

ALGEBRĂ

Unitatea de învățare	Competențe specifice	Conținuturi
<p align="center">MULȚIMI ȘI ELEMENTE DE LOGICĂ MATEMATICĂ</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Identificarea în limbaj cotidian sau în probleme de matematică a unor noțiuni specifice logicii matematice și teoriei mulțimilor 2. Reprezentarea adecvată a mulțimilor și a operațiilor logice în scopul identificării unor proprietăți ale acestora 3. Alegerea și utilizarea de algoritmi pentru efectuarea de operații cu numere reale, cu mulțimi, cu propoziții / predicate 4. Redactarea soluției unei probleme utilizând corelarea limbajului logicii matematice cu limbajul teoriei mulțimilor 5. Analizarea unor contexte uzuale și matematice (de exemplu: redactarea soluției unei probleme) utilizând limbajul logicii matematice și al teoriei mulțimilor 6. Transpunerea unei situații-problemă în limbaj matematic, rezolvarea problemei obținute și interpretarea rezultatului 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Mulțimea numerelor reale; operații algebrice cu numere reale; ordonarea numerelor reale ▪ Aproximări prin lipsă și prin adaos ▪ Modulul unui număr real ▪ Partea întreagă și partea fracționară a unui număr real ▪ Operații cu intervale de numere reale ▪ Evaluare ▪ Propoziții; operații logice elementare (negație, disjuncție, conjuncție, implicație, echivalență) ▪ Predicat, cuantificatori ▪ Corelarea operațiilor logice elementare cu operațiile și relațiile cu mulțimi (egalitate, incluziune, reuniune, intersecție, diferență, complementara, regulile lui De Morgan) ▪ Evaluare ▪ Metoda inducției matematice ▪ Probleme de numărare ▪ Evaluare
<p align="center">ȘIRURI</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Recunoașterea unor corespondențe care sunt șiruri, progresii aritmetice sau geometrice 2. Calcularea valorilor unor șiruri care modelează situații practice în scopul caracterizării acestora 3. Alegerea și utilizarea unor modalități adecvate de calculare a elementelor unui șir 4. Interpretarea grafică a unor relații provenite din probleme practice 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Modalități de a defini un șir; șiruri mărginite, șiruri monotone ▪ Progresii aritmetice; formula termenului general în funcție de un termen dat și rație; suma primilor n termeni ai unei progresii aritmetice; condiția ca n termeni să fie în progresie aritmetică ▪ Progresii geometrice; formula termenului general în funcție de un termen dat și rație; suma

	<p>5. Analizarea datelor în vederea aplicării unor formule de recurență sau a raționamentului de tip inductiv în rezolvarea problemelor</p> <p>6. Analizarea și adaptarea scrierii termenilor unui șir în funcție de context</p>	<p>primilor n termeni ai unei progresii geometrice; condiția ca n termeni să fie în progresie geometrică</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Evaluare
FUNCTII	<p>1. Identificarea valorilor unei funcții folosind reprezentarea grafică a acesteia</p> <p>2. Identificarea unor puncte semnificative de pe graficul unei funcții</p> <p>3. Folosirea unor proprietăți ale funcțiilor pentru completarea graficului unei funcții pare, impare sau periodice</p> <p>4. Exprimarea proprietăților unor funcții pe baza lecturii grafice</p> <p>5. Reprezentarea graficului prin puncte și aproximarea acestuia printr-o curbă continuă</p> <p>6. Deducerea unor proprietăți ale funcțiilor numerice prin lectură grafică</p> <p>1. Recunoașterea funcției de gradul I descrisă în moduri diferite</p> <p>2. Identificarea unor metode grafice pentru rezolvarea ecuațiilor, inecuațiilor, sistemelor de ecuații</p> <p>3. Descrierea unor proprietăți desprinse din rezolvarea</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 $y = m$, $m = \text{numar real}$, • 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 $f: I \rightarrow \mathbb{R}$, 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>Funcția de gradul I</p> <ul style="list-style-type: none"> • Definiție; reprezentarea grafică a funcției, intersecția graficului cu axele de coordonate, ecuația $f(x) = 0$ • Interpretarea grafică a proprietăților algebrice ale funcției: monotonie, semnul

	<p>ecuațiilor, inecuațiilor, sistemelor de ecuații și din reprezentarea grafică a funcției de gradul I 4. Exprimarea în limbaj matematic a unor situații concrete ce se pot descrie prin funcții de gradul I, ecuații, inecuații sau sisteme de ecuații 5. Interpretarea cu ajutorul proporționalității a condițiilor pentru ca diverse date să fie caracterizate cu ajutorul unei funcții de gradul I 6. Rezolvarea cu ajutorul funcției de gradul I a unei situații-problemă și interpretarea rezultatului</p>	<p>funcției • Inecuații de forma $ax + b \leq 0$ ($\geq, <, >$), $a, b \in \mathbb{R}$, studiate pe \mathbb{R} • Poziția relativă a două drepte; sisteme de tipul $ax + by = c$ $mx + ny = p$, a, b, c, m, n, p numere reale</p>
--	--	---

GEOMETRIE

Unitatea de învățare	Competențe specifice	Conținuturi
<p>VECTORI ÎN PLAN</p>	<p>1. Identificarea unor elemente de geometrie vectorială în diferite contexte 2. Aplicarea regulilor de calcul pentru determinarea caracteristicilor unor segmente orientate pe configurații date 3. Utilizarea operațiilor cu vectori pentru a descrie configurații geometrice date 4. Utilizarea limbajului calculului vectorial pentru a descrie anumite configurații geometrice 5. Identificarea condițiilor necesare pentru ca o configurație geometrică să verifice cerințe date 6. Aplicarea calculului vectorial în rezolvarea unor probleme din domenii conexe</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 relației de adunare ▪ Înmulțirea cu scalari, proprietăți ale înmulțirii cu scalari ▪ Condiții de coliniaritate; descompunerea după doi vectori dați, necoliniari și nenuli ▪ Evaluare

<p>COLINIARITATE, CONCURENȚĂ, PARALELISM – CALCUL VECTORIAL ÎN GEOMETRIA PLANĂ</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Descrierea sintetică sau vectorială a proprietăților unor configurații geometrice în plan 2. Reprezentarea prin intermediul vectorilor a unei configurații geometrice date 3. Utilizarea calcului vectorial sau a metodelor sintetice în rezolvarea unor probleme de geometrie metrică 4. Trecerea de la caracterizarea sintetică la cea vectorială (și invers) într-o configurație geometrică dată 5. Interpretarea coliniarității, concurenței sau paralelismului în relație cu proprietățile sintetice sau vectoriale ale unor configurații geometrice date 6. Analizarea comparativă a rezolvărilor vectorială și sintetică ale aceleiași probleme 	<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 Menelaus; teorema lui Ceva; reciproce ▪ Evaluare
<p>ELEMENTE DE TRIGONOMETRIE</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Identificarea legăturilor între coordonatele unghiulare, coordonate metrice și coordonate carteziane pe cercul trigonometric 2. Calcularea 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 trigonometrice prin lecturi grafice 6. Optimizarea calculului trigonometric prin alegerea adecvată a formulelor 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Cercul trigonometric ▪ Definierea funcțiilor trigonometrice: $\sin, \cos: [0, 2\pi] \rightarrow [-1, 1]$, $\operatorname{tg}: [0, \pi] \setminus \left\{\frac{\pi}{2}\right\} \rightarrow \mathbb{R}$, $\operatorname{ctg}: (0, \pi) \rightarrow \mathbb{R}$ ▪ Definierea funcțiilor trigonometrice: $\sin, \cos: \mathbb{R} \rightarrow [-1, 1]$, $\operatorname{tg}: \mathbb{R} \setminus D \rightarrow \mathbb{R}$, cu $D = \left\{\frac{\pi}{2} + k\pi \mid k \in \mathbb{Z}\right\}$, $\operatorname{ctg}: \mathbb{R} \setminus D \rightarrow \mathbb{R}$, cu $D = \{k\pi \mid k \in \mathbb{Z}\}$ ▪ Reducerea la primul cadran

SEMESTRUL I si II

Unitatea de învățare	Competențe specifice	Conținuturi
<p>NUMERE REALE</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Identificarea caracteristicilor tipuri de numere utilizate în algebră și formei de scriere a unui număr real sau complex în contexte specifice 2. Compararea și ordonarea numerelor reale utilizând metode variate 3. Aplicarea unor algoritmi specifici calculului puteri, radicali, logaritmi sau numere complexe în contexte variate 4. Alegerea formei de reprezentare a unui număr real sau complex în vederea optimizării calculelor 5. Alegerea strategiilor de rezolvare în vederea optimizării calculelor 6. Analiza validității unor afirmații prin utilizarea aproximărilor, a proprietăților sau a regulilor de calcul 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Puteri cu exponent rațional și real ale unui număr pozitiv; aproximări raționale ▪ Proprietăți ale puterilor numerelor pozitive cu exponent real ▪ Radicali de ordin $n \geq 2$ ▪ Proprietăți ale radicalilor ▪ Evaluare ▪ Logaritmul unui număr pozitiv ▪ Proprietățile logaritmilor ▪ Calcule cu logaritmi, operația de logaritmare ▪ Evaluare
	<ol style="list-style-type: none"> 1. Identificarea caracteristicilor tipuri de numere utilizate în algebră și formei de scriere a unui număr real sau complex în contexte specifice 2. Compararea și ordonarea numerelor reale utilizând metode variate 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Forma algebrică a unui număr complex, egalitatea a două numere complexe; operații cu numere complexe ▪ Conjugatul și modulul unui număr complex ▪ Interpretarea geometrică a operațiilor de adunare, scădere și înmulțire cu un număr real a numerelor complexe

<p>MULȚIMEA NUMERELOR COMPLEXE</p>	<p>3. Aplicarea unor algoritmi specifici calculului puteri, radicali, logaritmi sau numere complexe în contexte variate</p> <p>4. Alegerea formei de reprezentare a unui număr real sau complex 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 și complexe scrise în forme variate și utilizarea acestora în rezolvarea unor ecuații</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Rezolvarea în \mathbb{C} a ecuațiilor de gradul al II-lea cu coeficienți reali ▪ Ecuații bipătrate ▪ Forma trigonometrică a unui număr complex, coordonate polare în plan ▪ Înmulțirea numerelor complexe și interpretarea geometrică ▪ Ridicarea la putere (formula lui Moivre) ▪ Rădăcinile de ordin n ale unui număr complex; ecuații binome ▪ Evaluare
<p>FUNȚII ȘI ECUAȚII</p>	<p>1. Exprimarea relațiilor de tip funcțional în diverse moduri</p> <p>2. Prelucrarea informațiilor ilustrate prin graficul unei funcții în scopul deducerii unor proprietăți algebrice ale acesteia</p> <p>3. Utilizarea de proprietăți ale funcțiilor în trasarea graficelor și rezolvarea de ecuații</p> <p>4. Exprimarea în limbaj matematic a unor situații concrete și reprezentarea prin grafice a unor funcții care descriu situații practice</p> <p>5. Interpretarea, pe baza lecturii grafice, a proprietăților algebrice ale funcțiilor</p> <p>6. Utilizarea echivalenței dintre bijectivitate și inversabilitate în trasarea unor grafice și în rezolvarea unor ecuații algebrice</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Injectivitate ▪ Surjectivitate ▪ Bijectivitate ▪ Funcții inversabile ▪ Funcția putere cu exponent natural ▪ Funcția radical ▪ Evaluare <ul style="list-style-type: none"> • Funcția exponențială și funcția logaritmică • Rezolvări de ecuații folosind proprietățile funcțiilor. - Ecuații iraționale ce conțin radicali de ordinul 2 sau 3; - Ecuații exponențiale, ecuații logaritmice , utilizarea de substituții care conduc la rezolvarea de ecuații algebrice

<p>Metode de numărare</p>	<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. 	<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 bijectiv $f: A \rightarrow B$ 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 injectiv $f: A \rightarrow B$ 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. <p>Proprietăți: formula combinărilor complementare, numărul tuturor submulțimilor unei mulțimi cu n elemente.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Binomul lui Newton.
<p>Geometrie</p>	<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. 	<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

MATEMATICA
Clasa a XI-a ȘTIINȚELE NATURII
ALGEBRA + ANALIZA MATEMATICĂ

ELEMENTE DE CALCUL MATRICEAL ȘI SISTEME LINIARE

UNITATEA DE ÎNVĂȚARE	COMPETENȚE SPECIFICE	CONȚINUTURI
1) Matrice	<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>Tabel de tip matriceal. Matrice, mulțimi de matrice (def, exemple)</p> <p>Operații cu matrice: adunarea (scăderea)</p> <p>Înmulțirea, înmulțirea unei matrice cu un scalar, proprietăți</p> <p>Aplicații</p> <p>Înmulțirea matricelor, proprietăți</p> <p>Înmulțirea matricelor aplicații</p>
2) Determinanți	<p>1. Transpunerea unei situații cotidiene în limbaj matematic, rezolvarea problemei obținute și interpretarea rezultatului.</p> <p>2. Aplicarea algoritmilor de calcul cu matrice în situații practice</p> <p>3. Optimizarea rezolvării unor probleme sau situații-problemă prin alegerea unor strategii și metode adecvate (de tip algebric, vectorial, analitic, sintetic)</p>	<p>Determinantul unei matrice pătratice de ordin cel mult 3</p> <p>Determinanți - proprietăți.</p> <p>Determinanți – aplicații</p>
		<p>Aplicații: ecuația unei drepte determinate de două puncte distincte</p> <p>Aplicații: aria unui triunghi și coliniaritatea a trei puncte în plan</p>
3) Sisteme de ecuații liniare	<p>1. Rezolvarea unor sisteme utilizând algoritmi specifici</p>	<p>Matrice inversabile din $M_n(\mathbb{C})$, $n=2,3$</p> <p>Matrice inversabile din $M_n(\mathbb{C})$, $n=2,3$- aplicații</p> <p>Ecuații matriceale</p>

	2. Stabilirea unor condiții de existență și/sau compatibilitate a unor sisteme și identificarea unor metode adecvate de rezolvare a acestora	Sisteme liniare cu cel mult 3 necunoscute; forma matriceală a unui sistem liniar.
	3. Transpunerea unei situații cotidiene în limbaj matematic, rezolvarea problemei obținute și interpretarea rezultatului	Metode de rezolvare a sistemelor liniare: metoda Cramer, metoda Gauss

ELEMENTE DE ANALIZĂ MATEMATICĂ

UNITATEA DE ÎNVĂȚARE	COMPETENȚE SPECIFICE	CONȚINUTURI
1) Limite de funcții	1. Caracterizarea unor funcții utilizând reprezentarea geometrică a unor cazuri particulare 2. Interpretarea unor proprietăți ale funcției cu ajutorul reprezentărilor grafice 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	Noțiuni elementare despre mulțimi de puncte pe dreapta reală: intervale, mărginire, vecinătăți Dreapta încheiată, simbolurile $+\infty$ și $-\infty$.
		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,
		Limite de funcții: interpretarea grafică a limitei într-un punct utilizând vecinătăți, limite laterale pentru:funcția logaritmică, exponențială
		Limite de funcții: interpretarea grafică a limitei într-un punct utilizând vecinătăți, limite laterale pentru funcția putere ($n=2, 3$), funcția radical ($n= 2, 3$)

		<p>Limite de funcții: interpretarea grafică a limitei într-un punct utilizând vecinătăți, limite laterale pentru funcția raport de două funcții cu grad cel mult 2.</p>
		<p>Calculul limitelor pentru funcția de gradul I, funcția de gradul al II-lea</p>
		<p>Calculul limitelor pentru funcția logaritmică, exponențială, funcția putere ($n = 2, 3$), funcția radical ($n = 2, 3$)</p>
		<p>Calculul limitelor pentru funcția raport de două funcții cu grad cel mult 2 Aplicații</p>
		<p>Calculul limitelor pentru cazuri exceptate la calculul limitelor de funcții: $0/0, \infty/\infty, 0 \cdot \infty$</p>
		<p>Asimptotele graficului funcțiilor studiate: verticale</p>
		<p>Aplicații</p>
		<p>Asimptotele graficului funcțiilor studiate: orizontale</p>
		<p>Asimptotele graficului funcțiilor studiate: oblice.</p>
<p>2) Funcții continue</p> <p>Funcții derivabile</p>	<p>1. Caracterizarea unor funcții utilizând reprezentarea geometrică a unor cazuri particulare</p> <p>2. Interpretarea unor proprietăți ale funcțiilor cu ajutorul reprezentărilor grafice</p> <p>3..Aplicarea unor algoritmi specifici calculului diferențial în rezolvarea unor probleme</p> <p>4. Exprimarea cu ajutorul noțiunilor de limită, continuitate, derivabilitate, monotonie, a unor proprietăți cantitative și calitative ale unei funcții</p>	<p>Interpretarea grafică a continuității unei funcții, operații cu funcții continue.</p> <p>Semnul unei funcții continue pe un interval de numere reale utilizând consecința proprietății lui Darboux</p> <p>Derivabilitate</p> <p>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.</p> <p>Funcții derivabile pe un interval: puncte de extrem ale unei funcții, teorema lui Fermat, teorema Rolle, teorema Lagrange și</p>

	<p>5. Utilizarea reprezentării grafice a unei funcții pentru verificarea unor rezultate și pentru identificarea unor proprietăți</p> <p>6. Determinarea unor optimuri situaționale prin aplicarea calculului diferențial în probleme practice</p>	<p>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. 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</p>
--	---	---

Clasa a XI-a MATEMATICA_INFORMATICA

ALGEBRA + ANALIZA MATEMATICA

Unitatea de învățare	Competențe specifice	Conținuturi
Permutări	<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 matriceală a unui proces. 3. Aplicarea algoritmilor de calcul în situații practice. 4. Rezolvarea unor ecuații și 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>Noțiunea de permutare. Operații. Proprietăți. Inversiuni, semnul unei permutări</p>

Unitatea de învățare	Competențe specifice	Conținuturi
Matrice	<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 matriceală a unui proces. 3. Aplicarea algoritmilor de calcul în situații practice. 4. Rezolvarea unor ecuații și 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>Tabel de tip matricial. Matrice, mulțimi de matrice. Operații cu matrice: adunarea matricelor, proprietăți, înmulțirea matricelor cu scalari, proprietăți înmulțirea matricelor, proprietăți.</p>
Determinanți	<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 matriceală a unui proces. 3. Aplicarea algoritmilor de calcul în situații practice. 4. Rezolvarea unor ecuații și 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>Determinant de ordin n, proprietăți</p>
Mulțimi și funcții	<ol style="list-style-type: none"> 1. Caracterizarea unor șiruri și funcții utilizând reprezentarea geometrică a unor cazuri particulare. 2. Interpretarea unor proprietăți ale șirurilor și ale altor funcții cu ajutorul reprezentărilor grafice. 3. Aplicarea unor algoritmi specifici calculului diferențial în rezolvarea unor probleme și modelarea unor procese. 4. Exprimarea cu ajutorul noțiunilor de limită, continuitate, derivabilitate, monotonie, a unor proprietăți cantitative și calitative ale unei funcții. 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. 6. Explorarea unor proprietăți cu caracter local și/ sau global ale unor funcții utilizând continuitatea, derivabilitatea sau reprezentarea grafică. 	<p>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.</p>

Unitatea de învățare	Competențe specifice	Conținuturi
Șiruri	<ol style="list-style-type: none"> 1. Caracterizarea unor șiruri și funcții utilizând reprezentarea geometrică a unor cazuri particulare. 2. Interpretarea unor proprietăți ale șirurilor și ale altor funcții cu ajutorul reprezentărilor grafice. 3. Aplicarea unor algoritmi specifici calculului diferențial în rezolvarea unor probleme și modelarea unor procese. 4. Exprimarea cu ajutorul noțiunilor de limită, continuitate, derivabilitate, monotonie, a unor proprietăți cantitative și calitative ale unei funcții. 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. 6. Explorarea unor proprietăți cu caracter local și/ sau global ale unor funcții utilizând continuitatea, derivabilitatea sau reprezentarea grafică. 	<p>Limita unui șir utilizând vecinătăți, proprietăți</p> <p>Șiruri convergente: intuitiv, comportarea valorilor unei funcții cu grafic continuu când argumentul se apropie de o valoare dată.</p> <p>Șiruri convergente: exemple semnificative:</p> <p>Operații cu șiruri convergente, convergența șirurilor utilizând proprietatea Weierstrass.</p> <p>Numărul e;</p>
Limite de funcții	<ol style="list-style-type: none"> 1. Caracterizarea unor șiruri și funcții utilizând reprezentarea geometrică a unor cazuri particulare. 2. Interpretarea unor proprietăți ale șirurilor și ale altor funcții cu ajutorul reprezentărilor grafice. 3. Aplicarea unor algoritmi specifici calculului diferențial în rezolvarea unor probleme și modelarea unor procese. 4. Exprimarea cu ajutorul noțiunilor de limită, continuitate, derivabilitate, monotonie, a unor proprietăți cantitative și calitative ale unei funcții. 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. 6. Explorarea unor proprietăți cu caracter local și/ sau global ale unor funcții utilizând continuitatea, derivabilitatea sau reprezentarea grafică. 	<p>Limita unei funcții într-un punct utilizând vecinătăți; interpretare grafică;</p> <p>Limite laterale; operații cu limite de funcții;</p> <p>Calculul limitelor pentru funcțiile studiate; metode de eliminare a nedeterminărilor</p> <p>Asimptotele graficului funcțiilor studiate: asimptote verticale, oblice.</p>

Unitatea de învățare	Competențe specifice	Conținuturi
Determinanți	<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 matriceală a unui proces. 3. Aplicarea algoritmilor de calcul în situații practice. 4. Rezolvarea unor ecuații și 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>Aplicații: ecuația unei drepte determinate de două puncte distincte, aria unui triunghi și coliniaritatea a trei puncte în plan</p>
Sisteme de ecuații liniare	<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 matriceală a unui proces. 3. Aplicarea algoritmilor de calcul în situații practice. 4. Rezolvarea unor ecuații și 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>Matrice inversabile din $M_n(C)$, $n < 4$. 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>
Continuitate	<ol style="list-style-type: none"> 1. Caracterizarea unor șiruri și funcții utilizând reprezentarea geometrică a unor cazuri particulare. 2. Interpretarea unor proprietăți ale șirurilor și ale altor funcții cu ajutorul reprezentărilor grafice. 3. Aplicarea unor algoritmi specifici calculului diferențial în rezolvarea unor probleme și modelarea unor procese. 4. Exprimarea cu ajutorul noțiunilor de limită, continuitate, derivabilitate, monotonie, a unor proprietăți cantitative și calitative ale unei funcții. 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. 6. Explorarea unor proprietăți cu caracter local și/ sau global ale unor funcții utilizând continuitatea, derivabilitatea sau reprezentarea grafică. 	<p>Interpretarea grafică a continuității unei funcții, studiul continuității în puncte de pe dreapta reală pentru funcțiile studiate. Operații cu funcții continue. Aplicații Semnul unei funcții continue pe un interval de numere reale. Proprietatea lui Darboux. Studiul existenței soluțiilor unor ecuații în R</p>

Unitatea de învățare	Competențe specifice	Conținuturi
Funcții derivabile	<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. 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>Tangenta la o curbă, derivata unei funcții într- un punct.</p> <p>Funcții derivabile, operații cu funcții care admit derivată</p> <p>Calculul derivatelor de ordin I și al II-lea pentru funcțiile studiate.</p> <p>Aplicații</p>