

FIȘA UNITĂȚII DE CURS

Titlul: Elemente de Analiza Clasică

Titular: Prof. Dr. Gheorghe Bucur

Statutul: optional

Nr.ore/sapt.: 2 curs; 1 seminar

Anul/Semestrul: Anul III, Semestrele 5 și 6

Forma de examinare: verificare

Credite: 6

Obiective: Cursul își propune aprofundarea unor noțiuni de analiză (proprietatea Baire, completitudinea, compacitatea), precum și introducerea multimiilor analitice și a noțiunii de capacitate.

Programa:

1. Continuitate și discontinuitate
2. Funcții absolut continue, funcții monotone; teorema lui Lebesgue de derivare a funcțiilor de multime
3. Funcții cu proprietatea lui Darboux
4. Fenomenul completitudinii și proprietatea lui Baire
5. Spații compacte și compactificări ale spațiilor topologice
6. Multimea numerelor irrationale; studiul topologic al acesteia
7. Multimi măsurabile și clasificarea acestora
8. Eroarea lui Lebesgue; multimi analitice
9. Elemente de teoria capacității
10. Studiul frontierelor

Bibliografie

1. *N. Boboc, Analiza Matematică I*, Editura Univ. București, 1999
2. *N. Boboc, Gh. Bucur, Măsură și capacitate*, Ed. Științifică și Enciclopedică, București, 1985.
3. *Gh. Bucur, Analiza Matematică*, Editura Univ. București, 2006
4. *G. Choquet, Théorie de la Capacité*, Annales de l'Institut Fourier 5 (1953-1954)
5. *K. Kuratowski, Topologie*, Panst. Wydawn Nauk., Warsaw, 1958
6. *N. Lusin, Ensemble Analytique*, Ed. Gauthier - Villers, Paris, 1980
7. *M. Nicolescu, Analiza Matematică*, vol. I, II, III, Editura Tehnică, București, 1957, 1958, 1960

FIȘA UNITĂȚII DE CURS

TITLUL: Modele matematice in meteorologie si hidrologie

TITULAR: Prof. dr. Adrian Carabineanu, Conf. dr. Victor Tigoiu

STATUTUL: opțional

NR.ORE / SAPTAMANA:CURS: 2; SEMINAR: 1; LABORATOR: 0

SEMESTRUL: 5-6

FORMA DE EXAMINARE: Verificare

CREDITE: 6

OBIECTIVE:

Studiul miscarilor fluidului viscos si ideal prin medii poroase si atmosfera (cu si fara prezenta obstacolelor si a temperaturii) cu aplicatii la probleme hidrotehnice, de dinamica atmosferei si difuzia poluantilor. Prezentarea aparatului matematic necesar studiului acestor probleme. Rezolvarea numerica a problemelor propuse (Matlab). Acest curs este si o introducere pentru cursul "Dinamica atmosferei cu aplicatii in probleme de protectia mediului" de la Master.

PROGRAMA:

- Ecuațiile termomecanicii mediilor continue;
- Restrictii constitutive pentru fluidul ideal si fluidul liniar viscos;
- Modele particulare. Probleme adimensionale;
- Miscarea aerului in prezenta unui obstacol izolat ;
- Probleme de difuzie a poluantilor in apa ;
- Metode numerice si analitice in studiul problemelor de miscare a apelor subterane;
- Miscari in prezenta barajelor, probleme de irigatii si drenaj;
- Exemple de probleme rezolvate cu pachetul Matlab;
- Exemple de probleme concrete studiate cu metoda elementelor finite.

BIBLIOGRAFIE:

1. I.V.Pescaru, V. Tigoiu, *Elemente de termodinamica si dinamica atmosferei*, Ed. Universitatii, Bucuresti, 1997.
2. J. Holton, *An Introduction to Dynamic Meteorology*, Academic Press, 1979.
3. Ne-Zheng Sun, *Mathematical modeling of groundwater pollution*, Springer, 1995.
4. PDE-Toolbox, *Matlab*.

FIȘA UNITĂȚII DE CURS

TITLUL: Inegalitati variationale cu aplicatii in mecanica mediilor deformabile

TITULAR: Prof. dr. Geoge Dinca, Prof. dr. Sanda Tigoiu

STATUTUL: opțional

NR.ORE / SAPTAMANA: CURS: 2; SEMINAR: 1; LABORATOR: 0

SEMESTRUL: 5-6

FORMA DE EXAMINARE: Verificare

CREDITE: 6

OBIECTIVE:

Cursul urmareste sa prezinte ingemanarea a doua capitole actuale ale matematicilor: unul cu originile in analiza functionala neliniara (inegalitatile variationale), celalalt venind din ceea ce se numeste modelare matematica (in particular, in mecanica mediilor deformabile).

PROGRAMA:

1. Exemple elementare de inegalitati variationale. Caracterizarea variationala a proiectiei pe multimi convexe si inchise in spatii hilbertiene. Lema Lax-Milgram.
2. Inegalitati variationale in n -dimensional. Teorema Hartman-Stampacchia.
3. Teorema Lions- Stampacchia pentru operatori monotoni.
4. Teorema Knaster-Kuratowski-Mazurkiewicz. Consecinte: teoreme de existenta pentru inegalitati variationale in spatii local convexe.
5. Inegalitati variationale in studiul modelului rigid-vascoplastic de tip Bingham.
6. Inegalitati variationale in elasto-plasticitatea materialelor cu structura cristalina: probleme de tip rate.

BIBLIOGRAFIE:

1. D. Kinderlehrer, G. Stampacchia, *An Introduction to variational Inequalities*, Academic Press, 1980.
2. G. Duvaut, J.L.Lions, *Les inéquations en mécanique et en physique*, Dunot, Paris, 1972.
3. J. Dixmier, *General Topology*, Springer Verlag, 1984.
4. G. Dinca, *Metode variationale*, Editura Tehnica, 1980.
5. S. Cleja-Tigoiu, N.Cristescu, *Plasticitate cu aplicatii la prelucrarea metalelor*, Ed. Univ. Bucuresti, 1985.
6. R. Glowinski, J.L. Lions, R. Trémoieres, *Analyse numérique des inéquations variationnelles*, Dunot, Paris, 1976.

FIȘA UNITĂȚII DE CURS

TITLUL: Geometria si topologia suprafetelor

TITULARI: Prof.dr. S.Ianus si Prof.dr. L.Ornea

STATUTUL: opțional

NR.ORE / SAPTAMANA:

CURS: 2

SEMINAR: 1

SEMESTRUL: V+VI anul III (mat.+mat-inf)

FORMA DE EXAMINARE: verificare la sfarsitul fiecarui semestru

CREDITE:

OBIECTIVE: Ne propunem ca, pe cazul foarte intuitiv al suprafetelor, sa introducem notiunile si tehnicile fundamentale de geometrie globala a varietatilor diferentiabile. La final, studentii vor avea instrumentele necesare pentru a aborda texte mai avansate de geometrie si topologie diferentiale.

PROGRAMA:

1. Elemente de constructia suprafetelor: actiuni de grupuri, spatii de acoperire, grup fundamental, sume conexe.
2. Teoria integrarii pe suprafete diferentiabile: forme diferentiale, diferentialele exterioare, formula lui Stokes.
3. Geometria riemanniana locala si globala a suprafetelor scufundate si abstracte: conexiunea Levi-Civita, transport paralel, oloonomie, geodezice, elemente de calcul variational, teorema Gauss-Bonnet locala.
4. Coomologia de Rham a suprafetelor compacte. Pavaje.
5. Caracteristica Euler-Poincare a suprafetelor. Clasificarea suprafetelor diferentiabile compacte. Teorema Gauss-Bonnet globala.
6. Cimpuri de vectori. Indicele unui cimp de vectori cu singularitati izolate. Functii Morse.

BIBLIOGRAFIE:

1. D. Lehmann, Geometrie et topologie des surfaces, PUF 1982..
2. W. Massey, Algebraic topology: an introduction, Springer 1981.
3. S. Ianus, Curs de geometrie dif., Univ. Buc., 1981.

FIȘA UNITĂȚII DE CURS

TITLUL: Modele stocastice de pietre financiare

TITULARI: Prof. Dr. Gabriela Licea, Prof. Dr. Constantin Tudor

DOMENIUL LICENTA: Matematica

SPECIALIZAREA: Matematica, Matematica-Informatica

STATUTUL: opțional

NR.ORE / SAPTAMANA: 3

CURS: 2

SEMINAR: 1

SEMESTRUL: 5,6

FORMA DE EXAMINARE: verificare

CREDITE: 6

OBIECTIVE: Se prezinta conceptele, rezultatele fundamentale si modelele importante de pietre financiare. Se trateraza atit cazul discret cit si cel continuu. Se introduce in cazul continuu elementele de analiza stocastica ce intervin.

PROGRAMA

1. Martingale discrete
2. Pietre financiare discrete: strategii financiare, pietre viabile si complete
3. Modelul liniar discret
4. Modele binare si modele Gaussiene
5. Miscarea Browniana si integrala stocastica
6. Modelul Black-Scholes si deducerea ecuatiei cu derivate partiale asociata pentru pretul unei optiuni
7. Evaluarea costului optiunii europene de cumparare si a portofoliului replicativ

BIBLIOGRAFIE

1. G. Licea: Procese si Aplicatii. Partea I si II. Editura Univ. Bucuresti 2003, 2005
2. C. Tudor, M. Tudor: Procese Aleatoare si Modele de Piata Financiara. Editura Univ. Bucuresti, 2005.
3. M. Tudor: Modele Stocastice discrete in Matematica Financiara. Editura ASE. 2007.
4. S. Shreve: Stochastic Calculus for Finance. Springer-Verlag, 2004.
5. D. Lamperton, B. Lapeyre: Introduction au Calcul Stochastiques Applique a la Finance. Mathematiques \$ Applications, 1991.

FIȘA UNITĂȚII DE CURS

TITLUL: Mecanică cerească

TITULAR: Prof. dr. Nicolae Marcov, Asist. dr. Varujan Pambuccian

STATUTUL: opțional

NR.ORE / SAPTAMANA: CURS: 2; SEMINAR: 1; LABORATOR: 0

SEMESTRUL: 5-6

FORMA DE EXAMINARE: Verificare

CREDITE: 6

OBIECTIVE: Studiul miscarii corpurilor ceresti in mecanica clasica, in mecanica, in mecanica invariantiva si in mecanica relativista.

PROGRAMA:

Problema celor două corpuri. Mișcarea absolută. Mișcarea relativă. Mișcările eliptică, parabolică și hiperbolică. Mișcarea în spațiu. Elementele orbitei. Coordonate heliocentrice ecliptice și ecuatoriale. Efemerida. Sistemul astronomic de unități. Metoda lui Laplace. Ecuațiile fundamentale. Deducerea elementelor orbitei. Problema celor trei corpuri. Metoda variației constantelor. Integrarea ecuațiilor lui Lagrange. Stabilitatea sistemului solar. Orbita definitivă. Ecuațiile de condiție. Calculul coeficienților. Avansul periheliului. Metoda Euler-Gauss a variației constantelor. Rotația Pământului. Ecuațiile cinematice și dinamice ale lui Euler. Ecuațiile lui Poisson. Precesia și nutația. Principiile mecanicii invariante. Principii. Problema celor două corpuri.

Spațiul-timpul în coordonate spațio-temporale în teoria relativistă a gravitației. Ecuațiile general covariante ale câmpului gravitațional. Legea de bilanț al impulsului și energiei surselor de câmp, consecință a ecuațiilor de câmp. Ecuațiile de câmp în cazul unui câmp gravitațional slab, static, generat de surse aflate în repaus relativ. Legătura dintre teoria nerelativistă, newtoniană a gravitației și teoria relativistă einsteniană a gravitației. Câmpul gravitațional al unei surse punctiforme. Metrica și soluția lui Schwarzschild. Problema lui Kepler și Newton tratată cu teoria lui Einstein. Avansul periheliului. Teorie KAM (Kolmogorov-Arnold-Moser).

BIBLIOGRAFIE:

1. E. Roy, *Orbital motion*, Bristol, 1979
2. J. Chazy, *La théorie de la relativité et la mécanique céleste*, Paris, 1930
3. O. Onicescu, *Mecanica invariantivă și cosmologia*, București, 1974.
4. Hermann Weyl, *Vorlesungen über Allgemeine Relativitätstheorie*, Verlag Von Julius Springer, Berlin, 1923.
5. Beju, E. Soós, P. P. Teodorescu, *Tehnici de calcul spinorial și tensorial neeuclidian cu aplicații*. Editura tehnică, București, 1979.

CATEDRA DE ALGEBRA

Propunere de curs optional pentru anul universitar 2008 – 2009.

1. **Titlul cursului optional: Introducere in algebra necomutativa**
2. **Cui se adreseaza:** studentilor din anul III, specializarile Matematica si Matematica-Informatica.
3. **Forma de examinare:** examen scris.
4. **Titulari:** Prof. Dr. Constantin NASTASESCU si Prof. Dr. Constantin NITA.
5. **Nr. de ore pe saptamana:** 2 ore curs + 1 ora seminar.
6. **Durata:** 2 semestre.

7. **Obiectivele cursului:** Inelele ,si modulele sunt obiecte matematice fundamentale, care apar peste tot in matematica. Prezentul curs propune o introducere in studiul unor proprietati de baza ale inelelor ,si modulelor. Sunt studiate in particular clase speciale de inele, cum ar fi inele de matrice, inele generalizate de matrice, inele care au proprietatea de invarianta pentru bazele modulelor libere. Unul din obiectivele centrale ale cursului este studiul inelelor semisimple, si demonstrarea unor rezultate de structura pentru acestea. In cadrul cursului vor fi propuse mai multe probleme de cercetare care pot constitui un punct de plecare pentru posibile lucrari de licenta si master.

Programa cursului:

- Exemple speciale de inele.
- Module, morfisme de module, teoreme de izomorfism.
- Sume si produse directe de module.
- Module libere si module proiective.
- Module injective.
- Inele IBN (cu proprietatea de invarianta a numarului de elemente ale bazei).
- Module si inele noetheriene si artiniene.
- Module de lungime finita.
- Module si inele semisimple.
- Radicalul Jacobson.
- Teorema Hopkins.
- Teoreme de densitate.
- Structura inelelor simple artiniene.
- Structura inelelor semisimple.

Bibliografie.

1. C. Nastasescu, Inele. Module. Categorii, Editura Academiei, 1976.
2. I. D. Ion, C. Nita, S. Buzeteanu, Capitoale speciale de algebra moderna, Tip. Univ. Bucuresti, 1984.
3. I. D. Ion, N. Radu, Algebra, Ed. Did. si Ped., Bucuresti, 1981.
4. N. Jacobson, Basic Algebra II, Freeman, 1980.
5. Lam, T.Y. A first course in noncommutative rings. 2nd ed., Graduate Texts in Mathematics. 131. New York, NY: Springer (2001).

FIȘA UNITĂȚII DE CURS

TITLUL: Grupuri Lie

SPECIALIZARE: Matematica anul III, Matematica-Informatica anul III

TITULAR: prof.dr. Nicolescu Liviu , prof.dr. Pripoae Gabriel

STATUTUL: opțional

NR.ORE / SAPTAMANA: 3

CURS: 2

SEMINAR: 1

LABORATOR:

SEMESTRUL: V și VI

FORMA DE EXAMINARE: examen

CREDITE: 3

OBIECTIVE: Grupurile Lie, structuri cu caracter mixt, algebric și diferentiale, joacă un rol fundamental în geometria contemporană. Calea de studiu a grupurilor Lie, pe care o urăm, se bazează pe utilizarea câmpurilor de vectori stâng invariante. Multimea acestor câmpuri de vectori este structurată ca o algebra Lie, multe dintre proprietățile grupului Lie reflectându-se în proprietățile acestei algebre și reciproc.

PROGRAMA:

I. Generalități asupra grupurilor și algebrelor Lie: 1) Definiția grupului Lie. Exemple. Proprietăți imediate ale grupurilor Lie. 2) Acțiuni ale grupului aditiv \mathbf{R} într-o varietate diferentiale. 3) Algebre Lie. Definiție. Exemple. Constante de structură. 4) Algebra Lie a unui grup Lie. 5) Homomorfisme și izomorfisme de grupuri Lie. 6) Subgrupurile cu un parametru ale unui grup Lie. Aplicația exponențială.

II. Subgrupuri Lie: 1) Subgrupuri închise. Teorema lui Cartan. Aplicații. 2) Grupuri liniare. 3) Teorema Chevalley. Aplicații

III. Operatori diferențiali stâng invariante pe un grup Lie: 1) Operatori diferențiali. Generalități. 2) Algebra operatorilor diferențiali stâng invariante

IV. Algebra înfasurătoare universală a unei algebre Lie: 1) Construcția algebrei înfasurătoare universale. 2) Proprietatea de universalitate. 3) Teorema Birkhoff-Witt

V. Determinarea unui grup Lie de către algebra sa Lie: 1) Formula Taylor. Formula Campbell-Hausdorff. 2) Grupuri Lie local izomorfe. Teorema fundamentală a lui Lie.

BIBLIOGRAFIE:

1. C. Chevalley, *Theory of Lie Groups*, vol. I., Princeton Univ. Press, 1948

2. Gh. Gheorghiev, V. Oproiu, *Varietăți diferentiale finite și infinite dimensionale*, vol. II, Ed. Academiei Române, 1979

3. L. Nicolescu, *Grupuri Lie*, Ed. Univ. București, 2004

4. L. Nicolescu, I. Pop, G. Pripoae, *Culegere de probleme de grupuri Lie*, Ed. Univ. București, 1987

FIȘA UNITĂȚII DE CURS

Titlul: Spații de funcții analitice pe disc

Titular: Prof. Dr. Nicolae Popa

Statutul: optional

Nr.ore/sapt.: 2 curs ; 1 seminar

Anul/Semestrul: Anul III, Semestrele 5 și 6

Forma de examinare: verificare

Credite: 6

Obiective: Scopul cursului este de a aprofunda cunoștințele capătate de studenți în cadrul cursului de ANALIZA COMPLEXĂ din anul II, introducând tehnici de o variabilă reală, precum teoreme de interpolare de tip Marcinkiewicz, funcție maximală, funcții subarmonice, teoria atomică, teoria Littlewood Paley, cu aplicații la diferite spații de funcții analitice studiate în ultimii 50 de ani: spații Hardy, spații Bergman, etc. Int-un rând : este vorba de analiză complexă a secolului XX.

Programa:

1. Spații quasi-Banach.
2. Interpolare și funcția maximală: teorema Riesz-Thorin, teorema Marcinkiewicz, funcția maximală și puncte Lebesgue, teorema lui Nikishin, etc.
3. Integrala Poisson: Funcții armonice, teorema Littlewood-Paley, lemma lui Schwarz armonica.
4. Funcții subarmonice: Principiul de subordonare, măsura Riesz.
5. Spațiile Hardy clasice: descompunere în funcții interioare și funcții exterioare.
6. Funcția conjugată: Teorema lui Riesz de proiecție, teorema lui Alexandrov, convergența tare în H^1 .
7. Funcția maximală, interpolare, coeficienți: O caracterizare maximală a lui $H^{\{p\}}$, interpolarea operatorilor pe spațiile Hardy, inegalitatea Hardy-Littlewood, dualul lui H^1 .
8. Spații Bergman: Descompunerea atomică: Spațiile Bergman, nuclee reproducătoare, teorema Coifman-Rochberg.
9. Serii lacunare: teorema lui Karamata și teorema lui Littlewood, serii lacunare în $C[0,1]$ etc.

Bibliografie

1. *M. Pavlovic, Introduction to function spaces on the disk*, Matematicki Institut SANU , Beograd 2004.
2. *Kehe Zhu, Linear operators on Function spaces*, Marcel Dekker, New York, 1990.

FIȘA UNITĂȚII DE CURS

TITULARI: Prof.dr.Dorin Popescu, Asist.dr. Marius Vladoiu

TITLUL: Algebra Computationala cu aplicatii in teoria grafurilor.

STATUTUL: opțional

NR.ORE / SAPTAMANA: 3

CURS: 2

SEMINAR: 1

LABORATOR: -

SEMESTRUL: V+VI anul III (mat.+mat-inf)

FORMA DE EXAMINARE: examen

CREDITE:

OBIECTIVE: Acest curs isi propune initierea studentilor in algebra comutativa cu ajutorul aplicatiilor acestui domeniu in combinatorica si teoria grafurilor. La finalul acestui curs studentul va cunoaste concepte noi din algebra comutativa, notiuni de baza in teoria grafurilor, diversi algoritmi de calcul si va putea lucra cu software specializat de calcul in algebra comutativa. Accentul este pus pe o bogata exemplificare a unor notiuni abstracte din algebra comutativa cu ajutorul teoriei grafurilor, lucrandu-se la intrepatrunderea celor doua domenii, precum si pe insusirea unor algoritmi de calcul efectiv, folosindu-se programe specializate de calcul precum CoCoA, Singular.

PROGRAMA:

- Inele de polinoame, inele de fractii.
- Inele si module graduate, functii Hilbert si serii Hilbert.
- Ideale monomiale. Operatii cu ideale monomiale. Complexe simpliciale. Polarizare.
- Ideale prime asociate si descompuneri primare.
- Dimensiune Krull.
- Baze Groebner. Teorema Hilbert a bazei. Algoritmul lui Buchberger. Baze Groebner reduce. Teorema lui Macaulay.
- Grafuri. Teorema lui Konig. Idealele muchii asociate grafurilor. Subinele monomiale asociate grafurilor.
- Grafuri Cohen-Macaulay. Constructii. Clasificari ale arborilor, ciclilor, grafurilor bipartite, grafurilor complete Cohen-Macaulay.
- Ideale torice. Matricea de incidenta a unui graf. Circuite si baze Groebner.

BIBLIOGRAFIE:

1. M. F. Atiyah si I. G. Macdonald, *Introduction to commutative algebra*, Addison Wesley, 1969
2. D. Cox, J. Little, D. O'Shea, *Ideals, Varieties and Algorithms*, Springer-Verlag New York, 2nd edition, 1997.
3. G.M. Greuel, G. Pfister, *A Singular Introduction to Commutative Algebra*, Springer-Verlag New York, 2002.
4. M. Kreuzer, L. Robbiano, *Computational Commutative Algebra 1*, Springer- Verlag New York, 2000.
5. R. Villarreal, *Monomial Algebras*, Marcel Dekker, 2001.

FIȘA UNITĂȚII DE CURS

TITLUL: Optimizare in asigurari si finante

TIULAR: Prof. Dr. Vasile Preda

DOMENIUL LICENTA: Matematica

SPECIALIZAREA: Matematica, Matematica-Informatica

STATUTUL: opțional

NR.ORE / SAPTAMANA: 3

CURS: 2

SEMINAR: 1

SEMESTRUL: 5,6

FORMA DE EXAMINARE: verificare

CREDITE: 6

OBIECTIVE: Se vor pune in evidenta rezultate recente privind problema optimizarii in asigurari si finante, utilizand metode de programare matematica, statistica matematica si aproximare stochastica.

PROGRAMA

1. Asigurari

Aspecte economice ale securizarii riscului;

Abordare unificata privind generarea de masuri pentru risc;

Minimizarea riscului in pietele incomplete;

Metode stochastice de evaluare a riscului pentru investitii;

Reasigurari optimale; Calculul strategiei de reasigurare optimala pe baza ecuatiei clasice Hamilton- Jacobi- Bellman;

Control optimal stochastic dinamic in asigurari.

2. Finante

Optimizarea portofoliilor; Portofolii eficiente;

Analiza financiara dinamica; Analiza datelor financiare cu repartitii simetrice;

Pierdere financiara optimala in raport cu contracte Bonus- Malus;

Abordare Benchmark cu timp discret pentru asigurari si finante.

Bibliografie:

- *Colectia revistei Astin Bulletin, 2000-2008;*
- *Colectia revistei Scandinavian Actuarial Journal, 2000-2008;*
- Rolski, T., Schmidli, H., Schmidt, V., Tengels, J., *Stochastic Processes for Insurance and Finance*, Wiley, Chichester, 1999;
- Scott, W.R., *Financial Accounting Theory*, Toronto, Prentice Hall, 2003;
- Mikosh, T., *Non-life Insurance Mathematics - An Introduction with Stochastic Processes*, Springer – Verlag, 2004;
- Joshi, M., *The Concepts and Practice of Mathematical Finance*, Cambridge, University Press, 2003.

FIȘA UNITĂȚII DE CURS

TITLUL: Software matematic

TITULAR: Prof. dr. Ioan Rosca, Lect. dr. Iuliana Munteanu

STATUTUL: opțional

NR.ORE / SAPTAMANA: CURS: 2; SEMINAR: 0; LABORATOR: 1

SEMESTRUL: 5-6

FORMA DE EXAMINARE: Verificare

CREDITE: 6

OBIECTIVE:

In cadrul acestui curs notiunea de "Software matematic" se refera la *proiectarea si utilizarea* unor sisteme soft destinate rezolvarii unor probleme ce apar in stiinta si tehnica. Aceste sisteme sunt concepute astfel incat sa asiste utilizatorul in efectuarea unor calcule complicate si voluminoase, corespunzatoare unor probleme reale, precum si vizualizarea facila a rezultatelor. Principala motivatie a proiectarii sistemelor de software matematic o reprezinta necesitatea de a obtine rapid si fara erori rezultate pentru probleme de dimensiuni mari. Cursul isi propune initierea studentilor in utilizarea software si programelor matematice, precum si initiere in tehnoredactarea pe calculator a textelor matematice.

PROGRAMA:

Proiectarea si utilizarea unor sisteme de soft matematic destinate rezolvarii unor probleme ce apar in stiinta si tehnica. Structura unui nucleu de software matematic.

Introducere in MATLAB: mediul Matlab, caracteristici, posibilitati interactiunea cu utilizatorul, tipuri de baza. Matrice in MATLAB: generare, indexare, operatii matriciale si vectoriale. Calcul numeric si simbolic in MATLAB. Rezolvarea simbolica si numerica a ecuatiilor algebrice si a ecuatiilor diferentiale si cu derivate partiale, interpolare, integrare, analiza datelor. Programare in MATLAB: fluxul de control, instructiuni, fisiere M, tipuri de date, structuri de date avansate. Grafica si animatia in MATLAB: grafica bidimensionala, grafica tridimensionala, vizualizare volumelor, animatie, interfete grafice utilizator. Toolbox-uri MATLAB. Utilizarea SIMULINK si FEMLAB in rezolvarea numerica a unor probleme de modelare matematica. Compararea MATLAB-ului cu alte programe similare: MAPLE, MathCad.

Redactare de text matematic in Latex: formatarea textului, spatiere, clase, stiluri de documente, formule, corpuri flotante, inserarea graficelor in LateX, indexare, TexCad.

BIBLIOGRAFIE:

1. Amos Gilat, *MATLAB- An Introduction with Application*, John Wiley & Sons, Inc., 2004.
2. Charles Henry Eduards, David E. Penney, *Differential Equations and Boundary Value Problems: Computing and Modeling*, Pearson Education, Inc., 2000.
3. Cleve Moler, *Numerical Computing with MATLAB*, Electronic Edition: The MathWorks, Inc., Natick, MA, 2004, <http://www.mathworks.com/moler>.
4. Hunt, Brian R., Lipsman, Ronald L., Rosenberg, Jonathan M., *A Guide to MATLAB for Beginners and Experienced Users*, Cambridge University Press, 2001.
5. *Learning SIMULINK*, The Mathworks, Student version, 2004.
6. *MATLAB - The Language of Technical Computing*, MATLAB 6 (Release 12), The MathWorks Inc., 2000.

FIȘA UNITĂȚII DE CURS

TITLUL: Metode calitative în studiul sistemelor dinamice

SPECIALIZARE: Matematica anul III, Matematica-Informatica anul III

TITULAR: prof.dr. Simionescu-Panaït Olivian

STATUTUL: opțional

NR.ORE / SAPTAMANA: 3

CURS: 2

SEMINAR: 1

LABORATOR:

SEMESTRUL: V și VI

FORMA DE EXAMINARE: examen

CREDITE: 3

OBIECTIVE: Acest curs dorește să prezinte un capitol modern și important al matematicii, cel al metodelor calitative aplicate studiului comportamentului sistemelor dinamice și ale aplicațiile lor în domeniile mecanicii și fizicii. El presupune parcurgerea cursurilor de ecuații diferențiale, geometria varietăților diferențiabile și mecanica rațională din anul II.

PROGRAMA:

- I. *Sisteme dinamice unidimensionale și bidimensionale*

Spatiul fazelor, curent, camp vectorial. Sisteme conservative unidimensionale. Prelungirea soluțiilor ecuației lui Newton. Curbe de nivel constant necritice ale energiei. Curbe de nivel constant critice ale energiei. Comportamentul sistemelor dinamice autonome bidimensionale în jurul punctelor singulare. Aplicații.

- II. *Studiul calitativ al comportamentului campurilor vectoriale n -dimensionale*

Campuri vectoriale omotope. Indexul Poincaré. Puncte singulare. Teoremele lui Hopf. Indexul algebric al campurilor vectoriale liniare. Campuri vectoriale de tip gradient. Soluții periodice ale sistemelor dinamice. Metoda funcțiilor de ghidare. Indexul soluțiilor periodice.

- III. *Stabilitatea sistemelor dinamice autonome*

Ecuația variațională a lui Poincaré. Stabilitatea primei aproximații. Ecuația variațională cu coeficienți constanți în cazul sistemului canonic Hamilton. Metoda directă a lui Liapunov în studiul stabilității sistemelor dinamice autonome. Teoremele Liapunov-Cetaev. Stabilitatea sistemului canonic Hamilton. Stabilitatea sistemului canonic în prezența forțelor disipative și giroscopice.

BIBLIOGRAFIE:

1. V. Arnold - *Méthodes mathématiques de la mécanique classique*, MIR, 1976.
2. V. Barbu - *Ecuații diferențiale*, Ed. Junimea, 1985.
3. M.A. Krasnoselskii, P.P. Zabreiko - *Geometrical methods of nonlinear analysis*, Springer, 1984.
4. L. Meirovitch - *Methods of analytical dynamics*, McGraw-Hill, 1970.
5. O. Simionescu-Panaït - *Mecanica - note de curs*, Ed. Univ. București, 2003

CATEDRA DE ALGEBRA

Propunere de curs optional pentru anul universitar 2008-2009.

1. **Titlul cursului:** Grupuri finite.
2. **Cui se adreseaza:** Studentilor din anul al III-lea de la specializarile Matematica si Matematica-Informatica.
3. **Forma de examinare:** Examen scris.
4. **Titulari:** Prof.dr. Dragos STEFAN si Lect. dr. Daniel BULACU.
5. **Numar de ore:** 2 ore de curs + 1 ora de seminar.
6. **Durata:** 2 semestre.

7. **Obiectivele cursului:** Cursul reprezinta o continuare a capitolului de grupuri din cursul de algebra din anul I. Sunt investigate grupuri finite si infinite, abeliene si neabeliene, dar accentul este pus pe grupuri finite. Este prezentat modul in care grupurile apar in natura, prin exemple geometrice relevante. Sunt construite si studiate clase noi de grupuri: grupuri de simetrie, grupuri prezentate prin generatori si relatii, grupul general liniar, grupul special liniar, produse semidirecte, produse incrucisate, etc. Sunt obtinute rezultate de clasificare pentru grupuri finite de ordine pq , p^2 si p^3 (p, q prime).

Sunt necesare doar elemente de baza de teoria grupurilor si algebra liniara din cursul de algebra din anul I, si rezultate privind structura grupurilor abeliene finit generate si corpuri finite din anul II. Cursul se adreseaza atat studentilor care urmaresc o cariera de profesor de liceu (prin numeroase exemple si probleme), celor care doresc sa se specializeze in informatica (prin chestiunile care au aspect algoritmic), cat si celor care doresc sa-si continue activitatea cu un program de studii aprofundate sau de doctorat (prin expunerea unor probleme actuale si prin prezentarea legaturilor cu teoria grupurilor cuantice). Materialul expus in acest curs poate fi punct de plecare pentru elaborarea de catre studenti a lucrarii de licenta.

Programa cursului:

- Grupuri libere.
- Grupuri prezentate prin generatori si relatii.
- Grupuri de simetrie.
- Grupul general liniar si grupul special liniar.
- Teorema de descompunere a lui Bruhat.
- Teorema lui Kolchin.
- p -grupuri, teoremele lui Sylow si aplicatii.
- Grupuri simple.
- Produse semidirecte si grupuri cu pq elemente.
- Grupuri cu p^3 elemente.
- Teorema Jordan-Holder.
- Extensii de grupuri.

BIBLIOGRAFIE

1. J. L. Alperin, R. B. Bell, Groups and representations, GTM 162 (1995), Springer Verlag.C.
2. Nastasescu, C. Nita, C. Vraciu, Bazele algebrei, Editura Academiei, 1986.
3. D. J. Robinson, A course in the theory of groups, GTM 80, Springer Verlag, 1996.
4. J. J. Rotman, An Introduction to the Theory of Groups, GTM 148, Springer Verlag, 1995.

FIȘA UNITĂȚII DE CURS

TITLUL: Modele matematice in stiintele sociale

TITULAR: Prof. Dr. Anton Stefanescu

DOMENIUL LICENTA: Matematica

SPECIALIZAREA: Matematica, Matematica-Informatica

STATUTUL: opțional

NR.ORE / SAPTAMANA: 3

CURS: 2

SEMINAR: 1

SEMESTRUL: 5,6

FORMA DE EXAMINARE: verificare

CREDITE: 6

OBIECTIVE: Introducerea in teoriile matematice avand ca obiecte modele ale unor realitati din domeniile stintelor sociale (teoria jocurilor, teoria economiilor competitive, teoria alegerii sociale). Relevarea reusitelor metodelor matematice in rezolvarea unor probleme puse in viata reala. Deschiderea viitorilor absolventi matematicieni catre colaborarea cu specialisti din alte domenii.

PROGRAMA

A. Teoria alegerii sociale

Agregarea preferintelor; consistenta si rationalitate.

Teorema "imposibilitatii" a lui Arrow si extensiile sale.

Manipulabilitate functiilor de alegere sociala: teorema Gibbard-Satterthwite

Implementabilitatea regulilor de alegere sociala; teoremele lui Maskin, conditii necesare si suficiente.

B. Elemente de teoria jocurilor si modelele economiilor competitive

Jocuri necooperative. Echilibrul Nash.

Modelul economiei competitive Arrow-Debreu. Echilibrul competitiv.

Teoreme de existenta a echilibrului intr-o economie abstracta.

Jocuri cooperative. Solutii.

Nucleul unei economii si teoremele limita.

BIBLIOGRAFIE

1. A.Sen - Collective Choice and Social Welfare

2. C.P.Aliprantis, D.J.Brown, O.Burkinshaw - Existence and Optimality of Competitive Equilibrium

3. A.Stefanescu - Curs de Cercetari Operationale, 1989

4. A.Stefanescu, Competitive models with applications in economics, Editutura Universitatii din Bucuresti, 2000.

FIȘA UNITĂȚII DE CURS

Titlul: Teoreme Tauberiene

Titular: Prof. Dr. Serban Stratila

Statutul: optional

Nr.ore/sapt.: 2 curs ; 1 seminar

Anul/Semestrul: Anul III, Semestrele 5 si 6

Forma de examinare: verificare

Credite: 6

Obiective: Teoremele Tauberiene Clasice se refera la conditii suplimentare care asigura convergenta unei serii sau integrale atunci cand anumite medii ale acestora converg. Cele mai cunoscute si elementare se refera la mediile Cesaro sau la mediile Abel-Poisson si sunt legate de numele lui Tauber, Hardy si Littlewood. O contributie majora la intelegerea si extinderea acestor rezultate a fost adusa de Norbert Wiener. Cursul urmareste obtinerea rezultatelor lui Wiener si a aplicatiilor lor.

Programa:

- Preliminarii de Analiza Reala
- Teorema lui Tauber
- Teorema tauberiana a lui Hardy referitoare la mediile Cesaro. Aplicatii
- Teorema Tauberiana a lui Littlewood referitoare la mediile Abel-Poisson. Aplicatii
- Teorema Wiener-Levy
- Teorema Tauberiana a lui Wiener
- Extensia Teoremei tauberiene a lui Wiener
- Teorema tauberiana maximala
- Aplicatii la problema sintezei spectrale
- Teorema de non-sinteza spectrala a lui Paul Malliavin (descriptiv)

Bibliografie

1. *Solomon Bochner, Lectures on Fourier Integrals*, Priceton University Press, 1959
2. *Norbert Wiener, Tauberian Theorems*, Annals of Mathematics, 33(1932), 1-100
3. *Norbert Wiener, The Fourier Integral and certain of its Applications*, Dover Publications, New York
4. *Antoni Zygmund, Trigonometric Series*, Cambridge University Press, 1959
5. *Walter Rudin, Fourier Analysis on Groups*, Interscience Publ., New-York, 1962
6. *Hans Reiter, Classical Harmonic Analysis*, Oxford: University Press, 1968
7. *E.C.Titchmarsh, Introduction to the Theory of Fourier Integrals*, Oxford at the Clarendon Press, 1937
8. *Encyclopaedia of Mathematics: Commutative Harmonic Analysis*, vol.I, "The classical problems of Fourier Analysis" (*S.V.Kisliakov*),NAUKA Moscova 1987 si Springer Verlag 2004
9. *Serban Stratila, Elemente de Analiza Armonica I-IV*, Studii si Cercetari Matematice, 19(1967) 1209-1245, 1473-1511, 20(1968), 347-426, 867-926

CATEDRA DE ALGEBRA

Propunere de curs optional pentru anul universitar 2008 – 2009.

1. **Titlul cursului:** Corpuri real inchise si corpuri de numere p -adice.
2. **Cui se adreseaza:** Studentilor din anul al III-lea de la specializarile Matematica si Matematica-Informatica.
3. **Forma de examinare:** Examen scris.
4. **Titulari:** Prof. dr. Constantin VRACIU si Conf. dr. Victor ALEXANDRU.
5. **Numar de ore:** 2 ore de curs + 1 ora de seminar.
6. **Durata:** 2 semestre.

7. **Obiectivele cursului:** In curs se propune o prezentare a proprietatilor de baza ale corpurilor ordonate si ale corpurilor de numere p -adice, precum si a unor aplicatii semnificative in algebra computationala, teoria numerelor, analiza numerica, etc.

Programa cursului:

1. Corpuri formal reale si corpuri real inchise

Ordonarile unui corp formal real. Corpuri real inchise si legatura lor cu corpurile algebric inchise. Caracterizarea lui \mathbf{R} : corp ordonat arhimedian si complet. Rezultate asupra radacinilor polinoamelor cu coeficienti intr-un corp real inchis: teoremele lui Sturm, Descartes, Budan-Fourier, etc. Cazul particular $K=\mathbf{R}$. Diverse aplicatii.

2. Corpuri de numere p -adice

Valuari si valori absolute pe \mathbf{Q} . Inelul intregilor p -adici si corpul numerelor p -adice. Polinoame cu coeficienti p -adici. Lema lui Hensel: diverse variante si aplicatii. Forme patratiche cu coeficienti rationali sau p -adici. Teorema Minkowski-Hasse. Aplicatii ale metodelor p -adice. De la factorizarea modulo p a polinoamelor la factorizarea in $\mathbf{Z}[X]$.

BIBLIOGRAFIE

1. Bucur, I. – *Capitole speciale de Algebra*, Ed. Academiei, 1980.
2. Jacobson, Nathan – *Basic Algebra*, I si II, 1980.
3. Mignote, M. – *Introducere in algebra computationala*, E.U.B., 2000.
4. Borevici, Z.I., Safarevici, I.R. – *Teoria numerelor*, Ed. St. si Encic., 1985.
5. Kuros, A. – *Algebra superioara*, Ed. Tehnica.

UNIVERSITATEA DIN BUCUREȘTI

Facultatea de Matematică și Informatică

Catedra Probabilitati, Statistica si Cercetari Operationale

FIȘA UNITĂȚII DE CURS

TITLUL: Matematicile financiare si pentru actuariat

TITULAR: Prof. Dr. Zbaganu Gheorghita

DOMENIUL LICENTA: Matematica

SPECIALIZAREA: Matematica, Matematica-Informatica

STATUTUL: opțional

NR.ORE / SAPTAMANA: 3

CURS: 2

SEMINAR: 1

SEMESTRUL: 5,6

FORMA DE EXAMINARE: verificare

CREDITE: 6

OBIECTIVE: Se prezinta conceptele si rezultatele fundamentale ale matematicilor financiare si din teoria ruinei(capitaluri, preturi, tipuri de asigurari, problema ruinei, etc.)

PROGRAMA

1. Notiuni de baza. capital, Operatie financiara, fructificare, actualizare, polita, contract. Factor de fructificare, de actualizare, dobinda simpla, compusa
2. Echivalenta capitalurilor, scindabilitate. Rambursarea creditelor. Oaradoxurile non-scindabilitatii
3. Capitaluri aleatoare. Compararea lor. Portofolii. Problema portofoliului optim. Dominarea stocastica, proprietati
4. Principiul utilitatii medii. Pret vinzare, pret cumparare. Riscofobie, riscofilie, coeficient de aversiune la risc. Dominarea (crescator) convexa,(crescator) concava
5. Aproximari pentru preturi. Aproximarea Esscher, Arrow Pratts. Principii de calcul al primei de asigurare; punctul de vedere al asiguratului si al asiguratorului.
6. Teoreme privind posibilitatea contractului de asigurare din punctul de vedere al utilitatii medii. Asigurari de viata. Functie de supravietuire, risc instantaneu de moarte. Dominarea stocastica prin rata de hazard. Repartitii IFR, DFR
7. Tipuri simple de asigurari de viata. Renta viagera, tabele de mortalitate. Risc individual, risc in colectiv. Operatie de conglomerare.
8. Problema ruinei. Modelarea ei. Tehnici de martingale. Problema

ruinei in prezenta cozilor scurte. Inegalitatea Lundberg.

9. Severitatea ruinei. Repartitia coada integrata. Formula Hincin - Pollaczek - Beekman.

10. Cazul cozilor lungi, modelul clasic. Constanta lui Cramer. Modelul de reinnoire. Generalizari. Plati aleatoare. Cozile lungi. Repartitii subexponentiale. Comparare : daune cu cozi scurte (asigurator) sau cozi lungi (reasigurator). Compararea sistemelor de risc. Procese Lindley calculabile.

11. Credibilitate. Modelul Buhlman.

BIBLIOGRAFIE

1. Gh. Zbaganu. Metode matematice in teoria riscului si actuariat. Ed. Univ. 2004
2. Gh. Zbaganu. Elemente de teoria ruinei. Balkan press 2007
3. Mircea Iulian. Matematici financiare si actuariale. Corint 2006
4. H. Gerber. Life insurance Mathematics, Springer 1990
5. H. Follmer, A. Schied. Stochastic finance. Gruyter 2002

CATEDRA DE ALGEBRA:

Propunere de curs opțional pentru anul universitar 2008-2009:

1. Titlul: **Elemente de teoria valorii cu aplicații în teoria numerelor.**
2. Titulari curs: **Conf.Dr. Cornel Baetica și Conf. Dr.Alexandru Gica.**
3. Cui se adresează: **studentilor din anul III, specializarile Matematică și Matematică-Informatică.**
4. Forma de examinare : **examen scris**
5. Nr. ore pe săptămână : **2C+1S**
6. Durata: **2 semestre**
7. **Obiective:** Subiectul propus pentru acest curs se afla la intersecția a trei mari domenii ale matematicii: algebra, teoria numerelor și analiza. În primul semestru, cursul își propune să prezinte noțiuni de bază din teoria valorii. În cel de-al doilea semestru se vor studia aplicații în teoria numerelor ale instrumentelor teoretice din primul semestru. Cele mai importante rezultate sunt teorema Minkovski-Hasse privind formele pătratice care îl reprezintă pe zero și folosirea metodelor locale în rezolvarea unor ecuații în numere întregi.

Programa:

- Valuări. Inele de valuare.
- Construcții de valuări.
- Valuări dependente. Topologia indusă.
- Aproximare. Completare.
- Extinderi de valuări.
- Forme pătratice racionale. Echivalența formelor pătratice.
- Forme pătratice cu 3 nedeterminate. Teorema lui Legendre.
- Simbolul lui Hilbert. Teorema Minkovski-Hasse.
- Folosirea metodelor p -adice în teoria ecuațiilor diofantice.
- Metoda lui Skolem.

Bibliografie:

1. Z.I. Borevici, I.R. Safarevici: "Teoria Numerelor", Editura Științifică și Didactică, 1985.
2. J. Engler, A. Prestel, Valued fields, Springer 2005.
3. L. J. Mordell, Diophantine Equations, Academic Press, 1969.
4. N. Radu, Algebra locală, volumul I, Editura Academiei 1968.

UNIVERSITATEA DIN BUCUREȘTI

Facultatea de Matematică și Informatică

Catedra de Geometrie Complexa, Topologie si Algebra Computationala

FIȘA UNITĂȚII DE CURS

TITLUL: Criptografie.Coduri.Algoritmi.

TITULAR: Conf.dr. Catalin Gherghe

STATUTUL: opțional

NR.ORE / SAPTAMANA:

CURS: 2

SEMINAR: 1

SEMESTRUL: V+VI anul III (mat.+mat-inf)

FORMA DE EXAMINARE: verificare la sfarsitul fiecarui semestru

CREDITE:

OBIECTIVE: Obiectivele cursului sunt ca studentii sa ia cunostinta cu metodele clasice si moderne de criptare si decriptare, sa poate intelege metodele de atac asupra criptosistemelor, sa poata codifica, decodifica, detecta si corecta erori folosind coduri liniare clasice.

PROGRAMA:

1. Criptosisteme clasice (istoric)
2. Criptosisteme simetrice (Data Encryption Standard, Advanced Encryption Standard).
3. Criptografie cu cheie publica: Protocolul Diffie-Hellman, Criptosistemul RSA (Descriere, metode de atac), Criptosistemul Rabin, Criptosistemul El Gamal, Criptosistemul Knapsack.
4. Criptosisteme cu curbe eliptice (RSA, ElGamal, Menezes-Vansone)
5. Coduri liniare (Pondere Hamming, Matrice generatoare si matricea de control, codificarea si decodificarea cu coduri liniare, Sintromul)
6. Coduri Hamming (Codificare si decodificare).
7. Coduri Reed -Muler.
8. Coduri ciclice (Definitie, polinomul generator, algoritmi de decodificare).
9. Coduri BCH.

BIBLIOGRAFIE:

1. Menezes, A. J., Van Oorschot, P. C., Vanstone, S. A:Handbook of Applied Cryptography (CRC Press).
2. C. Gherghe, D. Popescu: Criptografie, Coduri, Algoritmi, (Ed. Univ. Bucuresti), 2005.
3. S.Ling, C.Xing : Coding Theory, Cambridge University Press 2004.

FIȘA UNITĂȚII DE CURS

TITLUL: Geometrie spectrala pe varietati Riemann

SPECIALIZARE: Matematica anul III, Matematica-Informatica anul III

TITULAR: conf.dr. Hirica Iulia

STATUTUL: opțional

NR.ORE / SAPTAMANA: 3

CURS: 2

SEMINAR: 1

LABORATOR:

SEMESTRUL: V si VI

FORMA DE EXAMINARE: examen

CREDITE: 3

OBIECTIVE: Spre deosebire de topologia diferentiaala, care studiaza proprietatile globale ale varietatilor diferentiabile, geometria diferentiaala studiaza atat proprietatile locale (curbura), cat si pe cele globale (geodezice). Este prezentat modul in care operatorii diferentiaali (Laplace –Beltrami, Hodge-de Rham etc) pun in evidenta legatura dintre geometria si topologia varietatii. Proprietatile de repartitie asimptotica ale valorilor proprii permit conexiunea dintre spectru si datele geometrice ale varietatii.

PROGRAMA :

1. Structuri Riemann.
2. Operatori diferentiaali pe varietati Riemann.
3. Tehnica Bochner. Formule Weitzenbock pe spatii Riemann.
4. Proprietati spectrale ale operatorului Laplace-Beltrami
5. Varietati izospectrale.
6. m-spectrul operatorului Hodge-de Rham

BIBLIOGRAFIE:

1. I.E. Hirica, *Geometrie spectrala pe varietati Riemann*, Ed. Univ. Bucuresti, 2004.
2. M. Craioveanu., M. Puta, *Introducere in geometria spectrala*, Ed. Acad. Romane, Bucuresti, 1998.
3. I. Chavel, *Eigenvalues in Riemannian Geometry*, Acad. Press, Inc., New York, 1984.
4. Th. Friedrich, *Dirac operators in Riemannian Geometry*, Graduate Studies in Mathematics, vol. 25, AMS, 2000.

FIȘA UNITĂȚII DE CURS

TITLUL: Structuri geometrice și conexiuni pe varietati diferentiabile

SPECIALIZARE: Matematica anul III, Matematica-Informatica anul III

TITULAR: conf.dr. Soare Niculae

STATUTUL: opțional

NR.ORE / SAPTAMANA: 3

CURS: 2

SEMINAR: 1

LABORATOR:

SEMESTRUL: V și VI

FORMA DE EXAMINARE: examen

CREDITE: 3

OBIECTIVE: Prezentul curs își propune să prezinte diferite tipuri de structuri geometrice diferențiale și variate moduri în care noțiunea de conexiune este utilizată în geometria modernă. Un obiectiv al cursului este și acela de a sprijini activitatea didactică a studenților, de a le completa cunoștințele de geometrie și de a le stimula cercetările unor probleme remarcabile ale matematicii contemporane.

PROGRAMA:

1. Varietati complexe
2. Varietati aproape de contact
3. Varietati aproape produs
4. Structuri aproape hiperprodus
5. Varietati para- sasakiene
6. f-structuri pe varietati
7. Submersii riemanniene
8. Structuri dual plate
9. Conexiuni conjugate generalizate
10. Conexiuni de aproape r-paracontact

BIBLIOGRAFIE:

1. B. O'Neill, *Semi-Riemannian geometry with applications to relativity*, Academic Press, N.Y., 1983
2. K. Yano, M. Kon, *Structures on Manifolds*, World Scientific, Singapore, 1984
3. K. Nomizu, *Affine connections and their use*, Geometry and Topology of Submanifolds, VII, World Scientific, Singapore, 1995

FIȘA UNITĂȚII DE CURS

Titlul: Fractali. Teorie, grafica computerizată și aplicații

Titular: Lect. Dr. Alexandru Mihail și Lector Dr. Daniel Stanica

Statutul: opțional

Nr.ore/sapt.: 2 curs ; 1 seminar

Anul/Semestrul: Anul III, Semestrele 5 și 6

Forma de examinare: verificare

Credite: 6

Obiective: Acest curs își propune să ofere atât o perspectivă "grafică", cât și una teoretică asupra unui domeniu care s-a dovedit a avea aplicații în toate ramurile științei, anume teoria fractalilor. Cursul este conceput astfel încât să poată fi frecventat atât de către studenții care au drept principal domeniu de interes matematica, cât și de cei pasionați de informatică.

Programa:

Semestrul I

- Noțiuni introductive despre fractali și dimensiune fractală
- Un proces de dinamică a populației și reprezentarea sa fractală (modelul Robert May)
- Bazine de atracție ale unor metode iterative de aproximare a soluțiilor ecuațiilor neliniare și reprezentarea lor fractală (metoda Lin, metoda Bairstrow, metoda Newton, metoda secantei, metoda parabolei, metoda Ostrowski, metoda Cebasev, metoda Halley)
- Construcția și algoritmi de reprezentare grafică pentru unele tipuri de fractali (curba lui Koch, curba lui Peano, curba lui Sierpinsky, covorul lui Sierpinsky, curba lui Hilbert, plante Lindenmayer, curba dragonului, curba C, etc)
- Multimi fractale obținute iterativ: exemple și reprezentări grafice (multimi Julia, multimi Mandelbrot)
- Fractali fără iteratie: exemple și reprezentări grafice
- Interpolare fractală
- Aplicații ale teoriei fractalilor (modelarea unor elemente din natură: plante, nori, bazine hidrografice, galaxii etc, prelucrarea imaginilor: compresia fractală, meteorologie: efectul fluturului, etc).

Semestrul II

- Măsură și dimensiunea Hausdorff (definiție, proprietăți, legătura cu măsura Lebesgue)
- Exemple (multimea lui Cantor, triunghiul lui Sierpinsky, curba lui Koch, funcția lui Weierstrass, funcția dinte, funcția Lui Lebesgue)
- Sisteme iterative de funcții (principiul contractiei al lui Banach, distanța Hausdorff-Pompeiu, spațiu fractalilor, atractorii sistemelor iterative)
- Sisteme iterative cu probabilități
- Dimensiunea atractoriilor sistemelor iterative
- Multimi Julia
- Proprietățile topologice ale multimilor fractale
- Familii de multimi fractale - multimi Mandelbrot
- Exemple de sisteme dinamice discrete (funcția cort).

Bibliografie

Semestrul I

1. *Karl-Heinz Becker, Michael Dorfler, Dynamical systems and fractals*, Cambridge University Press, 1991.
2. *Benoit Mandelbrot, Obiectele fractale*, Editura Nemira, 1998
3. *Dick Olivier, Fractali*, Editura Teora, 1996.

Semestrul II

1. *M.F. Barnsley, Fractals everywhere*, Academic Press, 1988
2. *K.J. Falconer, Fractal geometry: mathematical foundations and applications*, John Wiley and Sons, Chichester, New York, Brisbane, Toronto, Singapore, 1990.
3. *Nicolae-Adrian Secelean, Masura si fractali*, Editura Universității "Lucian Blaga" din Sibiu, 2002

FIȘA UNITĂȚII DE CURS

TITLUL: CONCEPTE ALGEBRICE ÎN GEOMETRIE

TITULARI: Lect. dr. Cristian VOICA, Lect. dr. Victor VULETESCU

STATUTUL: opțional

NR.ORE / SAPTAMANA: curs: 2, seminar: 1

SEMESTRUL: V-VI (Anul III)

DOMENIUL DE LICENTA: Matematică

SPECIALIZAREA: Matematică, Matematică-informatică

FORMA DE EXAMINARE: examen/ proiect

OBIECTIVE:

La sfârșitul acestui curs, studenții vor fi capabili:

1. să identifice noțiuni și metode comune între algebră și geometrie;
2. să folosească metode algebrice în clasificarea unor obiecte geometrice;
3. să explicitizeze diverse grupuri de izometrii .

PROGRAMA:

- **Izometrii.** Grupuri de izometrii. Alicații în rezolvarea ecuațiilor algebrice.
- **Poligoane regulate.** Grupuri de izometrii ale poligoanelor regulate.
- **Constructibilitate cu rigla și compasul.** Probleme celebre de constructibilitate. Studiul algebric al constructibilitatii. Curbe algebrice în problema constructibilității. Teoria matematică a construcțiilor origami.
- **Poliedre regulate.** Teorema de rigiditate. Grupuri de izometrii ale poliedrelor regulate.
- **Frize. Pavaje regulate.** Clasificarea algebrică a frizelor. Clasificarea algebrică a pavajelor.
- **Dualitate.** Curbe algebrice plane. Teorema lui Bezout. Teoremele Pappus-Pascal și Brianchon.

BIBLIOGRAFIE:

1. R.Courant, H.Robbins, *Ce este matematica?*, Ed.Științifică, București, 1969
2. R.Hartshorne, *Geometry: Euclid and beyond*, Springer, 2000
3. C.Năstăsescu, C.Niță, *Teoria calitativă a ecuațiilor algebrice*, Ed.Tehnică, București, 1979
4. N.N.Mihăileanu, *Complemente de geometrie sintetică*, Ed.Didactică și Pedagogică, 1965
5. D.Popescu, C.Vraciu, *Elemente de teoria grupurilor finite și aplicații*, Ed. St. Enc., 1986