

Anexa nr. 4

Programele de examen
pentru disciplina
Matematică

Examenul național de bacalaureat - 2030
Învățământ liceal

TABEL CENTRALIZATOR - PROGRAMELE DE EXAMEN
pentru disciplina *Matematică*

Nr. crt.	Cod programă de examen (BAC)	Proba	Raportare (TC / TC+CS / CS)	Filiera	Profilul	Specializarea/Domeniul/Calificările profesionale
1.	MAT_P1	prima probă E	TC+CS	teoretică	real	specializarea matematică-informatică
2.	MAT_P2	a doua probă E	TC+CS	teoretică	real	specializarea științe ale naturii
3.	MAT_P3	a doua probă E	TC+CS	tehnologică	tehnic	toate domeniile, toate calificările profesionale
4.	MAT_P4	a doua probă E	TC+CS	tehnologică	resurse naturale și protecția mediului	toate domeniile și toate calificările profesionale
5.	MAT_P5	a doua probă E	TC+CS	tehnologică	servicii	domeniile: Estetica și igiena corpului omenesc, Turism și alimentație, Comerț, toate calificările profesionale
6.	MAT_P6	a doua probă E	TC+CS	tehnologică	servicii	domeniul Economic, toate calificările profesionale
7.	MAT_P7	prima probă E	TC+CS	vocațională	militar	specializarea matematică-informatică militară
8.	MAT_P8	proba F (complementar disciplinelor alese la proba E)	TC	teoretică	umanist	toate specializările
				tehnologică	toate profilurile	toate domeniile și toate calificările profesionale
				vocațional	toate profilurile	toate specializările

Anexa nr. 4.1. Programa de examen pentru disciplina *Matematică - MAT_P1 (TC+CS)*

- Prima probă E (probă scrisă, specifică profilului/specializării)
- Filiera teoretică, profilul real, specializarea matematică-informatică

PREAMBUL

Programa de examen este realizată în conformitate cu prevederile *Programei școlare pentru disciplina Matematică, clasele a IX-a - a XII-a, trunchi comun și curriculum de specialitate (TC+CS)*, pentru *filiera teoretică, profilul real, specializarea matematică-informatică*, aprobată prin OMEC nr. 6930/2025, Anexa nr. 27. Prezenta programă precizează competențele generale și competențele specifice care vor fi evaluate, domeniile de conținut și conținuturile vizate de evaluarea specifică acestui examen.

Programa de examen pentru disciplina *Matematică - MAT_P1 (TC+CS)*, fundamentează elaborarea subiectelor și a baremelor de evaluare și de notare pentru prima probă E, din cadrul examenului național de bacalaureat 2030. Evaluarea vizează competențele specifice care contribuie la formarea/dezvoltarea competențelor generale pe parcursul ciclului liceal, clasele a IX-a - a XII-a, prin raportare la profilul de formare al absolventului.

Obiectivul evaluării prin proba de examen, la disciplina *Matematică*, programa *MAT_P1 (TC+CS)*, este de a constata măsura în care candidatul *identifică și prelucrează date matematice, utilizează și exprimă în limbaj specific matematicii concepte și algoritmi, analizează și modelează caracteristici ale unei situații date*, de complexitate corespunzătoare raportării disciplinei în cadrul segmentelor curriculare trunchi comun și curriculum de specialitate (TC+CS) și tipului de probă.

Prin susținerea probei de examen la disciplina *Matematică*, programa *MAT_P1 (TC+CS)*, candidatul este pus în situația de a face dovada formării/dezvoltării următoarelor **competențe generale (CG)**, dobândite pe parcursul claselor a IX-a - a XII-a:

CG.1	Identificarea unor date, mărimi și relații matematice, în contextul în care acestea apar
CG.2	Prelucrarea unor date matematice de tip cantitativ, calitativ, structural, cuprinse în diverse surse informaționale
CG.3	Utilizarea conceptelor și a algoritmilor specifici în diverse contexte matematice
CG.4	Exprimarea în limbajul specific matematicii a informațiilor, concluziilor și demersurilor de rezolvare pentru o situație dată
CG.5	Analizarea caracteristicilor matematice ale unei situații date
CG.6	Modelarea matematică a unei situații date, prin integrarea achizițiilor din diferite domenii

Prin subiectele elaborate pentru examenul național de bacalaureat se evaluează competențele și conținuturile din prezenta programă, iar baremele de evaluare și de notare prevăd acordarea punctajelor.

COMPETENȚELE GENERALE ȘI COMPETENȚELE SPECIFICE CARE VOR FI EVALUATE

Fiecărei competențe generale îi sunt asociate **competențele specifice (CS)** care pot fi evaluate prin examen, selectate din programa școlară în vigoare și prezentate cumulativ pentru ciclul liceal:

CG.1 – Identificarea unor date, mărimi și relații matematice, în contextul în care acestea apar

Cod CS	Competențe specifice de evaluat
IX.CS.1.1.	Identificarea propozițiilor elementare din care este alcătuit un enunț matematic
IX.CS.1.2.	Identificarea elementelor specifice șirurilor/progresiilor în contexte variate

Cod CS	Competențe specifice de evaluat
IX.CS.1.3.	Identificarea unor relații de tip dependență funcțională între variabile sau entități, pentru a evidenția elemente ale funcțiilor
IX.CS.1.4.	Identificarea pe cercul trigonometric a punctelor asociate unor numere reale
IX.CS.1.5.	Identificarea elementelor necesare pentru calcularea unor măsuri (lungimi de segmente, unghiuri, arii)
X.CS.1.1.	Identificarea unor expresii ce conțin puteri, exponențiale și logaritmi, în diferite contexte matematice și practice
X.CS.1.2.	Identificarea elementelor de combinatorică în diferite contexte matematice și din viața cotidiană
X.CS.1.3.	Identificarea numerelor complexe și a formelor de reprezentare a lor în diferite contexte
X.CS.1.4.	Identificarea unor polinoame, funcții polinomiale sau ecuații algebrice care verifică condiții date
X.CS.1.5.	Identificarea unor exemple de fenomene care pot fi modelate matematic, utilizând concepte statistice/probabilități
XI.CS.1.1.	Identificarea tipurilor de matrice și a proprietăților care le definesc, din diferite forme de scriere a acestora, în contexte matematice și aplicative
XI.CS.1.2.	Recunoașterea elementelor specifice unui sistem de ecuații liniare în diferite context
XI.CS.1.3.	Identificarea elementelor și relațiilor caracteristice dreptelor în planul cartezian (punct, pantă, ecuație, poziții relative), din enunțuri, reprezentări grafice sau seturi de date numerice
XI.CS.1.4.	Identificarea proprietăților unor șiruri de numere reale (mărginire, monotonie, convergență) utilizând diferite moduri de descriere a acestora (tabele, grafice sau text)
XI.CS.1.5.	Identificarea comportamentelor limită și a proprietăților de continuitate ale funcțiilor, din reprezentări grafice, tabele de valori sau expresii simbolice date
XI.CS.1.6.	Identificarea relațiilor dintre derivată și proprietăți ale funcțiilor (monotonie, extreme, concavitate/convexitate, puncte de inflexiune), din reprezentări grafice, simbolice sau numerice
XII.CS.1.1.	Identificarea unor legi de compoziție și a proprietăților acestora pe mulțimile pe care sunt definite
XII.CS.1.2.	Identificarea unor grupuri sau subgrupuri în funcție de proprietățile legilor de compoziție definite pe diferite mulțimi
XII.CS.1.3.	Identificarea conicelor și a elementelor lor caracteristice
XII.CS.1.4.	Identificarea proprietăților unor funcții reprezentate în diferite moduri
XII.CS.1.5.	Identificarea legăturilor dintre o funcție și derivata sau primitiva acesteia
XII.CS.1.6.	Identificarea elementelor care conduc la calcularea și utilizarea unei integrale definite

CG.2 – Prelucrarea unor date matematice de tip cantitativ, calitativ, structural, cuprinse în diverse surse informaționale

Cod CS	Competențe specifice de evaluat
IX.CS.2.1.	Identificarea operațiilor cu propoziții elementare din cadrul unui enunț matematic
IX.CS.2.2.	Efectuarea de calcule pentru determinarea elementelor șirurilor, progresiilor aritmetice și geometrice, utilizând formule specifice
IX.CS.2.3.	Extragerea unor date matematice de tip cantitativ, calitativ și structural, din reprezentări grafice pentru a descrie proprietățile unei funcții (monotonie, convexitate, puncte de extrem etc.) într-o situație practică dată
IX.CS.2.4.	Stabilirea unor caracteristici calitative/cantitative folosind funcții trigonometrice, inclusiv folosind instrumente digitale

Cod CS	Competențe specifice de evaluat
IX.CS.2.5.	Aplicarea unor metode adecvate pentru determinarea unor distanțe, a unor măsuri de unghiuri și a unor arii
X.CS.2.1.	Prelucrarea datelor descrise cu ajutorul funcțiilor putere, exponențială sau logaritmică, pentru a stabili proprietăți ale acestora
X.CS.2.2.	Prelucrarea unor situații matematice sau din viața cotidiană, a căror rezolvare necesită elemente de combinatorică
X.CS.2.3.	Efectuarea operațiilor cu numere complexe, în contexte variate de calcul
X.CS.2.4.	Efectuarea operațiilor cu polinoame, prin analogie cu calculul numeric, folosind coeficienții pentru extragerea de informații
X.CS.2.5.	Prelucrarea unor informații cuprinse în seturi de date (probabilistice sau statistice) extrase din contexte practice și prezentate sub diferite forme: text, tabele, diagrame, grafice
XI.CS.2.1.	Prelucrarea datelor organizate sub formă matriceală, prin operații de adunare, scădere și înmulțire sau prin determinanți, în diverse contexte
XI.CS.2.2.	Prelucrarea datelor numerice și a relațiilor dintre coeficienți pentru a determina condițiile de compatibilitate și structura soluțiilor unui sistem de ecuații liniare
XI.CS.2.3.	Prelucrarea datelor numerice și geometrice pentru a obține ecuația unei drepte, evidențiind relațiile dintre coeficienți, puncte și pante, din descrieri verbale, grafice sau algebrice
XI.CS.2.4.	Prelucrarea datelor numerice sau simbolice asociate șirurilor de numere reale pentru a evidenția relații de variație, mărginire și comportament limită
XI.CS.2.5.	Prelucrarea datelor numerice, grafice și simbolice pentru a evidenția comportamentul limită și proprietățile de continuitate ale funcțiilor reale
XI.CS.2.6.	Prelucrarea unor informații numerice, simbolice și grafice pentru a evidenția rolul derivatei întâi și al derivatei a doua în descrierea comportamentului unei funcții (monotonie, puncte de extrem, concavitate/convexitate, puncte de inflexiune)
XII.CS.2.1.	Compararea proprietăților unor legi de compoziție definite pe diferite mulțimi
XII.CS.2.2.	Compararea proprietăților unor grupuri definite pe diferite mulțimi
XII.CS.2.3.	Utilizarea definițiilor geometrice ale conicelor pentru a le deduce ecuațiile canonice
XII.CS.2.4.	Utilizarea definițiilor geometrice și a cunoștințelor de analiză matematică pentru determinarea asimptotelor unor funcții
XII.CS.2.5.	Utilizarea unor concepte matematice pentru a stabili dacă o funcție admite sau nu primitive
XII.CS.2.6.	Prelucrarea unor concepte matematice pe baza cărora se obțin metode pentru determinarea integralelor definite ale unor funcții

CG.3 – Utilizarea conceptelor și a algoritmilor specifici în diverse contexte matematice

Cod CS	Competențe specifice de evaluat
IX.CS.3.1.	Determinarea valorii de adevăr a unui enunț matematic format din propoziții legate prin operatori logici
IX.CS.3.2.	Aplicarea algoritmilor de calcul pentru determinarea unor termeni și a sumelor unor termeni consecutivi ai progresiilor aritmetice și geometrice, în diferite contexte
IX.CS.3.3.	Aplicarea unor concepte și algoritmi matematici (funcții, rate de variație etc.), pentru a interpreta reprezentări grafice în scopul extragerii de informații relevante pentru rezolvarea, în contexte matematice, a unor probleme practice
IX.CS.3.4.	Calcularea valorii unei funcții trigonometrice când se cunosc informații despre valorile unei alte funcții trigonometrice
IX.CS.3.5.	Determinarea măsurilor unor unghiuri și a lungimilor unor segmente utilizând relații metrice

Cod CS	Competențe specifice de evaluat
X.CS.3.1.	Utilizarea algoritmilor și a proprietăților funcțiilor putere, exponențială și logaritmică pentru rezolvarea de ecuații, inecuații și probleme din contexte matematice
X.CS.3.2.	Utilizarea elementelor de combinatorică pentru rezolvarea unor probleme matematice
X.CS.3.3.	Aplicarea unor algoritmi specifici calculului pentru rezolvarea de probleme cu numere complexe
X.CS.3.4.	Folosirea calculului polinomial și a descompunerii în factori a polinoamelor în probleme de divizibilitate și în rezolvări de ecuații
X.CS.3.5.	Aplicarea algoritmilor de calcul și a funcțiilor numerice în studiul seriilor de date (probabilistice sau statistice)
XI.CS.3.1.	Utilizarea regulilor de calcul pentru efectuarea operațiilor cu matrice și determinanți
XI.CS.3.2.	Aplicarea algoritmilor și metodelor de calcul în rezolvarea unui sistem de ecuații liniare
XI.CS.3.3.	Utilizarea unor rezultate specifice geometriei analitice în calcularea ariilor unor suprafețe plane în contexte variate
XI.CS.3.4.	Utilizarea rezultatelor specifice limitelor de șiruri și a tehnicilor de prelucrare a termenilor generali pentru calcularea limitelor de șiruri
XI.CS.3.5.	Utilizarea criteriilor cu șiruri și a limitelor fundamentale în calcularea limitelor de funcții
XI.CS.3.6.	Utilizarea regulilor de derivare și a concluziilor teoremelor studiate în analiza variației funcțiilor
XII.CS.3.1.	Folosirea proprietăților operațiilor binare în calculele specifice structurilor algebrice de semigrup sau monoid
XII.CS.3.2.	Stabilirea structurii de grup sau subgrup a unei mulțimi, în raport cu diferite legi de compoziție
XII.CS.3.3.	Utilizarea unor algoritmi pentru reprezentarea grafică a conicelor
XII.CS.3.4.	Prelucrarea calitativă a asimptotelor și proprietăților derivatei întâi și derivatei a doua ale unei funcții, în vederea trasării graficului acesteia
XII.CS.3.5.	Prelucrarea unor concepte matematice pe baza cărora se obțin metode pentru determinarea primitivelor unor funcții
XII.CS.3.6.	Aplicarea metodelor de calcul pentru determinarea integralei definite a unei funcții

CG.4 – Exprimarea în limbajul specific matematicii a informațiilor, concluziilor și demersurilor de rezolvare pentru o situație dată

Cod CS	Competențe specifice de evaluat
IX.CS.4.1.	Precizarea structurii logice a unui enunț
IX.CS.4.2.	Transpunerea în limbaj specific matematic a unor situații din viața cotidiană referitoare la șiruri sau progresii în scopul analizării comportamentului acestora
IX.CS.4.3.	Exprimarea unor concluzii și justificări matematice, utilizând limbajul specific funcțiilor (simboluri, formule, expresii, reprezentări), pentru a comunica informații extrase din reprezentări grafice, în contexte matematice practice
IX.CS.4.4.	Stabilirea unor relații matematice utilizând calculul trigonometric
IX.CS.4.5.	Caracterizarea în limbaj matematic a unei configurații geometrice folosind elemente de trigonometrie sau relații metrice
X.CS.4.1.	Exprimarea matematică a proprietăților funcțiilor putere, exponențială și logaritmică, pentru aplicarea lor în ecuații/inecuații corespunzătoare
X.CS.4.2.	Exprimarea matematică a proprietăților permutărilor, aranjamentelor, combinațiilor și a binomului lui Newton
X.CS.4.3.	Exprimarea în limbaj specific numerelor complexe a redactării raționamentelor matematice

Cod CS	Competențe specifice de evaluat
X.CS.4.4.	Utilizarea limbajului specific polinoamelor în probleme de divizibilitate, ireductibilitate și în studiul ecuațiilor asociate
X.CS.4.5.	Descrierea în limbajul specific statisticii matematice/probabilităților a unor fenomene și a metodelor de analizare a acestora
XI.CS.4.1.	Exprimarea în limbaj simbolic a unui determinant utilizând definiția sau dezvoltarea acestuia în funcție de elementele unei linii/coloane
XI.CS.4.2.	Exprimarea în limbaj specific matematicii a etapelor de rezolvare a unui sistem de ecuații liniare dat
XI.CS.4.3.	Exprimarea în limbaj matematic a relațiilor geometrice și a proprietăților caracterizate prin ecuații ale dreptelor în planul cartezian
XI.CS.4.4.	Exprimarea proprietăților numerice și a relațiilor de variație ale șirurilor de numere reale în limbaj specific analizei matematice
XI.CS.4.5.	Exprimarea în limbaj matematic a proprietăților unei funcții continue pentru stabilirea semnului funcției și/sau a imaginii acesteia
XI.CS.4.6.	Exprimarea, în limbaj matematic standardizat, a proprietăților funcțiilor derivabile și a concluziilor privind comportamentul acestora
XII.CS.4.1.	Stabilirea tipului de structură algebrică a unei mulțimi, prin verificarea proprietăților unor legi de compoziție concrete definite pe aceasta
XII.CS.4.2.	Folosirea unor procedee adecvate pentru soluționarea unor probleme specifice de teoria grupurilor
XII.CS.4.3.	Stabilirea elementelor unor configurații geometrice
XII.CS.4.4.	Trasarea reprezentării grafice a unei funcții utilizând informațiile din tabelul său de variație și eventualele sale asimptote
XII.CS.4.5.	Aplicarea unor metode de calcul adecvate pentru determinarea primitivelor unei funcții
XII.CS.4.6.	Folosirea continuității sau a monotoniei unei funcții pentru a stabili proprietăți ale integralei sale definite

CG.5 – Analizarea caracteristicilor matematice ale unei situații date

Cod CS	Competențe specifice de evaluat
IX.CS.5.1.	Formularea unui enunț matematic (axiomă, definiție, relație/proprietate/teoremă) asociat unei situații date
IX.CS.5.2.	Analizarea unor situații date în contexte intra și interdisciplinare, selectând modelul de progresie adecvat și metoda de rezolvare eficientă în funcție de datele disponibile
IX.CS.5.3.	Analizarea unor situații date prin interpretarea reprezentărilor grafice și evidențierea soluțiilor posibile pentru a interpreta situații reale și a formula concluzii argumentate în contexte intra și interdisciplinare
IX.CS.5.4.	Analizarea proprietăților funcțiilor trigonometrice folosind reprezentarea grafică sau cercul trigonometric
IX.CS.5.5.	Aplicarea unor metode variate pentru optimizarea calculelor de distanțe, de măsuri de unghiuri și de arii
X.CS.5.1.	Analizarea proprietăților și comportamentului funcțiilor putere, exponențială și logaritmică, precum și a relațiilor dintre acestea, în contexte matematice sau cotidiene
X.CS.5.2.	Analizarea relațiilor și a proprietăților permutărilor, aranjamentelor, combinațiilor și a binomului lui Newton
X.CS.5.3.	Interpretarea geometrică a operațiilor și a relațiilor dintre numere complexe
X.CS.5.4.	Analizarea unor situații date, prin determinarea, verificarea și implementarea elementelor specifice studiului polinoamelor

Cod CS	Competențe specifice de evaluat
X.CS.5.5.	Analizarea informațiilor privind contexte practice/fenomene din realitatea imediată pentru alegerea/optimizarea metodelor de prelucrare a acestora și de prezentare a concluziilor extrase
XI.CS.5.1.	Analizarea condițiilor de inversabilitate a unei matrice pătrate
XI.CS.5.2.	Analizarea compatibilității unui sistem de ecuații liniare (rang, Kronecker–Capelli sau Rouché)
XI.CS.5.3.	Analizarea pozițiilor relative a două drepte în plan (paralele, concurente) în diferite configurații
XI.CS.5.4.	Analizarea unui șir folosind proprietățile de monotonie și mărginire pentru studiul convergenței acestuia
XI.CS.5.5.	Analizarea comportamentului unei funcții în vecinătatea unui punct prin calcularea limitelor laterale
XI.CS.5.6.	Interpretarea datelor din tabelul de variație a unei funcții reale și evidențierea celor mai importante rezultate (valori minime, valori maxime, intervale de monotonie și de convexitate/concavitate, puncte de inflexiune)
XII.CS.5.1.	Compararea proprietăților unor legi de compoziție în funcție de mulțimile pe care sunt definite
XII.CS.5.2.	Stabilirea unor morfisme sau izomorfisme de grupuri
XII.CS.5.3.	Determinarea ecuațiilor unor conice cu diferite caracteristici particulare
XII.CS.5.4.	Implementarea unei strategii pentru rezolvarea unor situații concrete, utilizând reprezentarea grafică a funcțiilor
XII.CS.5.5.	Interpretarea proprietăților unei funcții și a metodelor de integrare, pentru a fi determinate primitivele
XII.CS.5.6.	Alegerea criteriilor adecvate pentru stabilirea integrabilității unei funcții

CG.6 – Modelarea matematică a unei situații date, prin integrarea achizițiilor din diferite domenii

Cod CS	Competențe specifice de evaluat
IX.CS.6.1.	Validarea unui enunț matematic asociat unei situații date
IX.CS.6.2.	Modelarea matematică, folosind șirurile sau progresiile, a unor situații reale pentru interpretarea implicațiilor în contexte interdisciplinare și pentru luarea unor decizii fundamentate pe datele obținute
IX.CS.6.3.	Modelarea unei situații reale, utilizând un model matematic (funcții, relații) construit pe baza datelor extrase din reprezentări grafice, pentru a explica, a anticipa sau a optimiza rezultate în contexte precum economie, biologie sau fizică
IX.CS.6.4.	Descrierea unor relații între mărimi din diferite domenii, cu ajutorul funcțiilor trigonometrice
IX.CS.6.5.	Modelarea unor configurații geometrice utilizând metode metrice, trigonometrice, sintetice
X.CS.6.1.	Modelarea matematică a situațiilor cotidiene din domenii care implică funcția putere, exponențială sau logaritmică, inclusiv ecuații și inecuații în care acestea apar
X.CS.6.2.	Modelarea situațiilor matematice sau din viața cotidiană, utilizând elemente de combinatorică
X.CS.6.3.	Modelarea unor situații practice utilizând numere complexe
X.CS.6.4.	Modelarea unor situații practice utilizând noțiunea de polinom sau ecuații algebrice
X.CS.6.5.	Elaborarea unor proiecte care au ca obiectiv studiul unor fenomene din viața cotidiană, utilizând metode statistice/probabilistice de prelucrare, de analizare a datelor și de extragere a concluziilor
XI.CS.6.1.	Modelarea situațiilor de compatibilitate a unor ecuații matriceale folosind determinanți și matrice inversabile

Cod CS	Competențe specifice de evaluat
XI.CS.6.2.	Modelarea situațiilor practice (de exemplu, probleme de resurse, amestecuri, echilibru chimic) folosind sisteme de ecuații liniare
XI.CS.6.3.	Modelarea situațiilor practice cu ajutorul conceptelor de geometrie analitică (distanțe, arii, coliniaritate)
XI.CS.6.4.	Modelarea unor procese de creștere sau descreștere (de exemplu, amortizare, dobânzi, populație) prin șiruri numerice
XI.CS.6.5.	Modelarea fenomenelor continue sau discontinue prin limite și funcții continue
XI.CS.6.6.	Modelarea unor fenomene de variație continuă prin funcții (costuri, productivitate, optimizare)
XII.CS.6.1.	Utilizarea în alte domenii a proprietăților structurilor algebrice
XII.CS.6.2.	Utilizarea grupurilor în aritmetică și în geometrie
XII.CS.6.3.	Utilizarea funcțiilor integrabile pentru calcularea unor arii delimitate de conice
XII.CS.6.4.	Modelarea unor situații concrete care conduc la studiul graficului unei funcții
XII.CS.6.5.	Modelarea unor situații concrete care conduc la calcularea unei integrale nedefinite
XII.CS.6.6.	Modelarea problemelor din diferite domenii prin utilizarea integralelor definite

DOMENII DE CONȚINUT ȘI CONȚINUTURI

Conținuturile evaluate sunt organizate pe **domenii de conținut** și sunt prezentate cumulativ pentru ciclul liceal, în acord cu programa școlară în vigoare:

Domenii de conținut	Conținuturi
Algebră	IX.1. Elemente de logică matematică - Propoziții, predicate; operații cu propoziții și predicate: negația, conjuncția, disjuncția, implicația, echivalența; cuantificatorul existențial și cuantificatorul universal; reguli de negare, reducere la absurd - Metoda inducției matematice <i>Notă</i> <i>Calculul propozițional se va ilustra cu exemple concrete simple: și = intersecție/sistem de relații, sau = reuniune/ansamblu de cazuri, $\text{non}(A \text{ și } B) = \text{non } A \text{ sau } \text{non } B$, $\text{non}(A \text{ sau } B) = \text{non } A \text{ și } \text{non } B$, există = cel puțin un element convine etc.</i> IX.2. Șiruri și progresii¹ - Șiruri; moduri de definire a unui șir. Progresii aritmetice și progresii geometrice: determinarea termenului general al unei progresii; suma primilor n termeni ai unei progresii², caracterizarea unei progresii prin relația dintre orice trei termeni consecutivi, condiția ca n numere reale să fie în progresie aritmetică sau geometrică, pentru $n \geq 3$ <i>Note</i> ¹Șirurile/progresiile vor fi abordate în contexte practice: prețuri, dobândă simplă, dobândă compusă, dinamica populației, modelarea unor fenomene din biologie, chimie etc. ²Aplicație: deducerea formulei $a^n - b^n = (a - b)(a^{n-1} + a^{n-2}b + \dots + b^{n-1})$, $n \in \mathbb{N}$, $n \geq 2$. IX.3. Funcții Proprietăți generale ale funcțiilor - Funcții: definiție, exemple¹, modalități de a descrie o funcție, funcții egale, restricții ale unei funcții, imaginea unei funcții¹ - Reprezentarea grafică a unei funcții definite pe submulțimi ale lui $\mathbb{R}$, intersecția graficului cu axele de coordonate, drepte în plan de forma $x = m$ sau de forma $y = m$, $m \in \mathbb{R}$; semnul unei funcții numerice, interpretarea geometrică a soluțiilor ecuațiilor de forma $f(x) = m$ și $f(x) = g(x)$ - Proprietăți ale funcțiilor numerice: monotonie, mărginire, paritate/imparitate, convexitate/concavitate; lecturi grafice² - Funcții obținute prin operații algebrice elementare (sumă, diferență, produs, raport); compunerea funcțiilor - Funcții injective, surjective, bijective, inversabile: definiție, interpretare geometrică pentru funcții numerice, condiția necesară și suficientă ca o funcție să fie inversabilă; lecturi grafice³ <i>Note</i> ¹Se vor prezenta și funcția modul, funcția parte întreagă, funcția parte fracționară. ²Pentru noțiunile prezentate se vor folosi, de regulă, funcțiile afine, restricții ale acestora sau funcții definite pe mai multe ramuri ale căror restricții să fie funcții afine. ³Aplicațiile vor viza recunoașterea proprietăților funcțiilor numerice (monotonie, mărginire, paritate/imparitate, convexitate/concavitate, injectivitate, surjectivitate) prin lectura unui grafic dat sau a unui grafic realizat cu ajutorul unor instrumente digitale. Funcția de gradul al doilea - Definiție, reprezentare grafică, intersecțiile reprezentării grafice cu axele de coordonate¹, axa de simetrie - Monotonia funcției de gradul al doilea; punctul de extrem

Domenii de conținut	Conținuturi
	• Semnul funcției de gradul al doilea; interpretare geometrică (poziția unei parabole în raport cu axa Ox), inecuații de gradul al doilea studiate pe mulțimea $\mathbb{R}$ sau pe intervale de numere reale; interpretare geometrică (proiecții ale unor porțiuni de parabolă pe axe) • Relațiile lui Viète • Sisteme care conțin ecuații de gradul al doilea²; interpretare geometrică³ Note ¹Se vor deduce formulele de rezolvare a ecuației de gradul al doilea. ²Se vor studia următoarele tipuri de sisteme de două ecuații cu două necunoscute: sisteme formate dintr-o ecuație de gradul întâi și o ecuație de gradul al doilea, sisteme omogene, sisteme simetrice. ³Se va evidenția interpretarea geometrică a rezolvării sistemelor de ecuații de forma $\begin{cases} a_1x + b_1y + c_1 = 0 \\ y = a_2x^2 + b_2x + c_2 \end{cases}$ Funcția putere cu exponent întreg. Funcția radical • Funcția putere cu exponent întreg • Radicali, operații cu radicali, proprietățile radicalilor; expresii conjugate. Funcția radical • Ecuații și inecuații cu radicali Notă La fiecare funcție se recomandă realizarea unor corelații interdisciplinare.
	X.1. Funcții • Puteri cu exponent real¹. Funcția putere cu exponent real: proprietăți, reprezentare grafică² • Funcția exponențială: proprietăți, reprezentare grafică²; ecuații și inecuații exponențiale • Logaritmi: operații, formula de schimbare a bazei. Funcția logaritmică: proprietăți, reprezentare grafică²; ecuații și inecuații logaritmice Note ¹Introducerea noțiunii de putere cu exponent real se va face folosind, la nivel intuitiv, ideea de aproximare. ²Pentru reprezentarea grafică a funcțiilor se recomandă utilizarea unor instrumente digitale.
	X.2. Elemente de combinatorică • Metode de numărare (regula sumei și regula produsului). Permutări, aranjamente • Combinări, formula de recurență a combinatoricilor, formula combinatoricilor complementare, triunghiul lui Pascal • Binomul lui Newton
	X.3. Numere complexe • Forma algebrică a unui număr complex: $z = a + bi$, unde $a, b \in \mathbb{R}$ și $i^2 = -1$; planul complex; operații cu numere complexe scrise sub formă algebrică, proprietăți; modulul și conjugatul unui număr complex: proprietăți, interpretare geometrică; ecuația de gradul al doilea cu coeficienți complecși, relațiile lui Viète • Forma trigonometrică a unui număr complex: înmulțirea și împărțirea numerelor complexe scrise sub formă trigonometrică; interpretare geometrică; puterea cu exponent întreg a unui număr complex, formula lui Moivre; rădăcinile de ordinul n ale unui număr complex; interpretare geometrică; ecuații binome • Aplicații ale numerelor complexe în geometrie: distanțe și unghiuri în planul complex; afixul unui punct care împarte un segment într-un raport dat (aplicații: afixul mijlocului unui segment și afixul centrului de greutate al unui triunghi); condiții de coliniaritate a trei puncte, de paralelism/perpendicularitate a două drepte

Domenii de conținut	Conținuturi
	X.4. Polinoame cu coeficienți complecși • Forma algebrică a unui polinom, egalitatea a două polinoame, adunarea și înmulțirea polinoamelor, valoarea unui polinom într-un punct, rădăcinile unui polinom, funcția polinomială • Împărțirea polinoamelor, teorema împărțirii cu rest, împărțirea cu $X - a$, schema lui Horner • Divizibilitatea polinoamelor, teorema lui Bézout • Teorema fundamentală a algebrei (fără demonstrație), rădăcini multiple, descompunerea canonică a unui polinom, relațiile lui Viète; descompunerea în factori ireductibili a polinoamelor cu coeficienți în $\mathbb{C}$, respectiv în $\mathbb{R}$ • Ecuații algebrice cu coeficienți reali, raționali, întregi; ecuații bipătrate, ecuații reciproce XI.1. Matrice. Determinanți • Matrice; mulțimi de matrice. Operații cu matrice: adunarea, înmulțirea, înmulțirea unei matrice cu un număr complex, ridicarea la putere a unei matrice pătratică; proprietăți • Noțiunea de permutare, compunerea permutărilor, proprietăți. Inversiuni, semnul unei permutări • Determinant de ordin n, $n \in \mathbb{N}^*$, proprietăți • Matrice inversabilă¹. Ecuații matriceale <i>Notă</i> ¹În aplicațiile practice se vor calcula inversele unor matrice pătratice din $\mathcal{M}_n(\mathbb{C})$, cu $n \in \mathbb{N}^*$, $n \leq 4$. XI.2. Sisteme de ecuații liniare • Sisteme de ecuații liniare¹, sisteme de tip Cramer • Rangul unei matrice; studiul compatibilității și rezolvarea sistemelor de ecuații liniare: teorema Kronecker-Capelli, teorema lui Rouché • Metoda lui Gauss pentru rezolvarea sistemelor de ecuații liniare și a ecuațiilor matriceale <i>Notă</i> ¹În aplicațiile practice se vor rezolva sisteme cu cel mult 4 ecuații și cel mult 4 necunoscute. XII.1. Legi de compoziție • Lege de compoziție (operație algebrică binară), tabla operației, lege de compoziție indusă pe o submulțime; exemple remarcabile de legi de compoziție pe mulțimi de numere, pe mulțimea părților unei mulțimi oarecare¹, pe mulțimi de matrice și pe mulțimi de funcții • Proprietățile legilor de compoziție: asociativitate, comutativitate, existența elementului neutru, elemente simetrizabile; semigrupuri și monoizi • Mulțimea $\mathbb{Z}_n$ a claselor de resturi modulo n, operațiile de adunare și înmulțire pe $\mathbb{Z}_n$ și proprietățile acestora² <i>Note</i> ¹Se vor studia operațiile de reuniune, intersecție, diferență simetrică. ²La $\mathbb{Z}_n$ se va studia și distributivitatea înmulțirii față de adunare, dedusă din cea de pe $\mathbb{Z}$. XII.2. Grupuri • Grup, exemple remarcabile: grupuri de permutări, grupuri de matrice, grupul lui Klein, grupul aditiv $\mathbb{Z}_n$, grupul multiplicativ $\mathcal{U}(\mathbb{Z}_n)$, grupuri de transformări geometrice¹ • Reguli de calcul într-un grup • Subgrup

Domenii de conținut	Conținuturi
	• Ordinul unui element al unui grup • Grup finit, teorema lui Lagrange, subgrupul generat de un element al unui grup finit • Morfism, izomorfism de grupuri Notă ¹Se vor studia: grupul translațiilor și grupul rotațiilor cu același centru.
Trigonometrie	IX.4. Funcții trigonometrice. Ecuații trigonometrice • Cercul trigonometric; funcțiile sinus și cosinus definite pe intervalul $[0, 2\pi]$; reducerea la primul cadran • Funcțiile sinus, cosinus, tangentă și cotangentă¹; relații între funcțiile trigonometrice sinus, cosinus, tangentă, cotangentă² • Formule trigonometrice pentru suma/diferența a două numere reale³ • Transformarea sumelor în produse și a produselor în sume • Funcții trigonometrice inverse • Ecuații trigonometrice⁴ Note ¹Se vor introduce noțiunile de funcție periodică și de perioadă și se vor evidenția prin lectura graficelor funcțiilor trigonometrice. ²Se vor deduce formulele de tipul $\sin\left(\frac{\pi}{2} - x\right) = \cos x$, $\cos\left(\frac{\pi}{2} - x\right) = \sin x$, $\sin^2 x = \frac{\operatorname{tg}^2 x}{1 + \operatorname{tg}^2 x}$, $\cos^2 x = \frac{1}{1 + \operatorname{tg}^2 x}$ etc. ³Se vor deduce formulele de forma $\sin(a \pm b)$, $\cos(a \pm b)$, $\operatorname{tg}(a \pm b)$ și formulele rezultate din acestea (de exemplu, $\sin 2x$, $\cos 2x$, $\operatorname{tg} 2x$, $\sin \frac{x}{2}$, $\cos \frac{x}{2}$) ⁴Se vor studia următoarele tipuri de ecuații trigonometrice: • $\sin x = a$, $\cos x = a$, $a \in [-1, 1]$; $\operatorname{tg} x = a$, $\operatorname{ctg} x = a$, $a \in \mathbb{R}$ • $\sin f(x) = \sin g(x)$, $\cos f(x) = \cos g(x)$, $\operatorname{tg} f(x) = \operatorname{tg} g(x)$, $\operatorname{ctg} f(x) = \operatorname{ctg} g(x)$ • $a \sin x + b \cos x = c$, unde a, b, c sunt numere reale nenule și ecuații reducibile la acestea. Pentru reprezentarea grafică a funcțiilor trigonometrice și a funcțiilor trigonometrice inverse se recomandă și utilizarea unor instrumente digitale.
Geometrie	IX.5. Aplicații ale trigonometriei în geometrie. Relații metrice • Teorema cosinusului, teorema sinusurilor, rezolvarea triunghiurilor • Raza cercului înscris și raza cercului circumscris unui triunghi. Aria unui triunghi • Teorema bisectoarei; relația lui Stewart; lungimile unor segmente importante din triunghi • Concurență și coliniaritate în geometria plană: teorema lui Menelaus, teorema lui Ceva XI.3. Elemente de geometrie analitică - drepte în planul cartezian • Panta unei drepte; unghiul a două drepte; condiții de paralelism și de perpendicularitate • Ecuația unei drepte care trece printr-un punct dat și are panta dată; ecuația explicită a drepte; ecuația unei drepte care trece prin două puncte date; ecuația generală a drepte; condiția de coliniaritate a trei puncte în plan • Distanța de la un punct la o dreaptă; aria unui triunghi Notă Ecuația unei drepte care trece prin două puncte date, condiția de coliniaritate a trei puncte în plan și aria unui triunghi se abordează și ca aplicații ale determinanților în geometrie.

Domenii de conținut	Conținuturi
	XII.3. Conice • Cercul, elipsa, hiperbola, parabola; reprezentare grafică, proprietăți • Intersecția unei conice cu o dreaptă, intersecția a două conice, tangenta printr-un punct al unei conice la aceasta <i>Notă</i> Prezentarea conicelor se va face folosind cunoștințe de geometrie sintetică și analitică, iar pentru trasarea graficului acestora se vor folosi, eventual, cunoștințele generale de reprezentare grafică a funcțiilor și/sau instrumente digitale.
Date, statistică matematică și probabilități	X.5. Probabilități și statistică matematică Probabilități • Mulțimea evenimentelor posibile ale unui experiment; eveniment sigur/imposibil, evenimente disjuncte • Probabilitatea unui eveniment; operații (probabilitatea intersecției, probabilitatea reuniunii); probabilități condiționate, evenimente independente, legea probabilității totale • Scheme clasice de probabilitate (hipergeometrică, Bernoulli, Poisson) Statistică matematică • Colectarea și organizarea datelor statistice: frecvențe absolute (tabele de frecvențe), frecvențe relative, frecvențe cumulate. Reprezentări grafice ale seturilor de date statistice: diagrame cu bare, histograme, poligonul frecvențelor/frecvențelor cumulate, diagrame boxplot, diagrame circulare; utilizarea mijloacelor digitale pentru reprezentarea datelor în diferite diagrame • Mărimi caracteristice ale seturilor de date statistice: medie, mediană, mod, cuartile, amplitudine, abatere standard; compararea a două seturi de date pe baza mărimilor caracteristice • Sondaje, eșantionare: concepte de bază (sondaj, populație, eșantion), etapele realizării unui sondaj, limitări și erori de eșantionare: sondaj aleator simplu/sondaj stratificat, interpretare) <i>Notă</i> Abordarea conținuturilor se va face prin contexte practice.
Analiză matematică	XI.4. Mulțimea numerelor reale. Limite de șiruri • Mulțimea numerelor reale, mulțimi mărginite/nemărginite; dreapta reală încheiată; vecinătăți • Limita unui șir: proprietăți¹, subșiruri, șiruri convergente/divergente, limitele șirurilor $(n^a)_{n \geq 1}$ și $(q^n)_{n \geq 1}$; trecerea la limită în inegalități • Operații cu șiruri convergente • Criterii de existență a limitei unui șir (criteriul majorării – consecințe; criteriul cleștelui) • Monotonie, mărginire, convergență; teorema lui Weierstrass (fără demonstrație); șirul cu termen general $\left(1 + \frac{1}{n}\right)^n$, $n \in \mathbb{N}^*$, numărul e; $\lim_{n \rightarrow \infty} (1 + x_n)^{\frac{1}{x_n}} = e$, unde $x_n \rightarrow 0$ și $x_n \neq 0$, pentru orice $n \in \mathbb{N}$ • Operații cu șiruri care au limită; cazuri de nedeterminare <i>Notă</i> ¹Se vor prezenta: unicitatea limitei unui șir, limita nu se schimbă la adăugarea/eliminarea unui număr finit de termeni. XI.5. Limite de funcții. Continuitate • Punct de acumulare; punct izolat; limita unei funcții într-un punct (definiția cu șiruri);

Domenii de conținut	Conținuturi
	limite laterale - Operații cu limite de funcții, proprietăți; limitele funcțiilor uzuale, lecturi grafice¹ - Limite fundamentale: $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin x}{x} = 1$, $\lim_{x \rightarrow 0} (1+x)^{\frac{1}{x}} = e$, $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{a^x - 1}{x} = \ln a$, $a > 0$, $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\ln(1+x)}{x} = 1$, $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{(1+x)^r - 1}{x} = r$, $r \in \mathbb{R}$ - Continuitatea unei funcții într-un punct: criteriul cu șiruri, continuitate laterală, puncte de discontinuitate; continuitatea unei funcții pe o mulțime; operații cu funcții continue - Proprietatea valorilor intermediare; semnul unei funcții continue pe un interval de numere reale, studiul existenței soluțiilor unor ecuații în $\mathbb{R}$. Continuitatea inversei unei funcții bijective și continue (fără demonstrație) Notă ¹Se vor evidenția limitele funcțiilor uzuale studiate (putere, radical, exponențială, logaritmică, trigonometrice) în punctele de acumulare ale domeniului maxim de definiție.
	XI.6. Funcții derivabile - Derivata unei funcții într-un punct, derivate laterale, legătura dintre derivabilitate și continuitate, interpretare geometrică: tangenta la o curbă, puncte unghiulare, puncte de întoarcere - Funcții derivabile, derivatele funcțiilor uzuale studiate, operații cu funcții derivabile, reguli de derivare, derivate de ordin al II-lea - Puncte de extrem ale unei funcții, teorema lui Fermat, teorema lui Rolle (fără demonstrație); șirul lui Rolle, teorema lui Lagrange, consecințe ale teoremei lui Lagrange, teoremele lui L'Hôpital (fără demonstrație) - Studiul variației funcțiilor cu ajutorul derivatelor I¹ și a II-a² - Aplicații ale derivatelor în contexte date de alte domenii Note ¹Se evidențiază intervalele de monotonie și punctele de extrem ale unei funcții, în tabelul de variație. ²Se definesc: funcția convexă, funcția concavă, punctul de inflexiune; se introduce caracterizarea convexității/concavității unei funcții pe baza semnelor derivatei a II-a; se introduce caracterizarea punctului de inflexiune cu derivata a II-a. Se evidențiază intervalele de convexitate/concavitate și punctele de inflexiune ale unei funcții, în tabelul de variație.
	XII.4. Reprezentarea grafică a funcțiilor - Asimptotele funcțiilor reale (orizontale, oblice, verticale) - Reprezentarea grafică a funcțiilor - Rezolvarea grafică a ecuațiilor; utilizarea reprezentării grafice a funcțiilor pentru determinarea numărului de soluții ale unei ecuații Notă Se pot utiliza instrumente digitale pentru verificarea reprezentărilor grafice ale funcțiilor și pentru verificarea numărului de soluții ale unei ecuații.
	XII.5. Primitive - Primitivele unei funcții; teorema lui Darboux și legătura dintre proprietatea valorilor intermediare și funcțiile care au primitive; integrala nedefinită a unei funcții, proprietăți - Primitivele unor funcții continue uzuale - Formula de integrare prin părți - Formula $\int (f \circ u)(x) \cdot u'(x) dx = (F \circ u)(x) + C$ - Primitivele funcțiilor raționale

Domenii de conținut	Conținuturi
	XII.6. Funcții integrabile • Diviziuni, sume Riemann; funcții integrabile, integrala definită; clase de funcții integrabile: funcții monotone și funcții continue (fără demonstrație); formula Leibniz-Newton; calculul limitelor unor șiruri folosind sume Riemann • Proprietățile funcțiilor integrabile: mărginire, liniaritate, monotonie, aditivitate în raport cu intervalul de integrare, proprietatea de ereditate, stabilitatea integralei față de modificarea valorilor funcției într-un număr finit de puncte • Teorema de medie, interpretare geometrică. Teorema de existență a primitivelor unei funcții continue • Metode de integrare: integrarea prin părți, integrarea prin schimbare de variabilă • Aplicații: aria unei suprafețe plane, volumul unui corp de rotație, centrul de greutate al unei plăci plane omogene <i>Notă</i> <i>Pentru verificarea rezultatelor se pot folosi instrumente digitale.</i>

Anexa nr. 4.2. Programa de examen pentru disciplina *Matematică - MAT_P2 (TC+CS)*

- *A doua probă E (probă scrisă, specifică profilului/specializării)*
- *Filiera teoretică, profilul real, specializarea științe ale naturii*

PREAMBUL

Programa de examen este realizată în conformitate cu prevederile *Programei școlare pentru disciplina Matematică, clasele a IX-a - a XII-a, trunchi comun și curriculum de specialitate (TC+CS)*, pentru *filiera teoretică, profilul real, specializarea științe ale naturii*, aprobată prin *OMEC nr. 6930/2025, Anexa nr. 28*. Prezenta programă precizează competențele generale și competențele specifice care vor fi evaluate, domeniile de conținut și conținuturile vizate de evaluarea specifică acestui examen.

Programa de examen pentru disciplina *Matematică - MAT_P2 (TC+CS)*, fundamentează elaborarea subiectelor și a baremelor de evaluare și de notare pentru a doua probă E, din cadrul examenului național de bacalaureat 2030. Evaluarea vizează competențele specifice care contribuie la formarea/dezvoltarea competențelor generale pe parcursul ciclului liceal, clasele a IX-a - a XII-a, prin raportare la profilul de formare al absolventului.

Obiectivul evaluării prin proba de examen, la disciplina *Matematică*, programa *MAT_P2 (TC+CS)*, este de a constata măsura în care candidatul *identifică și prelucreează date matematice, utilizează și exprimă în limbaj specific matematicii concepte și algoritmi, analizează și modelează caracteristici ale unei situații date*, de complexitate corespunzătoare raportării disciplinei în cadrul segmentelor curriculare trunchi comun și curriculum de specialitate (TC+CS) și tipului de probă.

Prin susținerea probei de examen la disciplina *Matematică*, programa *MAT_P2 (TC+CS)*, candidatul este pus în situația de a face dovada formării/dezvoltării următoarelor **competențe generale (CG)**, dobândite pe parcursul claselor a IX-a - a XII-a:

CG.1	Identificarea unor date, mărimi și relații matematice, în contextul în care acestea apar
CG.2	Prelucrarea unor date matematice de tip cantitativ, calitativ, structural, cuprinse în diverse surse informaționale
CG.3	Utilizarea conceptelor și a algoritmilor specifici în diverse contexte matematice
CG.4	Exprimarea în limbajul specific matematicii a informațiilor, concluziilor și demersurilor de rezolvare pentru o situație dată
CG.5	Analizarea caracteristicilor matematice ale unei situații date
CG.6	Modelarea matematică a unei situații date, prin integrarea achizițiilor din diferite domenii

Prin subiectele elaborate pentru examenul național de bacalaureat se evaluează competențele și conținuturile din prezenta programă, iar baremele de evaluare și de notare prevăd acordarea punctajelor.

COMPETENȚELE GENERALE ȘI COMPETENȚELE SPECIFICE CARE VOR FI EVALUATE

Fiecărei competențe generale îi sunt asociate **competențele specifice (CS)** care pot fi evaluate prin examen, selectate din programa școlară în vigoare și prezentate cumulativ pentru ciclul liceal:

CG.1 – Identificarea unor date, mărimi și relații matematice, în contextul în care acestea apar

Cod CS	Competențe specifice de evaluat
IX.CS.1.1.	Identificarea caracteristicilor tipurilor de numere utilizate în algebră și a formei de scriere a unui număr real în diverse contexte

Cod CS	Competențe specifice de evaluat
IX.CS.1.2.	Identificarea propozițiilor elementare din care este alcătuit un enunț matematic
IX.CS.1.3.	Identificarea elementelor caracteristice ale unui polinom
IX.CS.1.4.	Identificarea elementelor specifice progresiilor în contexte variate
IX.CS.1.5.	Identificarea datelor și a relațiilor care apar în configurații geometrice date
IX.CS.1.6.	Identificarea unor proprietăți ale funcțiilor, pe baza reprezentării grafice a acestora
IX.CS.1.7.	Identificarea punctelor asociate unor măsuri în radiani pe cercul trigonometric și pe graficele funcțiilor trigonometrice
X.CS.1.1.	Identificarea unor date relevante pentru probleme de numărare, în diverse contexte, recunoscând tipul de structură combinatorică necesară pentru rezolvare
X.CS.1.2.	Recunoașterea unor date de tip statistic sau probabilistic în situații concrete
X.CS.1.3.	Identificarea unor funcții și a unor proprietăți ale funcțiilor, în diferite reprezentări și contexte
X.CS.1.4.	Identificarea unor caracteristici ale numerelor complexe în diverse contexte
XI.CS.1.1.	Identificarea elementelor, proprietăților și regulilor de calcul cu matrice și determinanți în contexte variate
XI.CS.1.2.	Identificarea comportamentului unei funcții într-un interval dat
XI.CS.1.3.	Identificarea relațiilor dintre derivată și interpretarea ei geometrică, în contexte matematice
XI.CS.1.4.	Identificarea proprietăților funcțiilor (monotonie, convexitate/concavitate) pe baza graficului sau a semnului derivatelor de ordin I sau al doilea
XII.CS.1.1.	Identificarea unor elemente caracteristice ale unui sistem de ecuații liniare
XII.CS.1.2.	Identificarea unor elemente fundamentale ale geometriei în spațiu în raport cu reperul cartezian tridimensional
XII.CS.1.3.	Identificarea noțiunii de primitivă prin raportare la noțiunea de derivată
XII.CS.1.4.	Identificarea conceptului de integrală definită ca arie a unei suprafețe plane

CG.2 – Prelucrarea unor date matematice de tip cantitativ, calitativ, structural, cuprinse în diverse surse informaționale

Cod CS	Competențe specifice de evaluat
IX.CS.2.1.	Prelucrarea unor date numerice din contexte matematice și/sau cotidiene
IX.CS.2.2.	Aplicarea relațiilor logice pentru prelucrarea datelor matematice folosind propoziții și cuantificatori
IX.CS.2.3.	Aplicarea unor reguli de calcul cu polinoame
IX.CS.2.4.	Efectuarea de calcule pentru determinarea elementelor progresiilor aritmetice sau geometrice, utilizând formule specifice
IX.CS.2.5.	Utilizarea datelor matematice de tip cantitativ, calitativ și structural dintr-o configurație geometrică
IX.CS.2.6.	Descrierea unor proprietăți ale unei funcții, utilizând reprezentarea grafică a acesteia
IX.CS.2.7.	Stabilirea unor caracteristici calitative/cantitative folosind funcții trigonometrice
X.CS.2.1.	Prelucrarea unor date matematice din diverse surse informaționale (texte, tabele, diagrame, grafice), referitoare la probleme/contexte de numărare
X.CS.2.2.	Prelucrarea primară a datelor statistice sau probabilistice cu ajutorul aplicațiilor digitale, a graficelor și diagramelor
X.CS.2.3.	Extragerea de date matematice de tip cantitativ, calitativ și structural din diverse reprezentări ale unei funcții generate de o situație practică dată

Cod CS	Competențe specifice de evaluat
X.CS.2.4.	Efectuarea operațiilor cu numere complexe, în contexte variate
XI.CS.2.1.	Prelucrarea datelor numerice organizate sub formă de matrice sau determinant în vederea obținerii de informații sintetice
XI.CS.2.2.	Prelucrarea unor date extrase din diferite reprezentări ale funcțiilor, în vederea estimării existenței și valorilor unor limite
XI.CS.2.3.	Prelucrarea datelor referitoare la funcții în vederea calculării derivatei unei funcții sau a tangentei/normalei la grafic
XI.CS.2.4.	Prelucrarea informațiilor obținute prin derivare pentru a identifica proprietăți ale funcțiilor
XII.CS.2.1.	Prelucrarea elementelor asociate unui sistem de ecuații liniare în vederea stabilirii tipului de compatibilitate și a rezolvării sistemului de ecuații
XII.CS.2.2.	Utilizarea unor formule specifice pentru analiza unor cerințe cu caracter geometric
XII.CS.2.3.	Prelucrarea expresiilor algebrice ale unor funcții date cu scopul determinării primitivelor
XII.CS.2.4.	Determinarea valorii integralei definite prin calcule directe

CG.3 – Utilizarea conceptelor și a algoritmilor specifici în diverse contexte matematice

Cod CS	Competențe specifice de evaluat
IX.CS.3.1.	Utilizarea algoritmilor specifici și a proprietăților operațiilor cu numere reale extrase din diverse contexte
IX.CS.3.2.	Utilizarea logicii matematice în formularea de propoziții și verificarea raționamentelor
IX.CS.3.3.	Utilizarea de algoritmi pentru efectuarea calculelor cu polinoame
IX.CS.3.4.	Utilizarea formulelor matematice pentru determinarea unor termeni și a sumelor unor termeni consecutivi ai unei progresii aritmetice sau geometrice
IX.CS.3.5.	Aplicarea formulelor și a algoritmilor de bază ai geometriei analitice pentru a rezolva probleme teoretice și practice
IX.CS.3.6.	Utilizarea aplicațiilor digitale pentru reprezentarea grafică a unor funcții în vederea extragerii unor informații referitoare la valori relevante ale acestora
IX.CS.3.7.	Aplicarea formulelor trigonometrice de bază în rezolvarea problemelor
X.CS.3.1.	Utilizarea formulelor combinatoriale și a metodelor de numărare pentru rezolvarea unor probleme în contexte practice
X.CS.3.2.	Utilizarea unor algoritmi specifici calculului statistic sau ai probabilităților pentru determinarea mărimilor caracteristice ale unor seturi de date
X.CS.3.3.	Aplicarea conceptelor și algoritmilor specifici funcțiilor, în scopul rezolvării unor ecuații de gradul al doilea, cu radicali, exponențiale, logaritmice și trigonometrice
X.CS.3.4.	Aplicarea unor algoritmi specifici calculului cu numere complexe în diverse contexte
XI.CS.3.1.	Utilizarea algoritmilor de calcul cu matrice sau determinanți în contexte matematice date
XI.CS.3.2.	Utilizarea conceptelor de limită și continuitate în contextul studiului variației unei funcții
XI.CS.3.3.	Utilizarea algoritmilor pentru calcularea și interpretarea derivatelor în vederea descrierii variației/proprietăților unei funcții
XI.CS.3.4.	Utilizarea derivatei pentru determinarea proprietăților funcțiilor și rezolvarea problemelor de optimizare
XII.CS.3.1.	Utilizarea unor concepte și algoritmi specifici pentru determinarea compatibilității și rezolvarea unor sisteme de ecuații liniare prin metode algoritmice
XII.CS.3.2.	Aplicarea unor algoritmi specifici geometriei analitice pentru determinarea unor distanțe și a unor relații între obiecte geometrice

Cod CS	Competențe specifice de evaluat
XII.CS.3.3.	Utilizarea unor algoritmi cu caracter algebric în determinarea mulțimii primitivelor unei funcții sau a soluției unor ecuații diferențiale
XII.CS.3.4.	Utilizarea unor strategii algebrice de tip algoritmic pentru calculul integralei definite

CG.4 – Exprimarea în limbajul specific matematicii a informațiilor, concluziilor și demersurilor de rezolvare pentru o situație dată

Cod CS	Competențe specifice de evaluat
IX.CS.4.1.	Folosirea limbajului și a simbolurilor matematice pentru formularea relațiilor și a pașilor de rezolvare în contextul numerelor reale
IX.CS.4.2.	Exprimarea raționamentelor matematice în limbaj specific logicii matematice (propoziții/predicate, operații, cuantificatori)
IX.CS.4.3.	Utilizarea limbajului specific polinoamelor în redactarea demersului de rezolvare a problemelor în care intervin acestea
IX.CS.4.4.	Transpunerea în limbaj specific a unor situații cotidiene care conduc la progresii aritmetice sau geometrice
IX.CS.4.5.	Utilizarea limbajului specific în redactarea demersului de rezolvare a problemelor de geometrie analitică
IX.CS.4.6.	Transpunerea în limbaj matematic a informațiilor obținute din compararea unor grafice de funcții
IX.CS.4.7.	Exprimarea în limbajul trigonometriei a datelor și relațiilor din configurații geometrice, în contexte variate
X.CS.4.1.	Exprimarea caracteristicilor unor probleme de numărare în vederea simplificării modului de rezolvare
X.CS.4.2.	Transpunerea în limbajul specific statisticii matematice și probabilităților a unei situații concrete
X.CS.4.3.	Exprimarea/redactarea de concluzii și justificări matematice, utilizând limbajul specific funcțiilor (simboluri, formule, expresii, reprezentări)
X.CS.4.4.	Exprimarea în limbaj specific numerelor complexe a redactării raționamentelor matematice
XI.CS.4.1.	Exprimarea relațiilor matematice specifice calculului matriceal în limbaj adecvat, în contexte date
XI.CS.4.2.	Exprimarea condițiilor de existență a limitei și de continuitate ale unei funcții prin formule, grafice și argumente logice
XI.CS.4.3.	Exprimarea relațiilor dintre derivata funcției și tangenta sau normala la grafic, folosind limbajul și notațiile matematice specifice
XI.CS.4.4.	Exprimarea concluziilor privind proprietățile funcțiilor pe baza derivatei, utilizând argumente și notații matematice
XII.CS.4.1.	Exprimarea în limbaj specific a concluziilor referitoare la compatibilitatea unui sistem de ecuații liniare
XII.CS.4.2.	Determinarea unor rezultate cantitative sau calitative, referitoare la configurații geometrice în spațiu, prin îmbinarea raționamentelor geometrice și algebrice
XII.CS.4.3.	Utilizarea unor raționamente algebrice complexe în determinarea unor primitive sau a soluțiilor unor ecuații diferențiale de grad cel mult doi
XII.CS.4.4.	Utilizarea unor strategii algebrice combinate în estimarea și evaluarea integralelor definite

CG.5 – Analizarea caracteristicilor matematice ale unei situații date

Cod CS	Competențe specifice de evaluat
IX.CS.5.1.	Interpretarea proprietăților numerelor reale în situații date

Cod CS	Competențe specifice de evaluat
IX.CS.5.2.	Analizarea relațiilor logice dintre componentele unui enunț matematic asociat unei situații date
IX.CS.5.3.	Analizarea metodelor de rezolvare a unor probleme în studiul polinoamelor
IX.CS.5.4.	Analizarea unei situații cotidiene descrise printr-o progresie aritmetică sau geometrică
IX.CS.5.5.	Analizarea pozițiilor relative a dreptelor și/sau cercurilor, interpretând semnificația acestora în contexte practice
IX.CS.5.6.	Analizarea proprietăților unei funcții prin corelarea informațiilor desprinse din diferite reprezentări/descrieri ale acesteia
IX.CS.5.7.	Analizarea modului optim de determinare a ariilor unor figuri geometrice folosind formule trigonometrice
X.CS.5.1.	Analizarea datelor unei situații practice pentru stabilirea modului adecvat de numărare
X.CS.5.2.	Analizarea unor situații practice prin aplicarea noțiunilor de statistică și probabilități
X.CS.5.3.	Analizarea proprietăților funcțiilor studiate, identificate în reprezentări grafice, pentru a interpreta situații reale și a formula concluzii argumentate în contexte intra și interdisciplinare
X.CS.5.4.	Investigarea unor probleme de matematică prin intermediul proprietăților numerelor complexe
XI.CS.5.1.	Analizarea proprietăților operațiilor cu matrice și a determinantilor în vederea interpretării rezultatelor obținute într-un context numeric sau geometric
XI.CS.5.2.	Analizarea unor proprietăți locale sau globale ale unei funcții (limite în diferite puncte, continuitate, asimptote)
XI.CS.5.3.	Analizarea relațiilor dintre derivata unei funcții și proprietățile tangentei și normalei la graficul acesteia
XI.CS.5.4.	Analizarea situațiilor de optimizare și a caracteristicilor funcțiilor pe baza derivatei
XII.CS.5.1.	Analizarea condițiilor de compatibilitate a unor sisteme de ecuații liniare
XII.CS.5.2.	Interpretarea geometrică a unor situații algebrice
XII.CS.5.3.	Analizarea unor primitive în contexte variate
XII.CS.5.4.	Analizarea metodelor de integrare prin determinarea strategiei adecvate fiecărei funcții

CG.6 – Modelarea matematică a unei situații date, prin integrarea achizițiilor din diferite domenii

Cod CS	Competențe specifice de evaluat
IX.CS.6.1.	Modelarea unor situații concrete utilizând proprietăți ale numerelor reale
IX.CS.6.2.	Modelarea unei situații date utilizând elemente de logică matematică
IX.CS.6.3.	Modelarea matematică a unor probleme practice utilizând polinoame, în context intra și interdisciplinar (fizică, chimie, biologie)
IX.CS.6.4.	Modelarea matematică a unor situații cotidiene utilizând progresii
IX.CS.6.5.	Modelarea matematică a unor experimente din domeniul științelor naturii (biologie, fizică, chimie), utilizând elemente de geometrie analitică
IX.CS.6.6.	Modelarea prin intermediul funcțiilor a unor fenomene/contexte din viața cotidiană
IX.CS.6.7.	Modelarea matematică a unor situații practice care implică concepte trigonometrice
X.CS.6.1.	Modelarea unei situații-problemă din viața cotidiană, în limbajul specific combinatoricii
X.CS.6.2.	Corelarea datelor statistice și probabilistice în scopul predicției comportamentului unui sistem, prin analogie cu comportarea în situații studiate
X.CS.6.3.	Modelarea unei situații cotidiene, cu ajutorul funcțiilor studiate, pentru a explica, prezice sau optimiza rezultate în contexte precum economie, biologie, fizică etc.
X.CS.6.4.	Analiza unor probleme din diferite domenii cu ajutorul numerelor complexe

Cod CS	Competențe specifice de evaluat
XI.CS.6.1.	Modelarea unor situații practice care implică organizarea și prelucrarea datelor numerice folosind conceptele și operațiile cu matrice și/sau determinanți
XI.CS.6.2.	Modelarea variației unei mărimi printr-o funcție, utilizând conceptele de limită, continuitate sau analiză grafică
XI.CS.6.3.	Modelarea comportamentului unei funcții și a proprietăților graficului său prin utilizarea derivatei și a relațiilor tangentei și normalei
XI.CS.6.4.	Modelarea matematică a fenomenelor și proceselor reale prin aplicarea derivatelor și analizarea extremelor pentru optimizarea rezultatelor
XII.CS.6.1.	Modelarea în limbajul sistemelor de ecuații liniare a unor contexte din geometrie sau din alte discipline
XII.CS.6.2.	Modelarea matematică a unor situații practice în limbajul specific geometriei într-un reper cartezian tridimensional
XII.CS.6.3.	Studiul integralei nedefinite și a ecuațiilor diferențiale în contexte practice
XII.CS.6.4.	Modelarea unor situații practice prin intermediul integralei definite

DOMENII DE CONȚINUT ȘI CONȚINUTURI

Conținuturile evaluate sunt organizate pe **domenii de conținut** și sunt prezentate cumulativ pentru ciclul liceal, în acord cu programa școlară în vigoare:

Domenii de conținut	Conținuturi
Algebră	IX.1. Mulțimea numerelor reale - Structura algebrică: operații algebrice cu numere reale, proprietăți; formule de calcul prescurtat: $(a \pm b)^3 = a^3 \pm 3a^2b + 3ab^2 \pm b^3,$ $a^3 + b^3 = (a + b)(a^2 - ab + b^2),$ $a^3 - b^3 = (a - b)(a^2 + ab + b^2);$ raționalizarea numitorilor de forma $a \pm \sqrt{b}$, $b > 0$; modulul unui număr real - Structura de ordine: compararea și ordonarea numerelor reale; aproximări prin lipsă sau prin adaos; partea întreagă și partea fracționară a unui număr real
	IX.2. Elemente de logică matematică - Propoziții și predicate; operații: negația, conjuncția, disjuncția, implicația, echivalența; cuantificatori; reguli de negare - Metode de raționament: metoda reducerii la absurd; metoda inducției matematice Notă Calculul propozițional se va ilustra cu exemple concrete simple: $\cap$ = intersecție/sistem de relații, sau = reuniune/ansamblu de cazuri, $\text{non}(A \text{ și } B) = \text{non } A \text{ sau non } B$, $\text{non}(A \text{ sau } B) = \text{non } A \text{ și non } B$, există = cel puțin un element convine etc.
	IX.3. Polinoame cu coeficienți reali - Forma algebrică a unui polinom, operații cu polinoame: adunarea, înmulțirea, înmulțirea cu un scalar - Teorema împărțirii cu rest; algoritmul de împărțire a polinoamelor; împărțirea cu $X - a$, schema lui Horner; divizibilitatea polinoamelor: definiție - Rădăcini reale ale polinoamelor; teorema lui Bézout
	IX.4. Progresii aritmetice și progresii geometrice - Dobânda simplă. Progresii aritmetice; determinarea termenului general al unei progresii aritmetice; suma primilor n termeni ai unei progresii aritmetice - Dobânda compusă. Progresii geometrice; determinarea termenului general al unei progresii geometrice; suma primilor n termeni ai unei progresii geometrice Notă Progresiile vor fi abordate și în contexte practice: prețuri, dobânzi, dinamica populației, modelarea unor fenomene din biologie, chimie etc.
	X.1. Metode de numărare - Reguli de numărare: regula sumei; principiul includerii și al excluderii; diagrame arborescente; regula produsului - Permutări, aranjamente, combinări, triunghiul lui Pascal - formula de recurență a combinărilor, combinări complementare, dezvoltarea binomului lui Newton; aplicații în probleme de numărare Notă Abordarea conținuturilor se va face prin contexte practice.
	IX.6. Funcții - observarea unor proprietăți ale funcțiilor utilizând lecturi grafice Funcția afină

Domenii de conținut	Conținuturi
	• Funcția de gradul al doilea • Funcții obținute prin operații de înmulțire și/sau de împărțire, compunere cu funcții afine și funcții de gradul al doilea • Funcția putere cu exponent întreg • Funcția radical de ordin 2 și ordin 3 • Funcția exponențială (numărul irațional e) • Funcția logaritmică (logaritmi, logaritm natural, logaritm zecimal) Notă <i>Pentru fiecare funcție se vor evidenția grafic: intersecțiile cu axele de coordonate, interpretarea geometrică a proprietăților (monotonie, puncte de extrem, mulțimea valorilor funcției, soluțiile ecuațiilor $f(x)=m$ și $f(x)=g(x)$); comportament asimptotic, creștere exponențială, scări logaritmice; exemplificări în contexte practice. Observarea proprietăților funcțiilor se va face pe baza reprezentărilor grafice obținute cu ajutorul unor instrumente digitale (Geogebra, Desmos etc.) sau furnizate în format tipărit.</i> X.3. Funcții • Proprietăți ale funcțiilor numerice introduse prin lectură grafică: mărginire, monotonie; simetria graficului față de drepte de forma $x=m$, $m \in \mathbb{R}$; simetria graficului față de un punct; periodicitate • <i>Funcția afină</i>: monotonia, semnul raportului $\frac{f(x_1)-f(x_2)}{x_1-x_2}$, $x_1, x_2 \in \mathbb{R}$, $x_1 \neq x_2$; semnul funcției • <i>Funcția de gradul al doilea</i>: monotonie, 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); poziția relativă a unei parabole față de axa Ox, semnul funcției, inecuații de forma $ax^2+bx+c \leq 0$ ($\geq, <, >$), $a, b, c \in \mathbb{R}$, $a \neq 0$ (interpretare geometrică); poziția relativă a unei drepte față de o parabolă: rezolvarea sistemelor de forma $\begin{cases} mx+n=y \\ ax^2+bx+c=y \end{cases}$, cu $a, b, c, m, n \in \mathbb{R}$ (interpretare geometrică) • Compunerea funcțiilor; funcție inversabilă: definiție • Radicali de ordin 2 și 3: proprietăți; <i>Funcția radical</i> $f: D \rightarrow \mathbb{R}$, $f(x) = \sqrt[n]{x}$, $n=2,3$, unde $D=[0, +\infty)$ pentru n par și $D=\mathbb{R}$ pentru n impar; ecuații ce conțin radicali de ordinul 2 sau 3 • <i>Funcția exponențială</i>, $f: \mathbb{R} \rightarrow (0, +\infty)$, $f(x) = a^x$, $a \in (0, +\infty)$, $a \neq 1$; monotonie; ecuații exponențiale • Noțiunea de logaritm, proprietăți ale logaritmilor, <i>funcția logaritmică</i>, $f: (0, +\infty) \rightarrow \mathbb{R}$, $f(x) = \log_a x$, $a \in (0, +\infty)$, $a \neq 1$; monotonie; ecuații logaritmice • <i>Funcții trigonometrice directe și inverse</i>: definire, proprietăți; ecuații trigonometrice X.4. Numere complexe • Numere complexe sub forma algebrică, conjugatul unui număr complex, modulul unui număr complex, operații cu numere complexe scrise sub formă algebrică • Rezolvarea în $\mathbb{C}$ a ecuației de gradul al doilea cu coeficienți reali; ecuații bipătrate XI.1. Matrice și determinanți

Domenii de conținut	Conținuturi
	• Matrice Matrice; mulțimea matricelor cu elemente în $\mathbb{C}$; operații cu matrice: adunarea, înmulțirea unei matrice cu un scalar, înmulțirea; proprietăți ale operațiilor • Determinanți Determinantul unei matrice pătratice de ordin $n \leq 4$; metode de calcul și proprietăți fundamentale. Inversa unei matrice. • Aplicații ale determinanților în geometrie Coliniaritatea a trei puncte; calculul ariei unui triunghi; ecuația dreptei determinată de două puncte Notă <i>Se vor aborda și aplicații ale matricelor în contexte practice (matricea de transport, matricea costurilor etc.).</i> XII.1. Sisteme de ecuații liniare • Forma generală a unui sistem de ecuații liniare; clasificarea sistemelor de ecuații liniare în funcție de numărul de soluții; determinarea soluției unui sistem de ecuații liniare: metoda lui Cramer • Rangul unei matrice • Studiul compatibilității unui sistem de ecuații liniare cu ajutorul noțiunii de rang • Reducerea unui sistem de ecuații liniare la un sistem de tip Cramer Notă <i>Se vor studia sisteme de ecuații liniare cu cel mult 4 ecuații și cel mult 4 necunoscute.</i>
Geometrie. Trigonometrie	IX.5. Geometrie analitică • Reper cartezian în plan; coordonatele carteziene ale unui punct din plan, distanța dintre două puncte în plan, coordonatele mijlocului unui segment • Panta unei drepte (ca raport) • Ecuația dreptei care trece printr-un punct dat și are panta dată, ecuația dreptei care trece prin două puncte; intersecțiile dreptei cu axele de coordonate • Pozițiile relative ale unei drepte față de axele de coordonate; pozițiile relative a două drepte • Ecuația cercului IX.7. Elemente de trigonometrie și aplicații ale trigonometriei în geometrie • Cercul trigonometric: studiul funcțiilor sinus și cosinus pe intervalul $[0, 2\pi]$, studiul funcției tangentă pe intervalul $[0, 2\pi] - \left\{ \frac{\pi}{2}, \frac{3\pi}{2} \right\}$; deducerea valorilor funcțiilor trigonometrice pentru valori particulare $0, \frac{\pi}{6}, \frac{\pi}{4}, \frac{\pi}{3}, \frac{\pi}{2}, \pi, \frac{3\pi}{2}, 2\pi$ • Formule trigonometrice de bază: $\sin^2 x + \cos^2 x = 1$, $\sin(\pi - x) = \sin x$, $\sin(\pi + x) = -\sin x$, $\sin(2\pi - x) = -\sin x$, $\cos(\pi - x) = -\cos x$, $\cos(\pi + x) = -\cos x$, $\cos(2\pi - x) = \cos x$, $\sin\left(\frac{\pi}{2} - x\right) = \cos x$, $\cos\left(\frac{\pi}{2} - x\right) = \sin x$, $\operatorname{tg}(\pi + x) = \operatorname{tg} x$, $\operatorname{tg}(\pi - x) = -\operatorname{tg} x$ Notă <i>Toate formulele vor fi argumentate utilizând cercul trigonometric.</i> • Teorema cosinusului • Teorema sinusurilor • Rezolvarea triunghiurilor oarecare

Domenii de conținut	Conținuturi
	- Aria triunghiului; ariile unor suprafețe poligonale Notă În aplicațiile trigonometriei în geometrie, valorile funcțiilor trigonometrice se pot obține din tabele, ori cu mijloace digitale. XII.2. Elemente de geometrie analitică în spațiu - Reperul cartezian tridimensional $Oxyz$; coordonatele unui punct în spațiu, distanța dintre două puncte în spațiu - Condiția de coplanaritate a 4 puncte - Volumul tetraedrului - Planul în reperul cartezian tridimensional $Oxyz$: ecuația generală a planului; ecuația planului determinat de trei puncte necoliniare - Pozițiile relative ale două sau trei plane; interpretări geometrice ale sistemelor de ecuații liniare
Date, statistică matematică și probabilități	X.2. Statistică și probabilități Statistică matematică (colectarea, organizarea, prelucrarea și interpretarea datelor statistice; sondaje) - Colectarea și organizarea datelor statistice: frecvențe absolute (tabele de frecvențe), frecvențe relative, frecvențe cumulate - Reprezentări grafice ale seturilor de date statistice: diagrame cu bare, histograme, poligonul frecvențelor/frecvențelor cumulate, diagrame boxplot, diagrame circulare; utilizarea aplicațiilor digitale pentru reprezentarea datelor în diferite diagrame - Mărimi caracteristice ale seturilor de date statistice: media, mediana, modul, cuartilele, amplitudinea; utilizarea reprezentărilor seturilor de date pentru compararea a două seturi de date pe baza mărimilor caracteristice - Sondaje, eșantionare: concepte de bază (sondaj, populație, eșantion), etapele realizării unui sondaj, limitări și erori de eșantionare (sondaj aleator simplu/sondaj stratificat); abatere standard: formulă, interpretare (abaterea standard a unui eșantion poate diferi de cea a populației); compararea unor seturi de date utilizând abaterile standard Notă Abordarea conținuturilor se va face prin contexte practice. Probabilități - Evenimente, mulțimea evenimentelor posibile ale unui experiment; eveniment sigur/imposibil, eveniment elementar, evenimente disjuncte (diagrame arborescente și diagrame Venn pentru reprezentarea mulțimii evenimentelor) - Probabilitatea unui eveniment (utilizând diagrame Venn sau arborescente pentru determinarea cazurilor posibile și a cazurilor favorabile); operații cu probabilități (probabilitatea intersecției, probabilitatea reuniunii de evenimente); probabilități condiționate, evenimente independente (două evenimente) Notă Abordarea conținuturilor se va face prin contexte practice.
Analiză matematică	XI.2. Limite de funcții și continuitate Noțiuni elementare despre mulțimi de puncte pe dreapta reală Intervale de numere reale; mărginire; vecinătăți și noțiunea de dreaptă încheiată Limite de funcții Interpretarea grafică a limitei unei funcții într-un punct și prin intermediul vecinătăților; limite laterale; limită a unei funcții într-un punct și limită la infinit Calculul limitelor Limitele funcțiilor studiate; studiul algebric și grafic al asimptotelor

Domenii de conținut	Conținuturi
	• Continuitate Interpretarea grafică a continuității unei funcții; studiul continuității într-un punct și pe intervale de pe dreapta reală, pentru funcțiile studiate • Operații cu funcții continue și proprietăți fundamentale ale continuității Semnul unei funcții continue pe un interval de numere reale <i>Notă</i> <i>Se pot utiliza mijloace digitale pentru vizualizarea geometrică a rezultatelor.</i> XI.3. Derivabilitate • Derivata unei funcții și aplicații Tangenta la o curbă și derivata unei funcții într-un punct; noțiunea de funcție derivabilă; operații cu funcții derivabile și reguli de derivare; derivatele de ordinul I și al doilea pentru funcțiile studiate; normala într-un punct la graficul unei funcții XI.4. Aplicații ale derivatelor în studiul funcțiilor • Monotonia funcțiilor: relația dintre semnul derivatei de ordinul I pe un interval și monotonia funcției • Puncte de extrem: stabilirea naturii punctelor critice (staționare) cu ajutorul semnelor derivatei de ordinul I • Convexitatea/concavitățile funcțiilor pe un interval: determinarea punctelor de inflexiune și recunoașterea naturii punctelor de extrem utilizând semnul derivatei de ordinul al doilea • Tabelul de variație: sinteza proprietăților funcției; determinarea imaginii funcției pe un interval <i>Notă</i> <i>Informațiile din tabelul de variație vor fi coroborate cu reprezentările grafice ale funcțiilor realizate prin mijloace digitale.</i> • Funcții bijective: definiție, studiul bijectivității unor funcții $f: I \rightarrow J$, unde I și J sunt intervale • Teorema lui l'Hôpital (fără demonstrație) Aplicații în domenii conexe • Modelarea proceselor fizice, chimice etc. (<i>de exemplu, utilizarea derivatelor pentru a descrie viteza și accelerația într-un model cinematic</i>) • Probleme de optimizare; determinarea valorilor de extrem în contexte geometrice (<i>de exemplu, optimizarea perimetrelor, ariilor și volumelor sub restricții date</i>) XII.3. Primitivele unei funcții continue • Noțiunea de primitivă, mulțimea primitivelor unei funcții continue, integrala nedefinită a unei funcții continue • Tabelul primitivelor uzuale • Proprietăți ale integralei nedefinite: liniaritate • Ecuații diferențiale: ecuații cu variabile separabile; ecuații diferențiale de grad cel mult 2, cu coeficienți constanți XII.4. Integrala definită • Originea noțiunii de integrală definită ca arie a subgraficului unei funcții continue și pozitive definite pe un interval compact • Estimări ale integralelor definite ale unor funcții continue și pozitive pornind de la reprezentările grafice ale acestora • Proprietăți ale integralei definite: liniaritate, monotonie, aditivitate în raport cu intervalul de integrare • Formula Leibniz-Newton

Domenii de conținut	Conținuturi
	• Metode de calcul al integralelor definite: integrarea prin schimbare de variabilă, integrarea prin părți • Aplicații ale integralei definite: aria delimitată de graficul unei funcții continue și axa Ox ; aria suprafeței delimitate de două curbe; lungimea unei curbe; volumul unui corp de rotație; aria laterală a unui corp de rotație Notă <i>Se vor studia volumul și aria unor corpuri obținute prin rotații în jurul axei Ox, de exemplu: sfera, cilindrul circular, conul.</i>

Anexa nr. 4.3. Programa de examen pentru disciplina *Matematică - MAT_P3 (TC+CS)*

- *A doua probă E (probă scrisă, specifică profilului/specializării)*
- *Filiera tehnologică, profilul tehnic, toate domeniile, toate calificările profesionale*

PREAMBUL

Programa de examen este realizată în conformitate cu prevederile *Programei școlare pentru disciplina Matematică, clasele a IX-a - a X-a, trunchi comun (TC)*, aprobată prin OMEC nr. 6930/2025, *Anexa nr. 3 și ale Programei școlare pentru disciplina Matematică, clasele a XI-a - a XII-a, curriculum de specialitate (CS)*, pentru *filiera tehnologică, profilul tehnic, toate domeniile, toate calificările profesionale*, aprobată prin OMEC nr. 3716/2026, *Anexa nr. 35*. Prezenta programă precizează competențele generale și competențele specifice care vor fi evaluate, domeniile de conținut și conținuturile vizate de evaluarea specifică acestui examen.

Programa de examen pentru disciplina *Matematică - MAT_P3 (TC+CS)*, fundamentează elaborarea subiectelor și a baremelor de evaluare și de notare pentru a doua probă E, din cadrul examenului național de bacalaureat 2030. Evaluarea vizează competențele specifice care contribuie la formarea/dezvoltarea competențelor generale pe parcursul ciclului liceal, clasele a IX-a - a XII-a, prin raportare la profilul de formare al absolventului.

Obiectivul evaluării prin proba de examen, la disciplina *Matematică*, programa *MAT_P3 (TC+CS)*, este de a constata măsura în care candidatul *identifică și prelucreează date matematice, utilizează și exprimă în limbaj specific matematicii concepte și algoritmi, analizează și modelează caracteristici ale unei situații date*, de complexitate corespunzătoare raportării disciplinei în cadrul segmentelor curriculare trunchi comun și curriculum de specialitate (TC+CS) și tipului de probă.

Prin susținerea probei de examen la disciplina *Matematică*, programa *MAT_P3 (TC+CS)*, candidatul este pus în situația de a face dovada formării/dezvoltării următoarelor **competențe generale (CG)**, dobândite pe parcursul claselor a IX-a - a XII-a:

CG.1	Identificarea unor date, mărimi și relații matematice, în contextul în care acestea apar
CG.2	Prelucrarea unor date matematice de tip cantitativ, calitativ, structural, cuprinse în diverse surse informaționale
CG.3	Utilizarea conceptelor și a algoritmilor specifici în diverse contexte matematice
CG.4	Exprimarea în limbajul specific matematicii a informațiilor, concluziilor și demersurilor de rezolvare pentru o situație dată
CG.5	Analizarea caracteristicilor matematice ale unei situații date
CG.6	Modelarea matematică a unei situații date, prin integrarea achizițiilor din diferite domenii

Prin subiectele elaborate pentru examenul național de bacalaureat se evaluează competențele și conținuturile din prezenta programă, iar baremele de evaluare și de notare prevăd acordarea punctajelor.

COMPETENȚELE GENERALE ȘI COMPETENȚELE SPECIFICE CARE VOR FI EVALUATE

Fiecărei competențe generale îi sunt asociate **competențele specifice (CS)** care pot fi evaluate prin examen, selectate din programa școlară în vigoare și prezentate cumulativ pentru ciclul liceal:

CG.1 – Identificarea unor date, mărimi și relații matematice, în contextul în care acestea apar

Cod CS	Competențe specifice de evaluat
IX.CS.1.1.	Identificarea unor elemente specifice logicii matematice (propoziții, variabile, predicate) din enunțuri date

Cod CS	Competențe specifice de evaluat
IX.CS.1.2.	Identificarea elementelor specifice ale unei progresii aritmetice și ale unei progresii geometrice în diferite contexte
IX.CS.1.3.	Identificarea unor elemente specifice geometriei analitice în diferite contexte
IX.CS.1.4.	Identificarea unor relații de tip dependență funcțională între două mulțimi, pentru a evidenția legătura între acestea
IX.CS.1.5.	Identificarea pe cercul trigonometric a punctelor asociate unor măsuri de arce exprimate în grade sau în radiani
X.CS.1.1.	Identificarea elementelor necesare pentru determinarea, în configurații plane, a unor lungimi, măsuri de unghiuri, arii
X.CS.1.2.	Identificarea unor date relevante pentru probleme de numărare în contextele în care acestea apar
X.CS.1.3.	Identificarea unor informații cuprinse în seturi de date statistice prezentate sub diferite forme (text, tabele, diagrame, grafice etc.)
X.CS.1.4.	Identificarea unor date legate de probabilități, din diferite reprezentări contextuale
XI.CS.1.1.	Identificarea datelor numerice și algebrice și a unităților de măsură într-un context tehnic
XI.CS.1.2.	Identificarea semnificației elementelor unei matrice în raport cu un context tehnic
XI.CS.1.3.	Identificarea coordonatelor punctelor, a proiecțiilor și a relațiilor dintre acestea în reperul cartezian în plan și, respectiv, în spațiu pentru scrierea diferitelor ecuații și condiții
XII.CS.1.1.	Identificarea proprietății de monotonie a funcțiilor pe baza semnului derivatei de ordin I
XII.CS.1.2.	Identificarea relației dintre derivare și integrare în exemple elementare

CG.2 – Prelucrarea unor date matematice de tip cantitativ, calitativ, structural, cuprinse în diverse surse informaționale

Cod CS	Competențe specifice de evaluat
IX.CS.2.1.	Determinarea operațiilor cu propoziții dintr-un enunț matematic
IX.CS.2.2.	Determinarea unor caracteristici numerice ale unei progresii
IX.CS.2.3.	Prelucrarea unor date specifice geometriei analitice pentru a determina poziția unor elemente ale unei figuri
IX.CS.2.4.	Extragerea unor date matematice de tip cantitativ, calitativ și structural, din reprezentări grafice date, pentru a descrie proprietăți ale unei funcții (atingerea unei anumite valori, monotonie, puncte de extrem)
IX.CS.2.5.	Determinarea unor valori ale unor funcții trigonometrice
X.CS.2.1.	Utilizarea tabelelor trigonometrice și/sau a instrumentelor digitale pentru determinarea elementelor unui triunghi
X.CS.2.2.	Prelucrarea unor date matematice din diverse surse informaționale în vederea utilizării lor în rezolvarea problemelor de numărare
X.CS.2.3.	Prelucrarea unor date statistice extrase din diferite surse informaționale, în vederea stabilirii unor relații între ele
X.CS.2.4.	Organizarea datelor calitative și/sau cantitative provenite din surse diverse pentru determinarea probabilităților
XI.CS.2.1.	Prelucrarea prin calcule numerice și algebrice a datelor măsurate în procese tehnice
XI.CS.2.2.	Efectuarea de operații cu matrice și determinanți
XI.CS.2.3.	Selectarea algoritmilor specifici pentru calcularea distanțelor și ariilor în rezolvarea de aplicații practice din matematică și tehnică

Cod CS	Competențe specifice de evaluat
XII.CS.2.1.a	Investigarea datelor obținute din reprezentări ale funcțiilor, în vederea estimării existenței punctelor de extrem și a valorilor lor
XII.CS.2.1.b	Analizarea informațiilor obținute prin derivare pentru a identifica proprietăți ale funcțiilor
XII.CS.2.2.	Efectuarea de calcule de integrare numerică și analitică pentru funcții elementare

CG.3 – Utilizarea conceptelor și a algoritmilor specifici în diverse contexte matematice

Cod CS	Competențe specifice de evaluat
IX.CS.3.1.	Determinarea valorii de adevăr a unui enunț matematic format din propoziții legate prin operatori logici
IX.CS.3.2.	Utilizarea formulelor adecvate pentru a obține informații referitoare la progresii date, în diferite contexte
IX.CS.3.3.	Determinarea caracteristicilor matematice ale elementelor unei figuri geometrice
IX.CS.3.4.	Utilizarea reprezentării grafice a unei funcții în vederea extragerii unor informații referitoare la valorile relevante ale acesteia, în rezolvarea unor probleme practice
IX.CS.3.5.	Determinarea valorii unei funcții trigonometrice când se cunosc alte informații
X.CS.3.1.	Aplicarea unor teoreme și/sau a unor formule pentru determinarea unor măsuri (lungimi de segmente, măsuri de unghiuri, arii) în geometria plană
X.CS.3.2.	Utilizarea unor metode de numărare și/sau a proprietăților combinatorice pentru rezolvarea unor probleme în diferite contexte
X.CS.3.3.	Determinarea mărimilor caracteristice ale unor seturi de date statistice (prezentate în forme și contexte matematice diverse), în vederea extinderii unor descrieri la nivel de populație/eșantion
X.CS.3.4.	Aplicarea conceptelor fundamentale și a algoritmilor de calcul al probabilităților pentru rezolvarea unor situații practice
XI.CS.3.1.	Aplicarea algoritmilor de calcul numeric și algebric pentru determinarea valorilor necunoscute într-o situație dată
XI.CS.3.2.	Aplicarea algoritmilor de rezolvare a sistemelor de ecuații liniare
XI.CS.3.3.a	Stabilirea pozițiilor relative ale dreptelor și planelor într-un reper cartezian pentru argumentarea soluțiilor unor situații problemă
XI.CS.3.3.b	Algoritmizarea determinării ecuațiilor în rezolvarea problemelor de geometrie analitică cu caracter tehnic sau interdisciplinar
XII.CS.3.1.a	Utilizarea algoritmilor pentru calcularea și interpretarea derivatelor în vederea stabilirii proprietăților unei funcții pe un interval dat
XII.CS.3.1.b	Utilizarea derivatei în rezolvarea problemelor de optimizare
XII.CS.3.2.	Aplicarea regulilor și metodelor de integrare în situații-problemă variate

CG.4 – Explicarea în limbajul specific matematicii a informațiilor, concluziilor și demersurilor de rezolvare pentru o situație dată

Cod CS	Competențe specifice de evaluat
IX.CS.4.1.	Precizarea structurii logice a unui enunț matematic
IX.CS.4.2.	Transpunerea în limbaj matematic a unor situații practice care se descriu prin intermediul unei progresii
IX.CS.4.3.	Utilizarea limbajului geometriei analitice pentru a descrie și a justifica rezultatele obținute în rezolvarea unor situații concrete
IX.CS.4.4.	Explicarea, în limbaj matematic, a informațiilor și a concluziilor extrase din reprezentări grafice ale funcțiilor, referitoare la contexte practice

Cod CS	Competențe specifice de evaluat
IX.CS.4.5.	Determinarea valorilor funcțiilor trigonometrice cu ajutorul simetriei față de axe de coordonate sau față de origine
X.CS.4.1.	Transpunerea în limbaj specific geometriei, a unor probleme practice, care presupun determinarea unor măsuri (lungimi de segmente, măsuri de unghiuri, arii)
X.CS.4.2.	Exprimarea în limbaj matematic a strategiilor și a metodelor de rezolvare a problemelor de numărare, utilizând notații simbolice, formule, expresii și reprezentări
X.CS.4.3.	Exprimarea în limbaj matematic a relațiilor dintre mărimile caracteristice ale unor seturi de date statistice, prezentate în diferite forme, în situații date din cotidian
X.CS.4.4.	Transpunerea în limbaj specific probabilităților a unor probleme practice
XI.CS.4.1.	Exprimarea relațiilor numerice și algebrice dintr-un context practic în limbaj matematic
XI.CS.4.2.	Transpunerea relațiilor dintre variabile tehnice în formă matriceală sau într-un sistem algebric echivalent
XI.CS.4.3.	Exprimarea pozițiilor relative ale obiectelor în spațiu, utilizând scrierea analitică și reprezentarea geometrică în reper cartezian
XII.CS.4.1.	Exprimarea etapelor de rezolvare și a concluziilor privind proprietățile unei funcții utilizând derivata
XII.CS.4.2.	Exprimarea relației dintre aria subgraficului unei funcții și integrala definită (inclusiv în cazul funcțiilor negative)

CG.5 – Analizarea caracteristicilor matematice ale unei situații date

Cod CS	Competențe specifice de evaluat
IX.CS.5.1.	Analizarea relațiilor logice dintre componentele unui enunț matematic asociat unei situații date
IX.CS.5.2.	Analizarea unei situații care se descrie numeric printr-o progresie, utilizând proprietăți ale acesteia
IX.CS.5.3.	Analizarea relațiilor de poziționare dintre obiecte, prin reprezentarea lor în planul cartezian
IX.CS.5.4.	Analizarea proprietăților unor dependențe funcționale, identificate în reprezentări grafice, pentru a descrie situații cotidiene
IX.CS.5.5.	Analizarea proprietăților graficelor funcțiilor trigonometrice
X.CS.5.1.	Analizarea unei configurații geometrice folosind elemente de trigonometrie
X.CS.5.2.	Alegerea strategiei de rezolvare și a tipului de calcul combinatoric necesar pentru analiza unei situații practice
X.CS.5.3.	Analizarea unor strategii statistice pentru rezolvarea unor probleme de comparare, predicția și extrapolarea unor situații date în contexte practice
X.CS.5.4.	Analizarea unor situații practice cu ajutorul conceptelor legate de probabilități
XI.CS.5.1.	Interpretarea semnificației rezultatelor obținute prin calcul numeric
XI.CS.5.2.	Interpretarea soluțiilor obținute pentru sisteme de ecuații liniare în raport cu datele inițiale și constrângerile tehnice
XI.CS.5.3.	Analizarea pozițiilor relative și a proprietăților geometrice în condiții variate pentru validarea soluțiilor și luarea deciziilor în diferite situații problemă
XII.CS.5.1.	Analizarea caracteristicilor unei funcții pe baza derivatei
XII.CS.5.2.	Interpretarea semnificației geometrice și aplicative a integralei definite

CG.6 – Modelarea matematică a unei situații date, prin integrarea achizițiilor din diferite domenii

Cod CS	Competențe specifice de evaluat
IX.CS.6.1.	Validarea unui enunț matematic asociat unei situații date
IX.CS.6.2.	Modelarea matematică a unor situații cotidiene, folosind progrese și informații din alte domenii
IX.CS.6.3.	Modelarea unor situații practice prin utilizarea conceptelor de geometrie analitică
IX.CS.6.4.	Definirea, pe baza datelor extrase dintr-o reprezentare grafică, a unei relații funcționale pentru a explica, a anticipa sau a optimiza rezultate în contexte precum biologie, fizică, sociologie, economie etc.
IX.CS.6.5.	Modelarea cu ajutorul funcțiilor trigonometrice a unor relații din diferite domenii
X.CS.6.1.	Modelarea unor probleme practice folosind aplicații ale trigonometriei în geometrie
X.CS.6.2.	Modelarea unei situații-problemă complexe din viața cotidiană folosind limbajul și modelele matematice specifice combinatoricii
X.CS.6.3.	Modelarea unor fenomene din domenii diverse, în scopul interpretării statistice a datelor și pentru fundamentarea deciziilor
X.CS.6.4.	Modelarea unor contexte practice prin aplicarea metodelor specifice probabilităților, integrând achiziții din diferite domenii
XI.CS.6.1.	Modelarea numerică și algebrică a unei situații reale prin stabilirea relațiilor matematice dintre variabile
XI.CS.6.2.	Modelarea unei situații de optimizare prin programare liniară
XI.CS.6.3.	Integrarea conceptelor din geometrie analitică în rezolvarea situațiilor problemă din matematică și tehnică
XII.CS.6.1.	Modelarea matematică a unor fenomene și procese cu ajutorul derivatei
XII.CS.6.2.	Modelarea matematică a unor fenomene printr-o funcție integrabilă

DOMENII DE CONȚINUT ȘI CONȚINUTURI

Conținuturile evaluate sunt organizate pe **domenii de conținut** și sunt prezentate cumulativ pentru ciclul liceal, în acord cu programa școlară în vigoare:

Domenii de conținut	Conținuturi
Algebră	IX.1. Elemente de logică matematică Propoziții și predicate; operații: negația, conjuncția, disjuncția, implicația, echivalența; cuantificatori; reguli de negare <i>Notă</i> Calculul propozițional se va ilustra cu exemple concrete simple: și = intersecție/sistem de relații, sau = reuniune/ansamblu de cazuri, $\text{non } (A \text{ și } B) = \text{non } A \text{ sau non } B$, $\text{non } (A \text{ sau } B) = \text{non } A \text{ și non } B$, există = cel puțin un element convine etc.
	IX.2. Progresii Progresii aritmetice și progresii geometrice: determinarea termenului general al unei progresii; suma primilor n termeni ai unei progresii <i>Notă</i> Progresiile vor fi abordate și în contexte practice: dobândă simplă, dobândă compusă, prețuri, dinamica populației, modelarea unor fenomene din biologie, chimie etc.
	IX.4. Funcții - observarea unor proprietăți ale funcțiilor utilizând lecturi grafice - Funcția afină - Funcția de gradul al doilea - Funcții obținute prin operații de înmulțire și/sau de împărțire, cu funcții afine și funcții de gradul al doilea - Funcția radical de ordin 2 - Funcția exponențială (numărul irațional e) - Funcția logaritmică (logaritmi, logaritm natural, logaritm zecimal) <i>Notă</i> Pentru fiecare funcție se vor evidenția grafic: intersecțiile cu axele de coordonate, interpretarea geometrică a proprietăților (monotonie, puncte de extrem, mulțimea valorilor funcției, soluțiile ecuațiilor $f(x)=m$ și $f(x)=g(x)$); comportament asimptotic, creștere exponențială, scări logaritmice; exemplificări în contexte practice. Observarea proprietăților funcțiilor se va face pe baza reprezentărilor grafice obținute cu ajutorul unor instrumente digitale (Geogebra, Desmos etc.) sau furnizate în format tipărit.
	X.2. Metode de numărare - Diagrame arborescente - Permutări, aranjamente, combinări, triunghiul lui Pascal - formula de recurență a combinărilor, combinări complementare, dezvoltarea binomului lui Newton (cu exponent cel mult egal cu 5); aplicații în probleme de numărare <i>Notă</i> Abordarea conținuturilor se va face prin contexte practice.
	XI.1. Calcul numeric și algebric aplicat în contexte specifice Operații cu numere reale - Modulul unui număr real. Aproximări, rotunjiri, trunchieri - Medie aritmetică, medie geometrică, medie ponderată - Relații de proporționalitate directă și inversă. Calcul procentual Calcul algebric de bază - Operații cu expresii algebrice. Descompuneri în produs de factori; formule de calcul prescurtat $(a \pm b)^2$, $(a+b)(a-b)$

Domenii de conținut	Conținuturi
	Ecuatii și inecuații în contexte aplicate • Ecuatii de gradul I și de gradul al II-lea • Inecuații de gradul I Puteri și radicali • Puteri cu exponent întreg, rațional, real ale unui număr pozitiv. Proprietăți • Radical dintr-un număr rațional (ordin 2 și 3). Proprietăți. Operații cu radicali Logaritmul unui număr pozitiv • Noțiunea de logaritm, proprietăți ale logaritmilor • Operația de logaritmare a unei expresii Notă: Abordarea conținuturilor se va face prin contexte practice. XI.2. Calcul matriceal. Sisteme de ecuații și inecuații liniare. Programare liniară Matrice • Tabel de tip matriceal. Matrice cu cel mult trei linii și/sau trei coloane. Egalitatea a două matrice • Operații cu matrice: adunarea, înmulțirea unei matrice cu un scalar, înmulțirea a două matrice Determinanți • Determinantul unei matrice de ordin mai mic sau egal cu trei și metode de calcul Sisteme de ecuații liniare • Sisteme de ecuații liniare: forma generală, clasificarea sistemelor în funcție de numărul de soluții • Metode de rezolvare a sistemelor de ecuații liniare (metoda lui Gauss, regula lui Cramer, metoda grafică) Notă Se vor studia sisteme de ecuații liniare cu cel mult trei ecuații liniare și cel mult trei necunoscute. Elemente de programare liniară • Structura unui model de programare liniară: definiția programării liniare, domenii de aplicare, funcția obiectiv și constrângeri liniare • Metoda grafică de rezolvare a problemelor de programare liniară Notă Se vor studia probleme de programare liniară cu două variabile și cel mult patru restricții.
Geometrie. Trigonometrie	IX.3. Geometrie analitică • Reper cartezian în plan; coordonatele carteziene ale unui punct din plan, distanța dintre două puncte în plan, coordonatele mijlocului unui segment • Panta unei drepte (ca raport) • Ecuația dreptei care trece printr-un punct dat și are panta dată, ecuația dreptei care trece prin două puncte date; intersecțiile dreptei cu axele de coordonate Notă Abordarea conținuturilor se va face prin contexte practice. IX.5. Elemente de trigonometrie • Cercul trigonometric: studiul funcțiilor sinus și cosinus pe intervalul $[0, 2\pi]$, studiul funcției tangentă pe intervalul $[0, 2\pi] - \left\{\frac{\pi}{2}, \frac{3\pi}{2}\right\}$; valorile funcțiilor trigonometrice

Domenii de conținut	Conținuturi
	pentru: $0, \frac{\pi}{6}, \frac{\pi}{4}, \frac{\pi}{3}, \frac{\pi}{2}, \pi, \frac{3\pi}{2}, 2\pi$ - Formule trigonometrice de bază: $\sin^2 x + \cos^2 x = 1$, $\sin(\pi - x) = \sin x$, $\sin(\pi + x) = -\sin x$, $\sin(2\pi - x) = -\sin x$, $\cos(\pi - x) = -\cos x$, $\cos(\pi + x) = -\cos x$, $\cos(2\pi - x) = \cos x$, $\sin\left(\frac{\pi}{2} - x\right) = \cos x$, $\cos\left(\frac{\pi}{2} - x\right) = \sin x$, $\operatorname{tg}(\pi + x) = \operatorname{tg} x$, $\operatorname{tg}(\pi - x) = -\operatorname{tg} x$ Notă Toate formulele vor fi argumentate utilizând cercul trigonometric și/sau simetria față de axe și față de origine. X.1. Aplicații ale trigonometriei în geometrie - Teorema cosinusului (fără demonstrație) - Teorema sinusurilor (fără demonstrație) - Rezolvarea triunghiurilor oarecare - Aria triunghiului; ariile unor suprafețe poligonale - probleme practice Notă În aplicațiile trigonometriei în geometrie, valorile funcțiilor trigonometrice se pot obține din tabele sau cu instrumente digitale. XI.3. Geometrie analitică Elemente de geometrie analitică în plan - Reperul cartezian în plan. Ecuații ale dreptelor - Proiecții în plan - Distanțe și arii în plan, implicând puncte, drepte și diferite suprafețe poligonale - Ecuația cercului - Poziții relative în plan (puncte, drepte, cercuri) și condiții de paralelism și perpendicularitate Elemente de geometrie analitică în spațiu - Reperul cartezian în spațiu - Proiecții în spațiu - Distanțe în spațiu - Ecuația planului și a dreptei în spațiu - Poziții relative în spațiu (puncte, drepte, plane) și condiții de apartenență și paralelism Notă Se recomandă, în rezolvarea aplicațiilor practice, utilizarea GeoGebra și a unor elemente de AutoCAD, pentru crearea legăturii interdisciplinare dintre matematică și disciplinele tehnice de specialitate.
Date, statistică matematică și probabilități	X.3. Statistică matematică: colectarea, organizarea, prelucrarea și interpretarea datelor statistice; sondaje - Colectarea și organizarea datelor statistice: frecvențe absolute (tabele de frecvențe), frecvențe relative, frecvențe cumulate - Reprezentări grafice ale seturilor de date statistice: diagrame cu bare, histograme, poligonul frecvențelor/frecvențelor cumulate, diagrame boxplot, diagrame circulare; utilizarea instrumentelor digitale pentru reprezentarea datelor în diferite diagrame - Mărimi caracteristice ale seturilor de date statistice: medie, mediană, mod, cuartile, amplitudine; utilizarea reprezentărilor seturilor de date pentru compararea a două seturi de date pe baza mărimilor caracteristice - Sondaje, eșantionare: concepte de bază (sondaj, populație, eșantion), etapele realizării unui sondaj, limitări și erori de eșantionare (sondaj aleator simplu/sondaj stratificat);

Domenii de conținut	Conținuturi
	abatere standard: formulă, interpretare, comparare a unor seturi de date utilizând abaterile standard <i>Notă</i> Abordarea conținuturilor se va face prin contexte practice. X.4. Probabilități • Evenimente, mulțimea evenimentelor posibile ale unui experiment; eveniment sigur/imposibil, eveniment elementar, evenimente disjuncte (diagrame arborescente și diagrame Venn pentru reprezentarea mulțimii evenimentelor) • Probabilitatea unui eveniment (utilizând diagrame Venn sau arborescente pentru determinarea cazurilor posibile și a cazurilor favorabile); operații cu probabilități (probabilitatea intersecției, probabilitatea reuniunii de evenimente); probabilități condiționate, evenimente independente (două evenimente) <i>Notă</i> Abordarea conținuturilor se va face prin contexte practice.
Analiză matematică	XII.1. Derivate Derivata unei funcții • Funcții numerice. Domeniul de definiție, graficul și imaginea unei funcții • Funcții elementare (funcția afină, funcția de gradul al doilea, funcția radical de ordin 2, funcția exponențială și funcția logaritmică) • Semnul funcțiilor elementare • Operații cu funcții elementare • Tangenta la o curbă. Ecuația tangentei într-un punct la graficul unei funcții • Derivata unei funcții într-un punct. Funcții derivabile • Derivata de ordinul I pentru funcțiile elementare • Reguli de derivare. Derivarea funcțiilor de forma $f(ax+b)$, $a, b \in \mathbb{R}$, $a \neq 0$ Studiul funcțiilor cu ajutorul derivatei • Puncte de extrem • Monotonia funcțiilor • Aplicații ale derivatelor în studiul variației funcțiilor. • Reprezentarea graficului unei funcții definite pe un interval închis cu ajutorul tabelului de variație, pentru funcții elementare/obținute prin operații cu acestea (inclusiv cu ajutorul tehnologiei) • Aproximarea rădăcinilor reale ale unei ecuații • Probleme de optimizare. Aplicații practice <i>Notă</i> Se vor considera doar funcțiile elementare și operații cu acestea. Noțiunea de derivată a unei funcții într-un punct se va introduce utilizând panta tangentei la grafiul funcției în acel punct pentru funcția de gradul al II-lea. Derivata pentru celelalte funcții elementare se va admite ca formulă (fără demonstrație). Accentul se va pune pe înțelegerea semnificației derivatei prin exemple intuitive, reprezentări grafice și instrumente digitale. Monotonia unei funcții este studiată atât pentru funcții elementare cât și pentru funcții polinomiale de grad cel mult 4, funcții de forma $f(ax+b)$, $a, b \in \mathbb{R}$, $a \neq 0$, f – funcție elementară și $f(x) = \frac{ax+b}{cx+d}$, $a, b, c, d \in \mathbb{R}$, $c \neq 0$, pe intervalele pe care funcțiile sunt definite. XII.2. Calcul integral

Domenii de conținut	Conținuturi
	Integrala nedefinită • Relația dintre derivare și integrare (exemplificări implicând funcții elementare) • Integrala nedefinită a unei funcții: definiție, notație, formule de calcul pentru funcția putere cu exponent rațional și funcția exponențială de bază e • Proprietatea de liniaritate a integralei nedefinite • Integralele funcțiilor polinomiale și funcții de tipul $f(ax+b)$, $a, b \in \mathbb{R}$, $a \neq 0$ (f este funcția putere cu exponent rațional și funcția exponențială de bază e) Integrala definită • Integrala definită: formula lui Leibniz-Newton, interpretare geometrică și proprietăți fundamentale (liniaritate, monotonie, aditivitate față de interval) • Integrala unei funcții pe un interval Aplicații ale integralelor în domeniul tehnic • Aria suprafeței plane și volumul corpului de rotație • Aplicații ale integralelor definite în domeniul tehnic: lucrul mecanic, energia acumulată, costul total etc. Notă <i>Se vor evita abordările teoretice, accentul fiind pe exemplificare și aplicare.</i>

Anexa nr. 4.4. Programa de examen pentru disciplina *Matematică - MAT_P4 (TC+CS)*

- *A doua probă E (probă scrisă, specifică profilului/specializării)*
- *Filiera tehnologică, profilul resurse naturale și protecția mediului, toate domeniile, toate calificările profesionale*

PREAMBUL

Programa de examen este realizată în conformitate cu prevederile *Programei școlare pentru disciplina Matematică, clasele a IX-a - a X-a, trunchi comun (TC)*, aprobată prin OMEC nr. 6930/2025, *Anexa nr. 3 și ale Programei școlare pentru disciplina Matematică, clasele a XI-a - a XII-a, curriculum de specialitate (CS)*, pentru *filiera tehnologică, profilul resurse naturale și protecția mediului, toate domeniile, toate calificările profesionale*, aprobată prin OMEC nr. 3716/2026, *Anexa nr. 36*. Prezenta programă precizează competențele generale și competențele specifice care vor fi evaluate, domeniile de conținut și conținuturile vizate de evaluarea specifică acestui examen.

Programa de examen pentru disciplina *Matematică - MAT_P4 (TC+CS)*, fundamentează elaborarea subiectelor și a baremelor de evaluare și de notare pentru a doua probă E, din cadrul examenului național de bacalaureat 2030. Evaluarea vizează competențele specifice care contribuie la formarea/dezvoltarea competențelor generale pe parcursul ciclului liceal, clasele a IX-a - a XII-a, prin raportare la profilul de formare al absolventului.

Obiectivul evaluării prin proba de examen, la disciplina *Matematică*, programa *MAT_P4 (TC+CS)*, este de a constata măsura în care candidatul *identifică și prelucerează date matematice, utilizează și exprimă în limbaj specific matematicii concepte și algoritmi, analizează și modelează caracteristici ale unei situații date*, de complexitate corespunzătoare raportării disciplinei în cadrul segmentelor curriculare trunchi comun și curriculum de specialitate (TC+CS) și tipului de probă.

Prin susținerea probei de examen la disciplina *Matematică*, programa *MAT_P4 (TC+CS)*, candidatul este pus în situația de a face dovada formării/dezvoltării următoarelor **competențe generale (CG)**, dobândite pe parcursul claselor a IX-a - a XII-a:

CG.1	Identificarea unor date, mărimi și relații matematice, în contextul în care acestea apar
CG.2	Prelucrarea unor date matematice de tip cantitativ, calitativ, structural, cuprinse în diverse surse informaționale
CG.3	Utilizarea conceptelor și a algoritmilor specifici în diverse contexte matematice
CG.4	Exprimarea în limbajul specific matematicii a informațiilor, concluziilor și demersurilor de rezolvare pentru o situație dată
CG.5	Analizarea caracteristicilor matematice ale unei situații date
CG.6	Modelarea matematică a unei situații date, prin integrarea achizițiilor din diferite domenii

Prin subiectele elaborate pentru examenul național de bacalaureat se evaluează competențele și conținuturile din prezenta programă, iar baremele de evaluare și de notare prevăd acordarea punctajelor.

COMPETENȚELE GENERALE ȘI COMPETENȚELE SPECIFICE CARE VOR FI EVALUATE

Fiecărei competențe generale îi sunt asociate **competențele specifice (CS)** care pot fi evaluate prin examen, selectate din programa școlară în vigoare și prezentate cumulativ pentru ciclul liceal:

CG.1 – Identificarea unor date, mărimi și relații matematice, în contextul în care acestea apar

Cod CS	Competențe specifice de evaluat
IX.CS.1.1.	Identificarea unor elemente specifice logicii matematice (propoziții, variabile, predicate) din enunțuri date
IX.CS.1.2.	Identificarea elementelor specifice ale unei progresii aritmetice și ale unei progresii geometrice în diferite contexte
IX.CS.1.3.	Identificarea unor elemente specifice geometriei analitice în diferite contexte
IX.CS.1.4.	Identificarea unor relații de tip dependență funcțională între două mulțimi, pentru a evidenția legătura între acestea
IX.CS.1.5.	Identificarea pe cercul trigonometric a punctelor asociate unor măsuri de arce exprimate în grade sau în radiani
X.CS.1.1.	Identificarea elementelor necesare pentru determinarea, în configurații plane, a unor lungimi, măsuri de unghiuri, arii
X.CS.1.2.	Identificarea unor date relevante pentru probleme de numărare în contextele în care acestea apar
X.CS.1.3.	Identificarea unor informații cuprinse în seturi de date statistice prezentate sub diferite forme (text, tabele, diagrame, grafice etc.)
X.CS.1.4.	Identificarea unor date legate de probabilități, din diferite reprezentări contextuale
XI.CS.1.1.	Identificarea tipului de date numerice și algebrice în contexte practice
XI.CS.1.2.	Identificarea elementelor unui tabel sau a unei matrice și a semnificației acestora
XI.CS.1.3.	Identificarea variabilelor și a relațiilor funcționale dintre acestea în contexte practice.
XII.CS.1.1.	Identificarea relațiilor dintre mărimi variabile și a semnificației acumulării sau variației acestora
XII.CS.1.2.	Identificarea elementelor geometrice și trigonometrice în contexte date
XII.CS.1.3.	Identificarea structurilor de date reprezentate sub forma grafurilor orientate sau neorientate în contexte practice

CG.2 – Prelucrarea unor date matematice de tip cantitativ, calitativ, structural, cuprinse în diverse surse informaționale

Cod CS	Competențe specifice de evaluat
IX.CS.2.1.	Determinarea operațiilor cu propoziții dintr-un enunț matematic
IX.CS.2.2.	Determinarea unor caracteristici numerice ale unei progresii
IX.CS.2.3.	Prelucrarea unor date specifice geometriei analitice pentru a determina poziția unor elemente ale unei figuri
IX.CS.2.4.	Extragerea unor date matematice de tip cantitativ, calitativ și structural, din reprezentări grafice date, pentru a descrie proprietăți ale unei funcții (atingerea unei anumite valori, monotonie, puncte de extrem)
IX.CS.2.5.	Determinarea unor valori ale unor funcții trigonometrice
X.CS.2.1.	Utilizarea tabelelor trigonometrice și/sau a instrumentelor digitale pentru determinarea elementelor unui triunghi
X.CS.2.2.	Prelucrarea unor date matematice din diverse surse informaționale în vederea utilizării lor în rezolvarea problemelor de numărare
X.CS.2.3.	Prelucrarea unor date statistice extrase din diferite surse informaționale, în vederea stabilirii unor relații între ele
X.CS.2.4.	Organizarea datelor calitative și/sau cantitative provenite din surse diverse pentru determinarea probabilităților

Cod CS	Competențe specifice de evaluat
XI.CS.2.1.	Aplicarea procedurilor de calcul numeric și algebric pentru determinarea valorilor lipsă, comparând rezultatele
XI.CS.2.2.	Efectuarea de operații cu matrice și determinanți pentru obținerea de informații sintetice din date tabelare
XI.CS.2.3.	Reprezentarea grafică a funcțiilor, în vederea interpretării sensului variației în contexte aplicate
XII.CS.2.1.	Estimarea valorilor unei mărimi prin aproximări grafice și numerice, utilizând noțiunea de integrală definită
XII.CS.2.2.	Efectuarea unor calcule geometrice și trigonometrice de bază, în contexte date
XII.CS.2.3.	Prelucrarea datelor reprezentate sub forma unui graf, în diferite contexte informaționale

CG.3 – Utilizarea conceptelor și a algoritmilor specifici în diverse contexte matematice

Cod CS	Competențe specifice de evaluat
IX.CS.3.1.	Determinarea valorii de adevăr a unui enunț matematic format din propoziții legate prin operatori logici
IX.CS.3.2.	Utilizarea formulelor adecvate pentru a obține informații referitoare la progresii date, în diferite contexte
IX.CS.3.3.	Determinarea caracteristicilor matematice ale elementelor unei figuri geometrice
IX.CS.3.4.	Utilizarea reprezentării grafice a unei funcții în vederea extragerii unor informații referitoare la valorile relevante ale acesteia, în rezolvarea unor probleme practice
IX.CS.3.5.	Determinarea valorii unei funcții trigonometrice când se cunosc alte informații
X.CS.3.1.	Aplicarea unor teoreme și/sau a unor formule pentru determinarea unor măsuri (lungimi de segmente, măsuri de unghiuri, arii) în geometria plană
X.CS.3.2.	Utilizarea unor metode de numărare și/sau a proprietăților combinatorice pentru rezolvarea unor probleme în diferite contexte
X.CS.3.3.	Determinarea mărimilor caracteristice ale unor seturi de date statistice (prezentate în forme și contexte matematice diverse), în vederea extinderii unor descrieri la nivel de populație/eșantion
X.CS.3.4.	Aplicarea conceptelor fundamentale și a algoritmilor de calcul al probabilităților pentru rezolvarea unor situații practice
XI.CS.3.1.	Aplicarea algoritmilor de calcul numeric și algebric pentru determinarea valorilor necunoscute într-o situație dată
XI.CS.3.2.	Aplicarea algoritmilor de rezolvare a sistemelor de ecuații liniare prin metode variate
XI.CS.3.3.	Aplicarea regulilor de calcul diferențial și a proprietăților funcțiilor continue pentru estimarea proprietăților unei funcții
XII.CS.3.1.	Aplicarea regulilor de calcul pentru integrale definite simple, verificând rezultatul prin formula Leibniz–Newton
XII.CS.3.2.	Folosirea ecuațiilor drepte și cercului în rezolvarea unor probleme practice
XII.CS.3.3.	Aplicarea algoritmilor specifici grafurilor pentru parcurgerea și determinarea drumului de cost minim

CG.4 – Explicarea în limbajul specific matematicii a informațiilor, concluziilor și demersurilor de rezolvare pentru o situație dată

Cod CS	Competențe specifice de evaluat
IX.CS.4.1.	Precizarea structurii logice a unui enunț matematic

Cod CS	Competențe specifice de evaluat
IX.CS.4.2.	Transpunerea în limbaj matematic a unor situații practice care se descriu prin intermediul unei progresii
IX.CS.4.3.	Utilizarea limbajului geometriei analitice pentru a descrie și a justifica rezultatele obținute în rezolvarea unor situații concrete
IX.CS.4.4.	Exprimarea, în limbaj matematic, a informațiilor și a concluziilor extrase din reprezentări grafice ale funcțiilor, referitoare la contexte practice
IX.CS.4.5.	Determinarea valorilor funcțiilor trigonometrice cu ajutorul simetriei față de axe de coordonate sau față de origine
X.CS.4.1.	Transpunerea în limbaj specific geometriei, a unor probleme practice, care presupun determinarea unor măsuri (lungimi de segmente, măsuri de unghiuri, arii)
X.CS.4.2.	Exprimarea în limbaj matematic a strategiilor și a metodelor de rezolvare a problemelor de numărare, utilizând notații simbolice, formule, expresii și reprezentări
X.CS.4.3.	Exprimarea în limbaj matematic a relațiilor dintre mărimile caracteristice ale unor seturi de date statistice, prezentate în diferite forme, în situații date din cotidian
X.CS.4.4.	Transpunerea în limbaj specific probabilităților a unor probleme practice
XI.CS.4.1.	Exprimarea relațiilor numerice și algebrice dintr-un context practic în limbaj matematic
XI.CS.4.2.	Transpunerea relațiilor dintre variabile într-o formă matriceală sau într-un sistem algebric echivalent
XI.CS.4.3.	Exprimarea variației unei funcții prin coeficienți, tabele de valori și reprezentări grafice
XII.CS.4.1.	Reprezentarea grafică a integralei definite ca arie, interpretând numeric rezultatul
XII.CS.4.2.	Exprimarea în limbajul specific matematic a relațiilor dintre unghiuri și proiecții în contexte în care acestea apar
XII.CS.4.3.	Reprezentarea grafică a unei rețele de servicii sau a unui flux de activități

CG.5 – Analizarea caracteristicilor matematice ale unei situații date

Cod CS	Competențe specifice de evaluat
IX.CS.5.1.	Analizarea relațiilor logice dintre componentele unui enunț matematic asociat unei situații date
IX.CS.5.2.	Analizarea unei situații care se descrie numeric printr-o progresie, utilizând proprietăți ale acesteia
IX.CS.5.3.	Analizarea relațiilor de poziționare dintre obiecte, prin reprezentarea lor în planul cartezian
IX.CS.5.4.	Analizarea proprietăților unor dependențe funcționale, identificate în reprezentări grafice, pentru a descrie situații cotidiene
IX.CS.5.5.	Analizarea proprietăților graficelor funcțiilor trigonometrice
X.CS.5.1.	Analizarea unei configurații geometrice folosind elemente de trigonometrie
X.CS.5.2.	Alegerea strategiei de rezolvare și a tipului de calcul combinatoric necesar pentru analiza unei situații practice
X.CS.5.3.	Analizarea unor strategii statistice pentru rezolvarea unor probleme de comparare, predicția și extrapolarea unor situații date în contexte practice
X.CS.5.4.	Analizarea unor situații practice cu ajutorul conceptelor legate de probabilități
XI.CS.5.1.	Analizarea corectitudinii calculelor numerice, interpretând semnificația rezultatelor obținute
XI.CS.5.2.	Interpretarea soluțiilor obținute pentru sisteme de ecuații liniare în raport cu constrângerile contextului economic
XI.CS.5.3.	Analizarea variației unei funcții prin utilizarea derivatelor

Cod CS	Competențe specifice de evaluat
XII.CS.5.1.	Analizarea semnificației integralei definite ca indicator de acumulare și echilibru între două mărimi variabile
XII.CS.5.2.	Analizarea rezultatelor obținute geometric și trigonometric
XII.CS.5.3.	Analizarea caracteristicilor unei rețele privind eficiența și sustenabilitatea în scopul fundamentării deciziilor

CG.6 – Modelarea matematică a unei situații date, prin integrarea achizițiilor din diferite domenii

Cod CS	Competențe specifice de evaluat
IX.CS.6.1.	Validarea unui enunț matematic asociat unei situații date
IX.CS.6.2.	Modelarea matematică a unor situații cotidiene, folosind progresii și informații din alte domenii
IX.CS.6.3.	Modelarea unor situații practice prin utilizarea conceptelor de geometrie analitică
IX.CS.6.4.	Definirea, pe baza datelor extrase dintr-o reprezentare grafică, a unei relații funcționale pentru a explica, a anticipa sau a optimiza rezultate în contexte precum biologie, fizică, sociologie, economie etc.
IX.CS.6.5.	Modelarea cu ajutorul funcțiilor trigonometrice a unor relații din diferite domenii
X.CS.6.1.	Modelarea unor probleme practice folosind aplicații ale trigonometriei în geometrie
X.CS.6.2.	Modelarea unei situații-problemă complexe din viața cotidiană folosind limbajul și modelele matematice specifice combinatoricii
X.CS.6.3.	Modelarea unor fenomene din domenii diverse, în scopul interpretării statistice a datelor și pentru fundamentarea deciziilor
X.CS.6.4.	Modelarea unor contexte practice prin aplicarea metodelor specifice probabilităților, integrând achiziții din diferite domenii
XI.CS.6.1.	Modelarea numerică și algebrică a unei situații reale prin stabilirea relațiilor dintre variabile de mediu
XI.CS.6.2.	Modelarea unei situații de optimizare simplă printr-un model de tip programare liniară grafică
XI.CS.6.3.	Modelarea variației unei mărimi prin funcții în vederea interpretării derivatei în contextul problemei
XII.CS.6.1.	Modelarea unei situații de acumulare sau echilibru prin integrală definită și interpretarea rezultatului în contextul dat
XII.CS.6.2.	Modelarea unei situații practice prin relații geometrice și trigonometrice
XII.CS.6.3.	Modelarea matematică a unei situații reale din domeniul resurselor naturale utilizând grafuri ponderate

DOMENII DE CONȚINUT ȘI CONȚINUTURI

Conținuturile evaluate sunt organizate pe **domenii de conținut** și sunt prezentate cumulativ pentru ciclul liceal, în acord cu programa școlară în vigoare:

Domenii de conținut	Conținuturi
Algebră	IX.1. Elemente de logică matematică • Propoziții și predicate; operații: negația, conjuncția, disjuncția, implicația, echivalența; cuantificatori; reguli de negare <i>Notă</i> Calculul propozițional se va ilustra cu exemple concrete simple: și = intersecție/sistem de relații, sau = reuniune/ansamblu de cazuri, $\text{non } (A \text{ și } B) = \text{non } A \text{ sau non } B$, $\text{non } (A \text{ sau } B) = \text{non } A \text{ și non } B$, există = cel puțin un element convine etc.
	IX.2. Progresii • Progresii aritmetice și progresii geometrice: determinarea termenului general al unei progresii; suma primilor n termeni ai unei progresii <i>Notă</i> Progresiile vor fi abordate și în contexte practice: dobândă simplă, dobândă compusă, prețuri, dinamica populației, modelarea unor fenomene din biologie, chimie etc.
	IX.4. Funcții - observarea unor proprietăți ale funcțiilor utilizând lecturi grafice • Funcția afină • Funcția de gradul al doilea • Funcții obținute prin operații de înmulțire și/sau de împărțire, cu funcții afine și funcții de gradul al doilea • Funcția radical de ordin 2 • Funcția exponențială (numărul irațional e) • Funcția logaritmică (logaritmi, logaritm natural, logaritm zecimal) <i>Notă</i> Pentru fiecare funcție se vor evidenția grafic: intersecțiile cu axele de coordonate, interpretarea geometrică a proprietăților (monotonie, puncte de extrem, mulțimea valorilor funcției, soluțiile ecuațiilor $f(x)=m$ și $f(x)=g(x)$); comportament asimptotic, creștere exponențială, scăări logaritmice; exemplificări în contexte practice. Observarea proprietăților funcțiilor se va face pe baza reprezentărilor grafice obținute cu ajutorul unor instrumente digitale (Geogebra, Desmos etc.) sau furnizate în format tipărit.
	X.2. Metode de numărare • Diagrame arborescente • Permutări, aranjamente, combinări, triunghiul lui Pascal - formula de recurență a combinărilor, combinări complementare, dezvoltarea binomului lui Newton (cu exponent cel mult egal cu 5); aplicații în probleme de numărare <i>Notă</i> Abordarea conținuturilor se va face prin contexte practice.
	XI.1. Calcul numeric și algebric aplicat în contexte specifice Numere reale și ordine de mărime • Reprezentarea, clasificarea, ordonarea și compararea numerelor reale; notația științifică a numerelor foarte mari sau foarte mici (concentrații, densități, debite; exemple: $3,6 \cdot 10^6 \text{ J}$, $2,1 \cdot 10^{-3} \text{ m}^3$) • Aproximări, rotunjire, trunchiere; eroare absolută ($\Delta x = x_{\text{măsurat}} - x_{\text{real}}$) și eroarea

Domenii de conținut	Conținuturi
	relativă $\left(\varepsilon\% = \frac{\Delta x}{ x_{real} } \cdot 100\% \right)$; estimarea și verificarea compatibilității rezultatelor numerice în calcule aplicate Rapoarte, proporții, procente și rate de variație • Relații de proporționalitate directă și inversă, procente și rate de variație • Indici relativi (de exemplu, $I = \frac{x_2}{x_1}$); interpretarea creșterilor și descreșterilor (exemple: creșterea consumului de apă de la 120 litri/zi la 135 litri/zi, deci $I = \frac{135}{120} = 1,125$, creșterea fiind de +12,5%; concentrații, rate de conversie, pierderi și consumuri specifice, randamente energetice $\eta = \frac{E_{util}}{E_{tot}} = \frac{900}{1000} = 0,9 = 90\%$) Calcul algebric de bază • Transformări și simplificări de expresii algebrice; factorizări simple; aplicarea calculului algebric în contexte specifice • Utilizarea simbolurilor și formulelor în calcule practice (de exemplu: $\rho = \frac{m}{V}$ pentru densitate; $\eta = \frac{E_{util}}{E_{tot}}$ pentru randament, $Q = v \cdot A$ pentru debit, $c = \frac{m_s}{m_{sol}}$ pentru concentrație – în contexte specifice) Ecuatii și inecuații în contexte aplicate • Ecuatii și inecuații de gradul I și de gradul al II-lea; verificarea soluțiilor și interpretarea valorilor obținute • Probleme aplicate pe formule specifice domeniului resurselor (densitate, concentrație, randament, debit etc.) Note: <i>În introducerea conținuturilor, se va pune accent pe:</i> - semnificația practică a calculelor, nu doar pe tehnica de calcul; - estimarea și controlul erorilor, pentru validarea rezultatelor; - utilizarea instrumentelor digitale (foi de calcul, aplicații de măsurare și conversie); - corelarea cu teme transversale: sustenabilitate, eficiență energetică, economie verde, digitalizare și responsabilitate față de resurse. <i>Clasificarea numerelor trebuie tratată intuitiv și funcțional, astfel încât elevii să poată distinge ce tip de număr și ce notație sunt potrivite pentru o anumită mărime.</i> XI.2. Calcul matriceal. Sisteme de ecuații și inecuații liniare. Programare liniară • Matrice: tipuri de matrice, egalitatea a două matrice, operații cu matrice (adunare, înmulțire cu scalar, produsul dintre o matrice și o matrice coloană) • Determinanți de ordin 2 și 3; regula lui Sarrus (ordin 3) • Sisteme de ecuații liniare: forme echivalente, metode de rezolvare (metoda grafică, metoda Gauss, regula lui Cramer pentru dimensiuni $2 \times 2/3 \times 3$), fără studiul compatibilității, excepție situațiile care se pot reprezenta grafic • Programare liniară (nivel intuitiv): funcție obiectiv, restricții, poligonul fezabil, soluție de vârf; relații tip: $z = ax + by$, $cx + dy \leq r$, $x, y \geq 0$ Note: <i>Se utilizează tabele cu date relevante pentru contexte reale (de exemplu: consumuri de apă/energie/combustibil, cantități de semințe, furaje, produse, costuri).</i> <i>Programarea liniară se introduce la nivel intuitiv, grafic (2 variabile), cu interpretare contextuală.</i> <i>Abordarea conținuturilor se face prin contexte practice, specifice domeniului.</i>

Domenii de conținut	Conținuturi
Grafuri	XII.3. Grafuri • Graf orientat/neorientat, drum/lanț, circuit/ciclu; graf parțial, subgraf; componente conexe, graf conex • Matricea de adiacență, liste de adiacență, matricea drumurilor • Parcurgerea grafurilor în lățime (BF – breadth first) și în adâncime (DF – depth first) • Graf ponderat, matricea ponderilor • Determinarea drumurilor de lungime minimă; algoritmul Dijkstra <i>Notă</i> <i>Studiul grafurilor are ca scop modelarea matematică a unor concepte reale precum rețele de transport sau fluxuri de activități.</i> <i>Prezentarea conținuturilor se va face în relație cu situații practice, specifice profilului.</i> <i>Problemele de optimizare vor fi abordate în cazul unor grafuri cu număr mic de noduri și muchii, astfel încât determinarea soluției optime să necesite un număr relativ mic de comparații</i>
Geometrie	IX.3. Geometrie analitică • Reper cartezian în plan; coordonatele carteziene ale unui punct din plan, distanța dintre două puncte în plan, coordonatele mijlocului unui segment • Panta unei drepte (ca raport) • Ecuația dreptei care trece printr-un punct dat și are panta dată, ecuația dreptei care trece prin două puncte date; intersecțiile dreptei cu axele de coordonate <i>Notă</i> <i>Abordarea conținuturilor se va face prin contexte practice.</i> IX.5. Elemente de trigonometrie • Cercul trigonometric: studiul funcțiilor sinus și cosinus pe intervalul $[0, 2\pi]$, studiul funcției tangentă pe intervalul $[0, 2\pi] - \left\{\frac{\pi}{2}, \frac{3\pi}{2}\right\}$; valorile funcțiilor trigonometrice pentru: $0, \frac{\pi}{6}, \frac{\pi}{4}, \frac{\pi}{3}, \frac{\pi}{2}, \pi, \frac{3\pi}{2}, 2\pi$ • Formule trigonometrice de bază: $\sin^2 x + \cos^2 x = 1$, $\sin(\pi - x) = \sin x$, $\sin(\pi + x) = -\sin x$, $\sin(2\pi - x) = -\sin x$, $\cos(\pi - x) = -\cos x$, $\cos(\pi + x) = -\cos x$, $\cos(2\pi - x) = \cos x$, $\sin\left(\frac{\pi}{2} - x\right) = \cos x$, $\cos\left(\frac{\pi}{2} - x\right) = \sin x$, $\operatorname{tg}(\pi + x) = \operatorname{tg} x$, $\operatorname{tg}(\pi - x) = -\operatorname{tg} x$ <i>Notă</i> <i>Toate formulele vor fi argumentate utilizând cercul trigonometric și/sau simetria față de axe și față de origine.</i> X.1. Aplicații ale trigonometriei în geometrie • Teorema cosinusului (fără demonstrație) • Teorema sinusurilor (fără demonstrație) • Rezolvarea triunghiurilor oarecare • Aria triunghiului; ariile unor suprafețe poligonale - probleme practice <i>Notă</i> <i>În aplicațiile trigonometriei în geometrie, valorile funcțiilor trigonometrice se pot obține din tabele sau cu instrumente digitale.</i> XII.2. Elemente de geometrie analitică și trigonometrie aplicată • Ecuația dreptei $y = mx + n$; condiții de paralelism/perpendicularitate; pozițiile relative a două drepte

Domenii de conținut	Conținuturi
	• Ecuația cercului $(x-a)^2 + (y-b)^2 = r^2$; pozițiile unui punct față de un cerc • Elemente de trigonometrie: cerc trigonometric, identități fundamentale, valori principale și derivate din acestea, ecuații de tipul $\sin x = a$, $\cos x = b$ • Aplicații practice Notă <i>Accentul utilizării noțiunilor de geometrie și trigonometrie este pus pe măsurare–modelare – verificare. Demonstrațiile ample se omit. Se folosesc schițe, planșe, aplicații de topo/geo–eco pentru valorificarea noțiunilor în contextul specializării</i>
Date, statistică matematică și probabilități	X.3. Statistică matematică: colectarea, organizarea, prelucrarea și interpretarea datelor statistice; sondaje • Colectarea și organizarea datelor statistice: frecvențe absolute (tabele de frecvențe), frecvențe relative, frecvențe cumulate • Reprezentări grafice ale seturilor de date statistice: diagrame cu bare, histograme, poligonul frecvențelor/frecvențelor cumulate, diagrame boxplot, diagrame circulare; utilizarea instrumentelor digitale pentru reprezentarea datelor în diferite diagrame • Mărimi caracteristice ale seturilor de date statistice: medie, mediană, mod, cuartile, amplitudine; utilizarea reprezentărilor seturilor de date pentru compararea a două seturi de date pe baza mărimilor caracteristice • Sondaje, eșantionare: concepte de bază (sondaj, populație, eșantion), etapele realizării unui sondaj, limitări și erori de eșantionare (sondaj aleator simplu/sondaj stratificat); abatere standard: formulă, interpretare, comparare a unor seturi de date utilizând abaterile standard Notă <i>Abordarea conținuturilor se va face prin contexte practice.</i> X.4. Probabilități • Evenimente, mulțimea evenimentelor posibile ale unui experiment; eveniment sigur/imposibil, eveniment elementar, evenimente disjuncte (diagrame arborescente și diagrame Venn pentru reprezentarea mulțimii evenimentelor) • Probabilitatea unui eveniment (utilizând diagrame Venn sau arborescente pentru determinarea cazurilor posibile și a cazurilor favorabile); operații cu probabilități (probabilitatea intersecției, probabilitatea reuniunii de evenimente); probabilități condiționate, evenimente independente (două evenimente) Notă <i>Abordarea conținuturilor se va face prin contexte practice.</i>
Analiză matematică	XI.3. Funcții. Limite și derivate • Exemple de funcții ce modelează contexte reale • Tipuri de funcții (polinomiale, raționale, exponențiale, logaritmice) • Operații cu funcții (adunare, produs, raport, compunere) • Limite de funcții. Continuitatea unei funcții într-un punct, pe o mulțime. Semnul unei funcții continue pe interval • Derivata unei funcții. Reguli de derivare a funcțiilor elementare și a funcțiilor obținute prin operații cu funcții elementare. Monotonie și puncte de extrem Notă <i>Limita unei funcții va fi introdusă prin interpretarea graficelor funcțiilor studiate și derivata va fi introdusă intuitiv prin panta tangentei dusă la grafic, cu scopul de a fi un instrument pentru determinarea monotoniei unei funcții.</i> XII.1. Noțiunea de integrală și aplicațiile ei • Relația derivare – integrare (teorema fundamentală, nivel intuitiv)

Domenii de conținut	Conținuturi
	• Integrala nedefinită: proprietăți și reguli; tabele de primitive pentru funcții elementare/obținute ca operații cu funcții elementare • Integrala definită: formula Leibniz-Newton; proprietăți, interpretare geometrică; schimbarea de variabilă (intuitiv), integrarea prin părți (formulă) • Aplicații: aria unei suprafețe plane, volumul unui corp de rotație (discuri/inele), lucrul mecanic, cost total, resurse cumulate; semnificația geometrică și economică a ariei pozitive/negative • Aplicații economice și practice ale integralei definite: determinarea veniturilor, costurilor și profiturilor totale pe un interval dat; calcularea ariei dintre două curbe ca diferență între mărimi economice; modele de echilibru și acumulare în economie (resurse, producție, consum) Note: <i>Se pornește de la ideea de total format din părți. Demonstrațiile generale nu sunt cerute; accent pe exemple numerice și grafice reprezentative. Studiul integralei are ca scop înțelegerea semnificației economice și/sau grafice a acumulării și a echilibrului.</i> <i>Accentul se pune pe:</i> - aplicarea formulei Leibniz–Newton ca instrument intuitiv de legătură între variație și acumulare; - utilizarea reprezentărilor vizuale și numerice pentru interpretare; - corelarea cu conceptele de derivată și funcție studiate anterior; - integrarea în situații economice relevante (analiza randamentului, cost total, profit, bilanț energetic).

Anexa nr. 4.5. Programa de examen pentru disciplina *Matematică - MAT_P5 (TC+CS)*

- *A doua probă E (probă scrisă, specifică profilului/specializării)*
- *Filiera tehnologică, profilul servicii, domeniile: Estetica și igiena corpului omenesc, Turism și alimentație, Comerț, toate calificările profesionale*

PREAMBUL

Programa de examen este realizată în conformitate cu prevederile *Programei școlare pentru disciplina Matematică, clasele a IX-a - a X-a, trunchi comun (TC)*, aprobată prin OMEC nr. 6930/2025, *Anexa nr. 3 și ale Programei școlare pentru disciplina Matematică, clasele a XI-a - a XII-a, curriculum de specialitate (CS)*, pentru *filiera tehnologică, profilul servicii, toate domeniile cu excepția domeniului economic, toate calificările profesionale*, aprobată prin OMEC nr. 3716/2026, *Anexa nr. 37*. Prezenta programă precizează competențele generale și competențele specifice care vor fi evaluate, domeniile de conținut și conținuturile vizate de evaluarea specifică acestui examen.

Programa de examen pentru disciplina *Matematică - MAT_P5 (TC+CS)*, fundamentează elaborarea subiectelor și a baremelor de evaluare și de notare pentru a doua probă E, din cadrul examenului național de bacalaureat 2030. Evaluarea vizează competențele specifice care contribuie la formarea/dezvoltarea competențelor generale pe parcursul ciclului liceal, clasele a IX-a - a XII-a, prin raportare la profilul de formare al absolventului.

Obiectivul evaluării prin proba de examen, la disciplina *Matematică*, programa *MAT_P5 (TC+CS)*, este de a constata măsura în care candidatul *identifică și prelucreează date matematice, utilizează și exprimă în limbaj specific matematicii concepte și algoritmi, analizează și modelează caracteristici ale unei situații date*, de complexitate corespunzătoare raportării disciplinei în cadrul segmentelor curriculare trunchi comun și curriculum de specialitate (TC+CS) și tipului de probă.

Prin susținerea probei de examen la disciplina *Matematică*, programa *MAT_P5 (TC+CS)*, candidatul este pus în situația de a face dovada formării/dezvoltării următoarelor **competențe generale (CG)**, dobândite pe parcursul claselor a IX-a - a XII-a:

CG.1	Identificarea datelor, mărimilor și relațiilor matematice, în contexte practice
CG.2	Prelucrarea datelor matematice de tip cantitativ, calitativ sau structural, provenite din surse informaționale diverse
CG.3	Utilizarea conceptelor și a algoritmilor specifici pentru interpretarea și rezolvarea situațiilor matematice și a celor din domeniul serviciilor
CG.4	Exprimarea informațiilor, concluziilor și demersurilor de rezolvare în limbajul matematic specific și în forme grafice adecvate
CG.5	Analizarea caracteristicilor matematice și economice ale unei situații-problemă în scopul fundamentării deciziei
CG.6	Modelarea matematică a unei situații date, prin integrarea achizițiilor domeniul economic și din alte arii de învățare

Prin subiectele elaborate pentru examenul național de bacalaureat se evaluează competențele și conținuturile din prezenta programă, iar baremele de evaluare și de notare prevăd acordarea punctajelor.

COMPETENȚELE GENERALE ȘI COMPETENȚELE SPECIFICE

CARE VOR FI EVALUATE

Fiecărei competențe generale îi sunt asociate **competențele specifice (CS)** care pot fi evaluate prin examen, selectate din programa școlară în vigoare și prezentate cumulativ pentru ciclul liceal:

CG.1 – Identificarea datelor, mărimilor și relațiilor matematice, în contexte practice

Cod CS	Competențe specifice de evaluat
IX.CS.1.1.	Identificarea unor elemente specifice logicii matematice (propoziții, variabile, predicate) din enunțuri date
IX.CS.1.2.	Identificarea elementelor specifice ale unei progresii aritmetice și ale unei progresii geometrice în diferite contexte
IX.CS.1.3.	Identificarea unor elemente specifice geometriei analitice în diferite contexte
IX.CS.1.4.	Identificarea unor relații de tip dependență funcțională între două mulțimi, pentru a evidenția legătura între acestea
IX.CS.1.5.	Identificarea pe cercul trigonometric a punctelor asociate unor măsuri de arce exprimate în grade sau în radiani
X.CS.1.1.	Identificarea elementelor necesare pentru determinarea, în configurații plane, a unor lungimi, măsuri de unghiuri, arii
X.CS.1.2.	Identificarea unor date relevante pentru probleme de numărare în contextele în care acestea apar
X.CS.1.3.	Identificarea unor informații cuprinse în seturi de date statistice prezentate sub diferite forme (text, tabele, diagrame, grafice etc.)
X.CS.1.4.	Identificarea unor date legate de probabilități, din diferite reprezentări contextuale
XI.CS.1.1.	Recunoașterea mărimilor și unităților de măsură utilizate în activități din domeniul serviciilor
XI.CS.1.2.	Reprezentarea datelor în forme care evidențiază relațiile dintre variabile
XI.CS.1.3.	Clasificarea funcțiilor potrivite pentru descrierea unei dependențe între mărimi
XII.CS.1.1.	Observarea mărimilor variabile și a relațiilor dintre ele în situații de acumulare sau distribuție
XII.CS.1.2.	Organizarea datelor sub formă de tabele, rețele sau reprezentări grafice
XII.CS.1.3.	Recunoașterea tipului de relație (deterministă sau probabilistică) care descrie comportamentul unui sistem

CG.2 – Prelucrarea datelor matematice de tip cantitativ, calitativ sau structural, provenite din surse informaționale diverse

Cod CS	Competențe specifice de evaluat
IX.CS.2.1.	Determinarea operațiilor cu propoziții dintr-un enunț matematic
IX.CS.2.2.	Determinarea unor caracteristici numerice ale unei progresii
IX.CS.2.3.	Prelucrarea unor date specifice geometriei analitice pentru a determina poziția unor elemente ale unei figuri
IX.CS.2.4.	Extragerea unor date matematice de tip cantitativ, calitativ și structural, din reprezentări grafice date, pentru a descrie proprietăți ale unei funcții (atingerea unei anumite valori, monotonie, puncte de extrem)
IX.CS.2.5.	Determinarea unor valori ale unor funcții trigonometrice
X.CS.2.1.	Utilizarea tabelelor trigonometrice și/sau a instrumentelor digitale pentru determinarea elementelor unui triunghi
X.CS.2.2.	Prelucrarea unor date matematice din diverse surse informaționale în vederea utilizării lor în rezolvarea problemelor de numărare
X.CS.2.3.	Prelucrarea unor date statistice extrase din diferite surse informaționale, în vederea stabilirii unor relații între ele
X.CS.2.4.	Organizarea datelor calitative și/sau cantitative provenite din surse diverse pentru determinarea probabilităților
XI.CS.2.1.	Calcularea indicatorilor de centralizare și variație pentru seturi de date numerice

Cod CS	Competențe specifice de evaluat
XI.CS.2.2.	Prelucrarea relațiilor exprimate prin sisteme de ecuații liniare sau prin matrice
XI.CS.2.3.	Estimarea valorilor-limită ale unei funcții pentru observarea comportamentului la marginea domeniului
XII.CS.2.1.	Calcularea integralelor simple pentru determinarea valorilor totale sau medii ale unei mărimi
XII.CS.2.2.	Completarea matricelor sau tabelelor de legături în rețele finite, în vederea prelucrării ulterioare
XII.CS.2.3.	Estimarea probabilităților în contexte date din domenii profesionale variate

CG.3 – Utilizarea conceptelor și a algoritmilor specifici pentru interpretarea și rezolvarea situațiilor matematice și a celor din domeniul serviciilor

Cod CS	Competențe specifice de evaluat
IX.CS.3.1.	Determinarea valorii de adevăr a unui enunț matematic format din propoziții legate prin operatori logici
IX.CS.3.2.	Utilizarea formulelor adecvate pentru a obține informații referitoare la progrese date, în diferite contexte
IX.CS.3.3.	Determinarea caracteristicilor matematice ale elementelor unei figuri geometrice
IX.CS.3.4.	Utilizarea reprezentării grafice a unei funcții în vederea extragerii unor informații referitoare la valorile relevante ale acesteia, în rezolvarea unor probleme practice
IX.CS.3.5.	Determinarea valorii unei funcții trigonometrice când se cunosc alte informații
X.CS.3.1.	Aplicarea unor teoreme și/sau a unor formule pentru determinarea unor măsuri (lungimi de segmente, măsuri de unghiuri, arii) în geometria plană
X.CS.3.2.	Utilizarea unor metode de numărare și/sau a proprietăților combinatorice pentru rezolvarea unor probleme în diferite contexte
X.CS.3.3.	Determinarea mărimilor caracteristice ale unor seturi de date statistice (prezentate în forme și contexte matematice diverse), în vederea extinderii unor descrieri la nivel de populație/eșantion
X.CS.3.4.	Aplicarea conceptelor fundamentale și a algoritmilor de calcul al probabilităților pentru rezolvarea unor situații practice
XI.CS.3.1.	Aplicarea relațiilor algebrice și funcționale în rezolvarea unor probleme de estimare
XI.CS.3.2.	Determinarea soluțiilor sistemelor liniare compatibile cu condițiile impuse
XI.CS.3.3.	Interpretarea derivatei ca indicator al variației unei funcții
XII.CS.3.1.	Utilizarea regulilor și a metodelor de integrare în rezolvarea unor probleme de acumulare numerică
XII.CS.3.2.	Utilizarea algoritmilor simpli pentru determinarea drumurilor minime în grafuri
XII.CS.3.3.	Aplicarea algoritmilor de calcul probabilistic în probleme de selecție și decizie

CG.4 – Explicarea informațiilor, concluziilor și demersurilor de rezolvare în limbajul matematic specific și în forme grafice adecvate

Cod CS	Competențe specifice de evaluat
IX.CS.4.1.	Precizarea structurii logice a unui enunț matematic
IX.CS.4.2.	Transpunerea în limbaj matematic a unor situații practice care se descriu prin intermediul unei progrese
IX.CS.4.3.	Utilizarea limbajului geometriei analitice pentru a descrie și a justifica rezultatele obținute în rezolvarea unor situații concrete

Cod CS	Competențe specifice de evaluat
IX.CS.4.4.	Exprimarea, în limbaj matematic, a informațiilor și a concluziilor extrase din reprezentări grafice ale funcțiilor, referitoare la contexte practice
IX.CS.4.5.	Determinarea valorilor funcțiilor trigonometrice cu ajutorul simetriei față de axe de coordonate sau față de origine
X.CS.4.1.	Transpunerea în limbaj specific geometriei, a unor probleme practice, care presupun determinarea unor măsuri (lungimi de segmente, măsuri de unghiuri, arii)
X.CS.4.2.	Exprimarea în limbaj matematic a strategiilor și a metodelor de rezolvare a problemelor de numărare, utilizând notații simbolice, formule, expresii și reprezentări
X.CS.4.3.	Exprimarea în limbaj matematic a relațiilor dintre mărimile caracteristice ale unor seturi de date statistice, prezentate în diferite forme, în situații date din cotidian
X.CS.4.4.	Transpunerea în limbaj specific probabilităților a unor probleme practice
XI.CS.4.1.	Redactarea relațiilor cantitative sub formă de identități, inegalități, respectiv ecuații, inecuații
XI.CS.4.2.	Reprezentarea dependențelor dintre variabile prin matrice și sisteme de ecuații liniare
XI.CS.4.3.	Argumentarea concluziilor matematice pe baza rezultatelor numerice și grafice
XII.CS.4.1.	Interpretarea reprezentării grafice a funcțiilor și a suprafețelor subgraficului acestora
XII.CS.4.2.	Redactarea modelelor de rețea sub formă de tabele sau grafuri orientate
XII.CS.4.3.	Formularea concluziilor matematice privind probabilități și riscuri prin enunțuri coerente

CG.5 – Analizarea caracteristicilor matematice și economice ale unei situații-problemă în scopul fundamentării deciziei

Cod CS	Competențe specifice de evaluat
IX.CS.5.1.	Analizarea relațiilor logice dintre componentele unui enunț matematic asociat unei situații date
IX.CS.5.2.	Analizarea unei situații care se descrie numeric printr-o progresie, utilizând proprietăți ale acesteia
IX.CS.5.3.	Analizarea relațiilor de poziționare dintre obiecte, prin reprezentarea lor în planul cartezian
IX.CS.5.4.	Analizarea proprietăților unor dependențe funcționale, identificate în reprezentări grafice, pentru a descrie situații cotidiene
IX.CS.5.5.	Analizarea proprietăților graficelor funcțiilor trigonometrice
X.CS.5.1.	Analizarea unei configurații geometrice folosind elemente de trigonometrie
X.CS.5.2.	Alegerea strategiei de rezolvare și a tipului de calcul combinatoric necesar pentru analizarea unei situații practice
X.CS.5.3.	Analizarea unor strategii statistice pentru rezolvarea unor probleme de comparare, predicția și extrapolarea unor situații date în contexte practice
X.CS.5.4.	Analizarea unor situații practice cu ajutorul conceptelor legate de probabilități
XI.CS.5.1.	Compararea valorilor obținute cu limitele și condițiile impuse
XI.CS.5.2.	Evaluarea soluțiilor prin raportare la scopul și la datele inițiale ale problemei
XI.CS.5.3.	Corelarea variației unei funcții cu comportamentul procesului analizat
XII.CS.5.1.	Compararea rezultatelor obținute prin metode diferite (grafică și numerică)
XII.CS.5.2.	Evaluarea coerenței dintre date, ipoteze și soluțiile matematice propuse
XII.CS.5.3.	Interpretarea valorilor obținute prin calcul probabilistic în raport cu fenomenul analizat

CG.6 – Modelarea matematică a unei situații date, prin integrarea achizițiilor domeniul economic și din alte arii de învățare

Cod CS	Competențe specifice de evaluat
IX.CS.6.1.	Validarea unui enunț matematic asociat unei situații date
IX.CS.6.2.	Modelarea matematică a unor situații cotidiene, folosind progrese și informații din alte domenii
IX.CS.6.3.	Modelarea unor situații practice prin utilizarea conceptelor de geometrie analitică
IX.CS.6.4.	Definirea, pe baza datelor extrase dintr-o reprezentare grafică, a unei relații funcționale pentru a explica, a anticipa sau a optimiza rezultate în contexte precum biologie, fizică, sociologie, economie etc.
IX.CS.6.5.	Modelarea cu ajutorul funcțiilor trigonometrice a unor relații din diferite domenii
X.CS.6.1.	Modelarea unor probleme practice folosind aplicații ale trigonometriei în geometrie
X.CS.6.2.	Modelarea unei situații-problemă complexe din viața cotidiană folosind limbajul și modelele matematice specifice combinatoricii
X.CS.6.3.	Modelarea unor fenomene din domenii diverse, în scopul interpretării statistice a datelor și pentru fundamentarea deciziilor
X.CS.6.4.	Modelarea unor contexte practice prin aplicarea metodelor specifice probabilităților, integrând achiziții din diferite domenii
XI.CS.6.1.	Construirea unui model numeric simplu pentru descrierea unui proces observabil
XI.CS.6.2.	Modelarea unei situații de optimizare simplă printr-un model de programare liniară
XI.CS.6.3.	Simularea comportamentului unui fenomen prin funcții și derivatele acestora
XII.CS.6.1.	Construirea modelelor de variație și acumulare pentru descrierea proceselor continue
XII.CS.6.2.	Configurarea rețelelor simple prin asocierea numerică a legăturilor și costurilor
XII.CS.6.3.	Elaborarea modelelor de decizie bazate pe principii combinatorice sau probabilistice

DOMENII DE CONȚINUT ȘI CONȚINUTURI

Conținuturile evaluate sunt organizate pe **domenii de conținut** și sunt prezentate cumulativ pentru ciclul liceal, în acord cu programa școlară în vigoare:

Domenii de conținut	Conținuturi
Algebră	IX.1. Elemente de logică matematică Propoziții și predicate; operații: negația, conjuncția, disjuncția, implicația, echivalența; cuantificatori; reguli de negare <i>Notă</i> <i>Calculul propozițional se va ilustra cu exemple concrete simple: și = intersecție/sistem de relații, sau = reuniune/ansamblu de cazuri, $\text{non } (A \text{ și } B) = \text{non } A \text{ sau non } B$, $\text{non } (A \text{ sau } B) = \text{non } A \text{ și non } B$, există = cel puțin un element convine etc.</i>
	IX.2. Progresii Progresii aritmetice și progresii geometrice: determinarea termenului general al unei progresii; suma primilor n termeni ai unei progresii <i>Notă</i> <i>Progresiile vor fi abordate și în contexte practice: dobândă simplă, dobândă compusă, prețuri, dinamica populației, modelarea unor fenomene din biologie, chimie etc.</i>
	IX.4. Funcții - observarea unor proprietăți ale funcțiilor utilizând lecturi grafice - Funcția afină - Funcția de gradul al doilea - Funcții obținute prin operații de înmulțire și/sau de împărțire, cu funcții afine și funcții de gradul al doilea - Funcția radical de ordin 2 - Funcția exponențială (numărul irațional e) - Funcția logaritmică (logaritmi, logaritm natural, logaritm zecimal) <i>Notă</i> <i>Pentru fiecare funcție se vor evidenția grafic: intersecțiile cu axele de coordonate, interpretarea geometrică a proprietăților (monotonie, puncte de extrem, mulțimea valorilor funcției, soluțiile ecuațiilor $f(x)=m$ și $f(x)=g(x)$); comportament asimptotic, creștere exponențială, scăări logaritmice; exemplificări în contexte practice. Observarea proprietăților funcțiilor se va face pe baza reprezentărilor grafice obținute cu ajutorul unor instrumente digitale (Geogebra, Desmos etc.) sau furnizate în format tipărit.</i>
	X.2. Metode de numărare - Diagrame arborescente - Permutări, aranjamente, combinări, triunghiul lui Pascal - formula de recurență a combinărilor, combinări complementare, dezvoltarea binomului lui Newton (cu exponent cel mult egal cu 5); aplicații în probleme de numărare <i>Notă</i> <i>Abordarea conținuturilor se va face prin contexte practice.</i>
	XI.1. Calcul numeric și algebric aplicat în contexte specifice - Rapoarte, procente, rate și indici de variație în analiza datelor numerice - Medii aritmetice și medii ponderate utilizate în interpretarea seriilor de valori; abateri de la medie și abaterea medie absolută - Erori de măsurare: eroare absolută, eroare relativă, marjă de eroare admisă - Conversii de unități și scăări în calcule numerice - Identități algebrice uzuale; transformări echivalente în rezolvarea ecuațiilor și inecuațiilor - Ecuații și inecuații de gradul I și de gradul al doilea, cu aplicabilitate numerică directă

Domenii de conținut	Conținuturi
	• Relații de proporționalitate directă și inversă între mărimi măsurabile • Reprezentări tabelare și grafice ale relațiilor cantitative • Modele numerice simple (raport, proporție, variație procentuală) utilizate pentru estimarea duratei, costului sau volumului de activitate într-un serviciu Notă: <i>Conținuturile consolidează și extind competențele dobândite în trunchiul comun, fără reluarea algoritmilor elementari.</i> <i>Accentul se pune pe interpretarea numerică și algebrică a relațiilor între mărimi, pe controlul erorii și preciziei și pe utilizarea modelelor cantitative în contexte practice din domeniile serviciilor non-economice.</i> XI.2. Elemente de calcul matriceal și de programare liniară. Sisteme de ecuații și inecuații liniare • Noțiunea de matrice: tipuri de matrice (linie, coloană, pătratică, nulă, unitate) • Operații cu matrice: adunare, înmulțire cu un scalar, înmulțirea a două matrice (dintre care una coloană) • Sisteme de ecuații liniare cu două sau trei necunoscute: metode de rezolvare (substituție, reducere, Gauss); interpretarea soluției sistemelor de ecuații liniare în raport cu condițiile de existență și unicitate • Sisteme de inecuații liniare în plan: rezolvare prin reprezentare grafică • Introducere intuitivă în programarea liniară cu două variabile: funcția obiectiv (relația matematică ce exprimă scopul problemei – maximizare sau minimizare) și restricțiile liniare (inecuații care limitează valorile posibile ale variabilelor) • Reprezentarea grafică a regiunii fezabile (zona planului care respectă simultan toate restricțiile) și a izocosturilor (drepte care reprezintă valori constante ale funcției obiectiv) • Identificarea soluției optime în context numeric (vârfuri, valori extreme) Notă: <i>Conținuturile consolidează noțiunile de algebră liniară elementară, fără demonstrații teoretice și fără detalii de algoritm.</i> <i>Se urmărește formarea unei viziuni coerente asupra relațiilor liniare, de la structura matricială la formularea și rezolvarea sistemelor și problemelor de optimizare simplă.</i> <i>Aplicațiile practice au rol ilustrativ, nu constitutiv: ele pot viza distribuția, planificarea sau dimensionarea resurselor în servicii non-economice.</i>
Grafuri	XII.2. Grafuri și rețele în servicii • Noțiunea de graf: mulțimea vârfurilor (nodurilor) și a muchiilor (legăturilor) care conectează perechi de vârfuri • Tipuri de grafuri: orientate și neorientate; ponderate (cu valori numerice asociate muchiilor) și neponderate • Reprezentarea grafică și interpretarea conexiunilor dintre vârfurile unui graf • Matrice asociate unui graf: matricea de adiacență, matricea de incidență (corespondența dintre elementele matricei și legăturile din graf); matricea de cost (valori numerice asociate legăturilor, utile în calcule de distanță) • Gradul unui vârf și noțiunea de componentă conexă (determinarea grupurilor de vârfuri conectate între ele) • Noțiunea de drum și de ciclu într-un graf; lanțuri de legături între două vârfuri • Grafuri ponderate: distanță și cost minim între două vârfuri (nivel intuitiv) • Algoritmi de căutare de bază (prezentare descriptivă): • BFS – căutare în lățime, pentru distanțe minime în grafuri neponderate (metodă intuitivă de parcurgere „nivel cu nivel” într-un graf neponderat, pentru a determina drumul minim între un vârf de plecare și celelalte)

Domenii de conținut	Conținuturi
	• Dijkstra – calcul pas cu pas al drumului minim între două vârfuri într-un graf ponderat, atunci când fiecare legătură are un cost numeric; aplicare pe exemple de dimensiuni reduse, tabelare <i>Notă:</i> Conținuturile introduc pentru prima dată noțiunile de teorie a grafurilor, cu accent pe structura matematică și interpretarea numerică a legăturilor dintre elemente. Nivelul de abordare este intuitiv și vizual, fără demonstrații. Grafurile se pot construi pe exemple simple: rețele de puncte de lucru, trasee de transport, circuite de distribuție. Se recomandă folosirea tabelelor și a reprezentărilor grafice în locul unui formalism accentuat.
Geometrie	IX.3. Geometrie analitică • Reper cartezian în plan; coordonatele carteziene ale unui punct din plan, distanța dintre două puncte în plan, coordonatele mijlocului unui segment • Panta unei drepte (ca raport) • Ecuația dreptei care trece printr-un punct dat și are panta dată, ecuația dreptei care trece prin două puncte date; intersecțiile dreptei cu axele de coordonate <i>Notă</i> Abordarea conținuturilor se va face prin contexte practice. IX.5. Elemente de trigonometrie • Cercul trigonometric: studiul funcțiilor sinus și cosinus pe intervalul $[0, 2\pi]$, studiul funcției tangentă pe intervalul $[0, 2\pi] - \left\{\frac{\pi}{2}, \frac{3\pi}{2}\right\}$; valorile funcțiilor trigonometrice pentru: $0, \frac{\pi}{6}, \frac{\pi}{4}, \frac{\pi}{3}, \frac{\pi}{2}, \pi, \frac{3\pi}{2}, 2\pi$ • Formule trigonometrice de bază: $\sin^2 x + \cos^2 x = 1$, $\sin(\pi - x) = \sin x$, $\sin(\pi + x) = -\sin x$, $\sin(2\pi - x) = -\sin x$, $\cos(\pi - x) = -\cos x$, $\cos(\pi + x) = -\cos x$, $\cos(2\pi - x) = \cos x$, $\sin\left(\frac{\pi}{2} - x\right) = \cos x$, $\cos\left(\frac{\pi}{2} - x\right) = \sin x$, $\operatorname{tg}(\pi + x) = \operatorname{tg} x$, $\operatorname{tg}(\pi - x) = -\operatorname{tg} x$ <i>Notă</i> Toate formulele vor fi argumentate utilizând cercul trigonometric și/sau simetria față de axe și față de origine. X.1. Aplicații ale trigonometriei în geometrie • Teorema cosinusului (fără demonstrație) • Teorema sinusurilor (fără demonstrație) • Rezolvarea triunghiurilor oarecare • Aria triunghiului; ariile unor suprafețe poligonale - probleme practice <i>Notă</i> În aplicațiile trigonometriei în geometrie, valorile funcțiilor trigonometrice se pot obține din tabele sau cu instrumente digitale.
Date, statistică matematică și probabilități	X.3. Statistică matematică: colectarea, organizarea, prelucrarea și interpretarea datelor statistice; sondaje • Colectarea și organizarea datelor statistice: frecvențe absolute (tabele de frecvențe), frecvențe relative, frecvențe cumulate • Reprezentări grafice ale seturilor de date statistice: diagrame cu bare, histograme, poligonul frecvențelor/frecvențelor cumulate, diagrame boxplot, diagrame circulare;

Domenii de conținut	Conținuturi
	utilizarea instrumentelor digitale pentru reprezentarea datelor în diferite diagrame • Mărimi caracteristice ale seturilor de date statistice: medie, mediană, mod, cuartile, amplitudine; utilizarea reprezentărilor seturilor de date pentru compararea a două seturi de date pe baza mărimilor caracteristice • Sondaje, eșantionare: concepte de bază (sondaj, populație, eșantion), etapele realizării unui sondaj, limitări și erori de eșantionare (sondaj aleator simplu/sondaj stratificat); abatere standard: formulă, interpretare, comparare a unor seturi de date utilizând abaterile standard Notă Abordarea conținuturilor se va face prin contexte practice. X.4. Probabilități • Evenimente, mulțimea evenimentelor posibile ale unui experiment; eveniment sigur/imposibil, eveniment elementar, evenimente disjuncte (diagrame arborescente și diagrame Venn pentru reprezentarea mulțimii evenimentelor) • Probabilitatea unui eveniment (utilizând diagrame Venn sau arborescente pentru determinarea cazurilor posibile și a cazurilor favorabile); operații cu probabilități (probabilitatea intersecției, probabilitatea reuniunii de evenimente); probabilități condiționate, evenimente independente (două evenimente) Notă Abordarea conținuturilor se va face prin contexte practice. XII.3. Probabilități și analiză de risc în servicii • Experimente aleatorii; evenimente; spațiu finit de cazuri; probabilitate clasică • Probabilitate condiționată (definiție numerică) și independență (nivel intuitiv) • Distribuția binomială; probabilitatea pentru k succese; valoarea medie așteptată • Reprezentări tabelare ale cazurilor; verificarea consistenței numărărilor • Aplicații de analiză de risc (compararea probabilităților; decizie pe criterii numerice) Notă: Conținuturile oferă o introducere intuitivă în gândirea combinatorică și probabilistică, cu accent pe calcul numeric corect și pe interpretarea rezultatelor în termeni de șansă, frecvență și risc. Nu se cer demonstrații ale formulelor; accentul cade pe înțelegerea logicii selecției și numărării și pe capacitatea de a evalua decizii simple sub incertitudine. Se recomandă utilizarea tabelelor și exemplelor concrete în locul formalismului accentuat.
Analiză matematică	XI.3. Funcții. Limite și derivate • Lectură grafică și interpretarea variației pe exemple de funcții uzuale și pentru funcții reprezentate cu ajutorul instrumentelor digitale • Ideea de limită a unei funcții într-un punct și la infinit (cazuri uzuale, interpretare grafică) • Continuitatea unei funcții într-un punct și identificarea discontinuităților de ordinul I (salt); comportament asimptotic (abordare intuitivă, exemplificare pe reprezentări grafice realizate și cu instrumente digitale) • Derivata ca pantă a tangentei într-un punct; raport de variație • Formule de derivare pentru funcțiile uzuale x^n, $\frac{1}{x}$, e^x, $\ln x$, $\sin x$, $\cos x$ și reguli de derivare pentru $f \pm g$, $a \cdot f$, $f \cdot g$ • Comportamente pe intervale, puncte critice și extreme locale; tabel de variație • Aplicații numerice de analiză a variației (estimări/optimizări locale) Notă: Conținuturile extind studiul funcțiilor realizat în trunchiul comun, introducând noțiunile de limită, continuitate și derivată ca instrumente pentru descrierea și interpretarea variației.

Domenii de conținut	Conținuturi
	<i>Nivelul de abordare este intuitiv și aplicativ, fără demonstrații și fără formule de derivare complexe. Accentul cade pe observarea comportamentului funcțiilor și pe transpunerea grafică și numerică a ideii de variație și optim.</i> XII.1. Noțiunea de integrală și aplicațiile ei • Relația dintre derivare și integrare, teorema fundamentală a calculului integral; • Primitive pentru funcții elementare (tabel minimal) și verificare prin derivare • Formula Leibniz-Newton; semnificația integralei definite ca măsură a acumulării totale • Integrala definită: sens numeric și geometric (aria subgraficului); proprietăți de bază (liniaritate, semn, ordinea limitelor de integrare) • Calcularea integralelor definite prin utilizarea de formule; determinarea unei valori medii pentru mărimi care variază continuu • Aproximarea integralelor definite prin metoda dreptunghiurilor/trapezelor • Aria suprafeței delimitate de două reprezentări grafice de funcții; interpretări cantitative (totaluri pe interval) Notă: <i>Conținuturile valorifică cunoștințele anterioare despre derivate, fără reluarea regulilor de derivare.</i> <i>Abordarea este intuitivă și aplicativă, orientată spre semnificația integralei ca sumă continuă și spre utilizarea ei în exprimarea acumulărilor numerice (costuri, durate, volume).</i> <i>Nu se cer demonstrații ale proprietăților; accentul cade pe înțelegerea conceptuală, verificarea numerică și corelarea grafică între variație și acumulare</i>

Anexa nr. 4.6. Programa de examen pentru disciplina *Matematică - MAT_P6 (TC+CS)*

- *A doua probă E (probă scrisă, specifică profilului/specializării)*
- *Filiera tehnologică, profilul servicii, domeniul economic, toate calificările profesionale*

PREAMBUL

Programa de examen este realizată în conformitate cu prevederile *Programei școlare pentru disciplina Matematică, clasele a IX-a - a X-a, trunchi comun (TC)*, aprobată prin *OMEC nr. 6930/2025, Anexa nr. 3* și ale *Programei școlare pentru disciplina Matematică, clasele a XI-a - a XII-a, curriculum de specialitate (CS)*, pentru *filiera tehnologică, profilul servicii, domeniul economic, toate calificările profesionale*, aprobată prin *OMEC nr. 3716/2026, Anexa nr. 38*. Prezenta programă precizează competențele generale și competențele specifice care vor fi evaluate, domeniile de conținut și conținuturile vizate de evaluarea specifică acestui examen.

Programa de examen pentru disciplina *Matematică - MAT_P6 (TC+CS)*, fundamentează elaborarea subiectelor și a baremelor de evaluare și de notare pentru a doua probă E, din cadrul examenului național de bacalaureat 2030. Evaluarea vizează competențele specifice care contribuie la formarea/dezvoltarea competențelor generale pe parcursul ciclului liceal, clasele a IX-a - a XII-a, prin raportare la profilul de formare al absolventului.

Obiectivul evaluării prin proba de examen, la disciplina *Matematică*, programa *MAT_P6 (TC+CS)*, este de a constata măsura în care candidatul *identifică și prelucrează date matematice, utilizează și exprimă în limbaj specific matematicii concepte și algoritmi, analizează și modelează caracteristici ale unei situații date*, de complexitate corespunzătoare raportării disciplinei în cadrul segmentelor curriculare trunchi comun și curriculum de specialitate (TC+CS) și tipului de probă.

Prin susținerea probei de examen la disciplina *Matematică*, programa *MAT_P6 (TC+CS)*, candidatul este pus în situația de a face dovada formării/dezvoltării următoarelor **competențe generale (CG)**, dobândite pe parcursul claselor a IX-a - a XII-a:

CG.1	Identificarea datelor, mărimilor și relațiilor matematice, în contexte economice și practice
CG.2	Prelucrarea datelor matematice de tip cantitativ, calitativ sau structural, provenite din surse informaționale diverse
CG.3	Utilizarea conceptelor și algoritmilor specifici pentru interpretarea și rezolvarea situațiilor matematice și economice
CG.4	Exprimarea informațiilor, concluziilor și demersurilor de rezolvare în limbajul matematic specific și în forme grafice adecvate
CG.5	Analizarea caracteristicilor matematice și economice ale unei situații-problemă în scopul fundamentării deciziei
CG.6	Modelarea matematică a unei situații date, prin integrarea achizițiilor din domeniul economic și din alte arii de învățare

Prin subiectele elaborate pentru examenul național de bacalaureat se evaluează competențele și conținuturile din prezenta programă, iar baremele de evaluare și de notare prevăd acordarea punctajelor.

COMPETENȚELE GENERALE ȘI COMPETENȚELE SPECIFICE CARE VOR FI EVALUATE

Fiecărei competențe generale îi sunt asociate **competențele specifice (CS)** care pot fi evaluate prin examen, selectate din programa școlară în vigoare și prezentate cumulativ pentru ciclul liceal:

CG.1 – Identificarea datelor, mărimilor și relațiilor matematice, în contexte economice și practice

Cod CS	Competențe specifice de evaluat
IX.CS.1.1.	Identificarea unor elemente specifice logicii matematice (propoziții, variabile, predicate) din enunțuri date
IX.CS.1.2.	Identificarea elementelor specifice ale unei progresii aritmetice și ale unei progresii geometrice în diferite contexte
IX.CS.1.3.	Identificarea unor elemente specifice geometriei analitice în diferite contexte
IX.CS.1.4.	Identificarea unor relații de tip dependență funcțională între două mulțimi, pentru a evidenția legătura între acestea
IX.CS.1.5.	Identificarea pe cercul trigonometric a punctelor asociate unor măsuri de arce exprimate în grade sau în radiani
X.CS.1.1.	Identificarea elementelor necesare pentru determinarea, în configurații plane, a unor lungimi, măsuri de unghiuri, arii
X.CS.1.2.	Identificarea unor date relevante pentru probleme de numărare în contextele în care acestea apar
X.CS.1.3.	Identificarea unor informații cuprinse în seturi de date statistice prezentate sub diferite forme (text, tabele, diagrame, grafice etc.)
X.CS.1.4.	Identificarea unor date legate de probabilități, din diferite reprezentări contextuale
XI.CS.1.1.	Identificarea tipului de date numerice și algebrice în contextul în care apar
XI.CS.1.2.	Identificarea semnificației numerice și structurale a elementelor unui tabel sau a unei matrice în raport cu contextul economic dat
XI.CS.1.3.	Identificarea relațiilor funcționale dintre variabile și interpretarea acestora în contexte economice
XII.CS.1.1.	Identificarea relațiilor dintre mărimi variabile și a semnificației acumulării sau variației acestora
XII.CS.1.2.	Recunoașterea experimentelor aleatoare și a evenimentelor posibile în contexte economice și cotidiene
XII.CS.1.3.	Identificarea elementelor unui graf și a tipurilor de legături dintre acestea în contexte de servicii

CG.2 – Prelucrarea datelor matematice de tip cantitativ, calitativ sau structural, provenite din surse informaționale diverse

Cod CS	Competențe specifice de evaluat
IX.CS.2.1.	Determinarea operațiilor cu propoziții dintr-un enunț matematic
IX.CS.2.2.	Determinarea unor caracteristici numerice ale unei progresii
IX.CS.2.3.	Prelucrarea unor date specifice geometriei analitice pentru a determina poziția unor elemente ale unei figuri
IX.CS.2.4.	Extragerea unor date matematice de tip cantitativ, calitativ și structural, din reprezentări grafice date, pentru a descrie proprietăți ale unei funcții (atingerea unei anumite valori, monotonie, puncte de extrem)
IX.CS.2.5.	Determinarea unor valori ale unor funcții trigonometrice
X.CS.2.1.	Utilizarea tabelelor trigonometrice și/sau a instrumentelor digitale pentru determinarea elementelor unui triunghi
X.CS.2.2.	Prelucrarea unor date matematice din diverse surse informaționale în vederea utilizării lor în rezolvarea problemelor de numărare
X.CS.2.3.	Prelucrarea unor date statistice extrase din diferite surse informaționale, în vederea stabilirii unor relații între ele

Cod CS	Competențe specifice de evaluat
X.CS.2.4.	Organizarea datelor calitative și/sau cantitative provenite din surse diverse pentru determinarea probabilităților
XI.CS.2.1.	Aplicarea procedurilor de calcul numeric și algebric pentru determinarea valorilor lipsă și compararea rezultatelor
XI.CS.2.2.	Efectuarea de operații cu matrice pentru obținerea de informații sintetice din date tabelare
XI.CS.2.3.	Reprezentarea grafică a funcțiilor și interpretarea sensului variației în contexte aplicate
XII.CS.2.1.	Estimarea valorilor unei mărimi prin aproximări grafice și numerice, utilizând noțiunea de integrală definită
XII.CS.2.2.	Calcularea și interpretarea probabilităților simple și compuse în contexte aplicative
XII.CS.2.3.	Reprezentarea rețelelor prin forme grafice și matriceale, interpretând informațiile conținute

CG.3 – Utilizarea conceptelor și algoritmilor specifici pentru interpretarea și rezolvarea situațiilor matematice și economice

Cod CS	Competențe specifice de evaluat
IX.CS.3.1.	Determinarea valorii de adevăr a unui enunț matematic format din propoziții legate prin operatori logici
IX.CS.3.2.	Utilizarea formulelor adecvate pentru a obține informații referitoare la progresii date, în diferite contexte
IX.CS.3.3.	Determinarea caracteristicilor matematice ale elementelor unei figuri geometrice
IX.CS.3.4.	Utilizarea reprezentării grafice a unei funcții în vederea extragerii unor informații referitoare la valorile relevante ale acesteia, în rezolvarea unor probleme practice
IX.CS.3.5.	Determinarea valorii unei funcții trigonometrice când se cunosc alte informații
X.CS.3.1.	Aplicarea unor teoreme și/sau a unor formule pentru determinarea unor măsuri (lungimi de segmente, măsuri de unghiuri, arii) în geometria plană
X.CS.3.2.	Utilizarea unor metode de numărare și/sau a proprietăților combinatorice pentru rezolvarea unor probleme în diferite contexte
X.CS.3.3.	Determinarea mărimilor caracteristice ale unor seturi de date statistice (prezentate în forme și contexte matematice diverse), în vederea extinderii unor descrieri la nivel de populație/eșantion
X.CS.3.4.	Aplicarea conceptelor fundamentale și a algoritmilor de calcul al probabilităților pentru rezolvarea unor situații practice
XI.CS.3.1.	Aplicarea algoritmilor de calcul numeric și algebric pentru determinarea valorilor necunoscute într-o situație dată
XI.CS.3.2.	Aplicarea algoritmilor de rezolvare a sistemelor de ecuații liniare prin metode variate
XI.CS.3.3.	Aplicarea regulilor de calcul și a noțiunilor de limită pentru estimarea comportamentului unei funcții
XII.CS.3.1.	Aplicarea regulilor de calcul pentru integrale definite simple, verificând rezultatul prin formula Leibniz–Newton
XII.CS.3.2.	Aplicarea modelelor simple de distribuție a probabilităților pentru interpretarea fenomenelor economice
XII.CS.3.3.	Aplicarea algoritmilor de parcurgere și de determinare a drumului minim în grafuri simple

CG.4 – Exprimarea informațiilor, concluziilor și demersurilor de rezolvare în limbajul matematic specific și în forme grafice adecvate

Cod CS	Competențe specifice de evaluat
IX.CS.4.1.	Precizarea structurii logice a unui enunț matematic
IX.CS.4.2.	Transpunerea în limbaj matematic a unor situații practice care se descriu prin intermediul unei progresii
IX.CS.4.3.	Utilizarea limbajului geometriei analitice pentru a descrie și a justifica rezultatele obținute în rezolvarea unor situații concrete
IX.CS.4.4.	Exprimarea, în limbaj matematic, a informațiilor și a concluziilor extrase din reprezentări grafice ale funcțiilor, referitoare la contexte practice
IX.CS.4.5.	Determinarea valorilor funcțiilor trigonometrice cu ajutorul simetriei față de axele de coordonate sau față de origine
X.CS.4.1.	Transpunerea în limbaj specific geometriei, a unor probleme practice, care presupun determinarea unor măsuri (lungimi de segmente, măsuri de unghiuri, arii)
X.CS.4.2.	Exprimarea în limbaj matematic a strategiilor și a metodelor de rezolvare a problemelor de numărare, utilizând notații simbolice, formule, expresii și reprezentări
X.CS.4.3.	Exprimarea în limbaj matematic a relațiilor dintre mărimile caracteristice ale unor seturi de date statistice, prezentate în diferite forme, în situații date din cotidian
X.CS.4.4.	Transpunerea în limbaj specific probabilităților a unor probleme practice
XI.CS.4.1.	Exprimarea relațiilor numerice și algebrice dintr-un context practic în limbaj matematic
XI.CS.4.2.	Transpunerea relațiilor dintre variabile într-o formă matriceală sau într-un sistem de ecuații liniare echivalent
XI.CS.4.3.	Exprimarea variației unei funcții prin coeficienți, tabele de valori și reprezentări grafice
XII.CS.4.1.	Reprezentarea grafică a integralei definite ca arie, interpretând numeric rezultatul
XII.CS.4.2.	Reprezentarea grafică a distribuțiilor de probabilitate, interpretând rezultatele în termeni economici
XII.CS.4.3.	Descrierea algoritmică a unei rețele de servicii sau a unui flux economic, pe baza reprezentării grafice

CG.5 – Analizarea caracteristicilor matematice și economice ale unei situații-problemă în scopul fundamentării deciziei

Cod CS	Competențe specifice de evaluat
IX.CS.5.1.	Analizarea relațiilor logice dintre componentele unui enunț matematic asociat unei situații date
IX.CS.5.2.	Analizarea unei situații care se descrie numeric printr-o progresie, utilizând proprietăți ale acesteia
IX.CS.5.3.	Analizarea relațiilor de poziționare dintre obiecte, prin reprezentarea lor în planul cartezian
IX.CS.5.4.	Analizarea proprietăților unor dependențe funcționale, identificate în reprezentări grafice, pentru a descrie situații cotidiene
IX.CS.5.5.	Analizarea proprietăților graficelor funcțiilor trigonometrice
X.CS.5.1.	Analizarea unei configurații geometrice folosind elemente de trigonometrie
X.CS.5.2.	Alegerea strategiei de rezolvare și a tipului de calcul combinatoric necesar pentru analiza unei situații practice
X.CS.5.3.	Analizarea unor strategii statistice pentru rezolvarea unor probleme de comparare, predicția și extrapolarea unor situații date în contexte practice
X.CS.5.4.	Analizarea unor situații practice cu ajutorul conceptelor legate de probabilități

Cod CS	Competențe specifice de evaluat
XI.CS.5.1.	Analizarea corectitudinii calculelor numeric, interpretând semnificația rezultatelor obținute
XI.CS.5.2.	Interpretarea soluțiilor obținute pentru sisteme de ecuații liniare în raport cu constrângerile contextului economic
XI.CS.5.3.	Analizarea variației unei funcții prin utilizarea derivatelor în contexte economice simple
XII.CS.5.1.	Analizarea semnificației integralei definite ca indicator de acumulare și echilibru între două mărimi variabile
XII.CS.5.2.	Analizarea riscului și a variației în jurul valorii așteptate, în scopul luării unei decizii justificate
XII.CS.5.3.	Analizarea structurii unei rețele, evaluând eficiența acestora în raport cu costurile și conexiunile

CG.6 – Modelarea matematică a unei situații date, prin integrarea achizițiilor din domeniul economic și din alte arii de învățare

Cod CS	Competențe specifice de evaluat
IX.CS.6.1.	Validarea unui enunț matematic asociat unei situații date
IX.CS.6.2.	Modelarea matematică a unor situații cotidiene, folosind progrese și informații din alte domenii
IX.CS.6.3.	Modelarea unor situații practice prin utilizarea conceptelor de geometrie analitică
IX.CS.6.4.	Definirea, pe baza datelor extrase dintr-o reprezentare grafică, a unei relații funcționale pentru a explica, a anticipa sau a optimiza rezultate în contexte precum biologie, fizică, sociologie, economie etc.
IX.CS.6.5.	Modelarea cu ajutorul funcțiilor trigonometrice a unor relații din diferite domenii
X.CS.6.1.	Modelarea unor probleme practice folosind aplicații ale trigonometriei în geometrie
X.CS.6.2.	Modelarea unei situații-problemă complexe din viața cotidiană folosind limbajul și modelele matematice specifice combinatoricii
X.CS.6.3.	Modelarea unor fenomene din domenii diverse, în scopul interpretării statistice a datelor și pentru fundamentarea deciziilor
X.CS.6.4.	Modelarea unor contexte practice prin aplicarea metodelor specifice probabilităților, integrând achiziții din diferite domenii
XI.CS.6.1.	Modelarea numerică și algebrică a unei situații reale prin stabilirea relațiilor dintre variabile economice
XI.CS.6.2.	Modelarea unei situații de optimizare simplă printr-un model de tip programare liniară grafică
XI.CS.6.3.	Modelarea variației unei mărimi economice prin funcții, interpretând derivata în contextul problemei
XII.CS.6.1.	Modelarea unei situații de acumulare sau echilibru prin integrală definită, interpretând rezultatul în contextul dat
XII.CS.6.2.	Modelarea unei situații de risc printr-un scenariu probabilistic, interpretând decizia optimă
XII.CS.6.3.	Modelarea unei probleme de rutare sau acoperire minimă, folosind grafuri ponderate

DOMENII DE CONȚINUT ȘI CONȚINUTURI

Conținuturile evaluate sunt organizate pe **domenii de conținut** și sunt prezentate cumulativ pentru ciclul liceal, în acord cu programa școlară în vigoare:

Domenii de conținut	Conținuturi
Algebră	IX.1. Elemente de logică matematică • Propoziții și predicate; operații: negația, conjuncția, disjuncția, implicația, echivalența; cuantificatori; reguli de negare <i>Notă</i> Calculul propozițional se va ilustra cu exemple concrete simple: și = intersecție/sistem de relații, sau = reuniune/ansamblu de cazuri, $\text{non } (A \text{ și } B) = \text{non } A \text{ sau non } B$, $\text{non } (A \text{ sau } B) = \text{non } A \text{ și non } B$, există = cel puțin un element convine etc.
	IX.2. Progresii • Progresii aritmetice și progresii geometrice: determinarea termenului general al unei progresii; suma primilor n termeni ai unei progresii <i>Notă</i> Progresiile vor fi abordate și în contexte practice: dobândă simplă, dobândă compusă, prețuri, dinamica populației, modelarea unor fenomene din biologie, chimie etc.
	IX.4. Funcții - observarea unor proprietăți ale funcțiilor utilizând lecturi grafice • Funcția afină • Funcția de gradul al doilea • Funcții obținute prin operații de înmulțire și/sau de împărțire, cu funcții afine și funcții de gradul al doilea • Funcția radical de ordin 2 • Funcția exponențială (numărul irațional e) • Funcția logaritmică (logaritmi, logaritm natural, logaritm zecimal) <i>Notă</i> Pentru fiecare funcție se vor evidenția grafic: intersecțiile cu axele de coordonate, interpretarea geometrică a proprietăților (monotonie, puncte de extrem, mulțimea valorilor funcției, soluțiile ecuațiilor $f(x)=m$ și $f(x)=g(x)$); comportament asimptotic, creștere exponențială, scări logaritmice; exemplificări în contexte practice. Observarea proprietăților funcțiilor se va face pe baza reprezentărilor grafice obținute cu ajutorul unor instrumente digitale (Geogebra, Desmos etc.) sau furnizate în format tipărit.
	X.2. Metode de numărare • Diagrame arborescente • Permutări, aranjamente, combinări, triunghiul lui Pascal - formula de recurență a combinărilor, combinări complementare, dezvoltarea binomului lui Newton (cu exponent cel mult egal cu 5); aplicații în probleme de numărare <i>Notă</i> Abordarea conținuturilor se va face prin contexte practice.
	XI.1. Calcul numeric și algebric aplicat în contexte economice • Rapoarte numerice și proporții în contexte economice simple • Procente, rate și indici de variație (calcul și interpretare) • Medii aritmetice simple sau ponderate, medii geometrice, bază pentru interpretarea datelor economice • Rapoarte în procese economice (productivitate și randament) • Conversii de unități de măsură (timp, valută, volum, cost) • Transformări echivalente ale expresiilor algebrice uzuale • Ecuații de gradul I aplicate în probleme de cost, venit și profit

Domenii de conținut	Conținuturi
	• Inecuații de gradul I cu interpretare numerică (praguri, restricții) • Ecuatii de gradul al II-lea cu semnificație economică (optimizare simplă, rentabilitate) • Eroare absolută, relativă și marja de eroare în calcule economice • Verificarea relațiilor de echivalență numerică între expresii procentuale, fracționare și zecimale • Reprezentarea grafică simplă a dependențelor liniare între variabile economice • Modele numerice și algebrice elementare pentru estimarea costurilor și veniturilor Notă: <i>Domeniul urmărește consolidarea calculului numeric și algebric prin aplicații concrete din economie, dezvoltând capacitatea elevului de a interpreta numeric relații și procese. Accentul cade pe sensul valorilor și pe verificarea logică a rezultatelor, nu pe tehnici formale. Se va evita extinderea spre demonstrații sau modele economice complexe, menținând analiza la nivelul interpretării cantitative și grafice. Mediile geometrice vor fi tratate intuitiv, doar pentru situații de creștere compusă.</i> XI.2. Calcul matriceal. Sisteme de ecuații și inecuații liniare. Programare liniară Elemente de calcul matriceal • Organizarea datelor numerice sub formă de matrice (exemple din tabele economice – costuri, resurse, producție) • Operații elementare cu matrice: adunare și produs cu scalar (interpretare ca ajustări de valori economice) • Produsul unei matrice cu o matrice coloană – modelarea relațiilor între fluxuri de resurse și rezultate (exemple numerice) Sisteme de ecuații și inecuații liniare • Sisteme de ecuații liniare – formularea și recunoașterea situațiilor compatibile și incompatibile (cerere–ofertă, producție–consum) • Rezolvarea sistemelor liniare prin substituție, reducere și grafică, cu exemple numerice privind alocarea resurselor • Interpretarea numerică și grafică a soluțiilor sistemelor liniare (punct de echilibru între costuri și venituri) • Sisteme de inecuații liniare – reprezentare grafică și interpretare Elemente de programare liniară • Introducere intuitivă în programarea liniară: formularea funcției obiectiv (scopul de maximizare/minimizare) și restricțiile liniare (limitele impuse resurselor) • Reprezentarea grafică a regiunii fezabile și a izocosturilor (drepte de nivel constant al costului) • Determinarea și interpretarea grafică a soluției optime – aplicații de decizie economică (cost minim, profit maxim, eficiență maximă) Notă: <i>Domeniul dezvoltă capacitatea elevilor de a organiza și analiza relații între mărimi economice, folosind instrumente numerice și algebrice.</i> <i>Activitățile trebuie să conducă la construirea și interpretare vizuală a unui model simplu de decizie economică, fără abordări teoretice avansate.</i> <i>Programarea liniară oferă oportunitatea de a discuta despre decizii sub constrângeri, un concept fundamental în economie.</i> <i>Se va pune accent pe sensul funcției obiectiv („ce vrem să maximizăm/minimizăm?”), pe citirea graficului și pe argumentarea logică a soluției, evitând abordările algoritmice.</i> <i>Pentru sprijin vizual, se pot utiliza foi de calcul, aplicații grafice sau diagrame construite manual.</i> <i>Accentul rămâne pe gândirea ordonată și verificabilă, nu pe tehnica formală.</i>
Grafuri	XII.3. Grafuri și rețele în servicii • Noțiunea de graf: mulțimea vârfurilor (nodurilor) și a muchiilor (legăturilor) care conectează perechi de vârfuri; interpretarea grafului ca model al unei rețele economice

Domenii de conținut	Conținuturi
	sau de servicii (transport, aprovizionare, comunicații) • Tipuri de grafuri: orientate și neorientate; ponderate (cu valori numerice asociate muchiilor – cost, durată, distanță) și neponderate • Reprezentarea grafică a unui graf și interpretarea conexiunilor dintre noduri în contexte economice (relații între filiale, centre de distribuție, puncte de desfacere, unități de servicii) • Gradul unui vârf și noțiunea de componentă conexă; identificarea centrelor principale într-o rețea de servicii și a grupurilor de noduri interconectate • Noțiunea de drum și de ciclu într-un graf; identificarea lanțurilor de legături între puncte de lucru și a circuitelor închise dintr-o rețea economică • Grafuri ponderate: distanță și cost minim între două puncte ale rețelei; formularea intuitivă a problemei de optimizare a costurilor sau duratei transportului Notă: <i>Domeniul introduce conceptele de bază ale teoriei grafurilor prin exemple cu relevanță economică, în care relațiile dintre elemente pot fi reprezentate sub formă de rețele de servicii, transport, distribuție sau comunicații. Scopul principal este dezvoltarea gândirii relaționale și a capacității de modelare numerică a unor procese economice interconectate.</i> <i>Abordarea trebuie să fie intuitivă și vizuală, centrată pe construcția și interpretarea grafurilor de dimensiune redusă (4–5 vârfuri), care pot fi reprezentate clar grafic și numeric.</i> <i>Profesorul poate utiliza tabele și diagrame simple (manuale sau digitale) pentru reprezentarea rețelelor și poate încuraja compararea soluțiilor posibile (trasee mai scurte, costuri mai mici, conexiuni mai eficiente). Grafurile se vor construi pe exemple realiste: rute de transport, rețele de puncte de lucru, circuite de aprovizionare, fluxuri de servicii.</i> <i>Nivelul de abordare este intuitiv, aplicativ și vizual, fără demonstrații teoretice. Domeniul contribuie la formarea unei gândiri sistemice și analitice, relevante pentru înțelegerea structurii și eficienței proceselor economice.</i>
Geometrie. Trigonometrie	IX.3. Geometrie analitică • Reper cartezian în plan; coordonatele carteziene ale unui punct din plan, distanța dintre două puncte în plan, coordonatele mijlocului unui segment • Panta unei drepte (ca raport) • Ecuația dreptei care trece printr-un punct dat și are panta dată, ecuația dreptei care trece prin două puncte date; intersecțiile dreptei cu axele de coordonate Notă <i>Abordarea conținuturilor se va face prin contexte practice.</i> IX.5. Elemente de trigonometrie • Cercul trigonometric: studiul funcțiilor sinus și cosinus pe intervalul $[0, 2\pi]$, studiul funcției tangentă pe intervalul $[0, 2\pi] - \left\{\frac{\pi}{2}, \frac{3\pi}{2}\right\}$; valorile funcțiilor trigonometrice pentru: $0, \frac{\pi}{6}, \frac{\pi}{4}, \frac{\pi}{3}, \frac{\pi}{2}, \pi, \frac{3\pi}{2}, 2\pi$ • Formule trigonometrice de bază: $\sin^2 x + \cos^2 x = 1$, $\sin(\pi - x) = \sin x$, $\sin(\pi + x) = -\sin x$, $\sin(2\pi - x) = -\sin x$, $\cos(\pi - x) = -\cos x$, $\cos(\pi + x) = -\cos x$, $\cos(2\pi - x) = \cos x$, $\sin\left(\frac{\pi}{2} - x\right) = \cos x$, $\cos\left(\frac{\pi}{2} - x\right) = \sin x$, $\operatorname{tg}(\pi + x) = \operatorname{tg} x$, $\operatorname{tg}(\pi - x) = -\operatorname{tg} x$ Notă <i>Toate formulele vor fi argumentate utilizând cercul trigonometric și/sau simetria față de axe și față de origine.</i>

Domenii de conținut	Conținuturi
	X.1. Aplicații ale trigonometriei în geometrie • Teorema cosinusului (fără demonstrație) • Teorema sinusurilor (fără demonstrație) • Rezolvarea triunghiurilor oarecare • Aria triunghiului; ariile unor suprafețe poligonale - probleme practice <i>Notă</i> În aplicațiile trigonometriei în geometrie, valorile funcțiilor trigonometrice se pot obține din tabele sau cu instrumente digitale.
Date, statistică matematică și probabilități	X.3. Statistică matematică: colectarea, organizarea, prelucrarea și interpretarea datelor statistice; sondaje • Colectarea și organizarea datelor statistice: frecvențe absolute (tabele de frecvențe), frecvențe relative, frecvențe cumulate • Reprezentări grafice ale seturilor de date statistice: diagrame cu bare, histograme, poligonul frecvențelor/frecvențelor cumulate, diagrame boxplot, diagrame circulare; utilizarea instrumentelor digitale pentru reprezentarea datelor în diferite diagrame • Mărimi caracteristice ale seturilor de date statistice: medie, mediană, mod, cuartile, amplitudine; utilizarea reprezentărilor seturilor de date pentru compararea a două seturi de date pe baza mărimilor caracteristice • Sondaje, eșantionare: concepte de bază (sondaj, populație, eșantion), etapele realizării unui sondaj, limitări și erori de eșantionare (sondaj aleator simplu/sondaj stratificat); abatere standard: formulă, interpretare, comparare a unor seturi de date utilizând abaterile standard <i>Notă</i> Abordarea conținuturilor se va face prin contexte practice.
	X.4. Probabilități • Evenimente, mulțimea evenimentelor posibile ale unui experiment; eveniment sigur/imposibil, eveniment elementar, evenimente disjuncte (diagrame arborescente și diagrame Venn pentru reprezentarea mulțimii evenimentelor) • Probabilitatea unui eveniment (utilizând diagrame Venn sau arborescente pentru determinarea cazurilor posibile și a cazurilor favorabile); operații cu probabilități (probabilitatea intersecției, probabilitatea reuniunii de evenimente); probabilități condiționate, evenimente independente (două evenimente) <i>Notă</i> Abordarea conținuturilor se va face prin contexte practice.
	XII.2. Probabilități și analiză de risc economic • Experimente aleatorii și evenimente; noțiunea de probabilitate și măsurarea gradului de incertitudine • Reguli fundamentale ale calculului probabilităților: probabilitatea reuniunii evenimentelor, probabilitatea complementului și condiția de independență a evenimentelor; interpretarea numerică în contexte decizionale simple • Calcularea probabilității compuse pentru evenimente dependente și independente (exemple de tip succes – eșec în procese economice) • Calcul combinatoric elementar: permutări, aranjamente și combinații (situații fără repetiție), utilizate ca instrumente de numărare a variantelor posibile; explorarea intuitivă a cazurilor cu repetiție în contexte de selecție sau de distribuire • Reprezentarea grafică (bare/coloane) și tabelară a distribuțiilor de probabilitate și interpretarea rezultatelor în analiza riscului economic <i>Notă:</i> Domeniul are ca scop dezvoltarea înțelegerii proceselor aleatorii și a modului de cuantificare a

Domenii de conținut	Conținuturi
	<i>incertitudinii în situații reale. Profesorul va insista asupra sensului numeric și logic al probabilității, evitând formulările formale sau demonstrative.</i> <i>Exemplele economice (estimarea șanselor de profit, selecția alternativelor, analiza succesului unei campanii, riscul de pierdere) sunt orientative, menite să ofere elevului percepția probabilității ca instrument de decizie și de evaluare a riscului.</i> <i>Calculul combinatoric trebuie tratat ca suport de raționament, nu ca scop în sine, iar distribuția binomială se abordează intuitiv, cu accent pe media așteptată și pe interpretarea rezultatelor în tabele și grafice simple.</i>
Analiză matematică	XI.3. Funcții. Limite și derivate • Reprezentarea grafică a funcțiilor elementare ce modelează situații economice simple (cost, venit, profit) – utilizarea scalei și interpretarea zonei de intersecție (punctul de echilibru între cost și venit) • Analiza variației unei funcții – creștere, descreștere, stagnare (constantă), interpretate ca tendințe economice (evoluția prețului, a cererii, a productivității) • Noțiunea intuitivă de limită a funcției într-un punct; comportamentul funcției la marginea domeniului de definiție (exemplu: saturarea pieței, scăderea randamentului la creșterea producției) • Continuitatea și discontinuitatea funcțiilor, în baza exemplificărilor grafice; recunoașterea salturilor și interpretarea lor (modificări bruște de preț, praguri de rentabilitate, cost fix versus cost variabil) • Derivata ca rată de variație instantanee – interpretarea numerică și grafică (viteza de modificare a costului, profitului, cererii) • Calculul derivatei pentru funcțiile elementare (afine, putere, exponențiale logaritmice); aplicarea regulilor de derivare ($f \pm g$, $k \cdot f$) și interpretarea semnului derivatei în termeni de creștere/scădere (decizii de eficiență marginală) • Determinarea punctelor de maxim și minim local – utilizarea derivatei pentru identificarea valorilor optime (profit maxim, cost minim, productivitate optimă) Notă: <i>Domeniul are rolul de a introduce conceptele fundamentale de variație și optimizare, cu o abordare intuitivă și aplicativă.</i> <i>Se pune accent pe înțelegerea semnificației funcției, a ratei de variație și a relației dintre valoare și tendință.</i> <i>Aplicațiile economice (cost, venit, profit, productivitate) pot fi folosite ca suport de sens, nu ca exerciții de specialitate.</i> <i>Se pot utiliza foi de calcul, aplicații grafice sau instrumente digitale pentru desen în scopul vizualizării variației și pentru a demonstra legătura dintre forma graficului și semnificația numerică a derivatei.</i> <i>Domeniul oferă o bază pentru formarea gândirii funcționale și a raționamentului de tip „ce se întâmplă dacă”, esențial în orice analiză economică.</i> <i>Accentul rămâne pe observație, interpretare și argumentare logică, nu pe tehnică formală.</i> XII.1. Noțiunea de integrală și aplicații ale acesteia • Relația dintre derivare și integrare; formula Leibniz–Newton (fără demonstrații); semnificația integralei ca măsură a acumulării totale • Integrala definită: sens numeric și geometric (aria subgraficului); proprietăți fundamentale (liniaritate, semn, ordinea capetelor de integrare) • Calcularea integralelor definite pentru funcții elementare utilizând formule directe; aplicarea regulilor de liniaritate în determinarea sumelor și diferențelor de integrale • Aproximarea valorii integralei definite din date tabelare (metoda dreptunghiurilor); compararea rezultatelor aproximative cu cele obținute prin formule directe • Determinarea ariei suprafeței delimitate de două curbe și interpretarea numerică a diferenței (exemple de tip venit – cheltuială, profit – pierdere); compararea

Domenii de conținut	Conținuturi
	acumulărilor pentru două modele diferite (în limite intuitive) • Reprezentarea grafică a procesului de acumulare și analizarea semnificației integralei în evoluția mărimilor economice continue (cost total, venit total, producție cumulată) Notă: <i>Conținuturile valorifică cunoștințele anterioare despre derivate. Abordarea este intuitivă și aplicativă, orientată spre semnificația integralei ca sumă continuă și spre utilizarea ei în exprimarea acumulărilor numerice specifice contextelor economice (costuri, durate, volume, profituri).</i> <i>Nu se cer demonstrații ale proprietăților sau metode avansate de integrare; accentul cade pe înțelegerea conceptuală, verificarea numerică și corelarea grafică între variație și acumulare.</i>

Anexa nr. 4.7. Programa de examen pentru disciplina *Matematică - MAT_P7 (TC+CS)*

- Prima probă E (probă scrisă, specifică profilului/specializării)
- Filiera vocațională, profilul militar, specializarea matematică-informatică militară

PREAMBUL

Programa de examen este realizată în conformitate cu prevederile *Programei școlare pentru disciplina Matematică, clasele a IX-a - a XII-a, trunchi comun și curriculum de specialitate (TC+CS)*, pentru *filiera vocațională, profilul militar, specializarea matematică-informatică militară*, aprobată prin OMEC nr. 6930/2025, Anexa nr. 29. Prezenta programă precizează competențele generale și competențele specifice care vor fi evaluate, domeniile de conținut și conținuturile vizate de evaluarea specifică acestui examen.

Programa de examen pentru disciplina *Matematică - MAT_P7 (TC+CS)*, fundamentează elaborarea subiectelor și a baremelor de evaluare și de notare pentru prima probă E, din cadrul examenului național de bacalaureat 2030. Evaluarea vizează competențele specifice care contribuie la formarea/dezvoltarea competențelor generale pe parcursul ciclului liceal, clasele a IX-a - a XII-a, prin raportare la profilul de formare al absolventului.

Obiectivul evaluării prin proba de examen, la disciplina *Matematică*, programa *MAT_P7 (TC+CS)*, este de a constata măsura în care candidatul *identifică și prelucrează date matematice, utilizează și exprimă în limbaj specific matematicii concepte și algoritmi, analizează și modelează caracteristici ale unei situații date*, de complexitate corespunzătoare raportării disciplinei în cadrul segmentelor curriculare trunchi comun și curriculum de specialitate (TC+CS) și tipului de probă.

Prin susținerea probei de examen la disciplina *Matematică*, programa *MAT_P7 (TC+CS)*, candidatul este pus în situația de a face dovada formării/dezvoltării următoarelor **competențe generale (CG)**, dobândite pe parcursul claselor a IX-a - a XII-a:

CG.1	Identificarea unor date, mărimi și relații matematice, în contextul în care acestea apar
CG.2	Prelucrarea unor date matematice de tip cantitativ, calitativ, structural, cuprinse în diverse surse informaționale
CG.3	Utilizarea conceptelor și a algoritmilor specifici în diverse contexte matematice
CG.4	Exprimarea în limbajul specific matematicii a informațiilor, concluziilor și demersurilor de rezolvare pentru o situație dată
CG.5	Analizarea caracteristicilor matematice ale unei situații date
CG.6	Modelarea matematică a unei situații date, prin integrarea achizițiilor din diferite domenii

Prin subiectele elaborate pentru examenul național de bacalaureat se evaluează competențele și conținuturile din prezenta programă, iar baremele de evaluare și de notare prevăd acordarea punctajelor.

**COMPETENȚELE GENERALE ȘI COMPETENȚELE SPECIFICE
CARE VOR FI EVALUATE**

Fiecărei competențe generale îi sunt asociate **competențele specifice (CS)** care pot fi evaluate prin examen, selectate din programa școlară în vigoare și prezentate cumulativ pentru ciclul liceal:

CG.1 – Identificarea unor date, mărimi și relații matematice, în contextul în care acestea apar

Cod CS	Competențe specifice de evaluat
IX.CS.1.1.	Identificarea propozițiilor elementare din care este alcătuit un enunț matematic
IX.CS.1.2.	Identificarea elementelor specifice șirurilor/progresiilor în contexte variate

Cod CS	Competențe specifice de evaluat
IX.CS.1.3.	Identificarea unor relații de tip dependență funcțională între variabile sau entități, pentru a evidenția elemente ale funcțiilor
IX.CS.1.4.	Identificarea pe cercul trigonometric a punctelor asociate unor numere reale
IX.CS.1.5.	Identificarea elementelor necesare pentru calcularea unor măsuri (lungimi de segmente, unghiuri, arii)
X.CS.1.1.	Identificarea unor expresii ce conțin puteri, exponențiale și logaritmi, în diferite contexte matematice și practice
X.CS.1.2.	Identificarea elementelor de combinatorică în diferite contexte matematice și din viața cotidiană
X.CS.1.3.	Identificarea numerelor complexe și a formelor de reprezentare a lor în diferite contexte
X.CS.1.4.	Identificarea unor polinoame, funcții polinomiale sau ecuații algebrice care verifică condiții date
X.CS.1.5.	Identificarea unor exemple de fenomene care pot fi modelate matematic, utilizând concepte statistice/probabilități
XI.CS.1.1.	Identificarea tipurilor de matrice și a proprietăților care le definesc, din diferite forme de scriere a acestora, în contexte matematice și aplicative
XI.CS.1.2.	Recunoașterea elementelor specifice unui sistem de ecuații liniare în diferite context
XI.CS.1.3.	Identificarea elementelor și relațiilor caracteristice dreptelor în planul cartezian (punct, pantă, ecuație, poziții relative), din enunțuri, reprezentări grafice sau seturi de date numerice
XI.CS.1.4.	Identificarea proprietăților unor șiruri de numere reale (mărginire, monotonie, convergență) utilizând diferite moduri de descriere a acestora (tabele, grafice sau text)
XI.CS.1.5.	Identificarea comportamentelor limită și a proprietăților de continuitate ale funcțiilor, din reprezentări grafice, tabele de valori sau expresii simbolice date
XI.CS.1.6.	Identificarea relațiilor dintre derivată și proprietăți ale funcțiilor (monotonie, extreme, concavitate/convexitate, puncte de inflexiune), din reprezentări grafice, simbolice sau numerice
XII.CS.1.1.	Identificarea conicelor și a elementelor lor caracteristice
XII.CS.1.2.	Identificarea proprietăților unor funcții reprezentate în diferite moduri
XII.CS.1.3.	Identificarea legăturilor dintre o funcție și derivata sau primitiva acesteia
XII.CS.1.4.	Identificarea elementelor care conduc la calcularea și utilizarea unei integrale definite

CG.2 – Prelucrarea unor date matematice de tip cantitativ, calitativ, structural, cuprinse în diverse surse informaționale

Cod CS	Competențe specifice de evaluat
IX.CS.2.1.	Identificarea operațiilor cu propoziții elementare din cadrul unui enunț matematic
IX.CS.2.2.	Efectuarea de calcule pentru determinarea elementelor șirurilor, progresiilor aritmetice și geometrice, utilizând formule specifice
IX.CS.2.3.	Extragerea unor date matematice de tip cantitativ, calitativ și structural, din reprezentări grafice pentru a descrie proprietățile unei funcții (monotonie, convexitate, puncte de extrem etc.) într-o situație practică dată
IX.CS.2.4.	Stabilirea unor caracteristici calitative/cantitative folosind funcții trigonometrice, inclusiv folosind instrumente digitale
IX.CS.2.5.	Aplicarea unor metode adecvate pentru determinarea unor distanțe, a unor măsuri de unghiuri și a unor arii
X.CS.2.1.	Prelucrarea datelor descrise cu ajutorul funcțiilor putere, exponențială sau logaritmică, pentru a stabili proprietăți ale acestora

Cod CS	Competențe specifice de evaluat
X.CS.2.2.	Prelucrarea unor situații matematice sau din viața cotidiană, a căror rezolvare necesită elemente de combinatorică
X.CS.2.3.	Efectuarea operațiilor cu numere complexe, în contexte variate de calcul
X.CS.2.4.	Efectuarea operațiilor cu polinoame, prin analogie cu calculul numeric, folosind coeficienții pentru extragerea de informații
X.CS.2.5.	Prelucrarea unor informații cuprinse în seturi de date (probabilistice sau statistice) extrase din contexte practice și prezentate sub diferite forme: text, tabele, diagrame, grafice
XI.CS.2.1.	Prelucrarea datelor organizate sub formă matriceală, prin operații de adunare, scădere și înmulțire sau prin determinanți, în diverse contexte
XI.CS.2.2.	Prelucrarea datelor numerice și a relațiilor dintre coeficienți pentru a determina condițiile de compatibilitate și structura soluțiilor unui sistem de ecuații liniare
XI.CS.2.3.	Prelucrarea datelor numerice și geometrice pentru a obține ecuația unei drepte, evidențiind relațiile dintre coeficienți, puncte și pante, din descrieri verbale, grafice sau algebrice
XI.CS.2.4.	Prelucrarea datelor numerice sau simbolice asociate șirurilor de numere reale pentru a evidenția relații de variație, mărginire și comportament limită
XI.CS.2.5.	Prelucrarea datelor numerice, grafice și simbolice pentru a evidenția comportamentul limită și proprietățile de continuitate ale funcțiilor reale
XI.CS.2.6.	Prelucrarea unor informații numerice, simbolice și grafice pentru a evidenția rolul derivatei întâi și al derivatei a doua în descrierea comportamentului unei funcții (monotonie, puncte de extrem, concavitate/convexitate, puncte de inflexiune)
XII.CS.2.1.	Utilizarea definițiilor geometrice ale conicelor pentru a le deduce ecuațiile canonice
XII.CS.2.2.	Utilizarea definițiilor geometrice și a cunoștințelor de analiză matematică pentru determinarea asimptotelor unor funcții
XII.CS.2.3.	Utilizarea unor concepte matematice pentru a stabili dacă o funcție admite sau nu primitive
XII.CS.2.4.	Prelucrarea unor concepte matematice pe baza cărora se obțin metode pentru determinarea integralelor definite ale unor funcții

CG.3 – Utilizarea conceptelor și a algoritmilor specifici în diverse contexte matematice

Cod CS	Competențe specifice de evaluat
IX.CS.3.1.	Determinarea valorii de adevăr a unui enunț matematic format din propoziții legate prin operatori logici
IX.CS.3.2.	Aplicarea algoritmilor de calcul pentru determinarea unor termeni și a sumelor unor termeni consecutivi ai progresiilor aritmetice și geometrice, în diferite contexte
IX.CS.3.3.	Aplicarea unor concepte și algoritmi matematici (funcții, rate de variație etc.), pentru a interpreta reprezentări grafice în scopul extragerii de informații relevante pentru rezolvarea, în contexte matematice, a unor probleme practice
IX.CS.3.4.	Calcularea valorii unei funcții trigonometrice când se cunosc informații despre valorile unei alte funcții trigonometrice
IX.CS.3.5.	Determinarea măsurilor unor unghiuri și a lungimilor unor segmente utilizând relații metrice
X.CS.3.1.	Utilizarea algoritmilor și a proprietăților funcțiilor putere, exponențială și logaritmică pentru rezolvarea de ecuații, inecuații și probleme din contexte matematice
X.CS.3.2.	Utilizarea elementelor de combinatorică pentru rezolvarea unor probleme matematice
X.CS.3.3.	Aplicarea unor algoritmi specifici calculului pentru rezolvarea de probleme cu numere complexe
X.CS.3.4.	Folosirea calculului polinomial și a descompunerii în factori a polinoamelor în probleme de divizibilitate și în rezolvări de ecuații

Cod CS	Competențe specifice de evaluat
X.CS.3.5.	Aplicarea algoritmilor de calcul și a funcțiilor numerice în studiul seriilor de date (probabilistice sau statistice)
XI.CS.3.1.	Utilizarea regulilor de calcul pentru efectuarea operațiilor cu matrice și determinanți
XI.CS.3.2.	Aplicarea algoritmilor și metodelor de calcul în rezolvarea unui sistem de ecuații liniare
XI.CS.3.3.	Utilizarea unor rezultate specifice geometriei analitice în calcularea ariilor unor suprafețe plane în contexte variate
XI.CS.3.4.	Utilizarea rezultatelor specifice limitelor de șiruri și a tehnicilor de prelucrare a termenilor generali pentru calcularea limitelor de șiruri
XI.CS.3.5.	Utilizarea criteriilor cu șiruri și a limitelor fundamentale în calcularea limitelor de funcții
XI.CS.3.6.	Utilizarea regulilor de derivare și a concluziilor teoremelor studiate în analiza variației funcțiilor
XII.CS.3.1.	Utilizarea unor algoritmi pentru reprezentarea grafică a conicelor
XII.CS.3.2.	Prelucrarea calitativă a asimptotelor și proprietăților derivatei întâi și derivatei a doua ale unei funcții, în vederea trasării graficului acesteia
XII.CS.3.3.	Prelucrarea unor concepte matematice pe baza cărora se obțin metode pentru determinarea primitivelor unor funcții
XII.CS.3.4.	Aplicarea metodelor de calcul pentru determinarea integralei definite a unei funcții

CG.4 – Exprimarea în limbajul specific matematicii a informațiilor, concluziilor și demersurilor de rezolvare pentru o situație dată

Cod CS	Competențe specifice de evaluat
IX.CS.4.1.	Precizarea structurii logice a unui enunț
IX.CS.4.2.	Transpunerea în limbaj specific matematic a unor situații din viața cotidiană referitoare la șiruri sau progresii în scopul analizării comportamentului acestora
IX.CS.4.3.	Exprimarea unor concluzii și justificări matematice, utilizând limbajul specific funcțiilor (simboluri, formule, expresii, reprezentări), pentru a comunica informații extrase din reprezentări grafice, în contexte matematice practice
IX.CS.4.4.	Stabilirea unor relații matematice utilizând calculul trigonometric
IX.CS.4.5.	Caracterizarea în limbaj matematic a unei configurații geometrice folosind elemente de trigonometrie sau relații metrice
X.CS.4.1.	Exprimarea matematică a proprietăților funcțiilor putere, exponențială și logaritmică, pentru aplicarea lor în ecuații/inecuații corespunzătoare
X.CS.4.2.	Exprimarea matematică a proprietăților permutărilor, aranjamentelor, combinațiilor și a binomului lui Newton
X.CS.4.3.	Exprimarea în limbaj specific numerelor complexe a redactării raționamentelor matematice
X.CS.4.4.	Utilizarea limbajului specific polinoamelor în probleme de divizibilitate, ireductibilitate și în studiul ecuațiilor asociate
X.CS.4.5.	Descrierea în limbajul specific statisticii matematice/probabilităților a unor fenomene și a metodelor de analizare a acestora
XI.CS.4.1.	Exprimarea în limbaj simbolic a unui determinant utilizând definiția sau dezvoltarea acestuia în funcție de elementele unei linii/coloane
XI.CS.4.2.	Exprimarea în limbaj specific matematicii a etapelor de rezolvare a unui sistem de ecuații liniare dat
XI.CS.4.3.	Exprimarea în limbaj matematic a relațiilor geometrice și a proprietăților caracterizate prin ecuații ale dreptelor în planul cartezian

Cod CS	Competențe specifice de evaluat
XI.CS.4.4.	Exprimarea proprietăților numerice și a relațiilor de variație ale șirurilor de numere reale în limbaj specific analizei matematice
XI.CS.4.5.	Exprimarea în limbaj matematic a proprietăților unei funcții continue pentru stabilirea semnului funcției și/sau a imaginii acesteia
XI.CS.4.6.	Exprimarea, în limbaj matematic standardizat, a proprietăților funcțiilor derivabile și a concluziilor privind comportamentul acestora
XII.CS.4.1.	Stabilirea elementelor unor configurații geometrice
XII.CS.4.2.	Trasarea reprezentării grafice a unei funcții utilizând informațiile din tabelul său de variație și eventualele sale asimptote
XII.CS.4.3.	Aplicarea unor metode de calcul adecvate pentru determinarea primitivelor unei funcții
XII.CS.4.4.	Folosirea continuității sau a monotoniei unei funcții pentru a stabili proprietăți ale integralei sale definite

CG.5 – Analizarea caracteristicilor matematice ale unei situații date

Cod CS	Competențe specifice de evaluat
IX.CS.5.1.	Formularea unui enunț matematic (axiomă, definiție, relație/proprietate/teoremă) asociat unei situații date
IX.CS.5.2.	Analizarea unor situații date în contexte intra și interdisciplinare, selectând modelul de progresie adecvat și metoda de rezolvare eficientă în funcție de datele disponibile
IX.CS.5.3.	Analizarea unor situații date prin interpretarea reprezentărilor grafice și evidențierea soluțiilor posibile pentru a interpreta situații reale și a formula concluzii argumentate în contexte intra și interdisciplinare
IX.CS.5.4.	Analizarea proprietăților funcțiilor trigonometrice folosind reprezentarea grafică sau cercul trigonometric
IX.CS.5.5.	Aplicarea unor metode variate pentru optimizarea calculelor de distanțe, de măsuri de unghiuri și de arii
X.CS.5.1.	Analizarea proprietăților și comportamentului funcțiilor putere, exponențială și logaritmică, precum și a relațiilor dintre acestea, în contexte matematice sau cotidiene
X.CS.5.2.	Analizarea relațiilor și a proprietăților permutărilor, aranjamentelor, combinațiilor și a binomului lui Newton
X.CS.5.3.	Interpretarea geometrică a operațiilor și a relațiilor dintre numere complexe
X.CS.5.4.	Analizarea unor situații date, prin determinarea, verificarea și implementarea elementelor specifice studiului polinoamelor
X.CS.5.5.	Analizarea informațiilor privind contexte practice/fenomene din realitatea imediată pentru alegerea/optimizarea metodelor de prelucrare a acestora și de prezentare a concluziilor extrase
XI.CS.5.1.	Analizarea condițiilor de inversabilitate a unei matrice pătratică
XI.CS.5.2.	Analizarea compatibilității unui sistem de ecuații liniare (rang, Kronecker–Capelli sau Rouché)
XI.CS.5.3.	Analizarea pozițiilor relative a două drepte în plan (paralele, concurente) în diferite configurații
XI.CS.5.4.	Analizarea unui șir folosind proprietățile de monotonie și mărginire pentru studiul convergenței acestuia
XI.CS.5.5.	Analizarea comportamentului unei funcții în vecinătatea unui punct prin calcularea limitelor laterale
XI.CS.5.6.	Interpretarea datelor din tabelul de variație a unei funcții reale și evidențierea celor mai importante rezultate (valori minime, valori maxime, intervale de monotonie și de convexitate/concavitate, puncte de inflexiune)

Cod CS	Competențe specifice de evaluat
XII.CS.5.1.	Determinarea ecuațiilor unor conice cu diferite caracteristici particulare
XII.CS.5.2.	Implementarea unei strategii pentru rezolvarea unor situații concrete, utilizând reprezentarea grafică a funcțiilor
XII.CS.5.3.	Interpretarea proprietăților unei funcții și a metodelor de integrare, pentru a îi determina primitivele
XII.CS.5.4.	Alegerea criteriilor adecvate pentru stabilirea integrabilității unei funcții

CG.6 – Modelarea matematică a unei situații date, prin integrarea achizițiilor din diferite domenii

Cod CS	Competențe specifice de evaluat
IX.CS.6.1.	Validarea unui enunț matematic asociat unei situații date
IX.CS.6.2.	Modelarea matematică, folosind șirurile sau progresiile, a unor situații reale pentru interpretarea implicațiilor în contexte interdisciplinare și pentru luarea unor decizii fundamentate pe datele obținute
IX.CS.6.3.	Modelarea unei situații reale, utilizând un model matematic (funcții, relații) construit pe baza datelor extrase din reprezentări grafice, pentru a explica, a anticipa sau a optimiza rezultate în contexte precum economie, biologie sau fizică
IX.CS.6.4.	Descrierea unor relații între mărimi din diferite domenii, cu ajutorul funcțiilor trigonometrice
IX.CS.6.5.	Modelarea unor configurații geometrice utilizând metode metrice, trigonometrice, sintetice
X.CS.6.1.	Modelarea matematică a situațiilor cotidiene din domenii care implică funcția putere, exponențială sau logaritmică, inclusiv ecuații și inecuații în care acestea apar
X.CS.6.2.	Modelarea situațiilor matematice sau din viața cotidiană, utilizând elemente de combinatorică
X.CS.6.3.	Modelarea unor situații practice utilizând numere complexe
X.CS.6.4.	Modelarea unor situații practice utilizând noțiunea de polinom sau ecuații algebrice
X.CS.6.5.	Elaborarea unor proiecte care au ca obiectiv studiul unor fenomene din viața cotidiană, utilizând metode statistice/probabilistice de prelucrare, de analizare a datelor și de extragere a concluziilor
XI.CS.6.1.	Modelarea situațiilor de compatibilitate a unor ecuații matriceale folosind determinanți și matrice inversabile
XI.CS.6.2.	Modelarea situațiilor practice (de exemplu, probleme de resurse, amestecuri, echilibru chimic) folosind sisteme de ecuații liniare
XI.CS.6.3.	Modelarea situațiilor practice cu ajutorul conceptelor de geometrie analitică (distanțe, arii, coliniaritate)
XI.CS.6.4.	Modelarea unor procese de creștere sau descreștere (de exemplu, amortizare, dobânzi, populație) prin șiruri numerice
XI.CS.6.5.	Modelarea fenomenelor continue sau discontinue prin limite și funcții continue
XI.CS.6.6.	Modelarea unor fenomene de variație continuă prin funcții (costuri, productivitate, optimizare)
XII.CS.6.1.	Utilizarea funcțiilor integrabile pentru calcularea unor arii delimitate de conice
XII.CS.6.2.	Modelarea unor situații concrete care conduc la studiul graficului unei funcții
XII.CS.6.3.	Modelarea unor situații concrete care conduc la calcularea unei integrale nedefinite
XII.CS.6.4.	Modelarea problemelor din diferite domenii prin utilizarea integralelor definite

DOMENII DE CONȚINUT ȘI CONȚINUTURI

Conținuturile evaluate sunt organizate pe **domenii de conținut** și sunt prezentate cumulativ pentru ciclul liceal, în acord cu programa școlară în vigoare:

Domenii de conținut	Conținuturi
Algebră	IX.1. Elemente de logică matematică - Propoziții, predicate; operații cu propoziții și predicate: negația, conjuncția, disjuncția, implicația, echivalența; cuantificatorul existențial și cuantificatorul universal; reguli de negare, reducere la absurd - Metoda inducției matematice Notă <i>Calculul propozițional se va ilustra cu exemple concrete simple: și = intersecție/sistem de relații, sau = reuniune/ansamblu de cazuri, $\text{non } (A \text{ și } B) = \text{non } A \text{ sau } \text{non } B$, $\text{non } (A \text{ sau } B) = \text{non } A \text{ și } \text{non } B$, există = cel puțin un element convine etc.</i> IX.2. Șiruri și progresii¹ - Șiruri; moduri de definire a unui șir. Progresii aritmetice și progresii geometrice: determinarea termenului general al unei progresii; suma primilor n termeni ai unei progresii², caracterizarea unei progresii prin relația dintre orice trei termeni consecutivi, condiția ca n numere reale să fie în progresie aritmetică sau geometrică, pentru $n \geq 3$ Note ¹Șirurile/progresiile vor fi abordate în contexte practice: prețuri, dobândă simplă, dobândă compusă, dinamica populației, modelarea unor fenomene din biologie, chimie etc. ²Aplicație: deducerea formulei $a^n - b^n = (a - b)(a^{n-1} + a^{n-2}b + \dots + b^{n-1})$, $n \in \mathbb{N}$, $n \geq 2$. IX.3. Funcții Proprietăți generale ale funcțiilor - Funcții: definiție, exemple¹, modalități de a descrie o funcție, funcții egale, restricții ale unei funcții, imaginea unei funcții¹ - Reprezentarea grafică a unei funcții definite pe submulțimi ale lui $\mathbb{R}$, intersecția graficului cu axele de coordonate, drepte în plan de forma $x = m$ sau de forma $y = m$, $m \in \mathbb{R}$; semnul unei funcții numerice, interpretarea geometrică a soluțiilor ecuațiilor de forma $f(x) = m$ și $f(x) = g(x)$ - Proprietăți ale funcțiilor numerice: monotonie, mărginire, paritate/imparitate, convexitate/concavitate; lecturi grafice² - Funcții obținute prin operații algebrice elementare (sumă, diferență, produs, raport); compunerea funcțiilor - Funcții injective, surjective, bijective, inversabile: definiție, interpretare geometrică pentru funcții numerice, condiția necesară și suficientă ca o funcție să fie inversabilă; lecturi grafice³ Note ¹Se vor prezenta și funcția modul, funcția parte întreagă, funcția parte fracționară. ²Pentru noțiunile prezentate se vor folosi, de regulă, funcțiile afine, restricții ale acestora sau funcții definite pe mai multe ramuri ale căror restricții să fie funcții afine. ³Aplicațiile vor viza recunoașterea proprietăților funcțiilor numerice (monotonie, mărginire, paritate/imparitate, convexitate/concavitate, injectivitate, surjectivitate) prin lectura unui grafic dat sau a unui grafic realizat cu ajutorul unor instrumente digitale. Funcția de gradul al doilea - Definiție, reprezentare grafică, intersecțiile reprezentării grafice cu axele de coordonate¹, axa de simetrie

Domenii de conținut	Conținuturi
	• Monotonia funcției de gradul al doilea; punctul de extrem • Semnul funcției de gradul al doilea; interpretare geometrică (poziția unei parabole în raport cu axa Ox), inecuații de gradul al doilea studiate pe mulțimea $\mathbb{R}$ sau pe intervale de numere reale; interpretare geometrică (proiecții ale unor porțiuni de parabolă pe axe) • Relațiile lui Viète • Sisteme care conțin ecuații de gradul al doilea²; interpretare geometrică³ Note ¹Se vor deduce formulele de rezolvare a ecuației de gradul al doilea. ²Se vor studia următoarele tipuri de sisteme de două ecuații cu două necunoscute: sisteme formate dintr-o ecuație de gradul întâi și o ecuație de gradul al doilea, sisteme omogene, sisteme simetrice. ³Se va evidenția interpretarea geometrică a rezolvării sistemelor de ecuații de forma $\begin{cases} a_1x + b_1y + c_1 = 0 \\ y = a_2x^2 + b_2x + c_2 \end{cases}.$ Funcția putere cu exponent întreg. Funcția radical • Funcția putere cu exponent întreg • Radicali, operații cu radicali, proprietățile radicalilor; expresii conjugate. Funcția radical • Ecuații și inecuații cu radicali Notă La fiecare funcție se recomandă realizarea unor corelații interdisciplinare. X.1. Funcții • Puteri cu exponent real¹. Funcția putere cu exponent real: proprietăți, reprezentare grafică² • Funcția exponențială: proprietăți, reprezentare grafică²; ecuații și inecuații exponențiale • Logaritmi: operații, formula de schimbare a bazei. Funcția logaritmică: proprietăți, reprezentare grafică²; ecuații și inecuații logaritmice Note ¹Introducerea noțiunii de putere cu exponent real se va face folosind, la nivel intuitiv, ideea de aproximare. ²Pentru reprezentarea grafică a funcțiilor se recomandă utilizarea unor instrumente digitale. X.2. Elemente de combinatorică • Metode de numărare (regula sumei și regula produsului). Permutări, aranjamente • Combinări, formula de recurență a combinatorilor, formula combinatorilor complementare, triunghiul lui Pascal • Binomul lui Newton X.3. Numere complexe • Forma algebrică a unui număr complex: $z = a + bi$, unde $a, b \in \mathbb{R}$ și $i^2 = -1$; planul complex; operații cu numere complexe scrise sub formă algebrică, proprietăți; modulul și conjugatul unui număr complex: proprietăți, interpretare geometrică; ecuația de gradul al doilea cu coeficienți complecși, relațiile lui Viète • Forma trigonometrică a unui număr complex: înmulțirea și împărțirea numerelor complexe scrise sub formă trigonometrică; interpretare geometrică; puterea cu exponent întreg a unui număr complex, formula lui Moivre; rădăcinile de ordinul n ale unui număr complex; interpretare geometrică; ecuații binome • Aplicații ale numerelor complexe în geometrie: distanțe și unghiuri în planul

Domenii de conținut	Conținuturi
	complex; afixul unui punct care împarte un segment într-un raport dat (aplicații: afixul mijlocului unui segment și afixul centrului de greutate al unui triunghi); condiții de coliniaritate a trei puncte, de paralelism/perpendicularitate a două drepte X.4. Polinoame cu coeficienți complecși • Forma algebrică a unui polinom, egalitatea a două polinoame, adunarea și înmulțirea polinoamelor, valoarea unui polinom într-un punct, rădăcinile unui polinom, funcția polinomială • Împărțirea polinoamelor, teorema împărțirii cu rest, împărțirea cu $X - a$, schema lui Horner • Divizibilitatea polinoamelor, teorema lui Bézout • Teorema fundamentală a algebrei (fără demonstrație), rădăcini multiple, descompunerea canonică a unui polinom, relațiile lui Viète; descompunerea în factori ireductibili a polinoamelor cu coeficienți în $\mathbb{C}$, respectiv în $\mathbb{R}$ • Ecuații algebrice cu coeficienți reali, raționali, întregi; ecuații bipătrate, ecuații reciproce XI.1. Matrice. Determinanți • Matrice; mulțimi de matrice. Operații cu matrice: adunarea, înmulțirea, înmulțirea unei matrice cu un număr complex, ridicarea la putere a unei matrice pătrate; proprietăți • Noțiunea de permutare, compunerea permutărilor, proprietăți. Inversuni, semnul unei permutări • Determinant de ordin n, $n \in \mathbb{N}^*$, proprietăți • Matrice inversabilă¹. Ecuații matriceale Notă ¹În aplicațiile practice se vor calcula inversele unor matrice pătrate din $M_n(\mathbb{C})$, cu $n \in \mathbb{N}^*$, $n \leq 4$. XI.2. Sisteme de ecuații liniare • Sisteme de ecuații liniare¹, sisteme de tip Cramer • Rangul unei matrice; studiul compatibilității și rezolvarea sistemelor de ecuații liniare: teorema Kronecker-Capelli, teorema lui Rouché • Metoda lui Gauss pentru rezolvarea sistemelor de ecuații liniare și a ecuațiilor matriceale Notă ¹În aplicațiile practice se vor rezolva sisteme cu cel mult 4 ecuații și cel mult 4 necunoscute.
Trigonometrie	IX.4. Funcții trigonometrice. Ecuații trigonometrice • Cercul trigonometric; funcțiile sinus și cosinus definite pe intervalul $[0, 2\pi]$; reducerea la primul cadran • Funcțiile sinus, cosinus, tangentă și cotangentă¹; relații între funcțiile trigonometrice sinus, cosinus, tangentă, cotangentă² • Formule trigonometrice pentru suma/diferența a două numere reale³ • Transformarea sumelor în produse și a produselor în sume • Funcții trigonometrice inverse • Ecuații trigonometrice⁴ Note ¹Se vor introduce noțiunile de funcție periodică și de perioadă și se vor evidenția prin lectura graficelor funcțiilor trigonometrice.

Domenii de conținut	Conținuturi
	²Se vor deduce formulele de tipul $\sin\left(\frac{\pi}{2}-x\right)=\cos x$, $\cos\left(\frac{\pi}{2}-x\right)=\sin x$, $\sin^2 x=\frac{\operatorname{tg}^2 x}{1+\operatorname{tg}^2 x}$, $\cos^2 x=\frac{1}{1+\operatorname{tg}^2 x}$ etc. ³Se vor deduce formulele de forma $\sin(a\pm b)$, $\cos(a\pm b)$, $\operatorname{tg}(a\pm b)$ și formulele rezultate din acestea (de exemplu, $\sin 2x$, $\cos 2x$, $\operatorname{tg} 2x$, $\sin\frac{x}{2}$, $\cos\frac{x}{2}$) ⁴Se vor studia următoarele tipuri de ecuații trigonometrice: $\sin x=a$, $\cos x=a$, $a\in[-1,1]$; $\operatorname{tg} x=a$, $\operatorname{ctg} x=a$, $a\in\mathbb{R}$ $\sin f(x)=\sin g(x)$, $\cos f(x)=\cos g(x)$, $\operatorname{tg} f(x)=\operatorname{tg} g(x)$, $\operatorname{ctg} f(x)=\operatorname{ctg} g(x)$ $a\sin x+b\cos x=c$, unde a , b , c sunt numere reale nemule și ecuații reducibile la acestea. Pentru reprezentarea grafică a funcțiilor trigonometrice și a funcțiilor trigonometrice inverse se recomandă și utilizarea unor instrumente digitale.
Geometrie	IX.5. Aplicații ale trigonometriei în geometrie. Relații metrice - Teorema cosinusului, teorema sinusurilor, rezolvarea triunghiurilor - Raza cercului înscris și raza cercului circumscris unui triunghi. Aria unui triunghi - Teorema bisectoarei; relația lui Stewart; lungimile unor segmente importante din triunghi - Concurență și coliniaritate în geometria plană: teorema lui Menelaus, teorema lui Ceva XI.3. Elemente de geometrie analitică - drepte în planul cartezian - Panta unei drepte; unghiul a două drepte; condiții de paralelism și de perpendicularitate - Ecuația unei drepte care trece printr-un punct dat și are panta dată; ecuația explicită a drepte; ecuația unei drepte care trece prin două puncte date; ecuația generală a drepte; condiția de coliniaritate a trei puncte în plan - Distanța de la un punct la o dreaptă; aria unui triunghi Notă Ecuația unei drepte care trece prin două puncte date, condiția de coliniaritate a trei puncte în plan și aria unui triunghi se abordează și ca aplicații ale determinanților în geometrie. XII.1. Conice - Cercul, elipsa, hiperbola, parabola; reprezentare grafică, proprietăți - Intersecția unei conice cu o dreaptă, intersecția a două conice, tangenta printr-un punct al unei conice la aceasta Notă Prezentarea conicelor se va face folosind cunoștințe de geometrie sintetică și analitică, iar pentru trasarea graficului acestora se vor folosi, eventual, cunoștințele generale de reprezentare grafică a funcțiilor și/sau instrumente digitale.
Date, statistică matematică și probabilități	X.5. Probabilități și statistică matematică Probabilități - Mulțimea evenimentelor posibile ale unui experiment; eveniment sigur/imposibil, evenimente disjuncte - Probabilitatea unui eveniment; operații (probabilitatea intersecției, probabilitatea reuniunii); probabilități condiționate, evenimente independente, legea probabilității totale - Scheme clasice de probabilitate (hipergeometrică, Bernoulli, Poisson)

Domenii de conținut	Conținuturi
	Statistică matematică • Colectarea și organizarea datelor statistice: frecvențe absolute (tabele de frecvențe), frecvențe relative, frecvențe cumulate. Reprezentări grafice ale seturilor de date statistice: diagrame cu bare, histograme, poligonul frecvențelor/frecvențelor cumulate, diagrame boxplot, diagrame circulare; utilizarea mijloacelor digitale pentru reprezentarea datelor în diferite diagrame • Mărimi caracteristice ale seturilor de date statistice: medie, mediană, mod, cuartile, amplitudine, abatere standard; compararea a două seturi de date pe baza mărimilor caracteristice • Sondaje, eșantionare: concepte de bază (sondaj, populație, eșantion), etapele realizării unui sondaj, limitări și erori de eșantionare: sondaj aleator simplu/sondaj stratificat, interpretare) Notă Abordarea conținuturilor se va face prin contexte practice.
Analiză matematică	XI.4. Mulțimea numerelor reale. Limite de șiruri • Mulțimea numerelor reale, mulțimi mărginite/nemărginite; dreapta reală încheiată; vecinătăți • Limita unui șir: proprietăți¹, subșiruri, șiruri convergente/divergente, limitele șirurilor $(n^a)_{n \geq 1}$ și $(q^n)_{n \geq 1}$; trecerea la limită în inegalități • Operații cu șiruri convergente • Criterii de existență a limitei unui șir (criteriul majorării – consecințe; criteriul cleștelui) • Monotonie, mărginire, convergență; teorema lui Weierstrass (fără demonstrație); șirul cu termen general $\left(1 + \frac{1}{n}\right)^n$, $n \in \mathbb{N}^*$, numărul e; $\lim_{n \rightarrow \infty} (1 + x_n)^{\frac{1}{x_n}} = e$, unde $x_n \rightarrow 0$ și $x_n \neq 0$, pentru orice $n \in \mathbb{N}$ • Operații cu șiruri care au limită; cazuri de nedeterminare Notă ¹Se vor prezenta: unicitatea limitei unui șir, limita nu se schimbă la adăugarea/eliminarea unui număr finit de termeni. XI.5. Limite de funcții. Continuitate • Punct de acumulare; punct izolat; limita unei funcții într-un punct (definiția cu șiruri); limite laterale • Operații cu limite de funcții, proprietăți; limitele funcțiilor uzuale, lecturi grafice¹ • Limite fundamentale: $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin x}{x} = 1$, $\lim_{x \rightarrow 0} (1+x)^{\frac{1}{x}} = e$, $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{a^x - 1}{x} = \ln a$, $a > 0$, $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\ln(1+x)}{x} = 1$, $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{(1+x)^r - 1}{x} = r$, $r \in \mathbb{R}$ • Continuitatea unei funcții într-un punct: criteriul cu șiruri, continuitate laterală, puncte de discontinuitate; continuitatea unei funcții pe o mulțime; operații cu funcții continue • Proprietatea valorilor intermediare; semnul unei funcții continue pe un interval de numere reale, studiul existenței soluțiilor unor ecuații în $\mathbb{R}$. Continuitatea inversei unei funcții bijective și continue (fără demonstrație) Notă ¹Se vor evidenția limitele funcțiilor uzuale studiate (putere, radical, exponențială, logaritmică, trigonometrice) în punctele de acumulare ale domeniului maxim de definiție.

Domenii de conținut	Conținuturi
	XI.6. Funcții derivabile • Derivata unei funcții într-un punct, derivate laterale, legătura dintre derivabilitate și continuitate, interpretare geometrică: tangenta la o curbă, puncte unghiulare, puncte de întoarcere • Funcții derivabile, derivatele funcțiilor uzuale studiate, operații cu funcții derivabile, reguli de derivare, derivate de ordin al II-lea • Puncte de extrem ale unei funcții, teorema lui Fermat, teorema lui Rolle (fără demonstrație); șirul lui Rolle, teorema lui Lagrange, consecințe ale teoremei lui Lagrange, teoremele lui L'Hôpital (fără demonstrație) • Studiul variației funcțiilor cu ajutorul derivatelor I¹ și a II-a² • Aplicații ale derivatelor în contexte date de alte domenii Note ¹Se evidențiază intervalele de monotonie și punctele de extrem ale unei funcții, în tabelul de variație. ²Se definesc: funcția convexă, funcția concavă, punctul de inflexiune; se introduce caracterizarea convexității/concavității unei funcții pe baza semnului derivatei a II-a; se introduce caracterizarea punctului de inflexiune cu derivata a II-a. Se evidențiază intervalele de convexitate/concavitate și punctele de inflexiune ale unei funcții, în tabelul de variație. XII.2. Reprezentarea grafică a funcțiilor • Asimptotele funcțiilor reale (orizontale, oblice, verticale) • Reprezentarea grafică a funcțiilor • Rezolvarea grafică a ecuațiilor; utilizarea reprezentării grafice a funcțiilor pentru determinarea numărului de soluții ale unei ecuații Notă Se pot utiliza instrumente digitale pentru verificarea reprezentărilor grafice ale funcțiilor și pentru verificarea numărului de soluții ale unei ecuații. XII.3. Primitive • Primitivele unei funcții; teorema lui Darboux și legătura dintre proprietatea valorilor intermediare și funcțiile care au primitive; integrala nedefinită a unei funcții, proprietăți • Primitivele unor funcții continue uzuale • Formula de integrare prin părți • Formula $\int (f \circ u)(x) \cdot u'(x) dx = (F \circ u)(x) + C$ • Primitivele funcțiilor raționale XII.4. Funcții integrabile • Diviziuni, sume Riemann; funcții integrabile, integrala definită; clase de funcții integrabile: funcții monotone și funcții continue (fără demonstrație); formula Leibniz-Newton; calculul limitelor unor șiruri folosind sume Riemann • Proprietățile funcțiilor integrabile: mărginire, liniaritate, monotonie, aditivitate în raport cu intervalul de integrare, proprietatea de ereditate, stabilitatea integralei față de modificarea valorilor funcției într-un număr finit de puncte • Teorema de medie, interpretare geometrică. Teorema de existență a primitivelor unei funcții continue • Metode de integrare: integrarea prin părți, integrarea prin schimbare de variabilă • Aplicații: aria unei suprafețe plane, volumul unui corp de rotație, centrul de greutate al unei plăci plane omogene Notă Pentru verificarea rezultatelor se pot folosi instrumente digitale.

Anexa nr. 4.8. Programa de examen pentru disciplina *Matematică - MAT_P8 (TC)*

- *Proba F (probă scrisă, specifică profilului/specializării)*
- *Filiera teoretică, profilul umanist, toate specializările; filiera tehnologică, toate profilurile, toate calificările profesionale (complementar disciplinelor alese la proba E); filiera vocațională, toate profilurile, toate specializările (complementar disciplinelor alese la proba E)*

PREAMBUL

Programa de examen este realizată în conformitate cu prevederile **Programelor școlare pentru disciplina *Matematică, clasele a IX-a - a X-a, trunchi comun (TC)***, pentru *filiera teoretică, profilul umanist, toate specializările; filiera tehnologică, toate profilurile, toate calificările profesionale; filiera vocațională, profilurile artistic, pedagogic, sportiv și teologic, toate specializările*, aprobată prin **OMEC nr. 6930/2025, Anexa nr. 3**. Prezenta programă precizează competențele generale și competențele specifice care vor fi evaluate, domeniile de conținut și conținuturile vizate de evaluarea specifică acestui examen.

Programa de examen pentru disciplina *Matematică - MAT_P8 (TC)*, fundamentează elaborarea subiectelor și a baremelor de evaluare și de notare pentru proba F, din cadrul examenului național de bacalaureat 2030. Evaluarea vizează competențele specifice care contribuie la formarea/dezvoltarea competențelor generale pe parcursul ciclului liceal, clasele a IX-a - a X-a, prin raportare la profilul de formare al absolventului.

Obiectivul evaluării prin proba de examen, la disciplina *Matematică*, programa *MAT_P8 (TC)*, este de a constata măsura în care candidatul *identifică și prelucreează date matematice, utilizează și exprimă în limbaj specific matematicii concepte și algoritmi, analizează și modelează caracteristici ale unei situații date*, de complexitate corespunzătoare raportării disciplinei în cadrul segmentului curricular trunchi comun (TC) și tipului de probă.

Prin susținerea probei de examen la disciplina *Matematică*, programa *MAT_P8 (TC)*, candidatul este pus în situația de a face dovada formării/dezvoltării următoarelor **competențe generale (CG)**, dobândite pe parcursul claselor a IX-a - a X-a:

CG.1	Identificarea unor date, mărimi și relații matematice, în contextul în care acestea apar
CG.2	Prelucrarea unor date matematice de tip cantitativ, calitativ, structural, cuprinse în diverse surse informaționale
CG.3	Utilizarea conceptelor și a algoritmilor specifici în diverse contexte matematice
CG.4	Exprimarea în limbajul specific matematicii a informațiilor, concluziilor și demersurilor de rezolvare pentru o situație dată
CG.5	Analizarea caracteristicilor matematice ale unei situații date
CG.6	Modelarea matematică a unei situații date, prin integrarea achizițiilor din diferite domenii

Prin subiectele elaborate pentru examenul național de bacalaureat se evaluează competențele și conținuturile din prezenta programă, iar baremele de evaluare și de notare prevăd acordarea punctajelor.

**COMPETENȚELE GENERALE ȘI COMPETENȚELE SPECIFICE
CARE VOR FI EVALUATE**

Fiecărei competențe generale îi sunt asociate **competențele specifice (CS)** care pot fi evaluate prin examen, selectate din programa școlară în vigoare și prezentate cumulativ pentru ciclul liceal:

CG.1 – Identificarea unor date, mărimi și relații matematice, în contextul în care acestea apar

Cod CS	Competențe specifice de evaluat
IX.CS.1.1.	Identificarea unor elemente specifice logicii matematice (propoziții, variabile, predicate) din enunțuri date
IX.CS.1.2.	Identificarea elementelor specifice ale unei progresii aritmetice și ale unei progresii geometrice în diferite contexte
IX.CS.1.3.	Identificarea unor elemente specifice geometriei analitice în diferite contexte
IX.CS.1.4.	Identificarea unor relații de tip dependență funcțională între două mulțimi, pentru a evidenția legătura între acestea
IX.CS.1.5.	Identificarea pe cercul trigonometric a punctelor asociate unor măsuri de arce exprimate în grade sau în radiani
X.CS.1.1.	Identificarea elementelor necesare pentru determinarea, în configurații plane, a unor lungimi, măsuri de unghiuri, arii
X.CS.1.2.	Identificarea unor date relevante pentru probleme de numărare în contextele în care acestea apar
X.CS.1.3.	Identificarea unor informații cuprinse în seturi de date statistice prezentate sub diferite forme (text, tabele, diagrame, grafice etc.)
X.CS.1.4.	Identificarea unor date legate de probabilități, din diferite reprezentări contextuale

CG.2 – Prelucrarea unor date matematice de tip cantitativ, calitativ, structural, cuprinse în diverse surse informaționale

Cod CS	Competențe specifice de evaluat
IX.CS.2.1.	Determinarea operațiilor cu propoziții dintr-un enunț matematic
IX.CS.2.2.	Determinarea unor caracteristici numerice ale unei progresii
IX.CS.2.3.	Prelucrarea unor date specifice geometriei analitice pentru a determina poziția unor elemente ale unei figuri
IX.CS.2.4.	Extragerea unor date matematice de tip cantitativ, calitativ și structural, din reprezentări grafice date, pentru a descrie proprietăți ale unei funcții (atingerea unei anumite valori, monotonie, puncte de extrem)
IX.CS.2.5.	Determinarea unor valori ale unor funcții trigonometrice
X.CS.2.1.	Utilizarea tabelor trigonometrice și/sau a instrumentelor digitale pentru determinarea elementelor unui triunghi
X.CS.2.2.	Prelucrarea unor date matematice din diverse surse informaționale în vederea utilizării lor în rezolvarea problemelor de numărare
X.CS.2.3.	Prelucrarea unor date statistice extrase din diferite surse informaționale, în vederea stabilirii unor relații între ele
X.CS.2.4.	Organizarea datelor calitative și/sau cantitative provenite din surse diverse pentru determinarea probabilităților

CG.3 – Utilizarea conceptelor și a algoritmilor specifici în diverse contexte matematice

Cod CS	Competențe specifice de evaluat
IX.CS.3.1.	Determinarea valorii de adevăr a unui enunț matematic format din propoziții legate prin operatori logici
IX.CS.3.2.	Utilizarea formulelor adecvate pentru a obține informații referitoare la progresii date, în diferite contexte
IX.CS.3.3.	Determinarea caracteristicilor matematice ale elementelor unei figuri geometrice

Cod CS	Competențe specifice de evaluat
IX.CS.3.4.	Utilizarea reprezentării grafice a unei funcții în vederea extragerii unor informații referitoare la valorile relevante ale acesteia, în rezolvarea unor probleme practice
IX.CS.3.5.	Determinarea valorii unei funcții trigonometrice când se cunosc alte informații
X.CS.3.1.	Aplicarea unor teoreme și/sau a unor formule pentru determinarea unor măsuri (lungimi de segmente, măsuri de unghiuri, arii) în geometria plană
X.CS.3.2.	Utilizarea unor metode de numărare și/sau a proprietăților combinatorice pentru rezolvarea unor probleme în diferite contexte
X.CS.3.3.	Determinarea mărimilor caracteristice ale unor seturi de date statistice (prezentate în forme și contexte matematice diverse), în vederea extinderii unor descrieri la nivel de populație/eșantion
X.CS.3.4.	Aplicarea conceptelor fundamentale și a algoritmilor de calcul al probabilităților pentru rezolvarea unor situații practice

CG.4 – Exprimarea în limbajul specific matematicii a informațiilor, concluziilor și demersurilor de rezolvare pentru o situație dată

Cod CS	Competențe specifice de evaluat
IX.CS.4.1.	Precizarea structurii logice a unui enunț matematic
IX.CS.4.2.	Transpunerea în limbaj matematic a unor situații practice care se descriu prin intermediul unei progresii
IX.CS.4.3.	Utilizarea limbajului geometriei analitice pentru a descrie și a justifica rezultatele obținute în rezolvarea unor situații concrete
IX.CS.4.4.	Exprimarea, în limbaj matematic, a informațiilor și a concluziilor extrase din reprezentări grafice ale funcțiilor, referitoare la contexte practice
IX.CS.4.5.	Determinarea valorilor funcțiilor trigonometrice cu ajutorul simetriei față de axele de coordonate sau față de origine
X.CS.4.1.	Transpunerea în limbaj specific geometriei, a unor probleme practice, care presupun determinarea unor măsuri (lungimi de segmente, măsuri de unghiuri, arii)
X.CS.4.2.	Exprimarea în limbaj matematic a strategiilor și a metodelor de rezolvare a problemelor de numărare, utilizând notații simbolice, formule, expresii și reprezentări
X.CS.4.3.	Exprimarea în limbaj matematic a relațiilor dintre mărimile caracteristice ale unor seturi de date statistice, prezentate în diferite forme, în situații date din cotidian
X.CS.4.4.	Transpunerea în limbaj specific probabilităților a unor probleme practice

CG.5 – Analizarea caracteristicilor matematice ale unei situații date

Cod CS	Competențe specifice de evaluat
IX.CS.5.1.	Analizarea relațiilor logice dintre componentele unui enunț matematic asociat unei situații date
IX.CS.5.2.	Analizarea unei situații care se descrie numeric printr-o progresie, utilizând proprietăți ale acesteia
IX.CS.5.3.	Analizarea relațiilor de poziționare dintre obiecte, prin reprezentarea lor în planul cartezian
IX.CS.5.4.	Analizarea proprietăților unor dependențe funcționale, identificate în reprezentări grafice, pentru a descrie situații cotidiene
IX.CS.5.5.	Analizarea proprietăților graficelor funcțiilor trigonometrice
X.CS.5.1.	Analizarea unei configurații geometrice folosind elemente de trigonometrie
X.CS.5.2.	Alegerea strategiei de rezolvare și a tipului de calcul combinatoric necesar pentru analizarea unei situații practice

Cod CS	Competențe specifice de evaluat
X.CS.5.3.	Analizarea unor strategii statistice pentru rezolvarea unor probleme de comparare, predicția și extrapolarea unor situații date în contexte practice
X.CS.5.4.	Analizarea unor situații practice cu ajutorul conceptelor legate de probabilități

CG.6 – Modelarea matematică a unei situații date, prin integrarea achizițiilor din diferite domenii

Cod CS	Competențe specifice de evaluat
IX.CS.6.1.	Validarea unui enunț matematic asociat unei situații date
IX.CS.6.2.	Modelarea matematică a unor situații cotidiene, folosind progresii și informații din alte domenii
IX.CS.6.3.	Modelarea unor situații practice prin utilizarea conceptelor de geometrie analitică
IX.CS.6.4.	Definirea, pe baza datelor extrase dintr-o reprezentare grafică, a unei relații funcționale pentru a explica, a anticipa sau a optimiza rezultate în contexte precum biologie, fizică, sociologie, economie etc.
IX.CS.6.5.	Modelarea cu ajutorul funcțiilor trigonometrice a unor relații din diferite domenii
X.CS.6.1.	Modelarea unor probleme practice folosind aplicații ale trigonometriei în geometrie
X.CS.6.2.	Modelarea unei situații-problemă complexe din viața cotidiană folosind limbajul și modelele matematice specifice combinatoricii
X.CS.6.3.	Modelarea unor fenomene din domenii diverse, în scopul interpretării statistice a datelor și pentru fundamentarea deciziilor
X.CS.6.4.	Modelarea unor contexte practice prin aplicarea metodelor specifice probabilităților, integrând achiziții din diferite domenii

DOMENII DE CONȚINUT ȘI CONȚINUTURI

Conținuturile evaluate sunt organizate pe **domenii de conținut** și sunt prezentate cumulativ pentru ciclul liceal, în acord cu programa școlară în vigoare:

Domenii de conținut	Conținuturi
Algebră	IX.1. Elemente de logică matematică • Propoziții și predicate; operații: negația, conjuncția, disjuncția, implicația, echivalența; cuantificatori; reguli de negare <i>Notă</i> Calculul propozițional se va ilustra cu exemple concrete simple: $\text{și} = \text{intersecție/sistem de relații}$, sau = reuniune/ansamblu de cazuri, $\text{non } (A \text{ și } B) = \text{non } A \text{ sau non } B$, $\text{non } (A \text{ sau } B) = \text{non } A \text{ și non } B$, există = cel puțin un element convine etc.
	IX.2. Progresii • Progresii aritmetice și progresii geometrice: determinarea termenului general al unei progresii; suma primilor n termeni ai unei progresii <i>Notă</i> Progresiile vor fi abordate și în contexte practice: dobândă simplă, dobândă compusă, prețuri, dinamica populației, modelarea unor fenomene din biologie, chimie etc.
	IX.4. Funcții - observarea unor proprietăți ale funcțiilor utilizând lecturi grafice • Funcția afină • Funcția de gradul al doilea • Funcții obținute prin operații de înmulțire și/sau de împărțire, cu funcții afine și funcții de gradul al doilea • Funcția radical de ordin 2 • Funcția exponențială (numărul irațional e) • Funcția logaritmică (logaritmi, logaritm natural, logaritm zecimal) <i>Notă</i> Pentru fiecare funcție se vor evidenția grafic: intersecțiile cu axele de coordonate, interpretarea geometrică a proprietăților (monotonie, puncte de extrem, mulțimea valorilor funcției, soluțiile ecuațiilor $f(x)=m$ și $f(x)=g(x)$); comportament asimptotic, creștere exponențială, scări logaritmice; exemplificări în contexte practice. Observarea proprietăților funcțiilor se va face pe baza reprezentărilor grafice obținute cu ajutorul unor instrumente digitale (Geogebra, Desmos etc.) sau furnizate în format tipărit.
	X.2. Metode de numărare • Diagrame arborescente • Permutări, aranjamente, combinări, triunghiul lui Pascal - formula de recurență a combinărilor, combinări complementare, dezvoltarea binomului lui Newton (cu exponent cel mult egal cu 5); aplicații în probleme de numărare <i>Notă</i> Abordarea conținuturilor se va face prin contexte practice.
Geometrie. Trigonometrie	IX.3. Geometrie analitică • Reper cartezian în plan; coordonatele carteziene ale unui punct din plan, distanța dintre două puncte în plan, coordonatele mijlocului unui segment • Panta unei drepte (ca raport) • Ecuația dreptei care trece printr-un punct dat și are panta dată, ecuația dreptei care trece prin două puncte date; intersecțiile dreptei cu axele de coordonate <i>Notă</i> Abordarea conținuturilor se va face prin contexte practice.

Domenii de conținut	Conținuturi
	IX.5. Elemente de trigonometrie • Cercul trigonometric: studiul funcțiilor sinus și cosinus pe intervalul $[0, 2\pi]$, studiul funcției tangentă pe intervalul $[0, 2\pi] - \left\{\frac{\pi}{2}, \frac{3\pi}{2}\right\}$; valorile funcțiilor trigonometrice pentru: $0, \frac{\pi}{6}, \frac{\pi}{4}, \frac{\pi}{3}, \frac{\pi}{2}, \pi, \frac{3\pi}{2}, 2\pi$ • Formule trigonometrice de bază: $\sin^2 x + \cos^2 x = 1$, $\sin(\pi - x) = \sin x$, $\sin(\pi + x) = -\sin x$, $\sin(2\pi - x) = -\sin x$, $\cos(\pi - x) = -\cos x$, $\cos(\pi + x) = -\cos x$, $\cos(2\pi - x) = \cos x$, $\sin\left(\frac{\pi}{2} - x\right) = \cos x$, $\cos\left(\frac{\pi}{2} - x\right) = \sin x$, $\operatorname{tg}(\pi + x) = \operatorname{tg} x$, $\operatorname{tg}(\pi - x) = -\operatorname{tg} x$ Notă <i>Toate formulele vor fi argumentate utilizând cercul trigonometric și/sau simetria față de axe și față de origine.</i> X.1. Aplicații ale trigonometriei în geometrie • Teorema cosinusului (fără demonstrație) • Teorema sinusurilor (fără demonstrație) • Rezolvarea triunghiurilor oarecare • Aria triunghiului; ariile unor suprafețe poligonale - probleme practice Notă <i>În aplicațiile trigonometriei în geometrie, valorile funcțiilor trigonometrice se pot obține din tabele sau cu instrumente digitale.</i>
Date, statistică matematică și probabilități	X.3. Statistică matematică: colectarea, organizarea, prelucrarea și interpretarea datelor statistice; sondaje • Colectarea și organizarea datelor statistice: frecvențe absolute (tabele de frecvențe), frecvențe relative, frecvențe cumulate • Reprezentări grafice ale seturilor de date statistice: diagrame cu bare, histograme, poligonul frecvențelor/frecvențelor cumulate, diagrame boxplot, diagrame circulare; utilizarea instrumentelor digitale pentru reprezentarea datelor în diferite diagrame • Mărimi caracteristice ale seturilor de date statistice: medie, mediană, mod, cuartile, amplitudine; utilizarea reprezentărilor seturilor de date pentru compararea a două seturi de date pe baza mărimilor caracteristice • Sondaje, eșantionare: concepte de bază (sondaj, populație, eșantion), etapele realizării unui sondaj, limitări și erori de eșantionare (sondaj aleator simplu/sondaj stratificat); abatere standard: formulă, interpretare, comparare a unor seturi de date utilizând abaterile standard Notă <i>Abordarea conținuturilor se va face prin contexte practice.</i> X.4. Probabilități • Evenimente, mulțimea evenimentelor posibile ale unui experiment; eveniment sigur/imposibil, eveniment elementar, evenimente disjuncte (diagrame arborescente și diagrame Venn pentru reprezentarea mulțimii evenimentelor) • Probabilitatea unui eveniment (utilizând diagrame Venn sau arborescente pentru determinarea cazurilor posibile și a cazurilor favorabile); operații cu probabilități (probabilitatea intersecției, probabilitatea reuniunii de evenimente); probabilități condiționate, evenimente independente (două evenimente) Notă <i>Abordarea conținuturilor se va face prin contexte practice.</i>