



# TEMATICA

## pentru examenul de finalizare a studiilor de licență

### ALGEBRĂ ȘI ARITMETICĂ

**Structuri algebrice:** grupuri (definiții, exemple, proprietăți, subgrupuri, teorema lui Lagrange, ordinul unui element, morfisme de grupuri, grupuri ciclice); inele (subinel, ideal, inel factor, teorema fundamentală de izomorfism, inele întegre, inele de polinoame); corpuri, corpul de fracții al unui inel întregu.

**Spații liniare:** definiții, exemple, proprietăți, subspații liniare, sisteme de generatori, independență liniară, baze și dimensiunea, suma de subspații, suma directă. Aplicații liniare (morfisme): definiție, exemple, nucleu, imagine, teorema de izomorfism și legătura dintre dimensiunea imaginii și dimensiunea nucleului unui morfism. Matricea unui operator liniar într-o pereche de baze, matrice, determinanți, rangul unei matrice, inversa unei matrice, sisteme liniare.

**Aritmetică și combinatorică:** Teorema împărțirii cu rest în  $\mathbb{Z}$ , relația de divizibilitate pe  $\mathbb{Z}$ , cmmdc, algoritmul lui Euclid, numere prime, teorema fundamentală a aritmeticii, inelul  $\mathbb{Z}_n$  al claselor de resturi modulo  $n$ . Permutări, aranjamente, combinări, binomul lui Newton.

#### **Bibliografie (pe lângă notele de curs și seminar):**

1. Ion, I.D., Radu, N. – *Algebra*, Ed. Didactică și pedagogică, București, 1981.
2. Niță, C., Spiricu, T. – *Probleme de structuri algebrice*, Ed. Tehnica, București, 1981.
3. Tărnăuceanu, M. – *Probleme de algebră, vol. 1,2*, Ed. Universității "Al. I. Cuza" Iași, 2003, 2004.
4. Volf, A.C. - *Algebră liniară*, Ed. Universității "Al. I. Cuza" Iași, 2002.

### ANALIZĂ MATEMATICĂ

#### **Șiruri și serii:**

Șiruri de numere reale: convergența, puncte limită, șiruri Cauchy.

Serii numerice: convergența, serii remarcabile, criterii de convergență a seriilor cu termeni pozitivi și a seriilor cu termeni oarecare, convergența absolută, serii alternate. Serii de puteri: mulțime de convergență, convergență punctuală și uniformă, criteriul lui Weierstrass.

#### **Limite de funcții. Funcții continue. Funcții derivabile**

Definiții, proprietăți, operații. Rezultatele fundamentale ale calculului diferențial: teorema lui Fermat, teorema lui Rolle, teorema lui Lagrange, formula lui Taylor.



### Calcul diferențial pentru funcții de mai multe variabile reale

Aplicații definite pe un deschis din  $\mathbb{R}^n$ , derivate parțiale, diferențiale, aplicații de clasa  $C^k$ , matricea jacobiană, matricea hessiană. Teorema creșterilor finite, extreme locale pentru funcții de mai multe variabile.

### Funcții integrabile pe un interval compact din $\mathbb{R}$

Definiții, proprietăți, operații. Clase de funcții integrabile, teorema de medie, formula Leibniz-Newton. Metode de integrare, calcul de primitive, calcul de integrale.

### Bibliografie (pe lângă notele de curs și seminar):

1. G. Bucur, E. Câmpu, S. Găină, *Culegere de probleme de calcul diferențial și integral*, vol. II, Editura Tehnică, București, 1966.
2. A. Croitoru, M. Durea, C. Văideanu, *Probleme de Analiză Matematică, I – Calcul Diferențial în  $\mathbb{R}$* , Editura PIM, Iași, 2010
3. S. Frunză - *Analiză matematică*, vol. I, II, Editura Universității „Alexandru Ioan Cuza”, Iasi, 1987
4. M. Nicolescu, N. Dinculeanu, S. Marcus - *Analiză matematică*, vol. I, II, EDP, Bucuresti, 1964, 1961.
5. A. Precupanu - *Bazele Analizei Matematice*, Editura Polirom, Iași, 1984.

## GEOMETRIE

### Calcul vectorial:

Spațiul vectorial al vectorilor liberi și operații cu vectori liberi: produs scalar, produs vectorial, dublu produs vectorial, produs mixt. Aplicații: ecuații vectoriale, distanțe, arii, volume. Baze în spațiul vectorial al vectorilor liberi, baze ortonormate, schimbări de baze ortonormate în planul și spațiul vectorial al vectorilor liberi. Unghiurile lui Euler. Transformări ortogonale în planul și spațiul euclidian al vectorilor liberi, rotații geometrice în planul și spațiul euclidian al vectorilor liberi.

### Spații afine și afin euclidiene:

Spații afine, combinații afine, repere afine. Subspații afine, operații cu subspații afine, paralelismul subspațiilor afine. Subspații afine finit dimensionale. Repere carteziene ortonormate. Dreapta și planul ca subspații afine euclidiene, ecuații, poziții relative, perpendiculara comună. Morfisme afine: definiție. exemple; translații, omotetii, simetrii.

**Elemente de geometrie diferențială a curbelor în plan și spațiu:** parametrul lungime de arc, tangenta, curbura, reperul și ecuațiile lui Frenet pentru curbe în plan și în spațiu, normala principală, binormala, torsiune.

### Bibliografie (pe lângă notele de curs și seminar):

1. M. Anastasiei, M. Crâșmăreanu, *Lecții de geometrie. Curbe și suprafețe*, Ed. Tehnopress, Iași, 2005.
2. M. Craioveanu, I.D. Albu, *Geometrie afină și euclidiană*, Editura Facla, Timisoara 1982.
3. C. Mohorianu, A. Balmuș, *Elemente de geometrie afină și euclidiană*



*multidimensională*, Editura Alexandru Myller, Iași, 2016.

4. I. Pop, *Geometrie afină, euclidiană și proiectivă*, Editura Universității “Alexandru Ioan Cuza” Iași, 2001.
5. I. Pop, Gh. Neagu, *Algebră liniară și geometrie analitică*, Editura Plumb, Bacău 1996.

## INFORMATICĂ

### Noțiuni generale:

Tipuri fundamentale de date, tablouri, operatorii și instrucțiunile limbajului C/C++.

Funcții în C/C++, transmitere prin valoare, transmitere prin referință, recursivitate.

Operații de bază cu fișiere (creare, deschidere, citire, scriere, poziționare, închidere) fișiere text, fișiere binare.

### Noțiuni de algoritmică:

Algoritmi fundamentali: algoritmi de sortare; algoritmi de căutare.

Tehnici de programare: recursivitate, greedy, backtracking, divide et impera, programare dinamică.

### Pointeri și structuri de date implementate dinamic

Alocarea dinamică a memoriei, aritmetica pointerilor, tablouri și pointeri.

Liste simplu și dublu înlănțuite, stive, cozi, liste circulare simplu și dublu înlănțuite.

Operații specifice: creare, inserare, ștergere, parcurgere, căutare.

### Bibliografie (pe lângă notele de curs și seminar):

1. Doina Logofatu, *Bazele programării în C. Aplicații*, Editura Polirom, Iași-București, 2006.
2. Liviu Negrescu, *Limbajele C și C++ pentru începători*, Vol. I (p.1 și 2) - limbajul C (ediția XI) Editura Albastra, Cluj-Napoca, 2005 .
3. Cormen, T., Leiserson, C., Rivest, R., *Introducere în algoritmi*, Editura Computer Libris Agora, Cluj, 2000.
4. E. Horowitz, S. Sahni, S. Anderson-Freed: *Fundamentals of Data Structures in C*, Computer Science Press, 1993.