

## TEMATICA EXAMENULUI DE LICENȚĂ

**ANEXA 1.** Tematica examenului de evaluare a cunoștințelor fundamentale și de specialitate pentru absolvenții specializărilor Matematică informatică și Informatică.

### I. Specializarea Matematică informatică

#### A. Discipline fundamentale

##### A.1. ALGEBRĂ

1. Grupuri (definiție, proprietăți, exemple). Permutări. Scufundarea unui grup într-un grup de permutări.
2. Subgrupuri (definiție, teorema de caracterizare, exemple). Latticea subgrupurilor, subgrup generat, subgrupurile lui  $(Z,+)$ .
3. Relațiile de echivalență induse de un subgrup, indicele unui subgrup, teorema lui Lagrange.
4. Subgrupuri normale, grup cât, grupurile cât ale lui  $(Z,+)$ .
5. Omomorfisme de grupuri, nucleul unui omomorfism, teorema întâi de izomorfism.
6. Inele, domenii de integritate, corpuri (definiții, proprietăți elementare, exemple), subinele, subcorpuri (definiții, teoreme de caracterizare, exemple), latticea subinelor, subinel generat.
7. Omomorfisme de inele, nucleul unui omomorfism, teorema întâi de izomorfism
8. Corpuri. Subcorpuri. Morfisme de corpuri. Caracteristica unui corp.

##### Bibliografie

1. ANDRICA D., DUCA D.I., PURDEA I. și POP IOANA, Matematica de baza, Editura Studium, Cluj-Napoca, 2000.
2. D. BĂRBOSU, A. HORVAT-MARC și colectivul, Matematica de bază, Ed. Univ. de Nord Baia Mare, 2005.
3. BECHEANU, M. și colectivul, Algebra pentru perfecționarea profesorilor. Ed. Didactica și Pedagogica, București
4. ION D. ION și N. RADU, Algebra. Ed. Didactica București 1991
5. LĂCRIMIOARA IANCU, Culegere de probleme de algebră, fasc. Grupuri, Univ. Baia Mare, 1993.
6. MARIA S. POP, Algebră, Fasc. Relații, grupuri, 2001, Univ. Baia Mare
7. MARIA S. POP, Algebră, Fasc. Inele, 2001, Univ. Baia Mare
8. PURDEA I., Algebră, Ed. Gill, 2003.
9. SPIRCU T., Structuri algebrice prin probleme, Ed. Enciclopedică, 1991
10. PURDEA, I., PELEA, C., Probleme de algebra, Editura EFES, Cluj-Napoca, 2005

##### A.2. ANALIZĂ MATEMATICĂ

1. **Șiruri de numere reale:** Limita unui șir în  $R$  și  $\bar{R}$ . Șir convergent în  $R$ . Șir convergent în  $\bar{R}$ . Șir divergent. Proprietăți. Convergența șirurilor monotone. Șir fundamental. Criteriul lui Cauchy.
2. **Funcții continue:** Definiția continuității funcțiilor reale de o variabilă reală într-un punct și pe o mulțime. Caracterizarea continuității într-un punct și pe o mulțime. Mărginirea unei funcții reale continue pe un compact.
3. **Funcții derivabile:** Derivata unei funcții reale într-un punct, legătura dintre derivabilitate și continuitate. Operații cu funcții derivabile. Teoremele lui Fermat, Rolle, Cauchy și Lagrange. Teorema lui Darboux. Caracterizarea monotoniei cu ajutorul derivatei. Derivate de ordin superior. Studiul punctelor de optim cu ajutorul derivatelor. Funcții convexe și concave, caracterizări ale funcțiilor convexe și concave cu ajutorul derivatelor.

**4. Funcții integrabile Riemann pe un interval compact:** Funcții integrabile Riemann, integrala Riemann. Caracterizări ale integrabilității Riemann cu ajutorul sumelor Riemann. Criteriul lui Darboux de caracterizare a integrabilității Riemann cu ajutorul sumelor lui Darboux. Operații cu funcții integrabile Riemann. Primitive, primitivabilitatea funcțiilor continue, formula lui Leibniz-Newton. Formula de integrare prin părți. Schimbarea de variabilă în integrala nedefinită. Calculul integralelor de funcții raționale, trigonometrice, binome și iraționale. Aplicațiile geometrice ale integralei Riemann.

### **Bibliografie**

1. D. BĂRBOSU, A. HORVAT MARC și colectivul, Matematica de bază, Ed. Univ. de Nord Baia Mare, 2005.
2. IULIAN COROIAN, Analiză matematică . Calcul diferențial, Editura Risoprint Cluj, 2003.
3. IULIAN COROIAN, Analiză matematică ( Integrarea ), Ed. Risoprint, Cluj-Napoca, 2001.
4. ANDREI HORVAT-MARC, Analiza matematică prin exerciții și probleme, Risoprint, Cluj-Napoca, 2009.

### **A.3. GEOMETRIE**

1. Spațiul vectorial al vectorilor liberi (în plan și spațiu).
2. Produsul scalar a doi vectori. Repere carteziane.
3. Diverse reprezentări analitice ale dreptei în plan și în spațiu. Ecuația planului sub diferite forme.
4. Pozițiile relative ale punctelor, dreptelor și planelor în spațiu.
5. Distanța de la un punct la o dreaptă și de la un punct la un plan. Distanța dintre două drepte în spațiu.
6. Conice date prin ecuația generală. Aducerea la forma canonică.
7. Probleme de tangență.

### **Bibliografie**

1. ANDRICA D., DUCA D.I., PURDEA I. si POP IOANA, Matematica de bază, Ed. Studium, Cluj-Napoca, 2000.
2. D. BĂRBOSU, A. HORVAT MARC și colectivul, Matematica de bază, Ed. Univ. de Nord Baia Mare, 2005.
3. GALBURĂ GH., RADO F.: Geometrie. Ed. Did. si Ped., 1973
4. PIȘCORAN L., PIȘCORAN I. Lecții de geometrie analitică și diferențială, Ed. Risoprint, Cluj-Napoca, 2010.

## **B. Discipline de specialitate**

### **B.1.A ANALIZA NUMERICA**

1. Interpolare Lagrange: formularea problemei; existența și unicitatea soluției reprezentări ale polinomului de interpolare Lagrange; formula de interpolare Lagrange, exprimări ale restului.
2. Formule de cuadratură de tip interpolator: formule de tip Newton-Cotes; formula trapezului (trapezelor); formula Simpson (și formula repetată); formula de cuadratură a lui Gauss; formula dreptunghiului (dreptunghiurilor).
3. Aproximare un uniformă: teoremele lui P.P. Korovkin; teorema Shisha- Mond; funcții convexe de ordin  $n$ ; proprietățile operatorului Bernstein.

### **Bibliografie**

1. BĂRBOSU DAN, Introducere în analiza numerică și teoria aproximării, Editura Univ. De Nord, Baia Mare, 2009.
2. D.D. STANCU, O. AGRATINI, COMAN, GH., Analiză numerică și teoria aproximării, Ed. Universității Clujeana, 2005.

3. COMAN GH., Analiză numerică, Editura LIBRIS, Cluj- Napoca, 1994.

### **B.1.B ECUAȚII DIFERENȚIALE**

1. Ecuatii explicite: ecuații cu variabile separabile, ecuații omogene; ecuații omogene generalizate, ecuația liniară de ordinul întâi, ecuația lui Bernoulli, ecuația lui Ricatti, ecuații cu diferențială totală exactă; Ecuatii implicite: ecuația lui Lagrange și Clairaut; ecuații de ordin superior care se pot rezolva efectiv sau cărora li se poate reduce ordinul.
2. Integrarea ecuației omogene, ecuație caracteristică, polinom caracteristic. Determinarea unui sistem fundamental de soluții. Integrarea ecuației neomogene. Aflarea unei soluții particulare a ecuației neomogene. Ecuatii de tip Euler.
3. Ecuatii diferențiale de ordin superior cu coeficienți constanți.
4. Sisteme de ecuații diferențiale liniare de ordinul întâi omogene și neomogene. Sisteme de ecuații diferențiale liniare cu coeficienți constanți. Diferite metode de rezolvare a sistemelor liniare

#### **Bibliografie :**

1. Berinde, Vasile, Horvat-Marc, Andrei, Ecuatii diferențiale și cu derivate parțiale, Cub Press, Baia Mare, 2006
2. Berinde, Vasile, Petracovici, Boris, Ecuatii diferențiale, Univ. Baia Mare, 1992
3. Rus A. Ioan, Ecuatii diferențiale, ecuații integrale și sisteme dinamice, Ed. Transilvania Press Cluj- Napoca, 1996.

### **B.2.A. Fundamentele programarii**

#### **Limbajul C**

1. Instrucțiuni; Operatori și expresii
2. Tablouri; Siruri de caractere; Tablouri multidimensionale; Pointeri
3. Structuri, uniuni
4. Alocarea dinamică a memoriei
5. Funcții, funcții recursive, pointeri la funcții

#### **BIBLIOGRAFIE**

1. Ovidiu Cosma, Limbajul C, Universitatea de Nord Baia Mare, 1999;
2. Ovidiu Cosma, Manual de programare în limbajul C, Ed. Risoprint Cluj Napoca, 2004;
3. Herbert Schildt, C++ Manual Complet, Teora, 1998

### **B.2.B. GRAFURI ȘI COMBINATORICĂ**

1. Grafuri orientate și grafuri neorientate. Definiții și noțiuni de bază.
2. Reprezentări ale grafurilor: reprezentarea geometrică, reprezentări matriceale, reprezentări cu liste.
3. Conexitate. Definiții, teoreme de caracterizare. Arbori de acoperire
4. Drumuri optime în grafuri. Algoritmii Dijkstra, Bellman- Kalaba, Floyd-Hu.
5. Permutări, aranjamente, combinații. Probleme de numărare.

#### **Bibliografie**

1. Berge C., Teoria grafurilor și aplicațiile ei, Ed. Didactică și Pedagogică, București 1969
2. Tașcu I., Zelina I., Probleme de matematici manageriale, Ed. Risoprint, Cluj, 2005
3. Toadere T., Grafe, teorie, algoritmi și aplicații, Ed Albastră, Cluj, 2002
4. Tomescu I., Grafuri și programare liniară, Ed. Tehnică, București 1975

## **II. Specializarea Informatică**

### **A. DISCIPLINE FUNDAMENTALE**

#### **A.1. Algoritmica grafurilor**

1. Grafuri orientate și grafuri neorientate. Definiții și noțiuni de bază.
2. Reprezentări ale grafurilor: reprezentarea geometrică, reprezentări matriceale, reprezentări cu liste.
3. Conexitate. Definiții, teoreme de caracterizare. Arbori de acoperire.
4. Drumuri optime în grafuri. Algoritmii Dijkstra, Bellman- Kalaba, Floyd-Hu.

#### **Bibliografie**

1. Berge C., Teoria grafurilor și aplicațiile ei, Ed. Didactică și Pedagogică, București 1969
2. Tașcu I., Zelina I., Probleme de matematici manageriale, Ed. Risoprint, Cluj, 2005
3. Toadere T., Grafe, teorie, algoritmi și aplicații, Ed Albastră, Cluj, 2002
4. Tomescu I., Grafuri și programare liniară, Ed. Tehnică, București 1975

#### **A.2. Algoritmi fundamentali și Structuri de Date**

1. Noțiunea de algoritm. Proprietățile algoritmilor.
2. Limbajul pseudocod.
3. Algoritmi pentru operații cu polinoame.
4. Algoritmi pentru operații cu matrici și vectori.
5. Algoritmi de căutare și sortare.

#### **Bibliografie**

1. G. Ardelean, Algoritmi și Structuri de Date, <http://www.gheorgheardelean.webs.com>
2. Boian Florin, Frențiu Militon s.a., Programare PASCAL, Ed. Promedia 1995.
3. Knuth D.E., Tratat de programarea calculatoarelor- Algoritmi fundamentali & sortare și căutare, Ed. Tehnică, București 1974.
4. Timbulea Leon, Structuri de date și bănci de date, Univ. Babeș-Bolyai, Cluj-Napoca, 1992.

#### **A.3. Rețele de calculatoare**

1. Modele arhitecturale: OSI, TCP/IP
2. Protocoale CSMA/CD, START-STOP, protocoale pentru controlul fluxului.
3. Detecția și corecția erorilor
4. Standardul Ethernet
5. Algoritmi de dirijare;
6. Formatul adreselor IP. Protocoalele IP, TCP, UDP, SMTP, POP3

#### **Bibliografie**

1. Ovidiu Cosma, Rețele de calculatoare, Universitatea de Nord Baia Mare, 2000
2. Andrew S. Tanenbaum, Rețele de calculatoare, ed. 3, Computer Press Agora, 1997  
[www.ietf.org](http://www.ietf.org)

### **B. DISCIPLINE DE SPECIALITATE**

#### ***B.1.A. Programare logică (Limbajul Python)***

1. Elementele limbajului Python (constante literale, numere, siruri, metoda format, variabile, identificatori, tipuri de date, linii logice si linii fizice, indentarea)
2. Operatori si expresii, ordinea de evaluare

3. Controlul executiei, declaratiile *if, for, while, break si continue*
4. Module Python, crearea modulelor proprii, functia *dir*
5. Structuri de date, liste, tupluri, dictionare, secvente, seturi, referinte

#### Bibliografie

1. [http://files.swaroopch.com/python/byte\\_of\\_python.pdf](http://files.swaroopch.com/python/byte_of_python.pdf) Swaroop C H A byte of Python
2. Swaroop C.H. A byte of Python.ro (Lb. Romana)
3. Frentiu, M., H.F. Pop, Serban G., Programming Fundamentals, Cluj University Press, 2006
4. The Python language reference. <http://docs.python.org/py3k/reference/index.html>
5. The Python standard library. <http://docs.python.org/py3k/library/index.html>
6. The Python tutorial. <http://docs.python.org/tutorial/index.html>

#### B.1.B. Fundamentele programarii

1. Instructiuni; Operatori și expresii
2. Tablouri; Siruri de caractere; Tablouri multidimensionale; Pointeri
3. Structuri, uniuni
4. Alocarea dinamica a memoriei
5. Functii, functii recursive, pointeri la functii

#### BIBLIOGRAFIE

1. Ovidiu Cosma, Limbajul C, Universitatea de Nord Baia Mare, 1999;
2. Ovidiu Cosma, Manual de programare in limbajul C, Ed. Risoprint Cluj Napoca, 2004;
3. Herbert Schildt, C++ Manual Complet , Teora - 1998

#### B.2. Tehnici avansate de programare

1. Liste liniare simplu înlănțuite. Liste liniare dublu înlănțuite
2. Arbori binari. Arbori binari de căutare
3. Metoda Backtracking
4. Metoda Divide et Impera
5. Metoda Greedy

#### Bibliografie:

1. <http://www.ubm.ro/~marietag/fisiere/course1.html>