



TEME PROPUSE PENTRU LUCRĂRILE DE DISERTAȚIE - PROMOȚIA 2018

PROF. DR. IOAN BUCĂȚARU

1. CALCUL VARIAȚIONAL PENTRU ENERGIA CINETICĂ: GEODEZICE ȘI CÂMPURI JACOBI

Alocată studentei/studentului:

Geodezicele (curbele de lungime minimă) pot fi interpretate și ca fiind puncte critice pentru prima variație a funcționalei energiei. A doua variație a energiei cinetice caracterizează variația prin geodezice a unei geodezice date.

Bibliografie:

1. M. P. do Carmo, *Riemannian geometry*, Birkhauser, 1992.

PROF. DR. MARIUS DUREA

1. ELEMENTE DE DIFERENȚIABILITATE GENERALIZATĂ

Alocată studentei: CRASNEAN MARIA IONELA (MDC)

Principalul scop al lucrării este acela de a prezenta construcțiile subdiferențialelor în sens Fenchel (pentru funcții convexe) și în sens Clarke (pentru funcții local Lipschitz), principalele reguli de calcul pe care acestea le satisfac și unele aplicații de ordin teoretic, mai ales în probleme de optimizare nenetede.

Bibliografie:

1. M. Durea, R. Strugariu, *An introduction to nonlinear optimization theory*, De Gruyter Open, Berlin, 2014.
2. C. Zălinescu, *Programare matematică în spații normate infinit dimensionale*, Ed. Academiei, București, 1998.

2. DESCHIDEREA ȘI REGULARITATEA APLICAȚIILOR

Alocată studentei: PLOP DIANA ELENA (MDC)

Având ca punct de plecare Principiul aplicațiilor deschise pentru operatori liniari și continui formulat și demonstrat de către Banach în 1930, problematica de care se ocupă această lucrare vizează studiul proprietăților de deschidere și a celor înrudite de regularitate metrică pentru aplicații (funcții și multifuncții) generale, cu accent pe relevanța acestui studiu în diverse ramuri matematice: probleme de optimizare, probleme de control, ecuații integrale.

Bibliografie:

1. O. Cârjă, *Unele metode de analiză funcțională neliniară*, Ed. Matrix Rom, 2003.
2. C. Zălinescu, *Programare matematică în spații normate infinit dimensionale*, Ed. Academiei, 1998.

3. ALGORITMI NUMERICI ÎN OPTIMIZARE: FUNDAMENTARE TEORETICĂ ȘI IMPLEMENTARE

Alocată studentei: SĂVESCU BIANCA (MAE)

Lucrarea își propune să prezinte unii algoritmi numerici pentru aproximarea soluțiilor problemelor de optimizare, să fundamenteze riguros din punct de vedere teoretic principalele proprietăți ale acestora și,

pe această bază, să implementeze într-un program de calcul științific și să testeze în probleme concrete acești algoritmi.

Bibliografie:

1. M. Durea, O introducere în teoria optimizării neliniare, Editura Tehnopress, Iași 2012
2. E. Isaacson, H. B. Keller, Analysis of numerical methods. Dover Publications, New York, 1966.

PROF. DR. VIOLETA FOTEA

1. INELE ȘI LATICI BOOLE

Alocată studentei/studentului:

Sunt introduse diverse tipuri de latici, în particular Latici distributive, complementate, Boole și sunt date exemple și proprietăți ale acestora. Pe de altă parte, va fi introdusă și analizată noțiunea de inel Boole și conexiunea cu altice Boole.

Bibliografie:

1. Purdea, I., Tratat de algebra moderna, vol.II, Ed. Academiei, 1982;
2. V. Leoreanu-Fotea, Introducere in teoria categoriilor si algebre universale, Ed Fundatiei Al Myller, 2016

2. SISTEME ȘI OPERATORI DE ÎNCHIDERE

Alocată studentei/studentului:

Noțiunile se vor prezenta în contextul algebrelor universale, subliniind conexiunea dintre aceste noțiuni. Se va defini și caracteriza proprietatea de algebricitate a acestor noțiuni.

Bibliografie:

1. Purdea, I., Tratat de algebra moderna, vol.II, Ed. Academiei, 1982;
2. V. Leoreanu-Fotea, Introducere in teoria categoriilor si algebre universale, Ed Fundatiei Al Myller, 2016.

PROF. DR. TEODOR HAVÂRNEANU

1. METODE DE REZOLVARE A ECUAȚIILOR FREDHOLM ȘI APLICAȚII

Alocată studentei/studentului:

2. METODE DE REZOLVARE A ECUAȚIILOR VOLTERRA ȘI APLICAȚII

Alocată studentei: BLAJ PAULA (MAE)

PROF. DR. CĂTĂLIN LEFTER

1. SEMIGRUPURI DE CONTRACȚII ÎN SPAȚII HILBERT

Alocată studentei/studentului:

Se propune o introducere în teoria semigrupurilor de contracții, cu aplicații la studiul problemelor parabolice și a problemelor hiperbolice liniare.

2. PROBLEME LA LIMITĂ ELIPTICE

Alocată studentei/studentului:

Se vor studia probleme la limită pentru ecuații eliptice liniare, existența și regularitatea soluțiilor în spații de funcții Hölder continue și în spații Sobolev.

3. TRANSFORMATATA FOURIER ȘI APLICAȚII

Alocată studentei/studentului:

Se va face o introducere în teoria distribuțiilor, se vor studia distribuțiile temperate și transformata Fourier pentru acestea. Aplicațiile studiate pot fi alese în diferite direcții: teoria operatorilor pseudodiferențiali, studiul regularității funcțiilor, teorie Littlewood-Paley.

PROF. DR. RĂZVAN LIȚCANU

1. CORPURI FINITE

Alocată studentei: TUDOSE MIHAELA (MDC)

Un corp finit este un corp care are un număr finit de elemente. Corpurile finite sunt fundamentale în numeroase domenii ale matematicii și informaticii (algebră, teoria numerelor, combinatorică, criptografie, teoria codurilor). Elaborarea lucrării presupune studiul exemplelor și proprietăților principale ale corpurilor finite și aplicații în demonstrarea unor rezultate fundamentale.

2. SCHEME DE VOT ELECTRONIC

Alocată studentei/studentului:

O schemă de vot electronic este un protocol criptografic care, prin algoritmi constituenți, asigură atingerea unor obiective de Securitate proprii unui proces electoral: autentificare, secretizarea votului, non-repudiere, imposibilitatea votului multiplu. Lucrarea constă în construcția și descrierea unui asemenea protocol, cu analiza măsurii în care aceste obiective sunt atinse.

PROF. DR. CEZAR ONICIUC

1. GEODEZICE PE VARIETĂȚI RIEMANNIENE

Alocată studentei/studentului:

Se vor defini: metrica riemanniană, conexiunea Levi-Civita, tensorul de curbură, geodezicele. Se vor studia apoi proprietăți ale geodezicelor (aplicația exponențială; local geodezicele minimizează lungimea) și exemplele clasice.

2. APLICAȚII ARMONICE; PRIMA FORMULĂ VARIAȚIONALĂ

Alocată studentei/studentului:

Se vor defini: fibratul vectorial peste o varietate, fibratul indus, funcționala energiei și noțiunea de aplicație armonică. Se va demonstra apoi prima formulă variațională.

Bibliografie:

1. J. Eells, L. Lemaire. Selected topics in harmonic maps. Conf. Board. Math. Sci. 50 (1983).
2. W. M. Boothby. An Introduction to Differentiable Manifolds and Riemannian Geometry, Academic Press, Inc., Second Edition, 1986.
3. M. P. do Carmo. Differential Geometry of Curves and Surfaces. Prentice-Hall, Inc., Englewood Cliffs, New Jersey, 1976.
4. M. P. do Carmo. Riemannian Geometry, Birkhauser Boston, 1992.
5. C. Oniciuc. O introducere in teoria aplicatiilor armonice. Casa Editoriala Demiurg, 2007.
6. H. Urakawa. Calculus of Variations and Harmonic Maps. Translations of Mathematical Monographs, 1993, Vol. 132.

CONF. DR. MIRCEA CRĂȘMĂREANU

1. SOLITONI RICCI (MDC)

Alocată studentei/studentului:

Fluxul Ricci este un instrument de bază în geometria Riemann. Prin studierea acestei teme se vor dobândi tehnici importante de analiză globală neliniară.

Bibliografie:

1. Alias L.J., Mastrolia P., Rigoli M., *Maximum principles and geometric applications*, Springer, 2016.
2. Chow B. et al., *The Ricci flow: techniques and applications*. Part I. Geometric aspects, A. M. S., 2007.

2. DIVERGENCE IN RIEMANNIAN GEOMETRY (MAE)

Alocată studentei: MACOVEI ELENA-BIANCA (MAE)

The divergence is a basic tool in construction of the Laplace operator and then is implied in several equations of Mathematical Physics. The study of this subject yields the knowledge of some geometrical techniques for applications.

References:

1. Calin O., Chang D.-C., *Geometric mechanics on Riemannian manifolds. Applications to partial differential equations*, Birkhauser, 2005
2. Petersen P., *Riemannian geometry*, Third edition, Springer, 2016.

CONF. DR. ANCA CROITORU

1. METRICA POMPEIU-HAUSDORFF

Alocată studentei/studentului:

Vor fi prezentate proprietăți de bază ale distanței Pompeiu-Hausdorff, precum și proprietăți ale spațiilor de mulțimi nevide și închise sau nevide, mărginite și închise, respectiv nevide și compacte.

Bibliografie:

1. Castaing C., Valadier M. - *Convex Analysis and Measurable Multifunctions*, Springer-Verlag, Lecture Notes in Math. 580, 1977.
2. Hu S., Papageorgiou N.S. - *Handbook of Multivalued Analysis, vol. I: Theory*, Kluwer Academic Publishers, 1997.
3. Petrusel A. - *Multifunctii si aplicatii*, Presa Universitara Clujeana, Cluj-Napoca, 2002.

2. CONTINUITATEA FUNCȚIILOR CU VALORI MULȚIMI

Alocată studentei/studentului:

Vor fi prezentate definiții și proprietăți remarcabile privind continuitatea funcțiilor cu valori mulțimi (numite și multifuncții).

Bibliografie:

1. Aubin J. P., Frankowska H. - *Set-Valued Analysis*, Birkhauser, 1990.
2. Carja O. - *Elemente de analiza functionala neliniara*, Ed. Univ. "Alexandru Ioan Cuza" Iasi, 1998.
3. Castaing C., Valadier M. - *Convex Analysis and Measurable Multifunctions*, Editura Springer-Verlag, Lecture Notes in Math. 580, 1977.
4. Hu S., Papageorgio N.S. - *Handbook of Multivalued Analysis, vol. I: Theory*, Kluwer Academic Publishers, 1997.

3. FUNCȚII CU VALORI MULȚIMI. SELECȚII

Alocată studentei/studentului:

Vor fi prezentate rezultate de existență a selecțiilor cu anumite proprietăți deosebite (de exemplu, selecții injective, minimale, continue, măsurabile) pentru funcții cu valori mulțimi (numite și multifuncții).

Bibliografie:

1. Aubin J. P., Frankowska H. - Set-Valued Analysis, Birkhauser, 1990.
2. Carja O. - Elemente de analiza functionala neliniara, Editura Univ. "Al. I. Cuza", Iasi, 1998.
3. Castaing C., Valadier M. - Convex Analysis and Measurable Multifunctions, Springer-Verlag, Lecture Notes in Math. 580, 1977.
4. Hu S., Papageorgio N.S. - Handbook of Multivalued Analysis, vol. I: Theory, Kluwer Academic Publishers, 1997.

CONF. DR. CĂTĂLIN GALEȘ

1. REZONANȚE GRAVITAȚIONALE ÎN PROBLEMA DEȘEURILOR SPAȚIALE

Alocată studentei: IRIMESCU VERONICA (MDC)

Lucrarea are ca obiectiv realizarea unui studiu analitic și numeric referitor la dinamica corpurilor cerești care orbitează în jurul Pământului. Utilizând formalismul hamiltonian, sunt formulate modele matematice care iau în considerare efectele perturbatoare datorate nesfericității Pământului. Pe baza acestor modele, sunt studiate așa-numitele rezonanțe gravitaționale, fenomene dinamice care se produc atunci când există o comensurabilitate între perioada de revoluție a Pământului și perioada de rotație a corpului infinitezimal.

Bibliografie:

1. C.G. Chao, Applied orbit perturbation and maintenance, Aerospace Press Series, AIAA, Reston, Virginia, 2005.
2. W. M. Kaula, Theory of satellite Geodesy, Blaisdell, Waltham, 1966.
3. O. Montenbruck, E. Gill, Satellite orbits, Science (Vol. 134), Springer Berlin Heidelberg, 2000.

2. REZONANȚE ORBITALE ÎN PROBLEMA CELOR TREI CORPURI

Alocată studentei/studentului:

Majoritatea asteroizilor, peste 500000, se mișcă în jurul Soarelui pe traiectorii situate între orbitele planetelor Marte și Jupiter, definind așa-numita Centură Principală. Printre concentrațiile mari de asteroizi din Centura Principală, sunt și zone relativ goale, cunoscute ca goluri Kirkwood. Aceste zone se datorează rezonanțelor orbitale, care se produc atunci când există o comensurabilitate între perioada de revoluție a asteroidului și perioada de revoluție a planetei Jupiter. Lucrarea are ca scop modelarea matematică a rezonanțelor orbitale în problema celor trei corpuri. În particular, este studiată problema Soare-Jupiter-Asteroid și sunt puse în evidență o serie de efecte dinamice produse de rezonanțele orbitale.

Bibliografie

1. A. Morbidelli, Modern celestial mechanics. Aspects of the solar system dynamics, London: Taylor and Francis, 2002.
2. C. D. Murray, S.F. Dermott, Solar system dynamics, Cambridge University Press, 1999.
3. K. Tsiganis, Chaotic diffusion of asteroids, Lect. Notes Phys., vol. 729, 2008.

CONF. DR. MIHAI GONTINEAC

1. CATEGORIA AUTOMATELOR CU IEȘIRI

Alocată studentei/studentului:

2. NOȚIUNI CATEGORIALE ÎN HASKELL

Alocată studentei/studentului:

CONF. DR. COSTICĂ MOROȘANU

1. PROCESE ȘI ALGORITMI DE PLANIFICARE SUB LINUX

Alocată studentei/studentului:

Tematica de față are drept obiectiv prezentarea noțiunii de proces în sensul în care este definit și implementat pe un SC (Sistem de Calcul) contemporan, dotat cu un SO (Sistem de Operare) din clasa Unix. Vor fi amintite în acest sens:

- principalele realizări în evoluția și dezvoltarea SO din clasa Linux (multiprogramare, controlul proceselor, implementarea proceselor, procesarea întreruperilor, etc);
- noțiuni generale asupra structurii arborescente a proceselor (tabela de procese, modul utilizator de lucru al procesorului, procesul 'init'); etc.

Vor fi prezentate în detaliu următoarele subtematici:

- atributele unui proces (identificatorul procesului, mediul procesului, etc.);
- crearea proceselor (apelul 'fork', apelul 'exec', etc.);
- sincronizarea proceselor (apelul 'wait', apelul 'waitpid', etc);
- problema planificării (scheduling) statice a sarcinilor: algoritmul „round robin”, bisectie recursivă, tehnici de optimizare - algoritmi genetici.

Se are în vedere dezvoltarea de aplicații în care să se evidențieze importanța cunoașterii de către un programator a noțiunilor dezvoltate în tematica de față.

Bibliografie:

1. C. Morosanu, S. Paval "Sisteme de operare. Instalare, programare, utilizare LINUX", Editura Universitatii „Alexandru Ioan Cuza”, Iasi, 2006.
2. M. Craus -- „Algoritmi pentru prelucrari paralele”, Editura „Gheorghe Asachi”, Iasi, 2002.
3. <http://www.mpi-forum.org>

2. PROGRAMAREA SUB SHELL_UL BASH

Alocată studentei/studentului:

Tematica de față are drept obiectiv prezentarea programului Shell "bash" al SO (Sistem de Operare) Linux. Vor fi amintite în acest sens:

- principalele entitati recunoscute de catre Shell_ul "bash" (variabile, parametri, functii);
- fisiere de tip "script" - transformarea unui script in executabil.

Vor fi dezvoltate următoarele subtematici:

- i. variabile scalar, variabile tablou, operatii asupra variabilelor (accesarea valorii, stergerea unei variabile), clase de variabile;
- ii. expresii regulate (metacaractere, etc.), operatia de substitutie, citari, variabile Shell speciale;
- iii. structuri de control (instruc. 'if', 'case', 'while', 'for', etc);
- iv. descriptori de fisiere, operatii de redirectionare, legaturi pipe.

Se are în vedere dezvoltarea de aplicații, menite să pună în evidență deschiderile oferite unui viitor programator de către problematicile dezvoltate în tematica de față.

Bibliografie:

1. C. Morosanu, S. Paval -- "Sisteme de operare. Instalare, programare, utilizare LINUX", Editura Universitatii „Alexandru Ioan Cuza”, Iasi, 2006.
2. <http://www.gnu.org>

2. METODE NUMERICE DE APROXIMARE A PROBLEMELOR PARABOLICE NELINIARE. APLICATII FREEFEM++ (LINUX)

Alocată studentei/studentului:

Tematica de față are drept obiectiv prezentarea metodei "pași fracționari" pentru aproximarea problemei Dirichlet și Neumann neomogene în 1D și 2D. Vor fi amintite în acest sens:

- inegalități fundamentale (Cauchy, Buniakowsky-Schwartz, Hölder, Gronwall, etc);

- concepte de bază de analiză reală (spații de funcții, spații de distribuții, formula lui Green, inegalitatea de interpolare, funcții convexe, aplicația de dualitate, etc.);
- elemente de analiză numerică (metode de tip 'diferențe finite', metoda elementului finit).

Vor fi prezentate în detaliu următoarele subtematici:

- problema Dirichlet și Neumann, neomogene, cu neliniarități cubice;
- rezultate de convergență a schemelor de tip pași fracționari asociate acestora;
- algoritmi conceptuali de tip Newton și pași fracționari pentru aproximarea soluției, cazul 1D;
- metoda elementului finit pentru implementarea algoritmului de tip pași fracționari, cazul 2D.

Se are în vedere dezvoltarea de aplicații bazate pe pachetul de programe FreeFem++ sub sistemul de operare Linux.

Bibliografie:

1. C. Morosanu, Analysis and optimal control of phase-field transition system: Fractional steps methods, eISBN: 978-1-60805-350-6, 2012, Bentham Science Publishers, 2012, <http://dx.doi.org/10.2174/97816080535061120101>
2. <http://www.freefem.org/ff++>

CONF. DR. MARIAN IOAN MUNTEANU

1. TWO DIMENSIONAL DELAUNAY TRIANGULATIONS (MAE)

Alocată studentei: COTFASĂ LAURA MARIA (MAE)

We plan to investigate different approaches to construct Delaunay triangulations. We study also some applications.

Bibliografie:

1. Emo Welzl (ETH Zurich): Computational Geometry, Chapter 6;
2. Jonathan Shewchuk (University of California at Berkeley): Lecture-notes
3. Siu-Wing Cheng, Tamal Krishna Dey, Jonathan Richard Shewchuk: Delaunay Mesh Generation, CRC Press 2013, Chapters 2 and 3.

2. SPATIAL PYTHAGOREAN HODOGRAPH CUBICS (MAE)

Alocată studentei: COSTRAȘ IOANA ANDREEA (MAE)

We study the geometric properties of PH curves in the Euclidean 3-space. Quaternionic approach will be developed.

Bibliografie:

1. Farouki, Rida T, Pythagorean-Hodograph Curves: Algebra and Geometry Inseparable, Springer 2008

CONF. DR. MIHAI NECULA

1. ELEMENTE DE PROGRAMARE ÎN OBJECT PASCAL

Alocată studentei/studentului:

Lucrarea prezintă elementele de bază ale limbajului Object Pascal prin comparație cu limbajele C/C++/C# presupuse cunoscute și, totodată, este un tutorial de utilizare a mediului de programare Lazarus, un program freeware pentru dezvoltarea de aplicații în Object Pascal.

Bibliografie:

1. https://en.wikipedia.org/wiki/Object_Pascal
2. http://wiki.lazarus.freepascal.org/Lazarus_Documentation

1. COMPUTABILITY IN EFFECTIVELY GIVEN DOMAINS

Alocată studentei/studentului:

A computational model will be described for such spaces.

Bibliography:

1. Klaus Weihrauch, *Computability*, Springer-Verlag 1987.
 2. Edalat A, Sunderhauf P, *A domain-theoretic approach to computability on the real line*, Theoretical Computer Science, vol. 210, pg. 73-98.
-

2. QUASI-UNIFORM SPACES

Alocată studentei/studentului:

Topological quasi-uniform spaces will be described, and their various applications in theoretical computer science.

Bibliography:

1. Murdeshwar, M. G, Naimpally, S. A, *Quasi-uniform Topological Spaces*, Noordhoff Series A, (1966).
 2. Hans-Peter A. Kunzi, *An Introduction to the Theory of Quasi-uniform Spaces*, <http://math.sun.ac.za/cattop/Output/Kunzi/quasiintr.pdf>
 3. Hans-Peter A. Kunzi, *Quasi-uniform Spaces in the Year 2001*, <http://math.sun.ac.za/cattop/Output/Kunzi/pragv.pdf>
-

3 SUBSPACE CLUSTERING FOR HIGH-DIMENSIONAL DATA

Alocată studentei/studentului:

Cluster analysis caută să partiționeze un set de date (colecție de instanțe/obiecte) în grupuri relevante numite clustere. Gradul de asemănare între instanțe se cuantifică, de obicei, cu ajutorul unor metrici definite între diferitele dimensiuni ale setului de date. Progresul tehnologic în domeniul stocării și achiziției datelor a dus la colectarea unor seturi de date din ce în ce mai complexe. Pe măsură ce seturile de date cresc în dimensiuni și complexitate, adaptări ale metodelor existente de clusterizare devin necesare pentru a menține un nivel adecvat al calității clusterizării. Metodele tradiționale de clusterizare folosesc toate dimensiunile setului de date cu scopul de a învăța cât mai multe lucruri despre fiecare instanță. În seturile de date hyperdimensionale, multe dimensiuni sunt uneori irelevante. Aceste dimensiuni pot încurca algoritmi de clusterizare ascunzând clustere în datele perturbate de zgomot. Pentru a rezolva această problemă, o gamă de algoritmi de subspace clustering au fost dezvoltați. Acești algoritmi caută dimensiunile relevante cu scopul de a identifica clustere care există în multiple (posibil suprapuse) subspații. Scopul acestui proiect este de a investiga performanțele anumitor algoritmi de subspace clustering în urma aplicării lor pe diferite seturi de date hyperdimensionale.

Referințe:

- Charu C. Aggarwal, Chandan K. Reddy, "Data Clustering. Algorithms and Applications", 2013 by Chapman and Hall/CRC.
- Clustering High-Dimensional Data, First International Workshop, CHDD 2012.
- A tutorial on subspace clustering: <https://pdfs.semanticscholar.org/2c2c/6609400dcabafd420e18e68a11e994a34e75.pdf>
- Subspace clustering for high dimensional data: www.kdd.org/exploration_files/parsons.pdf
- Sparse Subspace Clustering: <http://ieeexplore.ieee.org/document/5206547/>

CONF. DR. MARIUS TĂRNĂUCEANU

1. FUNCȚII GENERATOARE

Alocată studentei: JITARIU MARIA (MAE)

In combinatorics, one often considers the process of enumerating objects of a certain nature, which results in a sequence of positive integers. With each such sequence one can associate a generating function, whose properties tell us a lot about the nature of the objects being enumerated. Nowadays, the language of generated functions is the main language of enumerative combinatorics. The purpose of this thesis is to give an introduction to this theory and its applications.

Bibliography:

1. Smadici, C., *Introducere în analiza combinatorie*, Ed. Matrix Rom, București, 2007
-

2. GRUPUL AUTOMORFISMELOR UNUI GRUP ABELIAN FINIT

Alocată studentei/studentului:

Grupurile de automorfisme ocupă un loc central în cadrul teoriei grupurilor. Lucrarea de față propune studiul structurii și al proprietăților grupului automorfismelor unui grup abelian finit. În particular, se va prezenta o formulă explicită pentru numărul de automorfisme ale unui astfel de grup.

Referință bibliografică:

1. Popescu, D., Vraciu, C., *Elemente de teoria grupurilor finite*, Editura Științifică și Enciclopedică, București, 1986
-

4. GRAFURI ASOCIATE GRUPURILOR FINITE

Alocată studentei/studentului:

Unui grup finit Γ se pot asocia mai multe tipuri de grafuri, cum ar fi graful Cayley, graful comutativității, graful prim etc. Scopul lucrării de față este de a studia legăturile dintre structura grupului și structura acestor grafuri asociate. În particular, vor fi prezentate caracterizări extrem de recente ale unor clase importante de grupuri ce utilizează tehnici de teoria grafurilor.

Referință bibliografică:

1. Tomescu, I., *Introducere în combinatorică*, Ed. Tehnică, București, 1972.
-

CONF. DR. EUGEN VĂRVĂRUCĂ

1. REZULTATE DE REGULARITATE ÎN PROBLEME CU FRONTIERĂ LIBERĂ

Alocată studentei/studentului:

Spre deosebire de o ecuație cu derivate parțiale obișnuită, care trebuie rezolvată într-o regiune cunoscută, într-o problemă cu frontiera liberă regiunea în care are loc o anumită ecuație este ea însăși una din necunoscutele problemei, frontiera ei fiind caracterizată de satisfacerea unor condiții la limită supradeterminate. Asemenea probleme se întâlnesc frecvent, spre exemplu în hidrodinamica. Scopul lucrării este acela de a prezenta câteva rezultate clasice și moderne legate de regularitatea acestor frontiere libere.

Bibliografie:

- H. Koch, G. Leoni, M. Morini, On optimal regularity of free boundary problems and a conjecture of De Giorgi, *Comm. Pure Appl. Math.*, 53 (2005), pp. 1051-1076.
-

2. TEORIA TOPOLOGICĂ A BIFURCAȚIEI GLOBALE. APLICAȚII

Alocată studentei/studentului:

Teoria bifurcației globale oferă metode de a determina proprietăți ale mulțimii soluțiilor unor ecuații neliniare abstracte (în spații Banach) în care intervin și diverși parametri, un rezultat tipic fiind că, în anumite ipoteze, această mulțime este nemarginită. Scopul lucrării este de a prezenta atât unele rezultate clasice ale acestei teorii, datorate lui Rabinowitz și bazate pe teoria gradului topologic Leray-Schauder, cât și unele dezvoltări ceva mai moderne. Vor fi, de asemenea, prezentate câteva aplicații ale

teoriei în studiul unor ecuații cu derivate parțiale.

Bibliografie:

H. Kielhofer, Bifurcation theory: an introduction with applications to partial differential equations, Springer, 2012.

CONF. DR. CLAUDIU VOLF

1. QR CODES

Alocată studentei: HOPULELE MARCELA ELISABETA (MAE)

QR (quadratic residue) codes form a class of cyclic error-correcting codes that illustrate a nice application of the theory of quadratic residues in coding theory. Following general facts on cyclic codes, the QR codes are defined and important examples are studied: the Golay binary [23,12,7] and ternary [11,6,5] codes.

Bibliography:

[1] Ling, S., Xing, C., Coding Theory. A First Course, Cambridge University Press, 2004.

[2] Huffman, W., Pless, V, *Fundamentals of Error-Correcting Codes*, Cambridge University Press, 2003.

2. POLYNOMIALS OVER FINITE FIELDS AND APPLICATIONS

Alocată studentei/studentului:

Finite fields are constructed using irreducible polynomials over \mathbb{Z}_p (the field of residue classes modulo a prime p). The dissertation will present: the construction of finite fields, factorization algorithms and irreducibility tests for polynomials over finite fields.

Bibliography:

Lidl, R. and Niederreiter, H., Introduction to Finite Fields and their Applications, Cambridge University Press, 1994.

LECT. DR. MARIUS APETRII

1. DIGITAL IMAGE PROCESSING. APPLICATIONS TO PATTERN RECOGNITION

Alocată studentei: PÎRGHIE LENUȚA (MAE)

Through pattern recognition we mean a set of methods and techniques by which one can determine the class of an input pattern. The work will consist in making an application (C++, C# or Java) that will implement various methods of pattern recognition in images, images that were previously preprocessed and segmented in order to have adequate description of the regions.

Bibliography:

1. V. Neagoe, O. Stănășilă, Recunoașterea formelor și rețele neuronale - algoritmi fundamentali, Ed. Matrix, București, 1999;

2. Mihai Bulea, Prelucrarea imaginilor și recunoașterea formelor, Teorie și aplicații, Ed. Academiei Române, București, 2003

LECT. DR. ALINA GAVRILUȚ

1. MĂSURI REALE

Alocată studentei/studentului:

Se prezintă proprietățile generale ale măsurilor reale și diferite tipuri de descompuneri etc.

Bibliografie:

1. A. Croitoru, Elemente din Teoria Măsurii, Ed. Tehnopress, Iași, 2005.

2. A.M. Precupanu, *Analiza Matematică. Funcții reale*, Editura Didactică și pedagogică, București, 1976.

2. MĂSURI VECTORIALE

Alocată studentei/studentului:

Se prezintă diferite proprietăți ale măsurilor vectoriale și diverse teoreme de extensie cu păstrarea proprietăților etc.

Bibliografie:

1. N. Dinculeanu, Teoria Masurii si Functii reale, Editura Didactica si Pedagogica, Bucuresti, 1974.
2. A.M. Precupanu, Analiza Matematica. Functii reale, Editura Didactica si pedagogica, Bucuresti, 1976.

3. SPATII METRICE CONEXE

Alocată studentei/studentului:

Se prezintă principalele noțiuni și rezultate din teoria spațiilor metrice conexe.

Bibliografie:

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

LECT. DR. IOANA LEFTER

1. REZOLVAREA ECUAȚIILOR CU DERIVATE PARȚIALE PRIN METODA SEPARĂRII VARIABILELOR

Alocată studentei: BÎRGOVAN GEORGETA (MAE)

Metoda separării variabilelor este o metodă de rezolvare a problemelor la limită pentru ecuații cu derivate parțiale liniare de ordinul al doilea pe domenii rectangulare, cilindrice și sferice. Se va urmări aplicarea acestei metode pentru obținerea soluțiilor câtorva ecuații cu derivate parțiale reprezentative.

Bibliografie:

1. Gh. Aniculăesei, Ecuații diferențiale și ecuațiile fizicii matematice, Editura Universității "Al. I. Cuza", Iași, 2003.
2. Gh. Aniculăesei, S. Anița, Ecuații cu derivate parțiale, Editura Universității "Al.I.Cuza", Iași, 2001.
3. V. Barbu, Probleme la limită pentru ecuații cu derivate parțiale, Editura Academiei, București, 1993.
4. T. Myint-U, L. Debnath, Linear Partial Differential Equations for Scientists and Engineers, Birkhäuser, Boston, 2007.

LECT. DR. CORINA MOHORIANU

1. MATCHING ALGORITHMS IN BIPARTITE AND ARBITRARY GRAPHS (MAE)

Alocată studentei: POPESCU ADELINA-ELENA (MAE)

Bibliografie: J. Bondy, U.S.R. Murty, *Graph Theory*

2. MATROIDS. APPLICATIONS (MAE)

Alocată studentei: VIȚELARIU ANDREEA (MAE)

Bibliografie: J. Bondy, U.S.R. Murty, *Graph Theory*

LECT. DR. RĂZVAN RĂDUCANU

1. ELEMENTE DE SECURITATE A REȚELELOR

Alocată studentei/studentului:

Se va configura un hardware firewall și apoi un software firewall cu reguli pe toate chain-urile, și se va scana rețeaua pentru a verifica regulile.

Bibliografie: <https://www.mongodb.com>

2. ELEMENTE DE SECURITATE WEB

Alocată studentei: MUSTAFENCO OXANA (MAE)

Se va configura un Active directory cu ACL-uri, etc.

Bibliografie: <https://technet.microsoft.com/en-us/library/dd448614.aspx>

3. TEHNICI DE SECURITATE KALI LINUX

Alocată studentei/studentului:

Se va utiliza Metasploit pentru a sparge câteva sisteme de operare.

Bibliografie: <https://www.metasploit.com/>

LECT. DR. EDUARD ROTENSTEIN

1. RUBIK'S CUBE TYPE GAMES: WHEN GROUPS THEORY MEETS PROBABILITY THEORY (MAE)

Alocată studentei/studentului:

The study intends to present a mathematical analysis of some permutation puzzles such as the Rubik's Cube (and/or its more than 15 variants: the Rainbow Masterball, Merlin's Machine, the Pyraminx, Skewb, etc.) to explain the basics of introductory algebra and finite fields from Group theory. A connection with some probabilistic aspects is also envisaged, especially with various problems of counting. Parts of the strategies for solving the puzzles are illustrated by using Matlab or C++.

References:

1. Butler, G. - Fundamental algorithms for permutation groups, Springer-Verlag, Lecture Notes in Computer Science, 559, 1991.
 2. Joyner, D. - Adventures in Group Theory: Rubik's Cube, Merlin's Machine, and Other Mathematical Toys, JHU Press, 2008.
-

2. PIECEWISE DETERMINISTIC MARKOV PROCESSES WITH APPLICATIONS IN BIOLOGICAL MODELS (MAE)

Alocată studentei/studentului:

The study intends to approach basic mathematical models used in biology, models that involved deterministic continuous dynamical systems (mostly, systems of Ordinary Differential Equations), perturbed by random discrete events in time. Such perturbations may either take the form of a discontinuous jump, or a change in the rule of the continuous motion (or, maybe, both). The aim is to present some examples of a particular class of stochastic processes (i.e., Piecewise Deterministic Markov Processes (PDMP)) applied to biological modeling, and to give a description of the probabilistic objects and techniques used for the study of such models. An important class of models concerns biochemical reaction network models. Although traditionally represented as system of ordinary differential equations, stochastic versions have been recently used in systems biology, in order to take into account the observed experimental variability in cellular and molecular biology. The study presents, at a basic level, how PDMPs naturally arise as a modelization of stochastic chemical reaction networks.

References:

1. Crudu, A.; Debussche, A.; Muller, A., Radulescu, O. Convergence of stochastic gene networks to hybrid piecewise deterministic processes, *Annals of Applied Probability*, 22, pp. 1822-1859, 2002.
2. Davis, M. - Piecewise-deterministic markov processes: A general class of non-diffusion stochastic models, *Journal of the Royal Statistical Society. Series B (Methodological)*, 46(3), pp. 353-388, 1984.
3. Davis, M. H. A., *Markov Models & Optimization*, volume 49 of *Monographs on Statistics and Applied Probability*, Chapman & Hall CRC Press, 1993.

LECT. DR. IULIAN STOLERIU

1. ORDER STATISTICS AND APPLICATIONS (MAE)

Alocată studentei/studentului:

Given the sample random variables $\{X_1, X_2, \dots, X_n\}$, one could arrange these variables in increasing order, $X_{(1)} \leq X_{(2)} \leq \dots \leq X_{(n)}$. The random variable $X_{(i)}$ is called the order statistic of rank i , for all $i = 1, 2, \dots, n$. Important particular cases are: $X_{(1)} = \min\{X_1, X_2, \dots, X_n\}$ (the first order statistic), $X_{(n)} = \max\{X_1, X_2, \dots, X_n\}$ (the last order statistic), the median statistic and the quantile statistics. By employing order statistics, one could estimate, for example, the maximum loss of an investment, the selling price of a picture at auction, or the performance of athletes in a sprint race. The ideal candidate will have good knowledge of Probability theory and willing to learn more on Statistics.

References:

1. H. A. David, H. N. Nagaraja, *Order Statistics*, Wiley (2003).
2. J. L. DeVore, K. N. Berk, *Modern Mathematical Statistics with Applications*, Duxbury Press, 2006.
3. I. Stoleriu, *Applied Statistics*, online lecture notes (2016).

2. OPTION PRICING USING TRINOMIAL TREES (MAE)

Alocată studentei/studentului:

The very first discrete model used in option pricing is the binomial model, which allows the prices of the underlying asset to go only up and down. An improvement can be made by allowing the prices to go up, down, or to stay at the same level. We call this the trinomial model. We shall discuss here how one can price an option using trinomial trees, similarities and differences with the binomial model, the approximation of the Black-Scholes price and, depending on the candidate's abilities, he/she will perform simulations in Matlab. The ideal candidate will have good knowledge of discrete-time and continuous-time option pricing models and be familiar with simulations in Matlab.

References:

1. J. Bjorefeldt et al., *The Trinomial Asset Pricing Model*, student project, Goteborg (2016).
2. D. Higham, *An Introduction to Financial Option Valuation: Mathematics, Stochastics and Computation*, Cambridge University Press (2004).
3. I. Stoleriu, *Financial Mathematics*, online lecture notes (2016).
4. P. Wilmot, S. Howison and J. Dewynne, *The Mathematics of Financial Derivatives, A Student Introduction*, Cambridge University Press (1995).

3. MONTE CARLO SIMULATIONS FOR OPTION PRICING

Alocată studentei: DIACONAȘU DELIA-ELENA (MAE)

A Monte Carlo (MC) method is a numerical method based on the generation of random numbers. It can be used successfully in pricing vanilla and exotic options. Monte Carlo valuation relies on risk neutral valuation; the price of the option is its discounted expected value. The MC method works like this: one generates a sufficiently large number of possible prices of the underlying asset, based on which the corresponding option values at maturity are calculated. Then one calculates the average value of all these possible maturity values, and then the average is discounted to the present day. This method comes very useful for the valuation of options with multiple sources of uncertainty or with complicated features, for which the classical Black-Scholes method could not be adapted. The ideal candidate will

have good knowledge on probability distributions, be familiar with option pricing and willing to do some programming in Matlab.

References:

1. P. Glasserman, Monte Carlo methods in Financial Engineering, Springer (2003).
2. D. Higham, An Introduction to Financial Option Valuation: Mathematics, Stochastics and Computation, Cambridge University Press (2004).
3. I. Stoleriu, Financial Mathematics, online lecture notes (2016).
4. P. Wilmot, S. Howison and J. Dewynne, The Mathematics of Financial Derivatives, A Student Introduction, Cambridge University Press (1995).

LECT. DR. GABRIELA TĂNASE

1. EXPLICIT NUMERICAL METHODS FOR ORDINARY DIFFERENTIAL EQUATIONS

Alocată studentei: NICA MĂDĂLINA (MAE)

By integrating Lagrange interpolations we obtain Adams-Bashforth and multi-steps Nystrom methods, then we study truncation and total error of these methods, consistency, stability and convergence, ending by implementations of the methods with various step number.

Bibliography:

1. G. Tanase metode numerice pentru ecuatii diferentiale ordinare
1. R. Trambitasu Numerical Analysis with Matlab, Cluj

2. IMPLICIT NUMERICAL METHODS FOR ORDINARY DIFFERENTIAL EQUATIONS

Alocată studentei: SURUGIU LOREDANA IULIANA (MAE)

By integrating Lagrange interpolations we obtain Adams-Moulton and Milne-Simpson methods, then we study truncation and total error for these methods, consistency, stability and convergence, ending by implementations of the methods with various steps number.

Bibliography:

1. G. Tanase metode numerice pentru ecuatii diferentiale ordinare
2. R. Trambitasu Numerical Analysis with Matlab, Cluj

3. ONE STEP METHODS FOR NUMERICALLY SOLVING SYSTEMS OF ORDINARY DIFFERENTIAL EQUATIONS

Alocată studentei: URCACIU IONELA-SÎNZIANA (MAE)

The way of obtaining Runge-Kutta methods for ordinary differential equations is described, followed by the study of truncation and total error, consistency, stability and convergence. We end by implementing some methods with various values of their order and extend them for systems of ordinary differential equations.

Bibliography:

1. G. Tanase metode numerice pentru ecuatii diferentiale ordinare
2. R. Trambitasu Numerical Analysis with Matlab, Cluj