



TEME PENTRU LUCRĂRILE DE LICENȚĂ PROMOȚIA 2019

PROF. DR. SEBASTIAN ANIȚA

1. STABILITATEA SISTEMELOR DIFERENȚIALE. APLICAȚII LA DINAMICA POPULAȚIILOR CE INTERACȚIONEAZĂ

Se prezintă câteva rezultate de bază privind stabilitatea sistemelor de ecuații diferențiale ordinare. O atenție specială se acordă metodei primei aproximații și metodei funcției Liapunov. Se studiază stabilitatea unor sisteme ce descriu dinamica unor populații ce interacționează.

2. MODELUL DINAMICII POPULAȚIEI STRUCTURATĂ PE VÂRSTE

Dinamica unei populații structurată pe vârste este descrisă de ecuația Lotka-McKendrick, care este o ecuație cu derivate parțiale de ordinul întâi. La aceasta se adaugă ecuația de înnoire, care este o condiție la limita nelocală și o condiție inițială. Se obțin rezultate calitative pentru soluția modelului.

3. PROBLEMA MAXIMIZĂRII PROFITULUI PENTRU UN MODEL ECONOMIC

Alocată studentului: PORT Cezar (grupa 121)

Se consideră un model economic descris de o ecuație diferențială cu control. Controlul reprezintă partea din producție destinată investițiilor. Se studiază problema găsirii controlului (strategiei) ce maximizează profitul utilizând tehnici din teoria controlului optimal.

PROF. DR. IOAN BUCĂȚARU

4. TESTE DE PRIMALITATE. ALGORITMUL SOLOVAY-STRASSEN

Alocată studentei: MARCOE Silvia (grupa M522)

Majoritatea criptosistemelor cu cheie publică utilizează numere prime mari generate aleator. Pentru a verifica dacă aceste numere sunt prime se folosesc diverse teste de primalitate. În lucrare va fi prezentat și analizat un astfel de test, nedeterministic, algoritmul Solovay-Strassen.

Bibliografie:

1. Johannes A. Buchmann, *Introduction to cryptography*, Springer, 2000

5. METODE DE FACTORIZARE. CIURUL PĂTRATIC

Algoritmii pentru determinarea unui factor netrivial pentru un număr dat sunt de complexitate mare. În lucrare va fi prezentată și analizată metoda ciurului pătratic, una dintre cele mai rapide metode de factorizare.

Bibliografie:

1. Sege Vaudenay, *A classical introduction to cryptography*, Springer, 2006

6. POLIEDRE REGULATE ȘI GRUPURILE LOR DE SIMETRIE

În lucrare se va demonstra existența și unicitatea celor cinci poliedre regulate și vor fi studiate grupurile lor de simetrie. Folosind Teorema lui Cayley, acestea vor fi interpretate ca subgrupuri ale unui grup de permutări.

Bibliografie:

1. M.A. Armstrong, *Groups and symmetry*, Springer, 1988

7. TRANSFORMAREA LEGENDRE

Transformarea Legendre permite transportarea unor structuri (algebrice, geometrice) de pe un spațiu vectorial dat pe spațiul său dual și reciproc. Acest procedeu permite reinterpretarea unor probleme și abordarea lor într-un context nou, mai accesibil.

Bibliografie:

1. V.I. Arnold, *Metodele matematice ale mecanicii clasice*, Ed. Științifică și Enciclopedică, 1980

PROF. DR. MARIUS DUREA

8. INTEGRALA RIEMANN GENERALIZATĂ

Scopul acestei lucrări este de a prezenta aspectele fundamentale ale teoriei integrabilității, cunoscută sub denumirea de integrabilitate Riemann generalizată sau integrabilitate Henstock-Kurzweil.

Bibliografie:

1. R.G. Bartle, *A Modern Theory of Integration*, AMS, Graduate Studies in Mathematics, Volume: 32; 2001
2. G.M. Fichtenholt, *Curs de calcul diferențial și integral*, Ed. Tehnică, 1963.

9. FUNCȚIA GAMA: DEFINIȚII, PROPRIETĂȚI, APLICAȚII

În această lucrare vor fi studiate mai multe posibilități de a introduce o funcție de interpolare a factorialului ce generează funcția gama a lui Euler. Apoi, vor fi discutate proprietăți ale acestei funcții și vor fi prezentate unele aplicații.

Bibliografie:

1. R. Campbell, *Les integrales euleriennes et leurs applications*, Dunod, 1996.
2. G.M. Fichtenholt, *Curs de calcul diferențial și integral*, vol. 1, Ed. Tehnică, 1963.

PROF. DR. VIOLETA FOTEA

10. ELEMENTE TRANSCENDENTE

Alocată studentei: CONDREA Andreea (grupa M121)

Se va defini noțiunea de element transcendent, exemple și tipuri de elemente transcendente, criteriul de transcendență al lui Liouville, teoreme importante legate de transcendența unor elemente.

Bibliografie:

1. V. Leoreanu-Fotea, *Teoria lui Galois*, Ed. Al. Myller, Iași, 2016.
2. M. Tărnăuceanu, *Probleme de algebră*, vol II, Ed. Univ. Al. I. Cuza, Iași, 2004

11. CLASE IMPORTANTE DE LATICI

Alocată studentei: APARASCHIVEI Maria-Monalisa (grupa M122)

Se pot prezenta următoarele clase de latici: distributive, modulare, Boole, infinit distributive, complete, complet distributive, cu exemple și caracterizări, cât și conexiuni între aceste clase.

Bibliografie:

1. V. Leoreanu-Fotea, *Introducere în Teoria Categoriilor și Algebre Universale*, Ed Myller, 2016
2. M. Tărnăuceanu, *Probleme de algebră*, vol I, Ed Univ. Al. I. Cuza, 2003

12. GRUPURI DE PERMUTĂRI

Alocată studentei: SUCIU Elena-Cristina (grupa M122)

Se vor prezenta noțiunile: permutare, permutare pară, permutare impară, ciclul de lungime k , transpoziție. Se vor demonstra rezultate importante precum descompunerea unei permutări în produs de cicluri disjuncti, teorema lui Cayley. Se pot analiza mulțimi de generatori în S_n și în subgrupul altern A_n .

Bibliografie:

1. V. Leoreanu-Fotea, *Fundamente de algebră*, Matrix Rom, 2001
2. Ion D. Ion, N. Radu, *Algebră*, Editura Didactică și Pedagogică, București, 1991
3. M. Tărnăuceanu, *Probleme de algebră*, vol I, Ed Univ. Al. I. Cuza, 2003

PROF. DR. TEODOR HAVĂRNEANU

13. STABILITATEA SOLUȚIILOR SISTEMELOR DE ECUAȚII DIFERENȚIALE

Alocată studentei: CUPET Beatrice-Mariana (grupa M522)

În cadrul acestei teme, se vor studia tipurile de stabilitate a soluției staționare în cazul unor sisteme de ordinul I. Se va studia stabilitatea în prima aproximație și metoda funcției Leapunov. În final, se vor prezenta exerciții aplicative.

14. ECUAȚII INTEGRALE VOLTERRA

Alocată studentului: ȚUGUI Bogdan-Sorinel (grupa M122)

În cadrul acestei teme, se vor studia, în prima parte, ecuațiile Volterra liniare neomogene (teorema de existență și unicitate și metoda nucleelor iterate), iar în a doua parte se va studia cazul ecuațiilor Volterra neliniare (teorema de existență și unicitate). În ultima parte, se vor prezenta o serie de exerciții aplicative rezolvate.

PROF. DR. CĂTĂLIN-GEORGE LEFTER

15. PROBLEME STURM-LIOUVILLE ȘI FUNCȚII SPECIALE

Se vor studia probleme de valori proprii pentru operatori diferențiali de ordinul al doilea. Acestea furnizează baze hilbertiene în spații de funcții. Cazuri particulare conduc la funcții speciale utilizate în studiul ecuațiilor cu derivate parțiale și în fizica matematică (funcții Bessel, polinoame Legendre, Hermite, etc.).

16. SPAȚII LINIARE EUCLIDIENE. OPERATORUL HODGE

Se studiază algebra exterioară asociată unui spațiu vectorial euclidian sau, mai general, unui spațiu vectorial finit dimensional înzestrat cu o formă pătratică nedegenerată. Izomorfismul Hodge al acestei algebre este fundamental în geometria diferențială a varietăților riemanniene sau pseudoriemanniene, în problemele de integrare pe varietăți și a formulelor de tip Stokes.

17. PROBLEME DE CALCULUL VARIAȚIILOR

Se urmărește o introducere în teoria clasică a Calculului variațiilor, definirea problematicii centrale și a metodelor matematice specifice, studiul ecuațiilor Euler-Lagrange și a formalismului hamiltonian, cu aplicații în cazuri concrete.

PROF. DR. RĂZVAN LIȚCANU

18. CURBE ALGEBRICE PLANE

Curbele algebrice din planul afin sunt definite de ecuații polinomiale cu două nedeterminate: $F(x,y)=0$. Lucrarea presupune studiul unor proprietăți ale acestor curbe: componente ireductibile (conexe), spațiul tangent într-un punct, puncte singulare, discuția detaliată a cazurilor în care polinomul F are gradul 1 sau 2.

19. PROBLEMA LOGARITMULUI DISCRET ȘI ALGORITMI DE REZOLVARE

Problema logaritmului discret constă în rezolvarea ecuației $a^x = b$, unde x este un număr natural iar a, b elemente ale unui grup finit (de exemplu, grupul multiplicativ al unui corp de clase de resturi). Elaborarea lucrării presupune studiul unor rezultate fundamentale de aritmetică a numerelor întregi, care să permită prezentarea unor algoritmi de rezolvare a acestui tip de ecuație. Problema logaritmului discret stă la baza construcției unora dintre cei mai utilizați algoritmi criptografici.

20. ALGORITMI DE SEMNĂTURĂ DIGITALĂ

Autentificarea documentelor electronice constituie unul dintre principalele obiective ale protocoalelor criptografice. Obiectul acestei teme este studiul fundamentelor matematice și explicarea principiului de funcționare al unor algoritmi de semnătură digitală.

21. TEOREMA RIEMANN-ROCH

Alocată studentului: AVĂDĂNEI Ovidiu-Neculai (grupa M121)

Teorema Riemann-Roch este unul dintre rezultatele fundamentale din geometria complexă și geometria algebrică. Formulată inițial pentru suprafețe Riemann, TRR vizează calculul dimensiunii spațiului vectorial al funcțiilor meromorfe cu mulțimile de zerouri și poli prescrise sau controlate. Elaborarea lucrării presupune studiul noțiunilor și rezultatelor necesare pentru formularea și demonstrarea TRR, eventual a unor generalizări.

PROF. DR. CEZAR ONICIUC

22. SUPRAFEȚE DE ROTAȚIE; GEODEZICE

Alocată studentei: ILIOI Raluca (grupa M122)

Se va face o scurtă descriere a noțiunilor de suprafață, prima și a doua formă fundamentală, geodezice (geodezice parametrizate, curbe geodezice și legătura dintre ele). Se vor studia suprafețele de rotație obținând rezultatele

generale privind geodezicele acestui tip de suprafețe. Se vor determina explicit geodezicele cilindrului, sferei și ale torului de rotație.

Bibliografie:

1. M. do Carmo, *Differential Geometry of Curves and Surfaces*, Prentice-Hall, Inc., 1976.

23.SUPRAFEȚE DE CURBURĂ GAUSSIANĂ CONSTANTĂ

Alocată studentei: MOISIUC Viorica-Monica (grupa M122)

Se va face o scurtă descriere a noțiunilor de suprafață, prima și a doua formă fundamentală, curbura gaussiană. Se va prezenta Teorema de rigiditate a sferei și se va ilustra faptul că rezultatul nu mai este valabil în cazul necompact.

Bibliografie:

1. M. do Carmo, *Differential Geometry of Curves and Surfaces*, Prentice-Hall, Inc., 1976.

24.CURBE BEZIER; PROBLEME DE RACORDARE (MI)

Alocată studentului: CERNATÎNSCHI Ilie (grupa M521)

Se vor defini curbele Bezier și se vor prezenta proprietățile lor generale. Se vor studia diverse tipuri de racordări a două curbe Bezier (de clasa C^1 , C^2 , continuitate la nivelul reperului Frenet, etc).

Bibliografie:

1. V. Oproiu, *Geometria computațională a curbilor și suprafețelor*, Ed. Universității Al. I. Cuza Iași, 2003.

PROF. DR. CĂTĂLIN POPA

25.SISTEME HAMILTONIENE

Principala sursă a sistemelor de ecuații diferențiale de tip hamiltonian o reprezintă problemele de calculul variațiilor (cum ar fi principiul minimei acțiuni din mecanica). Se arată cum soluțiile problemelor de calculul variațiilor satisfac în mod necesar un sistem de ecuații diferențiale de ordinul al doilea, numite ecuațiile lui Euler-Lagrange. Se arată apoi că folosind transformata lui Legendre, sistemul lui Euler-Lagrange ia o formă mai simetrică, cea a ecuațiilor lui Hamilton. Acestea formează un sistem cu un număr par de ecuații diferențiale de ordinul întâi, ecuații exprimate cu ajutorul unei singure funcții, funcția lui Hamilton. Funcția lui Hamilton însăși oferă o integrală primă pentru sistemul diferențial.

26.INTEGRALE PRIME PENTRU ECUAȚII DIFERENȚIALE

Se prezintă teoria integralelor prime pentru sisteme de ecuații diferențiale autonome și neautonome. Se arată cum cunoașterea unui număr suficient de integrale prime (care sunt funcții constante pe traiectorii) conduce la rezolvarea sistemului de ecuații diferențiale. Un număr de exemple importante din mecanică sunt apoi prezentate. O metodă puternică pentru găsirea integralelor prime necesare rezolvării sistemelor hamiltoniene o reprezintă teoria lui Hamilton-Jacobi, bazată pe ecuația lui Hamilton-Jacobi.

27.SOLUȚIA FUNDAMENTALĂ PENTRU OPERATORUL LUI LAPLACE

Se arată cum putem folosi soluția fundamentală a operatorului lui Laplace pentru a construi soluțiile problemelor lui Dirichlet și Neumann pentru ecuația lui Poisson (Laplace). În acest cerc de idei, metoda potențialelor și metoda funcțiilor Green sunt prezentate.

CONF. DR. MIRCEA CRĂȘMĂREANU

28.INEGALITĂȚI MATRICEALE (MI)

Prin studierea acestei teme, în special din punct de vedere computațional, se vor dobândi tehnici importante de analiză matriceală. Utilizarea unui soft matematic este necesară în studiul unor matrici speciale.

Bibliografie:

1. Xingzhi Z., *Matrix inequalities*, Springer, 2002.
2. Higham N., *Functions of Matrices. Theory and Computation*, SIAM, 2008.
3. Horn Roger A., Johnson Charles R., *Topics in Matrix Analysis*, Cambridge University Press, 1994.

29.CONEXIUNI LINIARE DUALE (M)

Teoria dualității de conexiuni liniare pe o varietate Riemann dată cunoaște un succes recent remarcabil datorită aplicațiilor probabilistice și statistice. Studiarea acestei teme conduce la cunoașterea unor tehnici de bază pentru geometria diferențială modernă.

Bibliografie:

1. Amari S.-I., Nagaoka, H., *Methods of Information Geometry*, AMS, 2000.
2. Calin O., Udriște C., *Geometric modeling in probability and statistics*, Springer, 2014.

30. GRUPURI MATRICEALE ȘI ALGEBRE ASOCIATE (Conversie profesională)

Alocată studentei: BONDEI Adriana (CP)

Prin studierea acestui subiect se realizează un survey amplu dedicat celor mai importante tipuri de structuri matriceale (grupuri Lie, algebre Lie) ce apar în matematică.

Bibliografie:

1. Climenhaga V., Katok A., *From groups to geometry and back*, AMS, 2017.
2. *Linear algebra*, diverse manuale.

CONF. DR. ANCA CROITORU

31. CONVERGENȚA ȘIRURILOR ÎN SPAȚII METRICE

Alocată studentei: GRAPAN Anamaria (grupa M122)

Teoria șirurilor numerice reprezintă un domeniu fundamental al matematicii, având numeroase aplicații în analiza matematică, în probleme de aproximare și evaluare, dar și în algebră sau geometrie. În lucrare, vor fi scoase în evidență proprietățile remarcabile privind șirurile de elemente din spații metrice.

Bibliografie:

1. Precupanu A., *Bazele Analizei Matematice*, Editura Universitatii "Al. I. Cuza" Iasi, 1993.
2. Precupanu A., Florin L., Blendea Gh., Cuciureanu M., *Spații metrice. Probleme*, Editura Universitatii "Al. I. Cuza" Iasi, 1990.
3. Gavrilut A. - *Calcul diferential pentru functii de mai multe variabile*, <http://www.math.uaic.ro/~gavrilut>.

32. CONTINUITATE ÎN SPAȚII METRICE

Alocată studentei: ROCA Marina-Rafaela (grupa M121)

Vor fi prezentate definiții, exemple, aplicații și proprietăți remarcabile privind continuitatea funcțiilor definite pe submulțimi ale unui spațiu metric, cu valori într-un alt spațiu metric.

Bibliografie:

1. Popa E., *Analiza I: Calcul diferential si integral pentru functii de o variabila reala*, <http://www.math.uaic.ro/~epopa/depozit/cursI print.pdf>.
2. Precupanu A., *Bazele Analizei Matematice*, Editura Universitatii "Al. I. Cuza" Iasi, 1993.
3. Precupanu A., Florin L., Blendea Gh., Cuciureanu M., *Spații metrice. Probleme*, Editura Universitatii "Al. I. Cuza" Iasi, 1990.

33. FUNCȚII CU PROPRIETATEA LUI DARBOUX

Alocată studentei: DĂNILĂ Nicoleta-Oana (grupa M521)

Lucrarea va conține definiții, exemple, aplicații și proprietăți remarcabile privind funcțiile care au proprietatea lui Darboux. De asemenea, vor fi tratate următoarele aspecte: relația cu funcțiile continue, punctele de discontinuitate ale unei funcții cu proprietatea lui Darboux, precum și operații cu funcții care au proprietatea lui Darboux.

Bibliografie:

1. Precupanu A., *Bazele Analizei Matematice*, Editura Universității "Al. I. Cuza" Iasi, 1993.
2. Precupanu A., Florin L., Blendea Gh., Cuciureanu M., *Spații metrice. Probleme*, Ed. Universității "Al. I. Cuza" Iasi, 1990.
3. Siretchi Gh., *Calcul Diferențial și Integral*, vol. I, II, Editura Stiintifica si Enciclopedica, Bucuresti, 1985.

34. MULȚIMI COMPACTE ÎN SPAȚII METRICE

Alocată studentei: ZAMFIROIU Elena-Georgiana (grupa M522)

În cadrul lucrării de licență, va fi tratat un concept important din teoria spațiilor metrice și anume, spațiul metric compact. Astfel, vor fi expuse definiții, exemple și rezultate deosebite ce privesc mulțimile compacte, dar și proprietăți remarcabile ale funcțiilor continue, care sunt definite pe mulțimi compacte.

Bibliografie:

1. Precupanu A., *Bazele Analizei Matematice*, Editura Universității "Al. I. Cuza" Iasi, 1993.
2. Precupanu A., Florin L., Blendea Gh., Cuciureanu M., *Spații metrice. Probleme*, Ed. Universității "Al. I. Cuza" Iasi, 1990.
3. Craciun I., *Analiza Matematica. Calcul Diferential*, Editura Univ. Tehnice "Gh. Asachi", Iasi, 2011.

35. INELE ORDONATE

Alocată studentei: BĂEȘ Maria (grupa M522)

În lucrare, vor fi prezentate definiții, exemple, aplicații și proprietăți remarcabile ale inelelor ordonate, precum și modelul lui Cantor pentru mulțimea numerelor reale.

Bibliografie:

1. Precupanu A., *Bazele Analizei Matematice*, Editura Universității "Al. I. Cuza" Iasi, 1993.
2. Macovei E., *Metode de construcție pentru corpul numerelor reale*, Ed. Univ. Al. I. Cuza, Iași, 1982.
3. Meghea C., *Bazele Analizei Matematice*, Editura Stiintifica si Enciclopedica, Bucuresti, 1977.

CONF. DR. CĂTĂLIN GALEȘ

36. PUNCTE DE ECHILIBRU ÎN PROBLEMA RESTRÂNSĂ A CELOR TREI CORPURI

Problema restrânsă a celor trei corpuri constă în studiul dinamicii unui punct material infinitezimal aflat în câmpul gravitațional creat de două corpuri masive care se mișcă pe traiectorii circulare în jurul centrului comun de masă. În sistemul de referință sinodic, sistemul de axe care se rotește cu viteza unghiulară a corpurilor masive, ecuațiile diferențiale care guvernează mișcarea admit cinci puncte de echilibru. Lucrarea constă în studiul stabilității acestor puncte în funcție de masele corpurilor masive, realizarea unui program de calcul care să integreze numeric sistemul de ecuații asociat, precum și implementarea unor metode de identificare a orbitelor periodice și de detecție a haosului (aplicația Poincaré, exponenții Lyapunov).

Bibliografie:

1. C.D. Murray și S.F. Dermott, *Solar System Dynamics*, Cambridge University Press, 1999.
2. A.E. Roy, *Orbital mechanics* (Fourth Edition), Institute of Physics Publishing, 2005.
3. A. Morbidelli, *Modern celestial mechanics. Aspects of the solar system dynamics*, London: Taylor and Francis, 2002.

37. CALCULUL EFEMERIDELOR

Alocată studentului: MANDEA Andrei (grupa M121)

Calculul efemeridelor constă în determinarea direcției unui astru (planetă, asteroid sau cometă) atunci când se cunosc elementele orbitale ale acestuia. Lucrarea presupune realizarea unui studiu teoretic al problemei și implementarea unui program de calcul care să determine coordonatele ecuatoriale ale planetelor, asteroizilor și cometelor.

Bibliografie:

1. V. Nadolschi, *Astronomie generală*, Ed. Didactică și pedagogică, București, 1963.
2. V. Ureche, *Universul* vol. I și II, Ed. Dacia, Cluj Napoca, 1982.
3. H. Karttunen et. al, *Fundamental Astronomy* 5th edition, Springer, 2006.
4. C. D. Murray, S.F. Dermott, *Solar system dynamics*, Cambridge University Press, 1999.
4. Șt. Tanasă, C. Olaru, Șt. Andrei, *Java de la 0 la Expert*, Ed. Polirom, 2003.

38. PENDULUL DUBLU

Pendulul dublu reprezintă un pendul care are atașat la capătul său un alt pendul. Se pot considera diverse variante ale pendulului dublu: două puncte materiale de aceeași masă sau de mase diferite legate prin intermediul unor bare rigide fără masă, sau două bare articulate având aceeași masă și aceeași lungime sau având mase și lungimi diferite. Mișcarea acestui sistem mecanic este guvernată de ecuații diferențiale ordinare și este haotică. Lucrarea constă în realizarea unei aplicații (program de calcul) care să integreze numeric sistemul de ecuații asociat și să simuleze mișcarea haotică a pendulului dublu.

Bibliografie:

1. I. Grindei, *Mecanică teoretică*, Univ. Al. I. Cuza Iași, 1969.
2. L. Dragoș, *Principiile mecanicii analitice*, Editura Tehnică, București, 1976.
3. A. Radu, *Probleme de mecanică*, Editura didactică și pedagogică București, 1978.
4. Șt. Tanasă, C. Olaru, Șt. Andrei, *Java de la 0 la Expert*, Ed. Polirom, 2003.

39. DINAMICA PUNCTULUI MATERIAL SUPUS LA LEGĂTURI. PROBLEMA BRAHISTOCRONEI

Lucrarea are ca scop studiul mișcării punctului material supus la legături. Ca aplicație, se analizează problema brahisticronei. Această problemă constă în determinarea acelei curbe situată în plan vertical, de-a lungul căreia un punct material, care se mișcă fără frecare sub acțiunea gravitației, parcurge în cel mai scurt timp distanța dintre două puncte date. Lucrarea presupune realizarea unui program de calcul care să simuleze mișcarea punctului material supus la legături.

Bibliografie:

1. C.I. Borș, *Leții de Mecanică*, Univ. Al. I. Cuza Iași, 1983.
2. C. Iacob, *Mecanică teoretică*, Editura didactică și pedagogică București, 1971.
3. A. Radu, *Probleme de mecanică*, Editura didactică și pedagogică București, 1978.
4. Șt. Tanasă, C. Olaru, Șt. Andrei, *Java de la 0 la Expert*, Ed. Polirom, 2003.

40. SISTEMUL DE ÎNTRERUPERE AL UNUI SISTEM DE CALCUL

Tema de față are drept obiectiv prezentarea sistemului de întreruperi - componenta de baza a unui SC (Sistem de Calcul) multitasking. Vor fi amintite în acest sens:

- principalele componente ale unui SC multitasking, tipuri de evenimente ce pot genera întreruperi;
- rutina (handler) de tratare a întreruperii, controler-ul de întreruperi (circuitul 8259A) al familiei Intel, clasificarea întreruperilor:
 - ✧ hardware --> intreruperi BIOS, etc.,
 - ✧ excepții --> accesare zona de memorie interzisă etc.,
 - ✧ software --> instrucțiunea INT

Vor fi prezentate în detaliu noțiuni precum: tabela vectorilor de întrerupere, instrucțiunea INT n, întreruperea DOS INT 21 --> principalele funcții ale acestui nivel de întrerupere, însoțite de exemple și secvențe de program, scrise în limbajul de asamblare TASM (Turbo Assembler). Se are în vedere dezvoltarea de aplicații în care să se evidențieze importanța cunoașterii de către un viitor programator a noțiunilor dezvoltate în tematica de față.

Bibliografie:

1. I. Athanasiu, Al. Panoiu, *Microprocesoarele 8086/80286/80386. Programare în limbajul de asamblare*, Editura TEORA, 1992.
2. C. Moroșanu, *Arhitectura calculatoarelor și sisteme de operare*, Note de curs și laborator, Universitatea "Al. I. Cuza" Iasi, Facultatea de Matematica.

41. ADRESAREA DATELOR ÎN LIMBAJ DE ASAMBLARE

Tema de față are drept obiectiv prezentarea modurilor de adresare a datelor în limbaj de asamblare pentru familia de microprocesoare Intel. Vor fi amintite în acest sens:

- principalele componente ale unui SC (Sistem de Calcul);
- noțiuni generale asupra arhitecturii interne a microprocesoarelor din familia Intel pe 16 biți: unitatea de execuție, unitatea de interfață cu megistrala, regiștrii, indicatorii de stare și control, memoria, legătura între adresa fizică și adresa logică, stiva.

Vor fi prezentate în detaliu modurile de adresare a datelor pe care microprocesorul le "știe" în vederea preluării operanzilor necesari execuției unei instrucțiuni, însoțite de exemple și secvențe de program, scrise în limbajul de asamblare TASM (Turbo Assembler). Se are în vedere dezvoltarea de aplicații în care să se evidențieze importanța cunoașterii de către un viitor programator a noțiunilor dezvoltate în tematica de față.

Bibliografie:

1. I. Athanasiu, Al. Panoiu, *Microprocesoarele 8086/80286/80386. Programare în limbajul de asamblare*, Editura TEORA, 1992.
2. C. Moroșanu, *Arhitectura calculatoarelor și sisteme de operare*, Note de curs și laborator, Universitatea "Al. I. Cuza" Iasi, Facultatea de Matematica.

42. SEGMENTE ÎN LIMBAJ DE ASAMBLARE

Tema de față are drept obiectiv prezentarea noțiunii de segment în limbaj de asamblare pentru familia de microprocesoare Intel. Vor fi amintite în acest sens:

- principalele componente ale unui SC (Sistem de Calcul);
- noțiuni generale asupra arhitecturii interne a microprocesoarelor din familia Intel pe 16 biți;
- unitatea de execuție, unitatea de interfață cu megistrala, regiștrii de tip segment (DS, CS, SS, ES), memoria, adresa fizică, adresa logică.

Vor fi prezentate în detaliu cele două moduri de definire a segmentelor:

- *simplificată* - modelele de memorie de tip: tiny, small, medium, compact, large și huge;
- *de către programator* - directivă SEGMENT, pseudoinstrucțiunile ASSUME și GROUP,

însoțite de exemple și secvențe de program, scrise în limbajul de asamblare TASM (Turbo Assembler). Se are în vedere dezvoltarea de aplicații în care să se evidențieze importanța cunoașterii de către un viitor programator a noțiunilor dezvoltate în tematica de față.

Bibliografie:

1. I. Athanasiu, Al. Panoiu, *Microprocesoarele 8086/80286/80386. Programare în limbajul de asamblare*, Editura TEORA, 1992.
2. C. Moroșanu, *Arhitectura calculatoarelor și sisteme de operare*, Note de curs și laborator, Universitatea "Al. I. Cuza" Iasi, Facultatea de Matematica.

43. SISTEMUL DE FIȘIERE SUB SO LINUX

Tema de față are drept obiectiv prezentarea Sistemului de Fișiere (SF) sub Sistemul de Operare (SO) Linux. Vor fi amintite în acest sens:

- principalele componente ale unui SC (Sistem de Calcul) precum și caracteristicile esențiale ale unui SO: controlul proceselor, administrarea memoriei, securitatea și protecția informațiilor etc;
- noțiuni generale asupra procesului de conectare și deconectare de la sistem, sesiune de lucru, interpretor, etc

Vor fi prezentate în detaliu:

- funcțiile unui SF -> suportul pe care se sprijină orice SO,
- tipuri de fișiere recunoscute de Linux,
- structura arborescentă a SF sun Linux, tipuri de SF (ext3),
- comenzi (utilitare) pentru operații asupra elementelor unui SF, legături simbolice.

Bibliografie:

1. C. Moroșanu, *Sistemul de operare LINUX. Utilizare și programare*, "Spiru Haret", Iasi, TEHNICA-INFO, Chisinau, 2004
2. W. Stallings, *Operating Systems*, Macmillan, New York, 1992.

CONF. DR. MARIAN IOAN MUNTEANU

44. CURBE BEZIER RAȚIONALE (MI)

Ideea acestei teme este de a continua studiul curbelor Bezier polinomiale. Curbele Bezier polinomiale formează o subclasă a curbelor Bezier raționale. Spre exemplu, o curbă Bezier rațională plană se scrie sub forma $x = X/W$, $y = Y/W$, unde X, Y, W sunt polinoame. Introducerea acestor curbe provine din necesitatea de a reprezenta grafic anumite curbe. Spre exemplu, un arc de cerc nu poate fi reprezentat exact ca o curbă polinomială, însă poate fi reprezentat ca o curbă rațională.

Bibliografie:

1. R. T. Farouki, *Pythagorean hodograph curves; Algebra and geometry inseparable*; capitolul 13.6: Rational Bezier curves
2. Mihai-Sorin Stupariu, *Geometrie computationala*, note de curs.

45. CUBICE SPLINE DE CLASA C2 (MI)

În design-ul curbelor pot apărea constrângeri, cum ar fi interpolarea unei mulțimi de puncte date. Dacă se utilizează o singură funcție polinomială, atunci mai multe grade de libertate antrenează mărirea gradului polinomului, ceea ce, de multe ori duce la oscilații nedorite care pot fi controlate cu dificultate. O abordare alternativă este de a uni mai multe bucăți de curbă, date cu funcții polinomiale de grad mai mic, dar care se imbină neted. Există multe moduri de a face acest lucru, unul dintre acestea fiind interpolarea spline cubică.

Bibliografie:

1. R. T. Farouki, *Pythagorean hodograph curves; Algebra and geometry inseparable*; capitolul 14: C2 cubic spline curves
- [2] [https://www.particleincell.com/2012/bezier-splines/Smooth Bézier Spline Through Prescribed Points](https://www.particleincell.com/2012/bezier-splines/Smooth%20B%C3%A9zier%20Spline%20Through%20Prescribed%20Points).

46. EXEMPLE REMARCABILE DE SUPRAFETE WEINGARTEN

Se vor studia suprafețe Weingarten în spațiul euclidian de dimensiune 3, în particular suprafețe minimale, suprafețe de curbura medie constantă, suprafețe având curbura Gaussiană constantă. Se vor da exemple de suprafețe Weingarten liniare proprii.

Bibliografie:

1. M.P. do Carmo. *Differential geometry of curves and surfaces*. Prentice - Hall, Inc., Englewood Cliffs, N.J., 1976.
2. J.A. Galvez, A. Martinez, F. Milan, *Linear Weingarten Surfaces in R3*

CONF. DR. MIHAI NECULA

47. ECUAȚII DIFERENȚIALE NELINIARE CU DERIVATE PARȚIALE DE ORDINUL ÎNTÂI (M)

Alocată studentului: HAVĂRNEANU Matei-Teodor (M122)

Lucrarea prezintă metoda caracteristicilor pentru rezolvarea problemei Cauchy atașate unei ecuații neliniare cu derivate parțiale de ordinul întâi, cu aplicații în optica geometrică și în mecanica analitică.

Bibliografie:

1. V. Barbu, *Ecuatii diferențiale*, Editura Junimea, Iași, 1985
2. I. I. Vrabie, *Ecuatii diferențiale*, Editura Matrix Rom, București, 1999

48. ANIMAȚII GRAFICE PENTRU PROBLEME DE DINAMICA PUNCTULUI MATERIAL (MI)

Alocată studentului: FRUNZĂ Ștefan (grupa M521)

Lucrarea prezintă o serie de animații grafice pentru probleme celebre din dinamica sistemelor de puncte materiale (problema balisticii exterioare, problema celor două corpuri, ș.a.), obținute prin discretizarea ecuațiilor de mișcare și implementate în limbajul C#.

Bibliografie:

1. John Sharp, *Microsoft Visual C# Step by Step*, 3rd Edition, Microsoft Press, Seattle, 2008.
2. V. Vâlcovici, St. Bălan, R. Voinea, *Mecanica teoretică*, Ed. Tehnică, București, 1968

49. SISTEME LINDENMAYER ȘI APLICAȚII (MI)

Alocată studentului: LAZĂR Iliuță (M521)

Lucrarea prezintă teoria L-sistemelor și aplicațiile lor în modelarea dezvoltării plantelor și a reprezentării lor grafice.

Bibliografie:

1. A. Lindenmayer, P. Prusinkiewicz, *The Algorithmic Beauty of Plants*, Springer-Verlag, New York, 1996
2. J. Hanan, P. Prusinkiewicz, *Lindenmayer Systems, Fractals, and Plants*, Springer-Verlag, New York, 1992

50. STUDIUL OSCILATORULUI LINIAR ARMONIC PRIN SIMULARE GRAFICĂ (MI)

Lucrarea ilustrează prin aplicații grafice în limbajul C# fenomenul de rezonanță din teoria oscilatorului liniar armonic.

Bibliografie:

1. M. Necula, *Fractali* (note de curs). <http://www.math.uaic.ro/~necula/>
2. John Sharp, *Microsoft Visual C# Step by Step*, 3rd Edition, Microsoft Press, Seattle, 2008.

51. UTILIZAREA CUATERNIONILOR ÎN GRAFICA TRIDIMENSIONALĂ (MI)

Alocată studentului: LUNGU Ștefan (grupa M521)

Lucrarea prezintă corpul cuaternionilor și utilizarea lor în grafica computerizată, în special pentru calcule ce implică rotații tridimensionale.

Bibliografie:

1. O. Constantinescu, M. Crâșmăreanu, M.-I. Munteanu, *Elemente de geometrie superioară*, Ed. Matrix-Rom, București, 2007.
2. Samuel R. Buss, *3D Computer Graphics: A Mathematical Introduction with OpenGL*, Cambridge University Press, 2003.

CONF DR. DĂNUȚ RUSU

52. APLICAȚII iOS ÎN LIMBAJUL SWIFT

Alocată studentei: GORDEEV Ana (grupa M521)

Descrierea succintă a limbajului Swift și scrierea unei aplicații în acest limbaj pentru sistemul de operare iOS.

53. MOTOARE DE CĂUTARE ÎN WEB

Alocată studentei: COȘUȚĂ Irina (grupa M522)

Descrierea matematicii suport pentru motoarele de căutare și scrierea în limbajul Java a unui motor de căutare Web.

54. GRAFICA 3D ÎN JOGL

Alocată studentei: SIMA Oana-Daniela (grupa M522)

Prezentarea pachetului jogl (Java OpenGL) și scrierea unei aplicații Java utilizând acest pachet.

55. SISTEMUL GPS

Alocată studentei: VĂRGĂ Sabina (grupa M521)

Prezentarea sistemului GPS și a protocolului NMEA. Scrierea unei aplicații Java care să deplaseze un punct pe o hartă prin citirea datelor dintr-un fișier NMEA.

56. FORMATUL CLASS – DEZASAMBLARE SI PROTECȚIE

Alocată studentului: ANTON Cosmin-Gabriel (grupa M522)

Prezentarea formatului class și a metodelor de protecție împotriva decompilării. Scrierea în limbajul Java a unui dezasamblor pentru acest format.

CONF. DR. MARIUS TĂRNĂUCEANU

57. CUBUL RUBIK SI TEORIA GRUPURILOR

Cubul Rubik este un joc de inteligență cu totul remarcabil, care și-a câștigat un binemeritat loc simbolic printre inventiile secolului 20. În lucrarea de față este propusă o abordare a acestuia din perspectiva teoriei grupurilor.

Referință bibliografică:

[http://www.math.harvard.edu/~jjchen/docs/Group Theory and the Rubik's Cube.pdf](http://www.math.harvard.edu/~jjchen/docs/Group%20Theory%20and%20the%20Rubik's%20Cube.pdf)

58. PUNCTELE FIXE ALE AUTOMORFISMELOR GRUPALE

Alocată studentei: MANEA Alice-Alexandra (grupa M521)

Fiecărui automorfism grupal γ se asociază subgrupul punctelor sale fixe. În lucrarea de față este determinat acest subgrup pentru anumite clase de grupuri abeliene finite. De asemenea, sunt studiate funcțiile care numără automorfismele având un subgrup de puncte fixe prestabilit, respectiv automorfismele având un număr de puncte fixe prestabilit.

Referință bibliografică:

<https://scholar.rose-hulman.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=1126&context=rhumj>

59. INELE DE FRAȚII. LOCALIZARE

Alocată studentei: CONSTANTIN Iuliana (grupa M121)

Inele de fracții constituie un concept fundamental în teoria inelelor comutative și, astfel, în algebra comutativă. Lucrarea de față propune studiul proprietăților de bază ale inelelor de fracții, accentul fiind pus pe cazul particular al localizării unui inel comutativ unitar în raport cu un ideal prim. De asemenea, vor fi evidențiate câteva clase de inele ce sunt conservate prin localizare.

Referință bibliografică:

<https://twu-ir.tdl.org/twu-ir/bitstream/handle/11274/3527/1974Wrightc2.pdf?sequence=1>

CONF. DR. EUGEN VĂRVĂRUCĂ

60. TEOREMA FUNCȚIILOR IMPLICITE ȘI APLICAȚII

Lucrarea își propune să prezinte o demonstrație completă a Teoremei Funcțiilor Implicite în spații Banach, împreună cu câteva aplicații ale acestui rezultat în Analiză și Geometrie.

Bibliografie:

1. A. Precupanu, *Bazele Analizei Matematice*, Ed. Universității "Al. I. Cuza", 1993
2. S.G. Krantz, H.G. Parks, *The Implicit Function Theorem*, Birkhauser, 2013.

61. SERII FOURIER

Alocată studentei: BĂRDĂHAN Costina (grupa M522)

Lucrarea își propune să realizeze o trecere în revistă a principalelor rezultate de convergență a seriilor Fourier asociate funcțiilor periodice.

Bibliografie:

1. Y. Katznelson, *An Introduction to Harmonic Analysis*, 3rd edition, Cambridge University Press, 2004.

62. METODE ITERATIVE DE REZOLVARE NUMERICĂ A SISTEMELOR LINIARE

Alocată studentei: CIOBANU Diana (grupa M122)

Rezolvarea numerică a sistemelor liniare de mari dimensiuni se poate uneori realiza în mod eficient prin așa-numitele metode iterative. Lucrarea își propune să descrie câteva din aceste metode (precum cele ale lui Jacobi, Gauss-Seidel, suprarelaxării, etc.), să analizeze condițiile lor de convergență și să prezinte implementarea lor în MATLAB.

Bibliografie:

1. A. Quarteroni, B. Sacco, F. Saleri, *Numerical Mathematics*, 2nd edition, Springer, 2007.

63. TEOREMA FUNDAMENTALĂ A CALCULULUI DIFERENȚIAL ȘI INTEGRAL ÎN SENS LEBESGUE

Alocată studentei/studentului:

Scopul principal al lucrării este prezentarea unei demonstrații pentru rezultatul potrivit căruia orice funcție absolut continuă pe un interval este derivabilă aproape peste tot (în raport cu măsura Lebesgue) și se poate obține prin integrarea în sens Lebesgue a derivatei sale. Vor fi, de asemenea, prezentate alte câteva rezultate conexe.

Bibliografie:

1. G. E. Folland, *Real analysis: modern techniques and their applications*, Wiley, 1999.
2. W. Rudin, *Analiză reală și complexă*, Editura Theta, 1999.

CONF. DR. CLAUDIU VOLF

64. REZULTANȚI, DISCRIMINANȚI

Teoria clasică a discriminanților și a rezultatului are aplicații în teoria Galois și nu numai. Se vor defini noțiunile de discriminant al unui polinom și de rezultat a două polinoame și se vor da principalele proprietăți și metode de calcul. Se vor prezenta aplicații la teoria Galois și la curbe algebrice.

Bibliografie:

1. I. Tofan, C. Volf, *Algebra. Inele, module, teorie Galois*, Matrix Rom, 2001.

65. CONSTRUCȚII ALE CORPULUI NUMERELOR REALE

Se vor descrie unele construcții ale corpului numerelor reale pornind de la corpul numerelor raționale \mathbb{Q} : construcția cu ajutorul șirurilor Cauchy, construcția zecimală (Weierstrass), construcția prin tăieturi (Dedekind).

Bibliografie:

1. C. Volf, *Structuri algebrice și aplicații*,
<http://www.math.uaic.ro/~volf/depozit/Structuri%20algebrice%20si%20aplicatii.pdf>.

LECT. DR. MARIUS APETRII

66. PROGRAMAREA DINAMICĂ ȘI STRATEGIA GREEDY. APLICAȚII

Un algoritm greedy determină o soluție a unei probleme în urma unei succesiuni de alegeri, la fiecare moment de decizie fiind aleasă opțiunea care pare a fi cea mai potrivită. Programarea dinamică rezolvă problemele prin descompunerea lor în subprobleme și prin combinarea rezolvărilor acestora. Se vor studia algoritmi specifici și se vor prezenta diverse aplicații. Va fi realizată o aplicație în care vor fi implementați algoritmi prezentați.

67. CONECTIVITATEA DISPOZITIVELOR CU ANDROID. APLICAȚII

Alocată studentului: BREȘUG Eduard-Constantin (grupa M522)

Se va realiza o aplicație pe platforma Android Studio (limbajul Java) care va necesita conectarea a două sau mai multe dispozitive ce au sistemul de operare Android, folosind tehnologia Wi-Fi P2P, NFC sau Bluetooth.

68. CRIPTOSISTEME CU CHEI PUBLICE. APLICAȚII

Alocată studentului: PANȚIRU Florin-George (grupa M522)

Vor fi prezentate o serie de criptosisteme cu chei publice și vor fi prezentați algoritmi specifici. Se va realiza o aplicație (C++, C#, Java) în care se vor implementa algoritmi prezentați în partea teoretică a lucrării

69. TEHNICI DE COMPRESIE A IMAGINILOR. APLICAȚII

Alocată studentului: BARTIC Sergiu-Alexandru (M522)

Lucrarea va consta în prezentarea algoritmilor de bază pentru compresia datelor în general și a imaginilor în special și în realizarea unei aplicații (C++, C#, Java) în care se vor implementa acești algoritmi.

70. SQLite IN ANDROID. APLICAȚII

Alocată studentului: RASCARACHE Constantin-Cosmin (grupa M521)

SQLite este o bază de date relațională care este cel mai adesea folosită în cadrul dispozitivelor mobile datorită faptului că nu necesită configurare, este simplu de folosit de către dezvoltatori, nu necesită un server pentru a rula, întreaga bază de date este stocată într-un singur fișier, pentru fiecare aplicație în parte, este open source etc. Se vor prezenta variantele pentru efectuarea operațiunilor de bază: citire (SELECT), scriere (INSERT/DELETE/UPDATE) și se va realiza o aplicație pentru implementarea acestora.

LECT. DR. GABRIELA APREUTESEI

71. PRODUSE INFINITE COMPLEXE

Alocată studentei: PĂSĂRIN Andra-Ecaterina (grupa M522)

Se definesc produsele infinite convergente în \mathbb{C} , se face legătura dintre convergența produselor și seria logaritmilor, se obține formula derivatei logaritmice pentru un produs infinit. Se dezvoltă funcțiile elementare sub forma de produs infinit. Alte aplicații: teorema Mittag-Leffler.

Bibliografie:

1. Kohn, G., Mocanu, P.T., *Capitole Speciale de Analiză Complexă*, Presa Universitară Clujeană, Cluj-Napoca, 2005.
2. Hamburg, P., Mocanu, P.T., Negoescu, N., *Analiza Matematică (Funcții complexe)*, Editura Didactică și Pedagogică, București, 1982.
3. Gaspar, D., Suci, N., *Analiza Complexă*, Editura Academiei Române, București, 1999.
4. Melnikov Y.A., *Green functions and infinite products*, <http://www.springer.com/978-0-8176-8279-8>
5. Popa, E., *Introducere în Teoria Funcțiilor de o Variabilă Complexă*, Editura Univ. A.I. Cuza, Iași, 2001

72. TEOREMA REZIDUURILOR APLICATĂ ÎN CALCULUL UNOR SERII DE NUMERE REALE

Se definește noțiunea de reziduu, se stabilesc formulele de calcul pentru reziduuri în poli și singularități aparente, se demonstrează teorema reziduurilor și se aplică pe contururi definite cu ajutorul numerelor întregi, obținându-se suma unor serii de numere reale. În particular, se definesc numerele lui Bernoulli și sumele Dedekind.

Bibliografie:

1. Beck, M., *A first course in complex analysis*, <http://www.math.binghamton.edu/dennis/complex.pdf>
2. Hamburg, P., Mocanu, P.T., Negoescu, N., *Analiza Matematică (Funcții complexe)*, Editura Didactică și Pedagogică, București, 1982.
3. Popa, E., *Introducere în Teoria Funcțiilor de o Variabilă Complexă*, Editura Univ. A.I. Cuza, Iași, 2001.
4. <http://www.solitaryroad.com/c614.html>.

73. CURBE ȘI INTEGRALE CURBILINII ÎN \mathbb{R}^n

Alocată studentei: BORFOTINĂ Maria (grupa M122)

Se definesc noțiunile de drum parametrizat, curbă și lungimea unei curbe, integrală curbilinie de speța întâi și a doua. Se discută independența de drum a integralelor de speța a doua și se stabilesc legături între cele două tipuri de integrale.

Bibliografie:

1. Apreutesei-Dumitriu, N., Apreutesei, G., *Introducere în teoria integrabilității*, Ed. Polirom, Iași, 2003
2. Crăciun, I., *Analiză matematică. Calcul integral*, Ed. Pim, Iași, 2007
3. Frunză, Ș., *Leții de analiză matematică*, Ed. Univ. Iași, 1989

LECT. DR. OANA CONSTANTINESCU

74. STUDIUL CURBELOR PE O SUPRAFAȚĂ: INVARIANTI GEOMETRICI ASOCIAȚI (M)

Alocată studentei: BADALE-MOROHOSCHI Georgeta (grupa M122)

În cadrul cursului de geometria curbelor și suprafețelor se începe studiul unor curbe importante pe o suprafață: linii de curbura, asimptote, geodezice. Lucrarea va introduce minimum de noțiuni teoretice necesare studiului acestor curbe, va demonstra o serie de teoreme reprezentative legate de proprietățile lor. Cu ajutorul reperului mobil Darboux-Ribeaucour, unei curbe pe suprafață i se asociază anumiți invarianti geometrici: curbura normală, curbura geodezică și torsiunea geodezică. Anularea acestora de-a lungul unei curbe definește curbele particulare enunțate anterior. Se poate determina legătura dintre acești invarianti și curbura, torsiunea curbei respective, în același punct. Aplicațiile lucrării constau în determinarea ecuațiilor liniilor asimptotice, liniilor de curbura și geodezicelor unor suprafețe particulare și studiul unor proprietăți ale acestora.

75. CURBE PLANE CELEBRE

Alocată studentei: PANCIUC Andreea-Mălina (grupa M521)

Lucrarea constă în prezentarea proprietăților unor curbe plane celebre, date prin toate reprezentările lor analitice: lungimea unui arc de curbura, reperul Frenet, curbura, interpretarea geometrică a acesteia, centru de curbura, cerc osculator, evoluta, evolventa, reprezentarea grafică, alte proprietăți specifice fiecărei curbe. Se vor demonstra doar o parte din teoremele neintroduse în cadrul cursului de geometria curbelor și suprafețelor, accentul punându-se pe aplicarea teoriei în cazul acestor curbe particulare și demonstrarea tuturor proprietăților importante ale lor.

Bibliografie comună temelor 1 și 2:

1. C. Oniciuc, *Note de curs*, <http://www.math.uaic.ro/~oniciucc/resurse2/GeometriaCurbelorSiSuprafetelor/Curs-Internet-NOU.pdf>
2. L. Ornea, *O introducere în geometria diferențială*, Ed. Theta, București, 2015.

3. M. Anastasiei, *Geometrie: curbe și suprafețe*, Ed. Cermi, Iași, 2003.
4. M. Crâșmăreanu – probleme rezolvate:
http://www.math.uaic.ro/~mcrasm/depozit/CUL_Curbe_Suprafețe.pdf
5. Manfredo Do Carmo, *Differential Geometry of Curves and Surfaces*, Prentice-Hall, 1976.
6. Martin M. Lipschutz, *Differential Geometry*, Schaum's outline series, 1969.
7. C. Ionescu-Bujor, O. Sacter, *Exerciții și probleme de geometrie analitică și diferențială*, vol II, Ed. Didactică și Pedagogică, București 1963.
8. Mișu, I.P. Iambor, *Curbe plane*, Ed. Tehnică București 1989.
9. I. D. Teodorescu, Ș.D. Teodorescu, *Culegere de probleme de geometrie superioară*, Ed. Didactică și Pedagogică, București, 1975.
10. M. Stoka, G.G. Vrâncianu, *Probleme de geometrie diferențială*, Ed. Didactică și Pedagogică, București, 1963.
11. <http://mathworld.wolfram.com/topics/Geometry.html> exemple de curbe plane / suprafețe speciale cu proprietățile lor.

76. IZOMETRIILE SPAȚIULUI AFIN EUCLIDIAN DOI, RESPECTIV TREI DIMENSIONAL

Alocată studentei: SPIȚĂ Patricia-Chivuța (grupa M122)

În cadrul cursului de geometrie euclidiană din anul I sunt prezentate proprietățile generale ale izometriilor unui spațiu afin euclidian finit dimensional. Lucrarea se va axa pe clasificarea acestora pentru spații de dimensiune 2 și 3, pe determinarea ecuațiilor acestora și pe aplicarea proprietăților lor în rezolvarea de probleme. Se vor studia și grupurile diedrale cel puțin în cazul planului euclidian.

Bibliografie:

1. I. Pop, *Geometrie afină, euclidiană și proiectivă*, Ed. Universității Al. I. Cuza, Iași, 1999.
2. L. Ornea, A. Turtoi, *O introducere în geometrie*, Ed. Theta, București, 2011.
3. M. Craioveanu, I.D. Albu, *Geometrie afină și euclidiană*, Ed. Facla, Timisoara, 1982
4. C. Mohorianu, A. Balmuș, *Elemente de geometrie afină și euclidiană multidimensională*, Note de curs și exerciții, Editura Alexandru Myller, Iași, 2016.
5. G. Martin, *Transformation Geometry. An Introduction to Symmetry*, Springer.

77. CLASIFICAREA METRICĂ A CUADRICELOR

Alocată studentei: TCACIUC Maria-Mihaela (grupa M122)

În cadrul cursului de geometrie euclidiană din anul I sunt studiate hiperquadricile unui spațiu afin euclidian finit dimensional, dar se insistă mai mult pe clasificarea metrică a conicelor. Tema presupune continuarea studiului cu cel al quadricelor. Ea va conține teorema de clasificare metrică, noțiunile de centru de simetrie, plan de simetrie, axă de simetrie, direcții asimptotice și direcții principale, plan diametral conjugat unei direcții. Lucrarea va conține numeroase exemple de aducere la forma canonică a unor quadrice particulare.

Bibliografie:

1. I. Pop, *Geometrie afină, euclidiană și proiectivă*, Ed. Univ. Al. I. Cuza, Iași, 1999.
2. L. Ornea, A. Turtoi, *O introducere în geometrie*, Ed. Theta, București, 2011.
3. M. Craioveanu, I.D. Albu, *Geometrie afină și euclidiană*, Ed. Facla, Timisoara, 1982
4. C. Mohorianu, A. Balmuș, *Elemente de geometrie afină și euclidiană multidimensională*, Note de curs și exerciții, Editura Alexandru Myller, Iași, 2016.
5. Elena Murgulescu, Nicolae Donciu, *Culegere de probleme de geometrie analitică și diferențială*, vol II, Ed. Didactică și Pedagogică, București, 1971

LECT. DR. ALINA GAVRILUȚ

78. SPAȚII METRICE COMPLETE

Alocată studentului: HOFMAN Alexandru (grupa M121)

Se vor prezenta principalele noțiuni și rezultate din teoria spațiilor metrice complete (cum ar fi, teorema lui Cantor, teorema de completare a spațiilor metrice etc.), se vor da diverse exemple remarcabile de spații metrice complete. Se va trata, de asemenea, problematica spațiilor Banach.

Bibliografie:

1. A. Precupanu, *Bazele Analizei Matematice*, Editura Universitatii Al.I. Cuza Iasi, 1993.
2. A. Precupanu, L. Florescu, Gh. Blendea, M. Cuciureanu, *Spații metrice. Probleme*, Universitatea Al.I. Cuza Iași, 1990.

79. SPAȚII METRICE CONEXE

Se vor prezenta principalele noțiuni și rezultate din teoria spațiilor metrice conexe. În acest context, se va aborda, de asemenea, problematica spațiilor metrice conexe prin arce și cea a mulțimilor convexe în cazul special al spațiului R_n . Se va trata problema transferului de proprietăți specifice prin funcții continue. Vor fi puse în evidență

diverse exemple și contraexemple.

Bibliografie:

1. A. Precupanu, *Bazele Analizei Matematice*, Editura Universitatii Al.I. Cuza Iasi, 1993.
2. A. Precupanu, L. Florescu, Gh. Blendea, M. Cuciureanu, *Spații metrice. Probleme*, Universitatea Al.I. Cuza Iași, 1990.

80. FUNCȚII CONVEXE

Alocată studentei: ILUAN Viorica (grupa M121)

Se vor prezenta diferite noțiuni și rezultate din problematica funcțiilor convexe/concave. Vor fi puse în evidență diverse aplicații în algebră, geometrie (inegalități remarcabile) și vor fi prezentate diverse exemple și contraexemple în care intervin funcțiile convexe/concave.

Bibliografie:

1. Gh. Siretchi, *Calcul Diferențial și Integral*, Vol. I, II, Editura St. și Enciclopedică, București, 1985.
2. A. Precupanu, *Bazele Analizei Matematice*, Editura Universitatii Al.I. Cuza Iasi, 1993

81. FUNCȚII UNIFORM CONTINUE

Alocată studentei: BUCȘA Sofronia (grupa M121)

Se vor prezenta principalele noțiuni și rezultate din problematica funcțiilor uniform continue în spații metrice. Vor fi abordate chestiuni referitoare la funcții lipschitziene, se va demonstra teorema lui Cantor, precum și teorema (de prelungire prin continuitate), care caracterizează uniforma continuitate. Vor fi prezentate diverse exemple și contraexemple.

Bibliografie:

1. A. Precupanu, *Bazele Analizei Matematice*, Editura Universitatii Al.I. Cuza Iasi, 1993.
2. Gh. Siretchi, *Calcul Diferențial și Integral*, Vol. I, II, Editura Științifică și Enciclopedică, București, 1985.

LECT. DR. DUMITREL GHIBA

82. MIȘCAREA SOLIDULUI RIGID ÎN JURUL UNEI AXE FIXE ȘI MIȘCAREA PLAN-PARALELĂ A SOLIDULUI RIGID

Scopul lucrării este de a aprofunda studiul dinamicii corpului rigid prin considerarea unui rigid supus la unele legături special: două puncte ale rigidului nu-și modifică poziția și, respectiv, trei puncte ale rigidului sunt constrânse să rămână într-un plan fix. Nivelul de dificultate al lucrării este unul mediu, candidatul trebuind să utilizeze unele cunoștințe de mecanică dar și unele cunoștințe de bază de geometrie și ecuații diferențiale. Cu toate acestea, dacă candidatul va include și unele simulări numerice ale problemelor studiate, atunci nivelul de dificultate va crește semnificativ. Evaluarea elaborării lucrării de licență va ține seama atât de nivelul de dificultate ales de candidat, cât și de calitatea finală a lucrării.

Bibliografie:

1. P.P. Teodorescu, *Sisteme mecanice-modele clasice*, vol. I, Editura tehnica, Bucuresti, 1997.
2. C. Bors. *Lectii de mecanica*, Editura Universitatii "Al. I. Cuza", Iasi, 1983.
3. V.I. Arnold. *Mathematical methods of classical mechanics*, Springer, New York, 2013.
4. S. Chirita. *Mecanica rationala: Teorie si probleme*, Editura Matrixrom, Bucuresti, 2014.

83. DINAMICA SOLIDULUI RIGID CU UN PUNCT FIX

Prin întocmirea acestei lucrări, candidatul își va completa cunoștințele de mecanică. Se va considera mișcarea unui solid rigid având un punct fix în timpul mișcării. Această problemă este una fundamentală în mișcarea solidului rigid, atât din punct de vedere teoretic, cât și din punct de vedere practic. După un studiu general al mișcării solidului cu un punct fix, se va trece la considerarea celor mai importante cazuri de integrabilitate a sistemului de ecuații diferențiale corespunzător. Nivelul de dificultate al lucrării este unul mediu spre ridicat. Evaluarea elaborării lucrării de licență va ține seama de capacitatea de înțelegere a tematicii propuse cât și de calitatea finală a lucrării.

Bibliografie:

1. P.P. Teodorescu, *Sisteme mecanice-modele clasice*, vol. I, Editura tehnica, Bucuresti, 1997.
2. C. Bors. *Lectii de mecanica*, Editura Universitatii "Al. I. Cuza", Iasi, 1983.
3. V.I. Arnold. *Mathematical methods of classical mechanics*, Springer, New York, 2013.
4. S. Chirita. *Mecanica rationala: Teorie si probleme*, Editura Matrixrom, Bucuresti, 2014.

84. APLICAȚII ALE MAJORIZĂRII ÎN TEORIA MATRICELOR

Lucrarea va urmări două aspecte: familiarizarea candidatului cu noțiunea de majorizare și utilizarea acestei noțiuni în studiul unor proprietăți ale matricelor. Deși la prima vedere noțiunea de majorizare pare o noțiune artificial construită, ea are consecințe importante în diverse domenii, cum ar fi elasticitatea neliniară sau analiza neliniară în general. În principal se va urmări stabilirea de relații de majorizare între valorile proprii sau valorile singulare ale

diverselor matrice. Consider că nivelul de dificultate este ridicat.

Bibliografie:

1. C.P. Niculescu. Cum a fost rezolvata conjectura lui Horn, *Gazeta matematica seria A, XX (XCIX), 4*, 214-226, 2002.
2. A.W. Marshall, I. Olkin, B.C. Arnold. *Inequalities: theory of majorization and its applications*. New York, 1979.
3. R.A. Horn, C.R. Johnson, *Matrix analysis*. Cambridge University Press, 1990.

LECT. DR. IOANA LEFTER

85. MODELE MATEMATICE DIN FIZICĂ DESCRISE PRIN ECUAȚII DIFERENȚIALE

Alocată studentei: BURLACU Gabriela-Ioana (grupa M121)

Se deduc și se studiază ecuații care descriu: dezintegrarea substanțelor radioactive, oscilatorul armonic, pendulul gravitațional, ecuații pentru circuite electrice.

86. MODELE BIOLOGICE DESCRISE PRIN ECUAȚII DIFERENȚIALE

Alocată studentei: BOGOS Bianca-Mihaela (grupa M121)

Se deduc și se studiază ecuații din biologia matematică modelând răspândirea epidemiilor, doza medicamentelor, dinamica populațiilor.

87. ECUAȚIA UNDELOR

Alocată studentei: SANDU Daniela-Corina (grupa M121)

Se obțin ecuațiile corzii și ale membranei vibrante și se rezolvă prin metoda separării variabilelor probleme mixte asociate acestora.

LECT. DR. LUCIAN MATICIUC

88. CONTRAEXEMPLE ÎN „TEORIA PROBABILITĂȚILOR”

Lucrarea are în vedere prezentarea unor rezultate remarcabile din cadrul „Teoriei Probabilităților” și apoi a unor contraexemple prin care vom înțelege: necesitatea anumitor condiții suficiente, suficiența anumitor condiții necesare, precum și validitatea afirmațiilor reciproce altor afirmații (prin care vom vedea importanța ipotezelor utilizate). Aceste contraexemple (legate de diversele tipuri de convergențe, Legea Numerelor Mari, Teorema Limită Centrală etc.) vor arăta, printre altele, puterea și nivelul de profunzime a rezultatelor teoretice avute în vedere.

Bibliografie:

1. Joseph P. Romano, Andrew F. Siegel, *Counterexamples in Probability and Statistics*, Wadsworth & Brooks/Cole Advanced Books & Software, California, 1986.
2. Jordan M. Stoyanov, *Counterexamples in Probability* (Third Edition), Dover Publications, New York, 2013.

89. DISTRIBUȚIA EXPONENȚIALĂ ȘI PROCESE POISSON

Alocată studentei: CARAZĂ Andreea-Raluca (grupa M522)

În această lucrare avem în vedere un tip de procese stochastice cunoscute și sub numele de procese de numărare, precum și procesele Poisson (cel mai important tip de procese de numărare). Este avută în vedere și prezentarea distribuției exponențiale datorită strânsei relații dintre aceasta și procesele Poisson.

Bibliografie:

1. Ionuț Florescu, *Probability and Stochastic Processes*, John Wiley & Sons, New Jersey, 2015.
2. Sheldon Ross, *Stochastic Processes* (Second Edition), John Wiley & Sons, New York, 1996

90. LANȚURI MARKOV

Alocată studentei: BACIU Teodora (grupa M522)

Lanțurile Markov reprezintă cel mai simplu tip de procese stochastice și descriu evoluția unui sistem care are proprietatea că întregul trecut al evoluției aceluși sistem se găsește rezumat în starea existentă la ultimul moment în care acesta a fost observat. În lucrarea propusă vom prezenta concepte fundamentale ale teoriei lanțurilor Markov, ecuațiile Chapman-Kolmogorov, clasificarea stărilor unui lanț Markov, precum și rezultate de comportare asimptotică. Vom avea în vedere, prin numeroase exemple, și aplicabilitatea lanțurilor Markov în studiul fenomenelor reale.

Bibliografie:

1. Ionuț Florescu, *Probability and Stochastic Processes*, John Wiley & Sons, New Jersey, 2015.
2. Sheldon Ross, *Stochastic Processes* (Second Edition), John Wiley & Sons, New York, 1996

LECT. DR. CORINA MOHORIANU

91. MORFISME ÎN SPAȚII AFINE ȘI AFIN EUCLIDIENE

Alocată studentei: TOTOLICI Monica-Oana (grupa M121)

Se va realiza studiul morfismelor în spații affine generale, în spații affine de dimensiune finită și apoi clasificarea lor. Un studiu special se face pentru izometriile affine. Pentru spațiile afin euclidiene de dimensiune finită se studiază clasificarea izometriilor.

92. SUBSPAȚII AFINE ȘI AFIN EUCLIDIENE

Alocată studentei: ȘPERLĂ Ioana-Tatiana (grupa M522)

Este definită noțiunea de subspațiu afin și sunt demonstrate rezultate de caracterizare. Pentru spații affine și spații afin euclidiene de dimensiune finită sunt date exprimări analitice în funcție de diversele situații de determinare a subspațiilor (punctând diferența dintre cazul afin și cel afin euclidian).

93. CLASIFICAREA CONICELOR AFINE

Alocată studentei: DIMA Lavinia-Andreia (grupa M122)

Sunt definite formele affine / biafine/ pătratice affine și se realizează clasificarea lor. Pentru dimensiunea doi se aplică rezultatul obținut la clasificarea conicelor în cazul spațiilor affine.

Bibliografie:

1. I. Pop, *Geometrie afina, euclidiană, proiectivă*, curs litografiat, 2000

LECT. DR. ANA MARIA MOȘNEAGU

94. ALGORITMI ALEATORI ȘI APLICAȚII

Alocată studentului: IRIMESCU Mircea (grupa M521)

Algoritmii aleatori se împart, în principal, în două clase: (1) algoritmi de aproximare, algoritmi genetici și algoritmi aleatori de tip Las Vegas, în care soluția oferită de algoritm este sigur corectă, deși aproximativă, eroarea de aproximare fiind controlată probabilistic și (2) algoritmi aleatori de tip Monte Carlo și stocastici, unde soluția oferită de algoritm nu este sigur corectă, dar se apropie cu o probabilitate suficient de mare de soluția exactă. Algoritmii de tip Las Vegas conduc la același rezultat la fiecare rulare, iar rulările diferă din punctul de vedere al numărului de operații efectuate (acest lucru are importanță în evaluarea complexității în cazul mediu). Va fi analizat în acest caz algoritmul quicksort cu alegere aleatoare a pivotului. Algoritmii de tip Monte Carlo conduc la rezultate diferite pentru rulări diferite. Se vor descrie algoritmi pentru simularea unor experiențe aleatoare, aproximarea unor integrale multiple, determinarea optimului global al unei funcții etc..

Bibliografie selectivă:

1. T.H. Cormen, C.E. Leiserson, R.L. Rivest, *Introducere în Algoritmi*, Computer Libris Agora, Cluj-Napoca, 2000 (traducere).
2. C.A. Giumale, *Introducere în Analiza Algoritmilor. Teorie și aplicație*, Ed. Polirom, 2004

95. STRUCTURI DE DATE DE TIP HEAP. COZI DE PRIORITĂȚI

Alocată studentului: JIGĂU Rareș-Marian (grupa M521)

Un heap („ansamblu”) este un tablou unidimensional care poate fi privit și ca un arbore binar aproape complet. O proprietate necesară pentru ca un arbore binar să se poată numi heap este ca toate nivelurile să fie complete, cu excepția ultimului, care se completează începând de la stânga și continuând până la un anumit punct. Fiecare nod al arborelui este caracterizat de valoarea sa și de poziția în vector pe care o are nodul respectiv. Cea mai importantă proprietate a heap-ului, cea care îl face util în operațiile de aflare a maximumului, este aceea că valoarea oricărui nod este mai mare sau egală cu valoarea oricărui fiu al său. Se vor implementa în limbajul de programare C++ operațiile specifice pe heap-uri: creare, inserare, eliminare, căutare, sortare (heapsort). Structura de heap permite efectuarea acestor operații într-un timp foarte bun. Cele mai frecvente aplicații ale unui heap sunt utilizarea lui sub forma unei cozi de priorități. Coada de priorități este o structură de date care conține o mulțime de elemente, fiecare având asociată o valoare numită cheie. Se vor avea în vedere aplicații ale cozilor de priorități (simularea unor evenimente controlate etc.), implementându-se operațiile specifice: inserare, determinarea elementului de cheie maximă (minimă), eliminarea și returnarea elementului având cheia cea mai mare (mică).

Bibliografie selectivă:

1. T.H. Cormen, C.E. Leiserson, R.L. Rivest, *Introducere în Algoritmi*, Computer Libris Agora, Cluj-Napoca, 2000 (traducere).
2. Adam Drozdek, *Data structures and Algorithms in C++*, 2nd ed., Brooks/Cole Publishing Co., 2001

96. ARBORI BINARI DE CĂUTARE. ARBORI ECHILIBRAȚI

Alocată studentei: COSTIN Laura (grupa M521)

Un arbore binar de căutare se poate reprezenta printr-o structură de date înălțuită, în care fiecare nod este caracterizat de o zonă de informație (cheie) și trei de legătură: pointeri ce ținesc spre nodurile corespunzătoare

fiului stâng, fiului drept și respectiv părintelui nodului. Se vor descrie algoritmi de traversare a unui arbore binar de căutare în inordine, preordine sau postordine, precum și algoritmi pentru implementarea operațiilor specifice de interogare a unui arbore binar (căutare, minim, maxim, predecesor, succesor) sau de inserare, eliminare a unui nod. Este posibilă și abordarea temei arborilor binari de căutare construiți aleator. Arborii echilibrați sunt arbori binari ordonați, care au în plus o proprietate de echilibru: pentru orice nod al arborelui, înălțimea subarborelui stâng al nodului diferă de înălțimea subarborelui drept al nodului prin cel mult o unitate. Un nod al unui astfel de arbore conține o informație în plus, factorul de echilibrare, reprezentând diferența dintre înălțimea subarborelui drept și înălțimea subarborelui stâng. Se vor implementa operațiile specifice arborilor echilibrați. Arborii echilibrați reprezintă o alternativă necostisitoare pentru arborii binari obișnuiți. Cu prețul unor reechilibrări suplimentare și fără a modifica semnificativ performanța inserției și suprimării cheilor (celelalte operații rămânând nemodificate), proprietatea de echilibru a unui arbore binar ordonat duce la căutări mult mai rapide decât în cazul unui arbore binar ordonat obișnuit, datorită înălțimii mai mici.

Bibliografie selectivă:

1. Adam Drozdek, *Data structures and Algorithms in C++*, 2nded., Brooks Cole Publishing Co., 2001
2. T.H. Cormen, C.E. Leiserson, R.L. Rivest, *Introducere în Algoritmi*, Computer Libris Agora, Cluj-Napoca, 2000 (traducere).

97. STUDIUL ALGORITMILOR RECURSIVI. RECURENȚĂ ȘI ITERAȚIE ÎN PROGRAMARE

Alocată studentei: MANDACHI Adina (grupa M522)

Un subprogram recursiv trebuie să respecte următoarele reguli: (1) să poată fi executat cel puțin într-o situație fără autoapelare și (2) să se autoapeleze într-o manieră în care să permită ajungerea în situația de execuție fără autoapel. La fiecare apel recursiv al unui subprogram, se salvează în stiva alocată programului de către compilator, starea curentă a execuției sale: adresa de revenire și contextul programului. Datorită faptului că la fiecare autoapel se ocupă o zonă de stivă, recursivitatea este eficientă doar dacă numărul de autoapeluri nu este mare, astfel încât să nu se ajungă în situația umplerii stivei. Recursivitatea oferă avantajul unor soluții mai clare pentru probleme, programele fiind de dimensiuni mai reduse, dar și dezavantajul unui timp de execuție și a unui spațiu de memorie utilizat mai mari. Se vor propune probleme ce vor fi rezolvate folosind tehnica recursivității. Algoritmii vor fi analizați din punctul de vedere al corectitudinii, complexității, dar și al limitărilor impuse de recursivitate (algoritmii de căutare binară etc.). Vor fi propuse strategii de transformare a unui algoritm recursiv într-unul iterativ. De asemenea, vor fi propuse tehnici de evitare a calculelor redundante ce pot să apară din abordarea descendentă a unei relații de recurență (de exemplu problema calculului coeficienților binomiali, termenului de rang n al șirului lui Fibonacci etc.).

Bibliografie selectivă:

1. R. Andonie, I. Gârbacea, *Algoritmi Fundamentali. O Perspectivă C++*, Ed. Libris, Cluj-Napoca, 1995
2. T.H. Cormen, C.E. Leiserson, R.L. Rivest, *Introducere în Algoritmi*, Computer Libris Agora, Cluj-Napoca, 2000 (traducere).
3. C.A. Giumale, *Introducere în Analiza Algoritmilor. Teorie și aplicație*, Ed. Polirom, 2004

98. ANALIZA ALGORITMILOR DE SORTARE

Alocată studentei: SOLTUZ Daniela-Andreea (grupa M522)

Se vor descrie algoritmii de sortare obținuți prin inserție directă și prin inserție cu pas variabil, prin selecție, prin interschimbare, prin numărare. De asemenea vor fi prezentați algoritmii de sortare bazați pe structura de tip heap, pe tabel de frecvențe, pe interclasări și algoritmul de sortare rapidă. Pentru algoritmii descriși se va demonstra corectitudinea și se va analiza complexitatea asimptotică în cazurile extreme și în cazul mediu. Este posibilă și abordarea unor variante aleatoare ale unor algoritmi de sortare.

Bibliografie selectivă:

1. T.H. Cormen, C.E. Leiserson, R.L. Rivest, *Introducere în Algoritmi*, Computer Libris Agora, Cluj-Napoca, 2000 (traducere).
2. D. Lucanu, M. Craus, *Proiectarea Algoritmilor*, Ed. Polirom, 2008.

LECT. DR. IONUȚ MUNTEANU

99. PROBLEME DE INVERSIUNE GLOBALĂ ȘI APLICAȚII LA ECUAȚII DIFERENȚIALE

Problemele în care o aplicație continuă f , definită între două spații Banach E și F , care satisface anumite condiții, devine un homeomorfism global (i.e., există inversa lui f și este continuă), se numesc probleme de inversiune globală. Se vor studia diferite condiții suficiente care asigură bijectivitatea lui f . Se vor considera aplicații în studiul unicității soluțiilor ecuațiilor diferențiale ordinare.

Referințe:

1. S. Radulescu, M. Radulescu, *Teoreme și probleme de analiza matematica*, Ed. Didactica si Pedagogica, 1982

100.SPECTRUL UNUI OPERATOR LINIAR. APLICAȚII

Se vor considera diferite tipuri de operatori liniari diferențiali (de tip eliptic) pentru care se va studia dacă au spectru discret (teoria Fredholm). După care se va studia metoda spectrală, i.e. descompunerea unei ecuații cu derivate parțiale în baza formată de autovecții operatorului liniar ce guvernează ecuația, scopul fiind acela de a găsi forma soluției, dar și proprietăți ale acesteia, de exemplu regularitate sau stabilitate.

LECT. DR. RĂZVAN RĂDUCANU

101.ELEMENTE DE PROGRAMARE PHP UTILIZÂND FRAMEWORK-UL LARAVEL

Lucrarea va dezvolta un site bazat pe framework-ul Laravel care va gestiona o bază de date MySQL și va implementa operațiile uzuale cu baze de date prin intermediul unor proceduri stocate. De asemenea, aplicația va gestiona imagini stocate în baza de date, va implementa sesiuni și va defini 3 triggeri. Aplicația va utiliza un șablon Bootstrap.

102.ELEMENTE DE PROGRAMARE PHP UTILIZÂND FRAMEWORK-UL SYMFONY3

Alocată studentei: JELIMALAI Alina (M521)

Lucrarea va dezvolta un site bazat pe framework-ul Symfony3 care va gestiona o baza de date MySQL și va implementa operațiile uzuale cu baze de date. De asemenea, aplicația va implementa sesiuni și cookie-uri. Aplicația va utiliza un șablon Bootstrap.

103. ELEMENTE DE PROGRAMARE PHP UTILIZÂND FRAMEWORK-UL ZEND

Alocată studentei: CIOTINĂ Ionela (grupa M521)

Lucrarea va dezvolta un site bazat pe framework-ul Zend care va gestiona o bază de date MySQL și va implementa operațiile uzuale cu baze de date. De asemenea, aplicația va gestiona imagini stocate în baza de date și va implementa sesiuni. Aplicația va utiliza un șablon Bootstrap.

104. ELEMENTE DE PROGRAMARE WEB UTILIZÂND XML ȘI PHP

Lucrarea va dezvolta un site care va gestiona o bază de date XML și va implementa operațiile uzuale cu baza de date. De asemenea, va utiliza foi de stil XSL și va interoga baza de date cu XQuery.

105.PROGRAMAREA FACEBOOK SDK UTILIZÂND PHP

Alocată studentului: BURDUJA Andrei (grupa M521)

Lucrarea va dezvolta o aplicație PHP/MySQL care va gestiona o bază de date și va implementa cât mai multe funcții ale bibliotecii Facebook SDK PHP (one click registration & login, logout pentru un user, publicarea în timeline-ul unui user, încărcarea unei poze, a unui video, etc.).

LECT. DR. EDUARD ROTENSTEIN

106.PROPRIETĂȚI ȘI APLICAȚII ALE MEDIEI CONDIȚIONATE DEFINITE PE UN CÂMP DE PROBABILITATE FILTRAT (M)

Studiul își propune, pentru început, îmbogățirea structurii unui spațiu de probabilitate prin introducerea unei familii crescătoare (din punct de vedere al relației de incluziune) de σ -algebre peste el. Ulterior, se extinde noțiunea de medie a unei variabile aleatoare definite pe câmpul de probabilitate utilizat, prin construirea conceptului de medie condiționată. Introducerea acesteia se realizează intuitiv, prin exemple și contraexemplu, pornind de la media condiționată a unei variabile aleatoare în raport cu un eveniment, apoi cu o σ -algebră definită de o variabilă simplă, în raport cu o altă variabilă și, în final, se definește riguros media condiționată a unei variabile aleatoare în raport cu o σ -algebră oarecare. Aplicațiile vizează stabilirea unor legături între o familie de variabile aleatoare și filtrarea utilizată, legături ce vor fi puse în evidență în cadrul unor jocuri (probabilistice) de două persoane.

Bibliografie:

1. Ciucu, G.; Tudor, C., *Probabilități și procese stochastice*, vol. I, Editura Academiei, București, 1978.
2. Durrett, R., *Probability: Theory and Examples*, Cambridge Series in Statistical and Probabilistic Mathematics, Duxbury Press, 4th Edition, 2010.
3. Pletea, A.L.; Popa, L., *Teoria probabilităților*, Universitatea tehnică Gh. Asachi, 1999.
4. Stoyanov, J., *Counterexamples in Probability Theory*, Third Edition, Dover Publications, INC., Mineola, New York, 2013.

107.O INTRODUCERE ÎN MODELAREA STOCHASTICĂ A TELETRAFFICULUI (MI)

Scopul lucrării este acela de a realiza o introducere în teoria proceselor stochastice utilizate în modelarea unor probleme de gestiune a traficului în rețele de date, de evaluare a performanței unor sisteme de așteptare (queueing theory), de optimizare a unor procese de aprovizionare, de management a traficului. Domeniul de studiu în care poartă fi inclus acest tip de probleme poartă denumirea de *teletraffic*. Abordarea temei presupune cunoașterea unor elemente de Teoria Probabilităților (caracteristici numerice și funcționale ale unor variabile aleatoare discrete) și a unor elemente de programare.

Bibliografie:

1. Addie, R.G.; Zukerman, M.; Neame, T.D., *Broadband traffic modeling: simple solutions to hard problems*, IEEE Communication Magazine, August 1998, pp. 88--95.
2. Amihaesei, C., *Curs de cercetări operaționale*, Universitatea Alexandru Ioan Cuza din Iași, 1987.
3. Pletea, A.L.; Popa, L., *Teoria probabilităților*, Universitatea tehnică Gh. Asachi, 1999.
4. Zukerman, M., *Queueing Theory and Stochastic Teletraffic Models*, arXiv:1307.2968v16 [math.PR] 27 Jun 2017.

LECT. DR. IULIAN STOLERIU

108.METODE DE SIMULARE A VARIABILELOR ALEATOARE

O variabilă aleatoare este o funcție ale cărei posibile valori sunt rezultatele unui fenomen aleator. Variabilele aleatoare pot fi de tip discret (e.g., numărul care apare la aruncarea unui zar, numărul de persoane care au intrat într-un magazin într-o zi de lucru) sau de tip continuu (e.g., timpul de așteptare la un ghișeu până la deservire, masa unui măr aleasă aleator). Această lucrare discută diverse metode de simulare numerică a variabilelor aleatoare. Printre metodele abordate menționăm: metoda transformării inverse, metoda zonei de acceptare/respingere, metoda Monte Carlo, metoda Box-Muller și altele. Metodele vor fi implementate pe computer folosind aplicația Matlab.

Bibliografie:

1. S. Ross, *Introduction to probability models* (9th edition), Elsevier (2007).
2. S. Ross, *Simulation* (5th edition), Elsevier (2013).
3. I. Stoleriu, *Statistica prin Matlab*, MatrixRom, Bucuresti (2010).

109.MODELE MATEMATICE PENTRU DINAMICA POPULAȚIILOR

Alocată studentei: DIACONU Iustina (M521)

Lucrarea prezintă câteva dintre cele mai populare modele matematice din dinamica populațiilor, cum ar fi: modelul exponențial (Malthus), modelul logistic, modelul SIR, modelul Lotka-Volterra și altele. Pentru fiecare dintre aceste modele, vom considera atât varianta discretă, cât și cea de tip continuu. Pe lângă analiza teoretică a modelelor, se vor efectua și simulări în Matlab ale soluțiilor ecuațiilor ce guvernează aceste modele.

Bibliografie:

1. N. Bacaër, *A Short History of Mathematical Population Dynamics*, Springer-Verlag (2011).
2. R. Haberman, *Mathematical Models. Mechanical Vibrations, Population Dynamics and Traffic Flow*, Prentice-Hall (1977).

110.REPARTIȚII BIDIMENSIONALE ȘI APLICAȚII

În această lucrare sunt introduse și discutate repartiții ale vectorilor aleatori bidimensionali discreți sau de tip continuu. Tot aici, vor fi studiate repartițiile marginale, distribuții condiționate, medii condiționate și transformări de variabile aleatoare. Utilizând aplicația Matlab, vor fi reprezentate grafic densitățile unor repartiții uzuale și vor fi folosite funcții specifice de calculul probabilistic pentru aplicațiile propuse.

Bibliografie:

1. J. L. DeVore, K. N. Berk, *Modern Mathematical Statistics with Applications*, Duxbury Press (2006).
2. S. Ross, *Introduction to probability models* (9th edition), Elsevier (2007).
3. I. Stoleriu, *Statistica prin Matlab*, MatrixRom, Bucuresti (2010).

111.TESTE STATISTICE ÎN MATLAB

Alocată studentei: TERMEN Eliza (grupa M521)

Testele statistice sunt metode statistice decizionale pentru prelucrarea și extragerea de informații din datele experimentale. Ele au la bază noțiuni din teoria probabilităților și permit ca, plecând de la un anumit set sau anumite seturi de date culese experimental, să putem valida anumite estimări de parametri ai unei repartiții sau chiar putem prezice forma legii de repartiție a caracteristicii considerate. Lucrarea prezintă cele mai uzuale teste

statistice și implementarea lor în Matlab. Vor fi discutate aici teste parametrice: pentru medie, pentru dispersie, pentru proporții, pentru compararea a două medii, a două dispersii sau proporții. Eventual, vor fi considerate și teste statistice de concordanță sau neparametice.

Bibliografie:

1. J. L. DeVore, K. N. Berk, *Modern Mathematical Statistics with Applications*, Duxbury Press (2006).
2. L. J. Stephens, *Theory and problems of Beginning Statistics*, Schaum's Outline Series, 2nd ed., The McGraw-Hill Companies, Inc. (1998).
3. I. Stoleriu, *Statistica prin Matlab*, MatrixRom, Bucuresti (2010).

112.OSCILATORUL ARMONIC

Alocată studentei: LUCA Petronela-Paraschiva (grupa M521)

Un oscilator este un dispozitiv (fizic, chimic, electronic, biologic etc.) care poate efectua oscilații libere, adică fluctuații periodice între două valori extreme. Spre exemplu: un arc elastic, pendulul, coarda vibrantă, un circuit electric, alternanța zi/noapte, ceasul biologic. În această lucrare ne vom concentra atenția asupra oscilatorului armonic, care este un exemplu de mișcare periodică ce servește ca model pentru mai multe probleme din Mecanica clasică. Vom deriva și discuta ecuațiile diferențiale ce guvernează mișcarea oscilatorului armonic în mai multe situații: oscilații libere, amortizate sau forțate. De asemenea, vom studia și situații în care mai mulți oscilatori armonici sunt cuplați. Soluțiile ecuațiilor diferențiale rezultate vor fi reprezentate grafic folosind aplicația Matlab.

Bibliografie:

1. S. Strogatz, *Nonlinear dynamics and chaos*, Perseus Books (1994).
2. R. Haberman, *Mathematical Models. Mechanical Vibrations, Population Dynamics and Traffic Flow*, Prentice-Hall (1977).

LECT. DR. GABRIELA TĂNASE

113.APROXIMARE NUMERICĂ A FUNCȚIILOR TABELATE PRIN INTERPOLARE LAGRANGE

Pentru o funcție reală f cunoscută în n puncte distincte $x(I)$, $I=1,2,\dots,n$ se determină un unic polinom de grad cel mult $n-1$ care trece prin toate punctele $(x(I),f(x(I)))$, $I=1,2,\dots,n$. Acestea se pot calcula în mai multe moduri, utilizând o bază dependent de punctele $x(I)$ sau adăugând progresiv câte un termen care crește gradul polinomului cu unu, până se ajunge la utilizarea tuturor celor n puncte.

114.INTERPOLARE HERMITE CUBICĂ PE DOUĂ NODURI. GENERALIZARE LA FUNCȚII SPLINE

Unei funcții reale derivabile f îi cunoaștem valorile în 2 puncte distincte: $a < b$, dar sunt date și valorile derivatei sale de ordin unu (g) în cele 2 puncte. Putem construi un unic polinom de grad 3 care trece prin $(a,f(a),(b,f(b)))$ și pentru care derivate de ordin 1 trece prin $(a,g(a))$ și $(b,g(b))$. Putem astfel aproxima funcția f în orice punct al intervalului $[a,b]$.

115.POLINOAME CEBĂȘEV PE [-1,1]. PROPRIETĂȚI

Polinoamele Cebășev, caz particular de polinoame ortogonale în raport cu o pondere bine precizată, satisfac desigur toate proprietățile polinoamelor ortogonale: au rădăcini reale, distincte și care sunt situate în interiorul intervalului pe care sunt construite. În plus, pentru polinoamele Cebășev de grad $n+1$ putem găsi $n+2$ puncte distincte în interval încât el să își atingă, cu semne alternante, norma sa uniformă, ceea ce face loc la numeroase aplicații în analiza numerică.

LECT. DR. CRISTIAN VĂIDEANU

116.ALGORITMUL SIMPLEX ȘI APLICAȚII ÎN PROGRAMAREA LINIARĂ

Alocată studentei: ARDELEANU Ștefana-Diana (grupa M121)

Programarea liniară este o tehnică de optimizare a unei funcții liniare, ale cărei variabile trebuie să verifice anumite restricții scrise în forma unor inegalități sau egalități. Algoritmul simplex, dezvoltat de matematicianul american Georg Dantzig în 1947, reprezintă una din cele mai eficiente metode de rezolvare a unei probleme de programare liniară. În cadrul acestei proceduri sunt căutate valori "din ce în ce mai bune" ale variabilei în mulțimea vârfurilor politopului ce reprezintă mulțimea soluțiilor sistemului de restricții, astfel încât la fiecare iterație valoarea funcției obiectiv să fie "îmbunătățită". În practica algoritmul se dovedește foarte eficient și, pentru multe distribuții ale datelor de intrare, converge în timp polinomial la soluția optimă.