

Anexa 5a la Regulamentul de organizare și desfășurare a concursului de admitere 2023

**TEMATICA ȘI BIBLIOGRAFIA
PENTRU ADMITEREA LA
ACADEMIA NAVALĂ „MIRCEA CEL BĂTRÂN”**

A. STUDII UNIVERSITARE DE LICENȚĂ**A1.1 MATEMATICĂ (probă de concurs se susține numai de candidații la secția militară)**

**COMPETENȚE DE EVALUAT ȘI CONȚINUTURI
CLASA a IX-a - 4 ore/săpt. (TC+CD)**

Competențe specifice	Conținuturi
Identificarea, în limbaj cotidian sau în probleme de matematică, a unor noțiuni specifice logicii matematice și teoriei mulțimilor Utilizarea proprietăților operațiilor algebrice ale numerelor, a estimărilor și aproximărilor în contexte variate Alegerea formei de reprezentare a unui număr real și utilizarea unor algoritmi pentru optimizarea calculelor cu numere reale Deducerea unor rezultate și verificarea acestora utilizând inducția matematică sau alte raționamente logice Redactarea rezolvării unei probleme, corelând limbajul uzual cu cel al logicii matematice și al teoriei mulțimilor Transpunerea unei situații-problemă în limbaj matematic, rezolvarea problemei obținute și interpretarea rezultatului	Mulțimi și elemente de logică matematică - 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 cu relațiile dintre mulțimi (complementară, intersecție, reuniune, incluziune, egalitate); raționament prin reducere la absurd - Inducția matematică
Recunoașterea unor corespondențe care sunt funcții, șiruri, progresii Utilizarea unor modalități variate de descriere a funcțiilor în scopul caracterizării acestora Descrierea unor șiruri/funcții utilizând reprezentarea geometrică a unor cazuri particulare și raționamentul inductiv Caracterizarea unor șiruri folosind diverse reprezentări (formule, grafice) sau proprietăți algebrice ale acestora Analizarea unor valori particulare în vederea determinării formei analitice a unei funcții definite pe $\mathbb{N}$ prin raționament de tip inductiv Transpunerea unor situații-problemă în limbaj matematic utilizând funcții definite pe $\mathbb{N}$.	Șiruri - Modalități de a defini un șir, șiruri mărginite, șiruri monotone - Șiruri particulare: 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 $n \geq 3$
Identificarea valorilor unei funcții folosind reprezentarea grafică a acesteia Caracterizarea egalității a două funcții prin utilizarea unor modalități variate de descriere a funcțiilor Operarea cu funcții reprezentate în diferite moduri și caracterizarea calitativă a acestor reprezentări Caracterizarea unor proprietăți ale funcțiilor	Funcții; lecturi grafice - 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 $y = m$, cu $m \in \mathbb{R}$ - Funcția: definiție, exemple, exemple de corespondențe care nu sunt funcții, modalități de a descrie o

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	funcție, lecturi grafice. Egalitatea a două funcții, imaginea unei mulțimi printr-o funcție, graficul unei funcții, restricții ale unei funcții • Funcții numerice ($F = \{f : R \rightarrow R, D \subseteq R\}$); reprezentarea geometrică a graficului: intersecția cu axele de coordonate, rezolvări grafice ale unor ecuații și inecuații de forma $f(x)=g(x)$, ($\leq, <, >, \geq$); proprietăți ale funcțiilor numerice introduse prin lectură grafică: mărginire, monotonie; alte proprietăți: paritate/imparitate, simetria graficului față de drepte de forma $x=m$, $m \in R$, periodicitate • Compunerea funcțiilor; exemple pe funcții numerice.
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 gradul I sau din rezolvarea ecuațiilor, inecuațiilor și sistemelor de ecuații 4. Exprimarea legăturii între funcția de gradul I și reprezentarea ei geometrică 5. Interpretarea graficului funcției de gradul I utilizând proprietățile algebrice ale funcției 6. Modelarea unor situații concrete prin utilizarea ecuațiilor și/sau a inecuațiilor, rezolvarea problemei obținute și interpretarea rezultatului	Funcția de gradul I • Definiție; reprezentarea grafică a funcției $f : R \rightarrow R$, $f(x) = ax+b$, unde $a, b \in R$, intersecția graficului cu axele de coordonate, ecuația $f(x) = 0$ • Interpretarea grafică a proprietăților algebrice ale funcției: monotonia și semnul funcției; studiul monotoniei prin semnul diferenței $f(x_1)-f(x_2)$ (sau prin studiarea semnelor raportului $\frac{f(x_1)-f(x_2)}{x_1-x_2}$, $x_1, x_2 \in R, x_1 \neq x_2$) • Inecuații de forma $ax+b \leq 0$ ($<, >, \geq$) studiate pe R sau pe intervale de numere reale • Poziția relativă a două drepte, sisteme de ecuații 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
1. Diferențierea, prin exemple, a variației liniei de cea pătratică 2. Completarea unor tabele de valori pentru trasarea graficului funcției de gradul al II-lea 3. Aplicarea unor algoritmi pentru trasarea graficului funcției de gradul al II-lea (prin puncte semnificative) 4. Exprimarea proprietăților unei funcții prin condiții algebrice sau geometrice 5. Utilizarea relațiilor lui Viète pentru caracterizarea soluțiilor ecuației de gradul al II-lea și pentru rezolvarea unor sisteme de ecuații 6. Utilizarea funcțiilor în rezolvarea unor probleme și în modelarea unor procese	Funcția de gradul al II-lea • Reprezentarea grafică a funcției $f : R \rightarrow R$, $f(x) = ax^2 + bx + c$, cu $a, b, c \in R$ și $a \neq 0$ intersecția graficului cu axele de coordonate, ecuația $f(x)=0$, simetria față de drepte de forma $x=m$, cu $m \in R$ • Relațiile lui Viète, rezolvarea sistemelor de forma $\begin{cases} x+y=s \\ xy=p \end{cases}$, $s, p \in R$.
1. Recunoașterea corespondenței dintre seturi de date și reprezentări grafice 2. Determinarea unor funcții care verifică anumite condiții precizate 3. Utilizarea unor algoritmi pentru rezolvarea ecuațiilor, inecuațiilor și a sistemelor de ecuații și pentru reprezentarea grafică a soluțiilor acestora 4. Exprimarea prin reprezentări grafice a unor condiții algebrice; exprimarea prin condiții algebrice a unor reprezentări grafice 5. Utilizarea unor metode algebrice sau grafice pentru determinarea sau aproximarea soluțiilor	Interpretarea geometrică a proprietăților algebrice ale funcției de gradul al II-lea • Monotonie; studiul monotoniei prin semnul diferenței $f(x_1)-f(x_2)$ sau prin rata creșterii/descrășterii: $\frac{f(x_1)-f(x_2)}{x_1-x_2}$, $x_1, x_2 \in R, x_1 \neq x_2$, punct de extrem, vârful parabolei • Poziționarea parabolei față de axa Ox, semnul funcției, inecuații de forma $ax^2+bx+c \leq 0$ ($\geq, <, >$), $a, b, c \in R$, $a \neq 0$, studiate pe R sau pe intervale

ecuației asociate funcției de gradul al II-lea 6. Interpretarea informațiilor conținute în reprezentări grafice prin utilizarea de estimări, aproximări și strategii de optimizare	de numere reale, interpretare geometrică: imagini ale unor intervale (proiecțiile unor porțiuni de parabolă pe axa Oy) Poziția relativă a unei drepte față de o parabolă: rezolvarea sistemelor de forma $\begin{cases} mx + n = y \\ ax^2 + bx + c = y \end{cases}, a, b, c, m, n \in R.$
1. Identificarea unor elemente de geometrie vectorială în diferite contexte 2. Transpunerea unor operații cu vectori în contexte geometrice date 3. Utilizarea operațiilor cu vectori pentru a descrie o problemă practică 4. Utilizarea limbajului calculului vectorial pentru a descrie configurații geometrice 5. Identificarea condițiilor necesare pentru ca o configurație geometrică să verifice cerințe date 6. Aplicarea calculului vectorial în rezolvarea unor probleme de fizică	Vectori în plan - Segment orientat, vectori, vectori coliniari - Operații cu vectori: adunarea (regula triunghiului, regula paralelogramului), proprietăți ale operației de adunare; înmulțirea cu un scalar, proprietăți ale înmulțirii cu un scalar; condiția de coliniaritate, descompunerea după doi vectori necoliniari
1. Descrierea sintetică sau vectorială a proprietăților unor configurații geometrice în plan 2. Caracterizarea sintetică sau/și vectorială a unei configurații geometrice date 3. Alegerea metodei adecvate de rezolvare a problemelor de coliniaritate, concurență sau paralelism 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 6. Analizarea comparativă a rezolvărilor vectorială și sintetică ale aceleiași probleme	Coliniaritate, concurență, paralelism - calcul vectorial în geometria plană - Vectorul de poziție a unui punct - Vectorul de poziție a punctului care împarte un segment într-un raport dat, teorema lui Thales (condiții de paralelism) - Vectorul de poziție a centrului de greutate al unui triunghi (concurența medianelor unui triunghi) - Teorema lui Menelau, teorema lui Ceva
1. Identificarea legăturilor între coordonate unghiulare, coordonate metrice și coordonate carteziane pe cercul trigonometric 2. Calcularea unor măsuri de unghiuri și arce utilizând relații trigonometrice 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	Elemente de trigonometrie - Cercul trigonometric, definirea funcțiilor trigonometrice: $\sin, \cos : [0, 2\pi] \rightarrow [-1, 1]$, $tg : [0, \pi] \setminus \left\{ \frac{\pi}{2} \right\} \rightarrow R$, $ctg : (0, \pi) \rightarrow R$. - Definirea funcțiilor trigonometrice: $\sin, \cos : R \rightarrow [-1, 1]$, $tg : R \setminus D \rightarrow R, D = \left\{ \frac{\pi}{2} + k\pi, k \in Z \right\}$, $ctg : R \setminus D \rightarrow R, D = \{k\pi, k \in Z\}$ - Reducerea la primul cadran; formule trigonometrice: $\sin(a \pm b), \cos(a \pm b), \sin 2a, \cos 2a, \sin a \pm \sin b, \cos a \pm \cos b$ (transformarea sumei în produs).

1. Identificarea unor metode posibile în rezolvarea problemelor de geometrie 2. Aplicarea unor metode diverse pentru determinarea unor distanțe, a unor măsuri de unghiuri și a unor arii 3. Prelucrarea informațiilor oferite de o configurație geometrică pentru deducerea unor proprietăți ale acesteia 4. Analizarea unor configurații geometrice pentru alegerea algoritmilor de rezolvare 5. Aplicarea unor metode variate pentru optimizarea calculelor de distanțe, de măsuri de unghiuri și de arii 6. Modelarea unor configurații geometrice utilizând metode vectoriale sau sintetice	Aplicații ale trigonometriei și ale produsului scalar a doi vectori în geometria plană • 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 • Calcularea razei cercului înscris și a razei cercului circumscris în triunghi, calcularea lungimilor unor segmente importante din triunghi, calcularea unor arii
---	--

CLASA a X-a - 4 ore/săpt. (TC+CD)

Competențe specifice	Conținuturi
1. Identificarea caracteristicilor tipurilor de numere utilizate în algebră și a formei de scriere a unui număr real în contexte specifice 2. Determinarea echivalenței între forme diferite de scriere a unui număr, compararea și ordonarea numerelor reale 3. Aplicarea unor algoritmi specifici calculului cu numere reale sau complexe pentru optimizarea unor calcule și rezolvarea de ecuații 4. Alegerea formei de reprezentare a unui număr real sau complex în funcție de contexte în vederea optimizării calculelor 5. Alegerea strategiilor de rezolvare în vederea optimizării calculelor 6. Determinarea unor analogii între proprietățile operațiilor cu numere reale sau complexe scrise în forme variate și utilizarea acestora în rezolvarea unor ecuații	Mulțimi de numere • Numere reale: proprietăți ale puterilor cu exponent rațional, irațional și real ale unui număr pozitiv nenul, aproximări raționale pentru numere reale • Radical de ordin n ($n \in \mathbb{N}$ și $n \geq 2$) dintr-un număr, proprietăți ale radicalilor • Noțiunea de logaritm, proprietăți ale logaritmilor, calcule cu logaritmi, operația de logaritmare • Mulțimea $\mathbb{C}$. Numere complexe sub formă algebrică, conjugatul unui număr complex, operații cu numere complexe. Interpretarea geometrică a operațiilor de adunare și de scădere a numerelor complexe și a înmulțirii acestora cu un număr real • Rezolvarea în $\mathbb{C}$ a ecuației de gradul al doilea având coeficienți reali. Ecuații bipătrate
1. Trasarea prin puncte a graficelor unor funcții 2. Prelucrarea informațiilor ilustrate prin graficul unei funcții în scopul deducerii unor proprietăți algebrice ale acesteia (monotonie, semn, bijectivitate, inversabilitate, convexitate) 3. Utilizarea de proprietăți ale funcțiilor în trasarea graficelor și în rezolvarea de ecuații 4. Exprimarea în limbaj matematic a unor situații concrete și reprezentarea prin grafice a unor funcții care descriu situații practice 5. Interpretarea, pe baza lecturii grafice, a proprietăților algebrice ale funcțiilor 6. Utilizarea echivalenței dintre bijectivitate și inversabilitate în trasarea unor grafice și	Funcții și ecuații • Funcția putere cu exponent natural: $f: R \rightarrow D, f(x) = x^n, n \in \mathbb{N}, n \geq 2$ și funcția radical: $f: D \rightarrow R, f(x) = \sqrt[n]{x}, n \in \mathbb{N}, n \geq 2, D = [0, \infty)$ pentru n par și $D = R$ pentru n impar. • Funcția exponențială: $f: R \rightarrow (0, \infty), f(x) = a^x, a \in (0, \infty), a \neq 1$ și funcția logaritmică: $f: (0, \infty) \rightarrow R, f(x) = \log_a x, a \in (0, \infty), a \neq 1$. • Injectivitate, surjectivitate, bijectivitate; funcții inversabile: definiție, proprietăți grafice, condiția necesară și suficientă ca o funcție să fie inversabilă • Funcții trigonometrice directe și inverse

în rezolvarea unor ecuații algebrice și trigonometrice	• Rezolvări de ecuații folosind proprietățile funcțiilor: 1. Ecuații care conțin radicali de ordinul 2 sau de ordinul 3 2. Ecuații exponențiale, ecuații logaritmice 3. Ecuații trigonometrice: $\sin x = a$, $\cos x = a$, $a \in [-1,1]$, $\operatorname{tg} x = a$, $\operatorname{ctg} x = a$, $a \in \mathbb{R}$, $\sin f(x) = \sin g(x)$, $\cos f(x) = \cos g(x)$, $\operatorname{tg} f(x) = \operatorname{tg} g(x)$, $\operatorname{ctg} f(x) = \operatorname{ctg} g(x)$. 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, convexitate.
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 având conținut practic cu ajutorul funcțiilor și a elementelor de combinatorică 6. Alegerea strategiilor de rezolvare a unor situații practice în scopul optimizării rezultatelor	Metode de numărare • Mulțimi finite ordonate. Numărul funcțiilor $f: A \rightarrow B$, unde A și B sunt mulțimi finite • Permutări - numărul de mulțimi ordonate 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 - numărul submulțimilor ordonate cu câte k elemente fiecare, $k \leq n$, 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
1. Recunoașterea unor date de tip probabilistic sau statistic în situații concrete 2. Interpretarea primară a datelor statistice sau probabilistice cu ajutorul calculului financiar, al graficelor și al 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. Analizarea și interpretarea unor situații practice cu ajutorul conceptelor statistice sau probabilistice	Matematici financiare • 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

6. Corelarea datelor statistice sau probabilistice în scopul predicției comportării unui sistem prin analogie cu modul de comportare în situații studiate	<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>
Descrierea unor configurații geometrice analitic sau utilizând vectori Descrierea analitică, sintetică sau vectorială a relațiilor de paralelism și de perpendicularitate Utilizarea informațiilor oferite de o configurație geometrică pentru deducerea unor proprietăți ale acestora și calcularea unor distanțe și a unor arii Exprimarea analitică, sintetică sau vectorială a caracteristicilor matematice ale unei configurații geometrice Interpretarea perpendicularității în relație cu paralelismul și minimul distanței Modelarea unor configurații geometrice analitic, sintetic sau vectorial	Geometrie - Reper cartezian în plan, coordonatele unui vector în plan, coordonatele sumei vectoriale, coordonatele produsului dintre un vector și un număr real, coordonate carteziene ale unui punct din plan, distanța dintre două puncte în plan - Ecuatii ale dreptei în plan determinate de un punct și de o direcție dată și ale dreptei determinate de două puncte distincte - Condiții de paralelism, condiții de perpendicularitate a două drepte din plan; calcularea unor distanțe și a unor arii

CLASA a XI-a - 4 ore/săpt.

Competențe specifice	Conținuturi
Identificarea unor situații practice concrete, care necesită asocierea unui tabel de date cu reprezentarea matriceală a unui proces specific domeniului economic sau tehnic Asocierea unui tabel de date cu reprezentarea matriceală a unui proces Aplicarea algoritmilor de calcul în situații practice Rezolvarea unor ecuații și sisteme utilizând algoritmi specifici Stabilirea unor condiții de existență și/sau compatibilitate a unor sisteme și identificarea unor metode adecvate de rezolvare a acestora Optimizarea rezolvării unor probleme sau situații-problemă prin alegerea unor strategii și metode adecvate (de tip algebric, vectorial, analitic, sintetic)	ELEMENTE DE CALCUL MATRICEAL ȘI SISTEME DE ECUAȚII LINIARE Permutări - Noțiunea de permutare, operații, proprietăți - Inversiuni, semnul unei permutări Matrice - Tabel de tip matriceal. Matrice, mulțimi de matrice - Operații cu matrice: adunarea, înmulțirea, înmulțirea unei matrice cu un scalar, proprietăți Determinanți - Determinant de ordin n, proprietăți Sisteme de ecuații liniare - Matrice inversabile din $M_n(C)$ $n \leq 4$ - Ecuatii 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 - Aplicații: ecuația unei drepte determinate de două puncte distincte, aria unui triunghi și coliniaritatea a trei puncte în plan

1. Caracterizarea unor șiruri și a unor 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/sau calitative ale unei funcții 5. Studiarea unor funcții din punct de vedere cantitativ și/sau calitativ utilizând diverse procedee: majorări sau minorări pe un interval dat, proprietăți algebrice și de ordine ale mulțimii numerelor reale în studiul calitativ local, utilizarea a reprezentării grafice a unei funcții pentru verificarea unor rezultate și/sau pentru identificarea unor proprietăți 6. Explorarea unor proprietăți cu caracter local și/sau global ale unor funcții utilizând reprezentarea grafică, continuitatea sau derivabilitatea Note: - În introducerea noțiunilor de limită a unui șir într-un punct și de șir convergent nu se vor introduce definițiile cu $\square$ și nici teorema de convergență cu $\square$. - 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	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, șiruri convergente • Monotonie, mărginire, limite; proprietatea lui Weierstrass. Exemple semnificative: $(a^n)_n$, $(n^a)_n$, $\left(\left(1+\frac{1}{n}\right)^n\right)_n$ (fără demonstrație), numărul e; limita șirului $\left((1+u_n)^{\frac{1}{u_n}}\right)_n$, $u_n \rightarrow 0, u_n \neq 0$ pentru orice număr natural n. • Operații cu șiruri care au limită • Limite de funcții: interpretarea grafică a limitei unei funcții într-un punct utilizând vecinătăți, limite laterale • Calculul limitelor pentru funcțiile studiate; cazuri exceptate la calculul limitelor de funcții: $\frac{0}{0}, \frac{\infty}{\infty}, \infty - \infty, 0 \cdot \infty, 1^\infty, \infty^0, 0^0$. • Asimptotele graficului funcțiilor studiate: asimptote verticale, oblice. Continuitate • Continuitatea unei funcții într-un punct al domeniului de definiție, funcții continue, interpretarea grafică a continuității unei funcții, studiul continuității în puncte de pe dreapta reală pentru funcțiile studiate, operații cu funcții continue • Proprietatea lui Darboux, semnul unei funcții continue pe un interval de numere reale, studiul existenței soluțiilor unor ecuații în $\square$. Derivabilitate • Tangenta la o curbă, derivata unei funcții într-un punct, funcții derivabile, operații cu funcții derivabile, 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 lui Rolle, teorema lui Lagrange și interpretarea lor geometrică, corolarul teoremei lui Lagrange referitor la derivata unei funcții într-un punct • Rolul derivatei I în studiul funcțiilor: monoto-
--	---

	nia funcțiilor, puncte de extrem • Rolul derivatei a II-a în studiul funcțiilor: concavitate, convexitate, puncte de inflexiune • Regulile lui l'Hospital Reprezentarea grafică a funcțiilor • Reprezentarea grafică a funcțiilor • Rezolvarea grafică a ecuațiilor, utilizarea reprezentării grafice a funcțiilor în determinarea numărului de soluții ale unei ecuații • Reprezentarea grafică a conicelor (cerc, elipsă, hiperbolă, parabolă)
--	--

CLASA a XII-a - 4 ore/săpt.

Competențe specifice	Conținuturi
1. Identificarea proprietăților operațiilor cu care este înzestrată o mulțime 2. Evidențierea asemănarilor și a deosebirilor dintre proprietățile unor operații definite pe mulțimi diferite și dintre calculul polinomial și cel cu numere 3.1. Determinarea și verificarea proprietăților structurilor algebrice, inclusiv verificarea faptului că o funcție dată este morfism sau izomorfism 3.2. Folosirea descompunerii în factori a polinomialor, în probleme de divizibilitate și în rezolvări de ecuații 4. Utilizarea unor proprietăți ale operațiilor în calcule specifice unei structuri algebrice 5.1. Utilizarea unor proprietăți ale structurilor algebrice în rezolvarea unor probleme de aritmetică 5.2. Determinarea unor polinoame, funcții polinomiale sau ecuații algebrice care verifică condiții date 6.1. Transferarea, între structuri izomorfe, a datelor inițiale și a rezultatelor, pe baza proprietăților operațiilor 6.2. Modelarea unor situații practice, utilizând noțiunea de polinom sau de ecuație algebrică	ELEMENTE DE ALGEBRĂ Grupuri • Lege de compoziție internă (operație algebrică), tabla operației, parte stabilă • Grup, exemple: grupuri numerice, grupuri de matrice, grupuri de permutări, grupul aditiv al claselor de resturi modulo n • Subgrup • Grup finit, tabla operației, ordinul unui element • Morfism, izomorfism de grupuri Inele și corpuri • Inel, exemple: inele numerice $(\mathbb{Z}, \mathbb{Q}, \mathbb{R}, \mathbb{C})$, $\mathbb{Z}_n$, inele de matrice, inele de funcții reale • Corp, exemple: corpuri numerice $(\mathbb{Q}, \mathbb{R}, \mathbb{C})$, $\mathbb{Z}_p$, p prim • Morfisme de inele și de corpuri Inele de polinoame cu coeficienți într-un corp comutativ $(\mathbb{Q}, \mathbb{R}, \mathbb{C}, \mathbb{Z}_p, p \text{ prim})$ • Forma algebrică a unui polinom, funcția polinomială, operații (adunarea, înmulțirea, înmulțirea cu un scalar) • Teorema împărțirii cu rest; împărțirea polinoamelor, împărțirea cu $X-a$, schema lui Horner • Divizibilitatea polinoamelor, teorema lui Bézout; c.m.m.d.c. și c.m.m.m.c. al unor polinoame, descompunerea unor polinoame în factori ireductibili • Rădăcini ale polinoamelor, relațiile lui Viète • Rezolvarea ecuațiilor algebrice având coeficienți în $\mathbb{Z}, \mathbb{Q}, \mathbb{R}, \mathbb{C}$, ecuații binome, ecuații bipă-

	trate, ecuații reciproce.
1. Identificarea legăturilor dintre o funcție continuă și derivata sau primitiva acesteia 2. Identificarea unor metode de calcul ale integralelor, prin realizarea de legături cu reguli de derivare 3. Utilizarea algoritmilor pentru calcularea unor integrale definite 4. Explicarea opțiunilor de calcul al integralelor definite, în scopul optimizării soluțiilor 5. Folosirea proprietăților unei funcții continue, pentru calcularea integralei acesteia pe un interval 6.1. Utilizarea proprietăților de monotonie a integralei în estimarea valorii unei integrale definite și în probleme cu conținut practic 6.2. Modelarea comportării unei funcții prin utilizarea primitivelor sale	ELEMENTE DE ANALIZĂ MATEMATICĂ • Probleme care conduc la noțiunea de integrală Primitive (antiderivate) • Primitivele unei funcții definite pe un interval. Integrala nedefinită a unei funcții, proprietăți ale integralei nedefinite, liniaritate. Primitive uzuale Integrala definită Diviziuni ale unui interval $[a,b]$, norma unei diviziuni, sistem de puncte intermediare, sume Riemann, interpretare geometrică. Definiția • integrabilității unei funcții pe un interval $[a,b]$ • Proprietăți ale integralei definite: liniaritate, monotonie, aditivitate în raport cu intervalul de integrare. • Formula Leibniz – Newton • Integrabilitatea funcțiilor continue, teorema de medie, interpretare geometrică, teorema de existență a primitivelor unei funcții continue • Metode de calcul al integralelor definite: integrarea prin părți, integrarea prin schimbare de variabilă. Calculul integralelor de forma $\int_a^b \frac{P(x)}{Q(x)} dx$, $\text{grad} Q \leq 4$ prin metoda descompunerii în fracții simple. Aplicații ale integralei definite • Aria unei suprafețe plane • Volumul unui corp de rotație • Calculul unor limite de șiruri folosind integrala definită Notă: <i>Se utilizează exprimarea „proprietate” sau „regulă”, pentru a sublinia faptul că se face referire la un rezultat matematic utilizat în aplicații, dar a cărui demonstrație este în afara programei.</i>

A1.2 MATEMATICĂ (probă de concurs se susține de candidații la secția civilă - burse de studii)**TEMATICA:**

1. Mulțimi;
2. Progresii aritmetice și progresii geometrice;
3. Funcții, proprietăți;
4. Funcția de gradul I (ecuații, inecuații, sisteme etc.);
5. Funcția de gradul al II-lea (ecuații, inecuații, interpretare geometrică a graficului etc.);
6. Numere complexe;
7. Funcții și ecuații (radical, exponențială, logaritm);
8. Metode de numărare (permutări, aranjamente, combinări, binomul lui Newton);
9. Matrice;
10. Determinanți;
11. Sisteme;
12. Limite de funcții;
13. Continuitate;
14. Derivabilitate;
15. Studiul funcțiilor cu ajutorul derivatelor;
16. Grupuri;
17. Inele și corpuri;
18. Polinoame;
19. Primitive;
20. Integrale definite.
21. Aplicații ale integralei definite.

BIBLIOGRAFIE RECOMANDATĂ:

Elaborarea subiectelor pentru concursul de admitere se va realiza în conformitate cu prevederile tematicii de mai sus. Subiectele nu vizează conținutul unui manual anume. Manualul școlar reprezintă doar unul dintre suporturile didactice utilizate de profesori și de elevi care ajută la parcurgerea programei școlare prin însușirea de cunoștințe și formarea de competențe.

Sunt valabile manualele care cuprind tematica de mai sus.

A2. INFORMATICĂ (proba de concurs se susține numai de candidații la secția militară)

TEMATICA (conform tematicii examenului de bacalaureat la specializările matematică-informatică și matematică-informatică, intensiv informatică).

COMPETENTE DE EVALUAT

- construirea algoritmilor corespunzători unor prelucrări elementare și reprezentarea lor prin intermediul programelor pseudocod și programelor scrise în limbaj de programare (Pascal sau C/C++, la alegere);
- analiza rezolvării unei probleme prin urmărirea evoluției valorilor variabilelor prelucrate de algoritmul corespunzător;
- abstractizarea rezolvării prin construirea unor algoritmi echivalenți;
- identificarea și utilizarea tipurilor de date predefinite specifice unui limbaj de programare;
- definirea și utilizarea unor tipuri de date proprii;
- identificarea și utilizarea operatorilor predefiniți elementari;
- identificarea și utilizarea subprogramelor predefinite elementare;
- identificarea și utilizarea regulilor sintactice specifice limbajului de programare studiat;
- definirea și apelul unor subprograme proprii cu înțelegerea mecanismelor de transfer prin intermediul parametrilor;
- identificarea proprietăților unor structuri de date necesare în rezolvarea problemelor cu ajutorul calculatorului și utilizarea unor modele de memorare a acestora;
- organizarea datelor ce intervin în rezolvarea unei probleme utilizând structuri de date adecvate;
- organizarea etapelor de prelucrare ce formează un algoritm utilizând structuri de control și module de program;
- folosirea unor metode sistematice de rezolvare pentru probleme de generare;
- analiza unor algoritmi echivalenți de rezolvare a unei probleme în vederea alegerii algoritmului optim.

CONȚINUTURI**1. Algoritmi**

1. Noțiunea de algoritm, caracteristici
2. Date, variabile, expresii, operații
3. Structuri de bază: liniară, alternativă și repetitivă
4. Descrierea algoritmilor, reprezentare în pseudocod

2. Elementele de bază ale unui limbaj de programare (Pascal sau C)

1. Vocabularul limbajului
2. Constante. Identificatori
3. Noțiunea de tip de dată. Operatori aritmetici, logici, relaționali
4. Definirea tipurilor de date
5. Variabile. Declararea variabilelor
6. Definirea constantelor
7. Structura programelor. Comentarii
8. Expresii. Instrucțiunea de atribuire
9. Citirea /scrierea datelor
10. Structuri de control: instrucțiunea compusă, structuri alternative și repetitive

3. Subprograme predefinite

1. Subprograme. Mecanisme de transfer prin intermediul parametrilor
2. Proceduri și funcții predefinite

4. Tipuri structurate de date

1. Tipul tablou
2. Tipul șir de caractere: operatori, proceduri și funcții predefinite pentru: citire, afișare, concatenare, căutare, extragere, inserare, eliminare și conversii șir ↔ valoare numerică
3. Tipul înregistrare

5. Fișiere text

1. Fișiere text. Tipuri de acces
2. Proceduri și funcții predefinite pentru fișiere text

6. Algoritmi elementari

1. Probleme care operează asupra cifrelor unui număr
2. Divizibilitate. Numere prime. Algoritmul lui Euclid

3. Șirul lui Fibonacci. Calculul unor sume cu termenul general dat
4. Determinare minim/maxim
5. Metode de ordonare: metoda bulelor, inserției, selecției, numărării
6. Interclasare
7. Metode de căutare: secvențială, binară
8. Analiza complexității unui algoritm considerând criteriile de eficiență durată de executare și spațiu de memorie utilizat

7. Subprograme definite de utilizator

1. Proceduri și funcții: declarare și apel, parametri formali și parametri efectivi, parametri transmiși prin valoare, parametri transmiși prin referință, variabile globale și variabile locale, domeniu de vizibilitate
2. Proiectarea modulară a rezolvării unei probleme

8. Recursivitate

1. Prezentare generală
2. Proceduri și funcții recursive

9. Metoda backtracking (iterativă sau recursivă)

1. Prezentare generală
2. Probleme de generare. Oportunitatea utilizării metodei backtracking

10. Generarea elementelor combinatoriale

1. Permutări, aranjamente, combinații
2. Produs cartezian, submulțimi

11. Grafuri

1. Grafuri neorientate: terminologie (nod/vârf, muchie, adiacență, incidență, grad, lanț, lanț elementar, ciclu, ciclu elementar, lungime, subgraf, graf parțial), proprietăți (conex, componentă conexă, graf complet, hamiltonian, eulerian), metode de reprezentare în memorie (matrice de adiacență, liste de adiacență)
2. Grafuri orientate: terminologie (nod/vârf, arc, adiacență, incidență, grad intern și extern, drum, drum elementar, circuit, circuit elementar, lungime, subgraf, graf parțial), proprietăți (tare conexitate, componentă tare conexă), metode de reprezentare în memorie (matrice de adiacență, liste de adiacență)
3. Arbori: terminologie (nod, muchie, rădăcină, descendent, descendent direct/fiu, ascendent, ascendent direct/părinte, frați, nod terminal, frunză), metode de reprezentare în memorie (matrice de adiacență, liste de „descendenți”, vector de „tați”)

BIBLIOGRAFIE RECOMANDATĂ:

Elaborarea subiectelor pentru concursul de admitere se va realiza în conformitate cu prevederile tematicii de mai sus. Subiectele nu vizează conținutul unui manual anume. Manualul școlar reprezintă doar unul dintre suporturile didactice utilizate de profesori și de elevi care ajută la parcurgerea programei școlare prin însușirea de cunoștințe și formarea de competențe.

Sunt valabile manualele care cuprind tematica de mai sus.

A3. LIMBA ENGLEZĂ (proba de concurs se susține numai de candidații la secția militară)**3.1 COMPETENȚE DE EVALUAT****3.1.1. Receptarea mesajelor transmise oral sau în scris în diferite situații de comunicare**

- Identificarea ideilor principale, a informațiilor / detaliilor specifice, extragerea esențialului din texte audiate/citite referitoare la probleme de actualitate, pentru a rezolva o sarcină de lucru.
- Selectarea și corelarea mai multor informații din diverse părți ale unui text/ din texte diferite în scopul îndeplinirii unei sarcini de lucru.
- Identificarea, în mesaje orale/scrise diverse, a atitudinilor, sentimentelor, punctelor de vedere exprimate, pentru a le compara cu punctul de vedere personal.
- Analizarea unor situații descrise în texte audiate/citite în scopul unui studiu aprofundat/ al luării unor decizii.

3.1.2. Producerea de mesaje orale sau scrise adecvate unor anumite contexte

- Prezentarea, oral / în scris, de filme, cărți, evenimente, experiențe, cu exprimarea sentimentelor, reacțiilor personale legate de acestea.
- Prezentarea, oral / în scris, de descrieri clare și detaliate, pe subiecte legate de domenii de interes propriu și de domeniul de specializare.
- Expunerea, oral/ în scris, a unor idei, opinii și puncte de vedere proprii și susținerea lor cu argumente și exemple.
- Elaborarea, oral/ în scris, a unui raport/ referat/ eseu / prezentare, argumentate logic și susținute de exemple pertinente din experiența personală sau din alte surse.
- Completarea de formulare și redactarea de texte funcționale variate mai complexe, structurate și cu folosirea de conectori.
- Utilizarea convențiilor folosite în comunicarea formală și informală, adecvând formatul și limbajul la context și la tipul de text.

3.1.3. Realizarea de interacțiuni în comunicarea orală sau scrisă

- Solicitarea adecvată, oral/ în scris, a ideilor, opiniilor, părerilor interlocutorului și oferirea de răspunsuri / comentarii adecvate la acestea; solicitarea/oferirea de clarificări / explicații.
- Susținerea unui punct de vedere în cadrul unei discuții / al unui schimb de mesaje scrise, pe teme de interes.
- Avansarea, oral/ în scris, a unor ipoteze și formularea de răspunsuri adecvate la ipotezele emise de ceilalți.
- Oferirea de răspunsuri, oral/ în scris, la un chestionar pe teme de interes, în care sunt motivate opțiunile.
- Formularea de idei/ păreri pe teme de interes în mesaje de răspuns.
- Redactarea de scrisori / alte texte funcționale pe diferite teme, către diverși destinatari, în diferite scopuri de comunicare (a obține ceva, a informa, a convinge, a invita, a refuza etc.), cu adecvarea formatului și a limbajului la subiect și la cititorul intenționat.
- Adaptarea formei mesajului la situația de comunicare în funcție de stil (formal/ informal).

3.1.4. Transferul și medierea mesajelor orale sau scrise în situații variate de comunicare

- Redarea, oral/ în scris, cu cuvinte proprii, a spuselor altor persoane / a conținutului unui text.
- Rezumarea, oral/ în scris, a unui text într-un număr de cuvinte dat.
- Transferul informațiilor din texte referitoare la domeniul de specializare în diverse forme de prezentare.
- Traducerea din limba engleză în limba maternă / din limba maternă în limba engleză a unor texte/ mesaje de dificultate medie, din domenii de interes / din domeniul de specializare.

3.2 CONȚINUTURI RECOMANDATE (pentru toate specializările)**3.2.1 TEXTE****Surse și tipuri de mesaje orale / scrise**

Texte de lungime variabilă care conțin și elemente de vocabular nefamiliare, la viteză normală, în diverse registre, de dificultate medie:

- ☐ texte autentice de informare generală, pagini Internet;
- ☐ articole de enciclopedie / lucrări de popularizare;
- ☐ articole de presă scrisă, știri, texte publicitare;

- ☐ texte specifice domeniilor de specializare;
- ☐ texte funcționale cu conținut operațional: formulare, corespondență, prospecte;
- ☐ formulare cu utilizare curentă;
- ☐ corespondență oficială / administrativă, anunțuri, reclame, cereri, chestionare, procese verbale, C.V.;
- ☐ corespondență personală, invitații, felicitări;
- ☐ diagrame, grafice, tabele;
- ☐ conferințe, prezentări, interviuri;
- ☐ transmisiuni radio și TV, talk-show-uri;

Tipuri de texte care trebuie produse

- ☐ descrieri / comparări de obiecte, persoane, situații, activități, evenimente;
- ☐ povestire / prezentare orală / scrisă;
- ☐ raport / referat / eseu / expunere / povestire / prezentare;
- ☐ corespondență personală și oficială / administrativă;
- ☐ formulare, chestionare și alte documente specifice domeniului de specializare;
- ☐ paragrafe /texte scurte pe diverse arii tematice, inclusiv de specialitate;
- ☐ plan de idei, schemă de prezentare;
- ☐ eseuri și texte funcționale structurate.

3.2.2 DOMENII TEMATICE

DOMENIUL PERSONAL

- Viața personală (educație, stil de viață, comportament social, strategii de studiu, opțiuni pentru carieră, hobby-uri);
- Relații interpersonale/ inter-umane / profesionale, viața de echipă;
- Universul adolescenței (cultură, sport, timp liber).

DOMENIUL PUBLIC

- Aspecte din viața contemporană (socio-economice, științifice, tehnice, ecologice, strategii de utilizare a resurselor);
- Tinerii și viața comunitară;
- Democrație, civism și drepturile omului; Mass-media.

DOMENIUL OCUPAȚIONAL

- Aspecte legate de profesii și de viitorul profesional;
- Aspecte teoretice și practice ale specialității;
- Locuri de muncă, echipamente, activități, operațiuni, comportament profesional, deontologie profesională;
- Produse și servicii, calitatea serviciilor / produselor.

DOMENIUL EDUCAȚIONAL

- Descoperiri științifice și tehnice;
- Viața culturală și lumea artelor;
- Patrimoniul socio-cultural european;
- Repere culturale ale spațiului lingvistic respectiv – trecut și prezent.

3.2.3 FUNCȚII COMUNICATIVE ALE LIMBII

- A solicita și a oferi informații legate de completarea unui formular;
- A solicita și a oferi informații despre produse și servicii (inclusiv despre costuri, prețuri, etc.);
- A solicita și a oferi informații despre fenomene, evenimente, experiențe, acțiuni și activități profesionale;
- A formula comparații între caracteristici ale unor persoane, obiecte, locuri, fenomene, activități, evenimente, procese;
- A exprima și a argumenta refuzul de a face o acțiune;
- A solicita și acorda/ refuza permisiunea de face ceva;
- A utiliza formule adecvate contextual de inițiere, întreținere și încheiere a unei conversații (inclusiv telefonice);
- A întrerupe în mod politicos;
- A solicita și a da instrucțiuni;
- A solicita și a da sfaturi;
- A solicita și a formula propuneri, sugestii;

- A solicita, a oferi, a accepta sau a refuza ajutorul;
- A corecta/ încuraja/ avertiza pe cineva;
- A convinge, a determina cursul unei acțiuni;
- A exprima acordul/ dezacordul cu un curs de acțiune;
- A caracteriza persoane, fapte, acțiuni
- A compara stări, acțiuni și fapte prezente cu cele trecute
- A formula concluzii
- A exprima obligația / necesitatea / interdicția de a face ceva
- A exprima diverse grade de certitudine/ incertitudine
- A exprima condiții
- A exprima cauze și consecințe
- A exprima intenții, dorințe, preferințe
- A exprima atitudini emoționale: simpatie, regret, încredere, îndoială, îngrijorare, temere
- A exprima o hotărâre sau o promisiune
- A exprima opinii / puncte de vedere personale
- A argumenta / justifica opinii / puncte de vedere personale
- A solicita opinii / puncte de vedere personale
- A exprima satisfacția / insatisfacția față de un punct de vedere
- A exprima și a motiva acordul / dezacordul față de opiniile altora
- A contrazice opiniile altora
- A cere și a da clarificări pentru înțelegerea unui mesaj
- A cere și a da detalii și explicații
- A solicita repetarea și reformularea

3.2.4 ELEMENTE DE CONSTRUCȚIE A COMUNICĂRII:

- Substantivul: substantive cu plural neregulat, substantive defective de număr, substantive colective
- Adjectivul: comparația intensivă, structuri care utilizează comparativul
- Articolul: articolul zero, omiterea articolului, cazuri speciale de utilizare a articolului
- Numeralul: numere ordinale, numere fracționare, numere multiplicative
- Verbul: timpuri verbale perfecte; diateza pasivă directă și indirectă; verbe modale; construcții cu infinitivul și cu participiul, funcții sintactice ale participiul trecut
- Adverbul: de mod, de loc, de timp, de cantitate, mărime și aproximare; grade de comparație
- Cuvinte de legătură: prepoziții de loc, de timp, de poziție, de mișcare; conjuncții; locuțiuni
- Sintaxă: ordinea cuvintelor; fraza condițională; corespondența timpurilor; vorbirea directă / indirectă

Programa pentru disciplina Limba engleză – Limba modernă 1 a examenului național de bacalaureat 2023, este cea aprobată prin *Ordinul Ministerului Educației Cercetării, Tineretului și Sportului nr. 4800/31.08.2010 privind aprobarea Listei disciplinelor și a programelor pentru examenul de bacalaureat – 2011.*