oferite de o configurație geometrică pentru deducerea unor proprietăți ale acesteia și calcul de distanțe și arii.</p> <p>4. Exprimarea analitică, sintetică sau vectorială a caracteristicilor matematice ale unei configurații geometrice.</p> <p>5. Interpretarea perpendicularității în relație cu paralelismul și minimul distanței.</p> <p>6. Modelarea unor configurații geometrice analitic, sintetic sau vectorial.</p>	<p>Geometrie</p> <ul style="list-style-type: none"> • Reper cartezian în plan, coordonate carteziane 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. • Ecuații ale dreptei în plan determinate de un punct și de o direcție dată și ale dreptei determinate de două puncte distincte, calcule de distanțe și arii. • Condiții de paralelism, condiții de perpendicularitate a două drepte din plan, calcule de distanțe și arii.
--	--	--	---

CLASA a XI-a	
Profil uman	Programa pentru specializarea filologie <u>nu</u> cuprinde ore de matematică
	Programa pentru specializarea științe sociale cuprinde conținuturi diferite de cele din programa claselor de profil real.
Profil real	
Specializarea matematică-informatică - 4 ore / săpt. (TC + CD)	
Competențe specifice	Conținuturi
<p>1. Identificarea unor situații practice concrete, care necesită asocierea unui tabel de date cu reprezentarea matriceală a unui proces specific domeniului economic sau tehnic</p> <p>2. Asocierea unui tabel de date cu reprezentarea matriceală a unui proces</p> <p>3. Aplicarea algoritmilor de calcul în situații practice</p>	<p style="text-align: center;">Elemente de calcul matriceal și sisteme de ecuații liniare</p> <p>Permutări</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Noțiunea de permutare, operații, proprietăți. ▪ Inversiuni, semnul unei permutări. <p>Matrice</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Tabel de tip matricial. Matrice, mulțimi de matrice. ▪ Operații cu matrice: adunarea, înmulțirea, înmulțirea unei matrice cu scalar, proprietăți. <p>Determinanți</p>

<p>4. Rezolvarea unor ecuații și sisteme utilizând algoritmi specifici</p> <p>5. Stabilirea unor condiții de existență și/sau compatibilitate a unor sisteme și identificarea unor metode adecvate de rezolvare a acestora</p> <p>6. Optimizarea rezolvării unor probleme sau situații-problemă prin alegerea unor strategii și metode adecvate (de tip algebric, vectorial, analitic, sintetic)</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Determinant de ordin n, proprietăți. ▪ Aplicații: ecuația unei drepte determinate de două puncte distincte, aria unui triunghi și coliniaritatea a trei puncte în plan. <p><i>Sisteme de ecuații liniare</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Matrice inversabile din $M_n(\mathbb{C})$, $n \leq 4$. ▪ Ecuații matriceale. ▪ Sisteme liniare cu cel mult 4 necunoscute, sisteme de tip Cramer, rangul unei matrice. ▪ Studiul compatibilității și rezolvarea sistemelor: proprietatea Kroneker-Capelli, proprietatea Rouché, metoda Gauss.
<p>1. Caracterizarea unor șiruri și funcții utilizând reprezentarea geometrică a unor cazuri particulare</p> <p>2. Interpretarea unor proprietăți ale șirurilor și ale altor funcții cu ajutorul reprezentărilor grafice.</p> <p>3. Aplicarea unor algoritmi specifici calculului diferențial în rezolvarea unor probleme și modelarea unor procese</p> <p>4. Exprimarea cu ajutorul noțiunilor de limită, continuitate, derivabilitate, monotonie, a unor proprietăți cantitative și calitative ale unei funcții</p> <p>5. Studiarea unor funcții din punct de vedere cantitativ și calitativ utilizând diverse procedee: majorări, minorări pe un interval dat, proprietățile algebrice și de ordine ale mulțimii numerelor reale în studiul calitativ local, utilizarea reprezentării grafice a unei funcții pentru verificarea unor rezultate și pentru identificarea unor proprietăți</p> <p>6. Explorarea unor proprietăți cu caracter local și/ sau global ale unor funcții utilizând continuitatea, derivabilitatea sau reprezentarea grafică</p>	<p>Elemente de analiză matematică</p> <p>Limite de funcții</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Noțiuni elementare despre mulțimi de puncte pe dreapta reală: intervale, mărginire vecinătăți, dreapta încheiată, simbolurile $+\infty$ și $-\infty$. ▪ Funcții reale de variabilă reală: funcția polinomială, funcția rațională, funcția putere, funcția radical, funcția logaritmică, funcția exponențială, funcții trigonometrice directe și inverse. ▪ Limita unui șir utilizând vecinătăți, proprietăți. ▪ Șiruri convergente: intuitiv, comportarea valorilor unei funcții cu grafic continuu când argumentul se apropie de o valoare dată, șiruri convergente: exemple semnificative: $(a^n)_n$, $(n^a)_n$, $((1+1/n)^n)_n$ (fără demonstrație), operații cu șiruri convergente, convergența șirurilor utilizând proprietatea Weierstrass. Numărul e; limita șirului $((1+u_n)^{1/u_n})_n$, cu $u_n \rightarrow 0$. ▪ Limite de funcții: interpretarea grafică a limitei unei funcții într-un punct utilizând vecinătăți, calculul limitelor laterale. ▪ Calculul limitelor pentru funcțiile studiate; cazuri exceptate la calculul limitelor de funcții: $0/0$, ∞/∞, $\infty-\infty$, $0 \cdot \infty$, 1^∞, ∞^0, 0^0. ▪ Asimptotele graficului funcțiilor studiate: asimptote verticale, oblice. <p>Continuitate</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Interpretarea grafică a continuității unei funcții, studiul continuității în puncte de pe dreapta reală pentru funcțiile studiate, operații cu funcții continue. ▪ Semnul unei funcții continue pe un interval de numere reale, proprietatea lui Darboux, studiul existenței soluțiilor unor ecuații în \mathbb{R}. <p>Derivabilitate</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ 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. ▪ Funcții derivabile pe un interval: puncte de extrem ale unei funcții, teorema lui Fermat, teorema Rolle, teorema Lagrange și interpretarea lor geometrică, consecințe ale teoremei lui Lagrange: derivata unei funcții într-un punct. ▪ Regulile lui l'Hospital.

	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Rolul derivatei I în studiul funcțiilor: puncte de extrem, monotonia funcțiilor. ▪ Rolul derivatei a II-a în studiul funcțiilor: concavitate, convexitate, puncte de inflexiune. <p>Reprezentarea grafică a funcțiilor</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Rezolvarea grafică a ecuațiilor, utilizarea reprezentării grafice a funcțiilor în determinarea numărului de soluții ale unei ecuații. ▪ Reprezentarea grafică a funcțiilor. ▪ Reprezentarea grafică a conicelor (cerc, elipsă, hiperbolă, parabolă). <p>NOTE:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ În introducerea noțiunilor de limită a unui șir într-un punct și de șir convergent nu se vor introduce definițiile cu ε și nici teorema de convergență cu ε. ▪ Se utilizează exprimarea „proprietatea lui...”, „regula lui...”, pentru a sublinia faptul că se face referire la un rezultat matematic utilizat în aplicații, dar a cărui demonstrație este în afara programei.
Specializarea științe ale naturii - 3 ore / săpt. (TC + CD)	
Competențe specifice	Conținuturi
<ol style="list-style-type: none"> 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) 	<p>Elemente de calcul matriceal și sisteme de ecuații liniare</p> <p>Matrice</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Tabel de tip matriceal. Matrice, mulțimi de matrice ▪ Operații cu matrice: adunarea, înmulțirea, înmulțirea unei matrice cu un scalar, proprietăți. <p>Determinanți</p> <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. <p>Sisteme de ecuații liniare</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Matrice inversabile din $M_n(\mathbb{C})$, $n=2,3$. ▪ 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.
<ol style="list-style-type: none"> 1. Caracterizarea unor funcții utilizând reprezentarea geometrică a unor cazuri particulare 2. Interpretarea unor proprietăți ale funcții cu ajutorul reprezentărilor grafice 	<p>Elemente de analiză matematică</p> <p>Limite de funcții</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Noțiuni elementare despre mulțimi de puncte pe dreapta reală: intervale, mărginire, vecinătăți, dreapta încheiată, simbolurile $+\infty$ și $-\infty$.

<ol style="list-style-type: none"> 3. Aplicarea unor algoritmi specifici calculului diferențial în rezolvarea unor probleme 4. Exprimarea cu ajutorul noțiunilor de limită, continuitate, derivabilitate, monotonie, a unor proprietăți cantitative și calitative ale unei funcții 5. Utilizarea reprezentării grafice a unei funcții pentru verificarea unor rezultate și pentru identificarea unor proprietăți 6. Determinarea unor optimuri situaționale prin aplicarea calculului diferențial în probleme practice 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 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. ▪ 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: $0/0, \infty/\infty, 0 \cdot \infty$ ▪ Asimptotele graficului funcțiilor studiate: verticale, orizontale și oblice. <p>Funcții continue</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ 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. <p>Funcții derivabile</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Tangenta la o curbă. Derivata unei funcții într-un punct, funcții derivabile. ▪ Operații cu funcții care admit derivată, calculul derivatelor de ordin I și II pentru funcțiile studiate. ▪ Regulile lui l'Hospital pentru cazurile: $0/0, \infty/\infty$. <p>Studiul funcțiilor cu ajutorul derivatelor</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Rolul derivatelor de ordinul I și al II-lea în studiul funcțiilor: monotonie, puncte de extrem, concavitate, convexitate. ▪ Reprezentarea grafică a funcțiilor. <p>NOTĂ:</p> <p>➤ <i>Se utilizează exprimarea “proprietatea lui...” , “regula lui...” , pentru a sublinia faptul că se face referire la un rezultat matematic utilizat în aplicații, dar a cărui demonstrație este în afara programei.</i></p>
--	--

Conținuturi esențiale pentru susținerea probei de diferențe la matematică:

Clasa	Conținuturi
Clasa a IX-a	<ol style="list-style-type: none"> 1. Noțiunea de parte întreagă și parte fracționară a unui număr real 2. Inducția matematică 3. Condiția ca n numere să fie în progresie aritmetică sau geometrică pentru $n \geq 3$ 4. Sisteme de inecuații de gradul I 5. Rezolvarea sistemelor de forma $\begin{cases} a_1x^2 + b_1x + c_1 = y \\ a_2x^2 + b_2x + c_2 = y \end{cases}$, cu $a_1, a_2, b_1, b_2, c_1, c_2 \in \mathbf{R}$, interpretare geometrică. 6. Cercul trigonometric, definirea funcțiilor trigonometrice sin, cos: $[0; 2\pi] \rightarrow [-1; 1]$, tg: $[0; \pi] \setminus \{\pi/2\} \rightarrow \mathbf{R}$, ctg: $(0, \pi) \rightarrow \mathbb{R}$ 7. Definirea funcțiilor trigonometrice: sin: $\mathbf{R} \rightarrow [-1; 1]$, cos: $\mathbf{R} \rightarrow [-1; 1]$, tg: $\mathbf{R} \setminus D \rightarrow \mathbf{R}$, unde $D = \{\pi/2 + k\pi; k \in \mathbf{Z}\}$, ctg: $\mathbf{R} \setminus D \rightarrow \mathbf{R}$ unde $D = \{k\pi, k \in \mathbf{Z}\}$

	<p>8. Formulele de reducere la primul cadran, formule trigonometrice: $\sin(a+b)$, $\sin(a-b)$, $\cos(a+b)$, $\cos(a-b)$, $\sin 2a$, $\cos 2a$, $\sin a + \sin b$, $\sin a - \sin b$, $\cos a + \cos b$, $\cos a - \cos b$ (transformarea sumei în produs)</p> <p>9. Produsul scalar a doi vectori: definiție, proprietăți. Aplicații: teorema cosinusului, condiții de perpendicularitate</p> <p>10. Aplicații vectoriale și trigonometrice în geometrie: teorema sinusurilor, rezolvarea triunghiurilor oarecare</p> <p>11. Calculul razei cercului înscris și a cercului circumscris în triunghi, calculul lungimilor unor segmente importante din triunghi, calcul de arii</p>
Clasa a X-a	<p>12. Mulțimea \mathbb{C}:</p> <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 și a înmulțirii acestora cu un număr real. - Rezolvarea în \mathbb{C} ecuației de gradul al doilea cu coeficienți reali. Ecuații bipătrate. - Numere complexe sub forma trigonometrică (coordonate polare în plan), înmulțirea numerelor complexe și interpretare geometrică, ridicarea la putere (formula lui Moivre). - Rădăcinile de ordinul n ale unui număr complex. Ecuații binome. <p>13. Injectivitate, surjectivitate, bijectivitate; funcții inversabile: definiție, proprietăți grafice, condiția necesară și suficientă ca o funcție să fie inversabilă.</p> <p>14. Funcții trigonometrice directe și inverse.</p> <p>15. Ecuații trigonometrice: $\sin(x)=a$, $\cos(x)=a$, $a \in [-1;1]$, $\operatorname{tg}(x)=a$, $\operatorname{ctg}(x)=a$, $a \in \mathbf{R}$, $\sin f(x)=\sin g(x)$, $\cos f(x)=\cos g(x)$, $\operatorname{tg} f(x)=\operatorname{tg} g(x)$, $\operatorname{ctg} f(x)=\operatorname{ctg} g(x)$, $a \sin(x) + b \cos(x)=c$, unde a, b, c, nu sunt simultan nule.</p> <p>16. Binomul lui Newton</p>
Clasa a XI-a	Toate conținuturile programei pentru matematică-informatică / științe ale naturii

Durata probei de diferență la matematică este de 90 de minute.

Pentru promovarea probei de diferență la matematică candidații trebuie să obțină minim nota 5.