

Programa diferenta, Matematica, clasa a 9-a

TRUNCHI COMUN ȘI CURRICULUM DIFERENȚIAT – 4 ore

COMPETENȚE SPECIFICE ȘI CONȚINUTURI

Competențe specifice	Conținuturi
<ol style="list-style-type: none"> 1. Identificarea în limbaj cotidian sau în probleme a unor noțiuni specifice logicii matematice și teoriei mulțimilor 2. Utilizarea proprietăților algebrice ale numerelor, a estimărilor și aproximărilor în contexte variate, inclusiv folosind calculatorul 3. Alegerea formei de reprezentare a unui număr real și utilizarea de algoritmi pentru optimizarea calcului cu numere reale 4. Caracterizarea unor mulțimi de numere și a relațiilor dintre acestea utilizând limbajului logicii matematice și teoria mulțimilor 5. Analiza unor contexte uzuale și matematice (de exemplu: redactarea soluției unei probleme) utilizând limbajului logicii matematice și teoria mulțimilor 6. Transpunerea unei situații-problemă în limbaj matematic, rezolvarea problemei obținute și interpretarea rezultatului 	<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). • Tipuri de raționamente logice: inducția matematică. Probleme de numărare.
<ol style="list-style-type: none"> 1. Recunoașterea unor corespondențe care sunt șiruri, progresii, funcții 2. Utilizarea unor modalități variate de descriere a funcțiilor în scopul caracterizării acestora 3. Descrierea unor șiruri/funcții utilizând reprezentarea geometrică a unor cazuri particulare și raționament inductiv 4. Caracterizarea unor șiruri folosind reprezentarea grafică sau proprietăți algebrice 5. Analiza unor valori particulare în vederea determinării formei analitice a unei funcții definite pe N prin raționament de tip inductiv 6. Transpunerea unor situații-problemă în limbaj matematic utilizând funcții definite pe N 	<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; exemple simple • 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 $n \geq 3$.
<ol style="list-style-type: none"> 1. Identificarea valorilor unei funcții folosind reprezentarea grafică 2. Caracterizarea egalității a două funcții 	<p>Funcții; lecturi grafice</p> <ul style="list-style-type: none"> • Reper cartezian, produs cartezian; reprezentarea prin puncte a unui produs

Competențe specifice	Conținuturi
<p>prin utilizarea unor modalități variate de descriere a funcțiilor</p> <p>3. Operarea cu funcții reprezentate în diferite moduri și caracterizarea calitativă a acestor reprezentări</p> <p>4. Caracterizarea unor funcții prin utilizarea graficului funcției și a ecuației asociate</p> <p>5. Analiza unor situații practice și descrierea lor cu ajutorul funcțiilor</p> <p>6. Deducerea unor proprietăți ale funcțiilor numerice prin lectură grafică</p>	<p>cartezian de mulțimi numerice; condiții algebrice pentru puncte aflate în cadrane. Drepte în plan de forma $x=m$, sau $y=m$, $m \in \mathbb{R}$.</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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 ($\mathcal{F} = \{f : D \rightarrow \mathbb{R}, D \subseteq \mathbb{R}\}$), 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 $x = m$, $m \in \mathbb{R}$ 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</p> <p>2. Utilizarea unor metode algebrice și grafice pentru rezolvarea ecuațiilor, inecuațiilor, sistemelor</p> <p>3. Descrierea unor proprietăți desprinse din rezolvarea ecuațiilor, inecuațiilor, sistemelor și reprezentarea grafică a funcției de gradul I</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</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 $f : \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$, $f(x) = ax+b$, $a, b \in \mathbb{R}$ • Interpretarea grafică a proprietăților algebrice ale funcției: monotonia și semnul funcției. Studiul monotoniei prin semnul diferenței $f(x_1) - f(x_2)$ (sau studierea raportului $\frac{f(x_1) - f(x_2)}{x_1 - x_2}$, $x_1, x_2 \in \mathbb{R}, x_1 \neq x_2$) • Inecuații de forma $ax + b \leq 0$ ($\geq, <, >$) studiate pe \mathbb{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 variației liniare/pătratice prin exemple</p> <p>2. Completarea unor tabele de valori necesare pentru trasarea graficului</p> <p>3. Aplicarea unor algoritmi pentru trasarea graficului (trasarea prin puncte semnificative)</p> <p>4. Exprimarea proprietăților unei funcții prin condiții algebrice sau geometrice</p> <p>5. Utilizarea relațiilor lui Viete pentru caracterizarea soluțiilor și rezolvarea unor sisteme</p> <p>6. Utilizarea funcțiilor în rezolvarea unor</p>	<p>Funcția de gradul al II-lea</p> <ul style="list-style-type: none"> • Reprezentarea grafică a funcției • $f : \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$, $f(x) = ax^2+bx+c$, $a, b, c \in \mathbb{R}$, $a \neq 0$, intersecția graficului cu axele de coordonate, ecuația $f(x)=0$, simetria față de drepte de forma $x = m$, $m \in \mathbb{R}$. • Relațiile lui Viete, rezolvarea sistemelor de forma $\begin{cases} x + y = s \\ xy = p \end{cases}$, $s, p \in \mathbb{R}$.

Competențe specifice	Conținuturi
probleme și modelarea unor procese	
<ol style="list-style-type: none"> Identificarea unor moduri de variație a datelor Determinarea unor funcții care satisfac anumite condiții precizate Utilizarea unor algoritmi pentru rezolvarea ecuațiilor și inecuațiilor și pentru reprezentarea grafică a soluțiilor Exprimarea prin reprezentări grafice a unor condiții algebrice; exprimarea prin condiții algebrice a unor reprezentări grafice Utilizarea unor metode algebrice sau grafice pentru determinarea sau aproximarea soluțiilor ecuației asociate Interpretarea informațiilor conținute în reprezentări grafice prin utilizarea de estimări, aproximări și strategii de optimizare 	<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): $\frac{f(x_1) - f(x_2)}{x_1 - x_2}$, $x_1, x_2 \in \mathbb{R}, x_1 \neq x_2$, punct de extrem, (vârful parabolei). Poziționarea parabolei față de axa Ox, semnul funcției, inecuații de forma $ax^2 + bx + c \leq 0$ ($\geq, <, >$) studiate pe \mathbb{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 $\begin{cases} mx + n = y \\ ax^2 + bx + c = y \end{cases}, a, b, c, m, n \in \mathbb{R}$ Rezolvarea sistemelor de forma $\begin{cases} a_1x^2 + b_1x + c_1 = y \\ a_2x^2 + b_2x + c_2 = y \end{cases}, a_1, a_2, b_1, b_2, c_1, c_2 \in \mathbb{R}$, interpretare geometrică
<ol style="list-style-type: none"> Identificarea elementelor de geometrie vectorială în diferite contexte Transpunerea unor operații cu vectori în contexte geometrice date Utilizarea operațiilor cu vectori pentru a descrie o problemă practică Utilizarea limbajului calculului vectorial pentru a descrie configurații geometrice Identificarea condițiilor necesare pentru ca o configurație geometrică să satisfacă cerințe date Aplicarea calculului vectorial în rezolvarea unor probleme de fizică 	<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.
<ol style="list-style-type: none"> Descrierea sintetică sau vectorială a proprietăților unor configurații geometrice Caracterizarea sintetică sau/și vectorială a unei configurații geometrice date Alegerea metodei adecvate de rezolvare a problemelor de coliniaritate, concurență sau paralelism Trecerea de la caracterizarea sintetică la cea vectorială (și invers) a unei configurații geometrice date Interpretarea coliniarității, concurenței sau paralelismului în relație cu proprietățile sintetice sau vectoriale ale unor configurații geometrice 	<p>Coliniaritate, concurență, paralelism - calcul vectorial în geometria plană</p> <ul style="list-style-type: none"> Vectorul de poziție al unui punct. 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.

Competențe specifice	Conținuturi
6. Analiza comparativă a rezolvărilor vectorială și sintetică ale aceleiași probleme	
<ol style="list-style-type: none"> 1. Identificarea legăturilor între coordonate unghiulare, coordonate metrice și coordonate carteziene pe cercul trigonometric 2. Calculul unor măsuri de unghiuri și arce utilizând relații trigonometrice, inclusiv folosind calculatorul 3. Determinarea măsurii unor unghiuri și a lungimii unor segmente utilizând relații metrice 4. Caracterizarea unor configurații geometrice plane utilizând calculul trigonometric 5. Determinarea unor proprietăți ale funcțiilor prin lecturi grafice 6. Optimizarea calculului trigonometric prin alegerea adecvată a formulelor 	<p>Elemente de trigonometrie</p> <ul style="list-style-type: none"> • Cercul trigonometric, definirea funcțiilor trigonometrice $\sin, \cos: [0; 2\pi] \rightarrow [-1, 1]$, $\operatorname{tg}: [0; \pi] \setminus \{\pi/2\} \rightarrow \mathbb{R}$; • Definirea funcțiilor trigonometrice: $\sin: \mathbb{R} \rightarrow [-1; 1]$, $\cos: \mathbb{R} \rightarrow [-1; 1]$ $\operatorname{tg}: \mathbb{R} \setminus D \rightarrow \mathbb{R}$, unde $D = \{ \pi/2 + k\pi; k \in \mathbb{Z} \}$ $\operatorname{ctg}: \mathbb{R} \setminus D \rightarrow \mathbb{R}$ unde $D = \{ k\pi, k \in \mathbb{Z} \}$ • 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).
<ol style="list-style-type: none"> 1. Identificarea unor metode posibile în rezolvarea problemelor 2. Aplicarea unor metode diverse pentru optimizarea calculelor de distanțe, unghiuri și arii 3. Prelucrarea informațiilor oferite de o configurație geometrică pentru deducerea unor proprietăți ale acesteia. 4. Analiza unor configurații geometrice pentru optimizarea algoritmilor de rezolvare 5. Aplicarea unor metode variate pentru optimizarea calculelor de distanțe, unghiuri și arii 6. Modelarea unor configurații geometrice utilizând metode vectoriale sau sintetice 	<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 perpendicularitate, rezolvarea triunghiului dreptunghic. • 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.

Programa diferenta, Matematica, clasa a 10-a

TRUNCHI COMUN ȘI CURRICULUM DIFERENȚIAT – 4 ore

COMPETENȚE SPECIFICE ȘI CONȚINUTURI

Competențe specifice	Conținuturi
<ol style="list-style-type: none"> Identificarea caracteristicilor tipuri de numere utilizate în algebră și formei de scriere a unui număr real sau complex în contexte specifice. Determinarea echivalenței între forme diferite de scriere a unui număr, compararea și ordonarea numerelor reale. Aplicarea unor algoritmi specifici calculului cu numere reale sau complexe pentru optimizarea unor calcule și rezolvarea de ecuații. Alegerea formei de reprezentare a unui număr real sau complex funcție de contexte în vederea optimizării calculelor. Alegerea strategiilor de rezolvare în vederea optimizării calculelor. Determinarea unor analogii între proprietățile operațiilor cu numere reale sau complexe scrise în forme variate și utilizarea acestora în rezolvarea unor ecuații. 	<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"> 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 $f: \mathbf{D} \rightarrow \mathbf{R}, f(x)=\sqrt[n]{x}$, $n \geq 2$, unde $\mathbf{D}=[0, \infty)$ 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: $\sin(x)=a, \cos(x)=a, a \in \mathbf{R}, \sin f(x)=\sin g(x), \cos f(x)=\cos g(x), \operatorname{tg} f(x)=\operatorname{tg} g(x), \operatorname{ctg} f(x)=\operatorname{ctg} g(x), a \sin(x)+b \cos(x)=c$, unde a, b, c, nu sunt simultan nule. <p><i>Notă:</i> 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.</p>

Competențe specifice	Conținuturi
<ol style="list-style-type: none"> 1. Diferențierea problemelor în funcție de numărul de soluții admise 2. Identificarea tipului de formulă de numărare adecvată unei situații –problemă date 3. Utilizarea unor formule combinatoriale în raționamente de tip inductiv 4. Exprimarea, în moduri variate, a caracteristicilor unor probleme în scopul simplificării modului de numărare 5. Interpretarea unor situații problemă cu conținut practic cu ajutorul funcțiilor și a elementelor de combinatorică. 6. Alegerea strategiilor de rezolvare a unor situații practice în scopul optimizării rezultatelor. 	<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; - numărul funcțiilor bijective $f: A \rightarrow B$ unde A și B sunt mulțimi finite. • Aranjamente <ul style="list-style-type: none"> - 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.
<ol style="list-style-type: none"> 1. Recunoașterea unor date de tip probabilistic sau statistic în situații concrete. 2. Interpretarea primară a datelor statistice sau probabilistice cu ajutorul calculului financiar, a graficelor și diagramelor. 3. Utilizarea unor algoritmi specifici calculului financiar, statisticii sau probabilităților pentru analiza de caz. 4. Transpunerea în limbaj matematic prin mijloace statistice sau probabilistice a unor probleme practice. 5. Analiza și interpretarea unor situații practice cu ajutorul conceptelor statistice sau probabilistice. 6. Corelarea datelor statistice sau probabilistice în scopul predicției comportării unui sistem prin analogie cu modul de comportare în situații studiate. 	<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>

Competențe specifice	Conținuturi
<ol style="list-style-type: none"> 1. Descrierea unor configurații geometrice analitic sau utilizând vectori. 2. Descrierea analitică, sintetică sau vectorială a relațiilor de paralelism și perpendicularitate. 3. Utilizarea informațiilor oferite de o configurație geometrică pentru deducerea unor proprietăți ale acesteia și calcul de distanțe și arii. 4. Exprimarea analitică, sintetică sau vectorială a caracteristicilor matematice ale unei configurații geometrice. 5. Interpretarea perpendicularității în relație cu paralelismul și minimul distanței. 6. Modelarea unor configurații geometrice analitic, sintetic sau vectorial. 	<p>Geometrie</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. • 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..

Programa diferenta, Matematica, clasa a 11-a, 4 ore

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>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</p> <p>6. adevcate de rezolvare a acestora</p> <p>Optimizarea rezolvării unor probleme sau situații-problemă prin alegerea unor strategii și metode adecvate (de tip algebric, vectorial, analitic, sintetic)</p>	<p>Elemente de calcul matriceal și sisteme de ecuații liniare</p> <p>Permutări Noțiunea de permutare, operații, proprietăți. Inversiuni, semnul unei permutări.</p> <p>Matrice Tabel de tip matricial. Matrice, mulțimi de matrice. Operații cu matrice: adunarea, înmulțirea, înmulțirea unei matrice cu scalar, proprietăți.</p> <p>Determinanți 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> <p>Sisteme de ecuații liniare 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 Rouche, metoda Gauss.</p>
<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</p> <p>5. cantitative și calitative ale unei funcții</p> <p>Studierea 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>Elemente de analiză matematică</p> <p>Limite de funcții 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 logaritm, 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 $((1+u_n)^{1/u_n})_n$; $u_n \rightarrow 0$. 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.</p>

	Asimptotele graficului funcțiilor studiate: asimptote verticale, oblice.
Explorarea unor proprietăți cu caracter local și/ sau global ale unor funcții utilizând continuitatea, derivabilitatea sau reprezentarea grafică	<p>Continuitate 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 \mathbf{R}.</p> <p>Derivabilitate 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. 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> <p>Reprezentarea grafică a funcțiilor 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> <p>NOTE: <i>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.</i></p>