

EXAMEN DE LICENȚA
SESIUNEA IULIE 2024

SPECIALIZAREA: MATEMATICĂ-INFORMATICĂ

TEMATICA PROBEI DE EVALUARE A CUNOȘTIINȚELOR
FUNDAMENTALE ȘI DE SPECIALITATE

ALGEBRĂ

- 1. Relații binare.** Relații de echivalență. Mulțimea cât. Relații de ordine. Funcții.
- 2. Grupuri.** Grupuri: definiție, proprietăți generale, exemple. Subgrupuri și proprietățile lor. Subgrupurile lui Z . Morfisme de grupuri. Izomorfisme de grupuri. Teorema fundamentală de izomorfism. Subgrup normal. Grupul factor. Relații de echivalență într-un grup. Teorema lui Lagrange. Relații de congruență într-un grup. Grupuri de permutări. Grupuri ciclice.
- 3. Inele și corpuri:** definiții, proprietăți generale, exemple. Morfisme de inele. Subinele și ideale. Ideal generat de o mulțime. Teoreme de izomorfism pentru inele. Divizibilitatea în inele. Inele factoriale. Inele principale. Inele euclidiene. Inelul polinoamelor. Polinoame simetrice. Rădăcini ale polinoamelor. Polinoame ireductibile. Criterii de ireductibilitate.
- 4. Sisteme de ecuații liniare.** Matrice. Operații cu matrice și proprietăți. Rangul unei matrice. Determinanți. Sisteme de ecuații liniare. Metode de rezolvare a sistemelor de ecuații liniare.
- 5. Spații vectoriale:** definiție, proprietăți. Subspații vectoriale. Bază, dimensiune. Spații vectoriale euclidiene. Aplicații liniare. Forme liniare, biliniare, pătraticе.
- 6. Spațiul vectorial al vectorilor liberi.** Definiția vectorilor liberi. Operații cu vectori: adunarea, înmulțirea vectorilor cu scalari, produsul scalar, produsul vectorial, produsul mixt, dublu produs vectorial.

ANALIZĂ MATEMATICĂ

- 1. Șiruri de numere reale.** Noțiunea de limită a unui șir. Proprietăți generale ale șirurilor convergente. Convergența șirurilor monotone. Șiruri Cauchy. Teorema lui Cauchy.
- 2. Serii de numere reale.** Definiții, proprietăți generale, serii remarcabile. Criterii de convergență pentru serii.
- 3. Funcții de o variabilă reală: limită, continuitate.** Limita unei funcții într-un punct. Funcții continue. Proprietăți ale funcțiilor continue. Funcții uniform continue.
- 4. Derivabilitatea funcțiilor reale de variabilă reală.** Funcții derivabile și proprietățile lor. Teoreme fundamentale: Fermat, Rolle, Lagrange, Cauchy, l'Hospital. Derivate de ordin superior. Formula lui Taylor. Extreme locale.
- 5. Derivabilitatea și diferențiabilitatea funcțiilor de mai multe variabile.** Derivate parțiale de ordinul întâi. Diferențiabilitatea funcțiilor de mai multe variabile, Diferențiabilitatea funcțiilor compuse. Derivate parțiale de ordin superior. Teorema lui Schwarz. Extreme locale pentru funcții reale de mai multe variabile. Teorema lui Fermat.
- 6. Integrabilitate.** Primitiva unei funcții reale de o variabilă reală. Metode de determinare a primitivelor. Funcții integrabile. Proprietăți ale funcțiilor integrabile. Formula Leibnitz-Newton. Teorema fundamentală a calculului integral. Clase de funcții integrabile.
- 7. Integrale improprii.** Integrale improprii de speța I și II. Criterii de convergență.

GEOMETRIE ANALITICĂ

- 1. Planul și dreapta în spațiu.** Ecuații ale dreptei și planului. Poziții relative ale planelor și dreptelor. Unghiuri dintre drepte și plane. Distanța de la un punct la un plan. Distanța dintre două plane paralele. Distanța de la un punct la o dreaptă. Distanța dintre două drepte paralele. Distanța dintre două drepte necoplanare. Perpendiculara comună a două drepte necoplanare.
- 2. Sfera.** Definiție, ecuații. Poziția unei drepte față de o sferă. Poziția unui plan față de o sferă.

GEOMETRIE PLANĂ

3. Triunghiul. Linii importante în triunghi: mediana, înălțimea, bisectoarea, linia mijlocie. Congruența triunghiurilor. Cazuri de asemănare. Teorema fundamentală a asemănării. Formule de calcul pentru aria triunghiului.

4. Drepte paralele: Teorema de existență a dreptelor paralele. Axioma paralelelor și consecințele acesteia. Teorema lui Thales.

5. Relații metrice în triunghi: Teorema lui Pitagora; Teorema lui Pitagora generalizată. Teorema bisectoarei (directă și reciprocă); Teorema medianei (caz particular Stewart); Teorema înălțimii (directă și reciprocă); Teorema catetei (directă și reciprocă); Teorema lui Menelaus (directă și reciprocă); Teorema lui Ceva (directă și reciprocă).

6. Patrulater convex: paralelogram, dreptunghi, romb, pătrat, trapez; proprietăți ale patrulaterelor.

7. Cercul. Unghiuri înscrise în cerc, cu vârful în interiorul cercului, cu vârful în exteriorul cercului. Tangenta la un cerc. Patrulater inscripșibil și circumscris unui cerc - definiție, proprietăți.

GEOMETRIE ÎN SPAȚIU

8. Paralelism și perpendicularitate în spațiu. Teorema celor trei perpendiculare. Poliedre: prisma, paralelipipedul, cubul, piramida, tetraedru, trunchi de piramidă. Corpuri rotunde: cilindrul, conul, trunchiul de con.

BIBLIOGRAFIE SELECTIVĂ

1. S. Antohe, N. Codău – *Algebră liniară, geometrie analitică*, Galați, 1979.
2. S. Antohe, T. Buhăescu, N. Codău – *Algebră liniară, geometrie analitică și diferențială*, Galați, 1978.
3. M. Becheanu, ș.a. – *Algebră pentru perfecționarea profesorilor*, E.D.P., București, 1983.
4. S. Bontaș, N. Codău – *Algebră liniară. Geometrie analitică și diferențială*, Galați, 1989.
5. D. Brânzei, S. Anița, E. Onofraș, G. Isvoranu – *Bazele raționamentului geometric*, Ed. Academiei Române 1983
6. D. Brânzei, S. Anița – *Planul și spațiul euclidian*, Ed. Academiei, București, 1986.
7. T. Buhăescu – *Geometrie*, vol. I (Algebră liniară și geometrie analitică), Editura MONGABIT, 2001.
8. I. Colojoară – *Analiză matematică*, E.D.P., București, 1983.
9. J. Crînganu – *Analiză matematică*, Editura Fundației Universitare "Dunărea de Jos" Galați, 2002.
10. C. Frigioiu – *Geometrie analitică și diferențială*, Ed. Fundației Universitare "Dunărea de Jos" Galați, 2009.
11. J. Hadamard – *Lecții de geometrie elementară. Geometrie plană*. Ed. Tehnică București, 1962.
12. I. D. Ion, N. Radu – *Algebră*, Editura Didactică și Pedagogică, București, 1981.
13. I. D. Ion, C. Niță, C. Năstăsescu – *Complemente de algebră*, Editura Științifică și Enciclopedică, București, 1984.
14. I. D. Ion, R. Nicolae – *Algebră*, E.D.P., București, 1991.
15. T. Lalescu – *Geometria triunghiului*, Ed. Apollo, Craiova, 1993.
16. I. Lixandru – *Structuri algebrice*, Editura Fundației Univ. "Dunărea de Jos" Galați, 2013.
17. N. Mihăileanu – *Complemente de geometrie sintetică*, E.D.P. București, 1965.
18. C. Năstăsescu, C. Niță C., C. Vraciu – *Bazele algebrei*, Ed. Academiei, București, 1986.
19. C. Năstăsescu, M. Țena, G. Andrei – *Probleme de structuri algebrice*, București, 1988.
20. L. Nicolescu, V. Boskoff – *Probleme practice de geometrie*, Ed. Tehnică București, 1990.
21. A. Precupanu – *Bazele analizei matematice*, POLIROM, 1998.
22. D. Teodorescu – *Geometrie analitică și elemente de algebră liniară*, E.D.P., București, 1981.

INFORMATICĂ

Limbajul C/C++

1. **Elemente de bază ale limbajului**
Vocabularul limbajului (setul de caractere, identificatori, separatori, comentarii). Tipuri de date standard (tipuri întregi, tipuri reale). Declararea variabilelor. Constante. Operatori. Expresii. Introducerea/afișarea datelor
2. **Instrucțiunile limbajului C++**
Instrucțiunea expresie. Instrucțiunea compusă. Instrucțiunea *if*. Instrucțiunea *switch*. Instrucțiunea *for*. Instrucțiunea *while*. Instrucțiunea *do-while*.
3. **Tipuri de date structurate**
Tablouri. Șiruri de caractere. Tipul înregistrare
4. **Subprograme**
Noțiunea de subprogram. Structura funcțiilor și apelul lor. Definirea și declararea unui subprogram. Recursivitate
5. **Tehnici de programare**
Backtracking. Greedy. Divide et impera. Programare dinamică
6. **Programarea orientată pe obiect în C++**
Clase. Obiecte. Constructor. Destructor. Funcții prietene. Supraîncărcarea operatorilor. Clase derivate și clase de bază

Limbajul JAVA

1. Declararea și inițializarea variabilelor în Java.
2. Operatori și expresii în Java.
3. Instrucțiuni de selecție în Java.
4. Instrucțiuni de ciclare în Java.
5. Clase în Java. Declarație de clasă.
6. Date membre ale unei clase în Java. Declarare, utilizare.
7. Constructori de clasă în Java. Definiție, utilizare.
8. Metode membre ale unei clase. Definiție, utilizare.

BIBLIOGRAFIE SELECTIVĂ

1. C. Frăsineanu – *Curs practic de Java*, Ed. Matrix Rom București, 2005.
2. B. Eckel – *Thinking in Java*, 2nd edition, format electronic.
3. K. Jamsa, L. Klander, *Totul despre C și C++*, Editura Teora, București 2007.
4. D. Lucanu, M. Craus, *Proiectarea algorimilor*, Editura Polirom, Iași, 2008.
5. H. Schildt, *C Manual Complet*, Bucuresti, Editura Teora 1998.
6. B. Stroustrup, *C++*, Editura Teora, București 2003.