

**CURSURI OPȚIONALE DE
MATEMATICĂ**

PROPUSE

**PENTRU ANUL
UNIVERSITAR 2019-2020**

**DOMENIUL DE LICENȚĂ:
MATEMATICĂ**

**SPECIALIZĂRILE:
MATEMATICĂ
MATEMATICĂ-INFORMATICĂ**

Lista cursurilor opționale – anul III 2019-2020

1. Concepte algebrice în geometrie
2. Criptografie și teoria codurilor
3. Elemente de analiză clasică
4. Grupuri și combinatorică

- 1) Fiecare student de la specializarea matematică face 4 opțiuni, în ordinea preferințelor (pentru cele 2 cursuri pe care le va urma).
- 2) Fiecare student de la specializarea matematică-informatică face 4 opțiuni, în ordinea preferințelor (pentru cursul pe care îl va urma).

FISA UNITATII DE CURS

TITLU: CONCEPTE ALGEBRICE IN GEOMETRIE

DOMENIUL DE LICENȚĂ: MATEMATICĂ

SPECIALIZAREA: MATEMATICĂ / MATEMATICĂ-INFORMATICĂ

STATUTUL: optional

NR.ORE/SAPTAMANA: 3 (Curs = 2; Seminar = 1)

SEMESTRUL: 5+6 / anul III de studiu

FORMA DE EXAMINARE: Verificare

CREDITE: 3 + 3

OBIECTIVE:

Intelegerea legaturilor fundamentale intre Algebra si Geometrie, mai ales in jurul conceptului de grup (simetrie). O conexiune si cu aspecte „elementare”, care apar in programa matematica din ciclul liceal.

PROGRAMA:

1. Complemente de teoria grupurilor.
2. Grupuri de izometrii in plan si spatiu. Poliedre regulate. Frize si pavaje, clasificare.
3. Curbe algebrice plane. Teorema lui Bezout. Teorema Pappus-Pascal. Structura de grup a curbelor eliptice.
4. Constructii cu rigla si compasul. Probleme celebre de constructibilitate.
5. Origami, teoria matematica.

BIBLIOGRAFIE:

- [1] R. Courant, H. Robbins, Ce este matematica?, Ed.St., Bucuresti, 1969.
- [2] R. Hartshorne, Geometry: Euclid and beyond, Springer, 2000.
- [3] N.N. Mihaileanu, Complemente de geometrie sintetica, Ed.Did. si Ped., 1965.
- [4] C. Nastasescu, C.Nita, Teoria calitativa a ecuatiilor algebrice, Ed.Tehnica, Bucuresti, 1979.
- [5] P. Neumann, G. Stoz, E. Thompson, Groups and Geometry, Oxford Univ. Press, 1994.
- [6] D. Popescu, C.Vraciu, Elemente de teoria grupurilor finite si aplicatii, Ed. St. Enc., 1986.
- [7] E. Rees, Notes on Geometry, Springer 1983.

FISA UNITATII DE CURS

TITLU: CRIPTOGRAFIE ȘI TEORIA CODURILOR

DOMENIUL DE LICENȚĂ: MATEMATICĂ

SPECIALIZAREA: MATEMATICA / MATEMATICA-INFORMATICĂ

STATUTUL: optional

NR.ORE/SAPTAMANA: 3 (Curs = 2; Seminar = 1)

SEMESTRUL: 5+6 / anul III de studiu

FORMA DE EXAMINARE: Verificare

CREDITE: 3 + 3

OBIECTIVE:

Cursul se dorește a fi o pledoarie pentru utilitatea matematicii învățate în primii doi ani de facultate. Tot ce ține de securitatea informațiilor, securitatea transferurilor bancare sau de detectarea sau corectarea erorilor ce apar în mesajele care „circulă” prin medii cu bruiaje, este matematică. Obiectivul acestui curs este să descopere matematica ce stă în spatele acestor lucruri practice din viața de zi cu zi. Este o introducere utilă celor ce vor dori să se ocupe de acest domeniu fascinant. De asemenea este un prim pas pentru cei ce vor alege să continue cu masterul de Algebră, Geometrie și Criptografie. Nu în ultimul rând, cursul este util și celor ce vor dori să devină profesori, multe din aplicații fiind un bun antrenament pentru rezolvarea de probleme.

PROGRAMA:

I.Criptografie (semestrul I)

Criptosisteme clasice: Cifrul Vigenere. Cifrul Hill.
Criptosisteme perfect sigure. Teorema Shannon.
Criptosisteme cu cheie publica.
Problema logaritmului discret. Metode de atac.
Protocolul Diffie-Hellmann. Criptosistemul ElGamal.
Criptosistemele RSA, Metode de atac
Criptosisteme pe curbe eliptice.
Criptografie cuantică.

II Coduri

Coduri clasice
Distanța Hamming. Detectarea și corectarea erorilor
Margini în Teoria Codurilor
Coduri liniare. Coduri Hamming. Coduri Reed-Muller
Coduri ciclice. Coduri BCH și Reed-Solomon
Codificări optimale.

BIBLIOGRAFIE:

- [1] C.Gherghe și D.Popescu: Criptografie, Coduri, Algoritmi, Editura Universității 2006.
- [2] J.Hoffstein, J.Pipher, J.Silverman: An introduction to Mathematical Cryptography, 2008, Springer.

FISA UNITATII DE CURS

TITLU: ELEMENTE DE ANALIZĂ CLASICĂ

DOMENIUL DE LICENȚĂ: MATEMATICĂ

SPECIALIZAREA: MATEMATICĂ / MATEMATICĂ-INFORMATICĂ

STATUTUL: optional

NR.ORE/SAPTAMANA: 3 (Curs = 2; Seminar = 1)

SEMESTRUL: 5+6 / anul III de studiu

FORMA DE EXAMINARE: Verificare

CREDITE: 3 + 3

OBIECTIVE:

Cursul își propune aprofundarea unor noțiuni de analiză și topologie (Proprietatea Baire, compacitatea), demonstrarea unor teoreme celebre (Jordan, Brouwer, Weierstrass-Stone, Arzela-Ascoli, Sard, teoreme de inversiune globală, generalizări ale teoremei de schimbare de variabilă în \mathbb{R}^n), precum și introducerea unor noțiuni elementare de teoria fractalilor.

PROGRAMA:

1. Lema lui Sard.
2. Teorema lui Ascoli.
3. Teorema Arzela-Ascoli.
4. Teorema lui Bernstein.
5. Teorema Stone-Weierstrass.
6. Aplicații ale teoremei lui Baire în teoria funcțiilor.
7. Gradul topologic (gradul lui Brouwer). Construcția sa.
8. Proprietățile gradului topologic.
9. Aplicațiile gradului topologic. Generalizarea teoremei lui Jordan. Teorema de invarianță a domeniului a lui Brouwer. Generalizarea teoremei de inversiune locală în \mathbb{R}^n . Aplicațiile gradului topologic la teoreme de punct fix.
10. Teoreme de inversiune globală. Teorema Banach-Mazur-Stoilow. Teorema lui Palais. Teorema Hadamard-Levy-John.
11. Teorema lui Lebesgue de derivare a măsurilor.
12. Teorema lui Lebesgue de derivare a funcțiilor monotone.
13. Generalizarea teoremei de schimbare de variabilă în \mathbb{R}^n .
14. Funcții absolut continue. Proprietățile lor.
15. Măsura și dimensiunea Hausdorff
16. Exemple clasice de mulțimi fractale
17. Sisteme iterative de funcții
18. Sisteme dinamice discrete

BIBLIOGRAFIE:

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. N. G. Lloyd, Degree Theory, Cambridge University Press, 1978.
4. Benoit Mandelbrot, Obiectele fractale, Editura Nemira, 1998.
5. Dick Olivier, Fractali, Editura Teora, 1996.
6. Nicolae Adrian Secelean, Măsură și fractali, Editura Universității „Lucian Blaga”, Sibiu. 2002.
7. Anca Precupanu, Analiză Matematică. Funcții reale, Editura didactică și pedagogică, 1974.
8. Mihai Cristea, Teoria topologică a funcțiilor analitice, Editura Universității București, 1999.

FISA UNITATII DE CURS

TITLU: GRUPURI ȘI COMBINATORICĂ

DOMENIUL DE LICENȚĂ: MATEMATICĂ

SPECIALIZAREA: MATEMATICĂ / MATEMATICĂ-INFORMATICĂ

STATUTUL: optional

NR.ORE/SAPTAMANA: 3 (Curs = 2; Seminar = 1)

SEMESTRUL: 5+6 / anul III de studiu

FORMA DE EXAMINARE: Verificare

CREDITE: 3 + 3

OBIECTIVE:

Cursul din semestrul I reprezintă o continuare a capitolului de grupuri din cursul de algebra din anul I. Sunt investigate grupuri finite și infinite, abeliene și neabeliene, dar accentul este pus pe grupuri finite. Este prezentat modul în care grupurile apar în natură, prin exemple geometrice relevante. Sunt construite și studiate clase noi de grupuri: grupuri de simetrie, grupuri prezentate prin generatori și relații, grupul general liniar, grupul special liniar, produse semidirecte, produse încrucisate, etc. Sunt obținute rezultate de clasificare pentru grupuri finite de ordine pq , p^2 și p^3 (p, q prime).

Sunt necesare doar elemente de bază de teoria grupurilor și algebra liniară din cursul de algebra din anul I, și rezultate privind structura grupurilor abeliene finite generate și corpuri finite din anul II. Cursul se adresează atât studenților care urmăresc o carieră de profesor de liceu (prin numeroase exemple și probleme), celor care doresc să se specializeze în informatică (prin chestiunile care au aspect algoritmic), cât și celor care doresc să-și continue activitatea cu un program de studii aprofundate sau de doctorat (prin expunerea unor probleme actuale și prin prezentarea legăturilor cu teoria grupurilor cuantice). Materialul expus în acest curs poate fi punct de plecare pentru elaborarea de către studenți a lucrării de licență.

Cele 10 cursuri ale semestrului al II-lea își propun o introducere în combinatorică elementară. Ideea lor este de familiarizare cu principiile clasice de numărare din combinatorică, indispensabile oricărui matematician. Ca aplicații sunt alese o serie de probleme clasice, de cultură matematică, frumoase atât prin conținutul lor matematic cât și prin eleganța soluțiilor.

PROGRAMA:

- Grupuri libere.
- Grupuri prezentate prin generatori și relații.
- Grupuri de simetrie.
- Grupul general liniar și grupul special liniar.
- Teorema de descompunere a lui Bruhat.
- Teorema lui Kolchin.
- p -grupuri, teoremele lui Sylow și aplicații.
- Coeficienți binomiali. Identități combinatorice.
- Principii de numărare (principiul lui Dirichlet, principiul includerii și excluderii, dubla numărare, numărare prin bijectie, formula de inversiune a lui Mobius).
- Combinatorică multimilor finite.
- Combinatorică grafurilor planare și colorare (formula lui Euler, 5-colorarea grafurilor planare). Aplicații (clasificarea poliedrelor convexe regulate, teorema lui Pick).
- Geometrie combinatorică (configurații de puncte și drepte)

BIBLIOGRAFIE:

- [1] J. L. Alperin, R. B. Bell, Groups and representations, GTM 162 (1995), Springer Verlag.
[2] C. Nastăsescu, 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.
- [5] M. Aigner, *A Course in Enumeration*. Springer, 2007.
- [6] A. Engel, *Problem Solving Strategies*, Springer, 1998.
- [7] J.H. van Lint, R.M. Wilson, *A Course in Combinatorics*. Second Edition, Cambridge University Press, 2001.
- [8] R. Stanley, *Enumerative Combinatorics, vol. I*. Cambridge University Press, 1997.

**CURSURI OPȚIONALE DE
MATEMATICĂ**

PROPUSE

**PENTRU ANUL
UNIVERSITAR 2019-2020**

**DOMENIUL DE LICENȚĂ:
MATEMATICĂ**

**SPECIALIZAREA:
MATEMATICI APLICATE**

Lista pachetelor de cursuri opționale – anul III 2019-2020

Pachetul I de cursuri optionale

- I.1. Calculul variatiilor si aplicatii (semestrul I și II)**
- I.2. Introducere matematica in mecanica fluidelor (semestrul I și II)**
- I.3. Introducere matematica in mecanica solidelor (semestrul I și II)**

Pachetul II de cursuri optionale

- II.1. Matematici financiare si pentru asigurari (semestrul I și II)**
- II.2. Modele markoviene si aplicatii in simulare (semestrul I)**
- II.3. Modele si metode in cercetarea operationala (semestrul I)**
- II.4. Modele markoviene si aplicatii in simulare sau Introducere în auditul financiar (semestrul II)**
- II.5. Modele de regresie (semestrul II)**

Fiecare student de la specializarea matematici aplicate pune pe lista de opțiuni cele 2 pachete propuse în ordinea preferinței.

PACHETUL I

FIȘA UNITĂȚII DE CURS

TITLU: CALCULUL VARIATIILOR CU APLICATII

DOMENIUL DE LICENȚĂ: MATEMATICĂ

SPECIALIZAREA: MATEMATICI APLICATE

STATUTUL: optional

NR.ORE/SAPTAMANA: 3 (Curs = 2; Seminar = 1)

SEMESTRUL: 5+6 / anul III de studiu

FORMA DE EXAMINARE: Verificare

CREDITE: 3 + 4

OBIECTIVE:

Realizarea unei sinteze privind elemente de geometrie diferențială, calcul tensorial, mecanică teoretică și teoria câmpurilor fizice, cu ajutorul calculului variațiilor. Sunt introduse modele generale din mecanica rațională, electromagnetism, relativitatea restrânsă și generală. Sunt folosite diverse metode matematice, cum ar fi: calcul diferențial tensorial, grupuri de transformări ale câmpurilor vectoriale, proprietățile tensorilor de ordin 2 în spații euclidiene și pseudo-euclidiene, sisteme de gradient, ecuații cu derivate parțiale, ș.a.m.d.

PROGRAMA:

I. Calculul unidimensional al variațiilor

- Ecuațiile Euler-Lagrange, exemple. Condiții la limită, condiții subsidiare.
- Grupuri de transformări ce conservă lagrangeanul. Teorema lui Noether, aplicații.
- Transformarea Legendre. Formalismul hamiltonian, sistemul canonic.
- Principiile variaționale ale lui Maupertuis și Fermat, incluziunea câmpurilor.
- Sisteme de gradient. Paranteza Poisson, proprietăți.
- Transformări canonice, transformări simplectice.
- Suprafețe Lagrange, definire și proprietăți.
- Ecuația Hamilton-Jacobi, cazuri de separabilitate.
- Suprafețe conice Lagrange, elemente de optică geometrică.
- Variația a II-a, operatorul Jacobi. Puncte asociate, condiția de minimum. Cazul curbilor geodezice.

II. Calculul multidimensional al variațiilor

- Ecuațiile Euler-Lagrange multidimensionale.
- Tensorul energie-impuls. Cazul euclidian și cazul pseudo-euclidian.
- Invarianti integrali, teoreme de tip Noether.
- Lagrangeeni cu derivate de ordin superior. Ecuațiile Euler-Poisson.
- Ecuațiile câmpului electromagnetic.
- Ecuațiile câmpului gravitațional.
- Suprafețe minimale.
- Elemente de relativitate restrânsă și generală.

BIBLIOGRAFIE:

- [1] V. Arnold - Méthodes mathématiques de la mécanique classique, MIR, 1976.
- [2] B.Doubrovine, S.Novikov, A.Fomenko-Géométrie contemporaine. Méthodes et applications, vol. I și II, MIR, 1982.
- [3] M. Giaquinta, S. Hildebrandt - Calculus of variations, vol. I și II, Springer, 2004.
- [4] M.L.Krasnov, G.I.Makarenko, A.I.Kiselev-Problems and exercises in the calculus of variations, MIR., 1975.
- [5] L.Landau, E.Lifșiț-Teoria câmpurilor, Nauka,1988 (în limba rusa; exista si varianta în limba româna).
- [6] D. Lovelock, H. Rund - Tensors, differential forms, and variational principles, Wiley, 1975.

FIȘA UNITĂȚII DE CURS

TITLU: INTRODUCERE MATEMATICĂ ÎN MECANICA FLUIDELOR

DOMENIUL DE LICENȚĂ: MATEMATICĂ

SPECIALIZAREA: MATEMATICI APLICATE

STATUTUL: optional

NR. ORE/SAPTAMANA: 3 (Curs = 2; Seminar = 1)

SEMESTRUL: 5+6 / anul III de studiu

FORMA DE EXAMINARE: Verificare

CREDITE: 3 + 4

OBIECTIVE:

Modelare matematică a comportamentului corpurilor fluide, pornind de la experiment, cu utilizarea principiilor generale din mecanica mediilor continue și dezvoltarea aparatului matematic (ecuații cu derivate parțiale, analiză, algebra) care permite o abordare corectă a problemelor formulate și rezolvarea lor. Se vor discuta un număr important de exemple de mișcări fluide cu aplicații în diferite domenii: aerodinamică, meteorologie, mișcarea unor fluide uzuale etc.

PROGRAMA:

1. Ecuații constitutive pentru fluide: ideale, viscoase newtoniene, nenewtoniene.
2. Ecuațiile generale de bilanț: masă, impuls, energie.
3. Scrierea ecuațiilor generale pentru legile constitutive introduse (ecuațiile lui Euler, Navier-Stokes etc.).
4. Analiză dimensională, similitudine. Modele asimptotice (Euler-Prandtl, Stokes etc.).
5. Unicitate și stabilitate asimptotică pentru problema cu date inițiale și la limita asociată mișcării fluidelor viscoase liniare în domenii marginite.
6. Probleme de mișcare a fluidelor în domenii variate:
 - mișcări potențiale; mișcări în prezența profilurilor;
 - legi de conservare hiperbolice. Caracteristici. Unde simple. Invariantii lui Riemann. Unde de soc. Soluții slabe;
 - hidrostatică;
 - vorticitate. Fluide barotrope. Teoreme lui Kelvin și Lagrange-Cauchy. Integralele lui Bernoulli;
 - problema lui Stokes, pentru diferite clase de fluide viscoase;
 - mișcări ale fluidelor viscoase prin conducte (Poiseuille);
 - mișcări ale fluidelor viscoase între doi cilindri coaxiali (Couette, Taylor);
 - mișcarea lentă a unei sfere într-un fluid viscos (Stokes);
 - ecuațiile stratului limită (Prandtl). Mișcarea în prezența plăcii semi-infinite;
 - dispersia și difuzia poluanților

BIBLIOGRAFIE:

- [1] L. Dragos, Mecanica Fluidelor, Editura Academiei Române, 1999.
- [2] L. Landau, E. Lifschitz, Mécanique des fluides, Ed. Mir, 1972.
- [3] S. Cleja-Tigoiu, V. Tigoiu, Reologie și termodinamică. Partea I – reologie, Editura Universității din București, 1998.
- [4] Articole științifice.

FIȘA UNITĂȚII DE CURS

TITLU: INTRODUCERE MATEMATICĂ ÎN MECANICA SOLIDELOR

DOMENIUL DE LICENȚĂ: MATEMATICĂ

SPECIALIZAREA: MATEMATICI APLICATE

STATUTUL: optional

NR.ORE/SAPTAMANA: 3 (Curs = 2; Seminar = 1)

SEMESTRUL: 5+6 / anul III de studiu

FORMA DE EXAMINARE: Verificare

CREDITE: 3 + 4

OBIECTIVE:

Modelare matematică a comportamentului corpurilor solide deformabile, pornind de la experiment, cu utilizarea principiilor generale din mecanica mediilor deformabile și dezvoltarea aparatului matematic (ecuații cu derivate parțiale, analiza funcțională, algebra) care permite o descriere corectă și coerentă din punct de vedere matematic a unei realități fizice. Se vor discuta un număr de exemple de probleme de deformare cu aplicații în diferite domenii.

PROGRAMA:

Teoria elasticității, deformării finite

- reprezentări constitutive, principiul obiectivității, simetrie materială,
- ecuațiile de bilanț, probleme cu date pe frontieră și date inițiale,
- modelul Mooney-Rivlin pentru corp elastic și izotrop,
- materiale hiperelastice și funcțională energiei

Teoria elasticității, deformării mici

- reprezentări constitutive pentru cazul micilor deformări deduse din cazul deformărilor finite,
- legi liniar elastice, ecuațiile lui Hooke pentru cazul izotrop, ecuațiile de bilanț, ecuațiile lui Lamé,
- condiții de compatibilitate de tip Saint-Venant, ecuațiile în tensiuni,
- stări plane în deformări și tensiuni, reprezentări prin potențiali,
- principii variaționale în elasticitatea liniară.

Termo-elasticitate

- principiile termodinamicii pentru cazul micilor deformări,
- restricții constitutive termomecanice,
- probleme cu date la limita și inițiale în dinamică și statică.

Modele ne-elastice

- modele de tip diferențial (rate), formulări de probleme cu date la limita și inițiale

Modele elasto-plastice cu deformării mici

- ecuații constitutive pentru materiale perfect plastice (Saint-Venant-Mises),
- ecuații constitutive pentru materiale elasto-plastice ecruisabile,
- materiale de tip Bingham.

Aplicații și soluții prin MATLAB ale problemelor formulate

BIBLIOGRAFIE:

- [1] D. Iesan, Teoria termoelasticității, Editura Academiei, 1979.
- [2] S. Cleja-Tigoiu, V. Tigoiu. Reologie și termodinamică, partea I-a Reologie, 1998, partea II-a Termodinamică, 2010, Ed. Univ. București.
- [3] S. Cleja-Tigoiu, N. Cristescu. Teoria plasticității cu aplicații..., 1985, Ed. Univ. București.
- [4] J. Nécas, I. Hlaváček, Mathematical theory of elastic and elasto-plastic bodies: an introduction, Elsevier 1981.

PACHETUL II

FIȘA UNITĂȚII DE CURS

TITLU: MATEMATICILE FINANCIARE SI PENTRU ASIGURARI

DOMENIUL DE LICENȚĂ: MATEMATICĂ

SPECIALIZAREA: MATEMATICI APLICATE

STATUTUL: optional

NR.ORE/SAPTAMANA: 3 (Curs = 2; Seminar = 1)

SEMESTRUL: 5+6 / anul III de studiu

FORMA DE EXAMINARE: Verificare

CREDITE: 3 + 4

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. Paradoxurile 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).C mpararea 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

FIȘA UNITĂȚII DE CURS

TITLU: MODELE MARKOVIENE CU APLICAȚII ÎN SIMULARE

DOMENIUL DE LICENȚĂ: MATEMATICĂ

SPECIALIZAREA: MATEMATICI APLICATE

STATUTUL: optional

NR.ORE/SAPTAMANA: 3 (Curs = 2; Seminar = 1)

SEMESTRUL: 5+6 / anul III de studiu

FORMA DE EXAMINARE: Verificare

CREDITE: 3 + 4

OBIECTIVE:

Se prezinta conceptele si rezultatele fundamentale din teoria Lanturilor Markov. Se prezinta aplicatii in simulare, starile Gibbs, prelucrarea imaginii si statistica bayesiana.

PROGRAMA:

1. Probabilitati de trecere si masuri pe produse infinite.
2. Definitia lantului. Calcule de baza si constructia.
3. Lanturi omogene. Proprietatea tare Markov.
4. Lanturi de ramificare.
5. Problema secretarei.
6. Oprirea optimala.
7. Stari recurente sau tranziente.
8. Masuri invariante.
9. Legea numerelor mari si teorema limita centrala.
10. Simulare Monte Carlo cu lanturi Markov.
11. Starile Gibbs.
12. Prelucrarea imaginii.
13. Probleme de statistica bayesiana.

BIBLIOGRAFIE:

- [1] Billingsley, P., Probability and Measure, John Wiley, New York, 1986. (exista la biblioteca)
- [2] Bremaud, P. Markov Chains: Gibbs Fields, Monte Carlo Simulation, and Queues, Springer, 1999.
- [3] Cinlar, E. Introduction to Stochastic Processes, Prentice Hall, Englewood Cliffs, NJ, 1975. (exista la biblioteca)
- [4] Grigorescu, S., Iosifescu, M., Oprisan, Gh., Popescu, Gh., Elemente de Modelare Stohastica, Editura Tehnica, Bucuresti, 1984. (exista la biblioteca)
- [5] Iosifescu, M., Lanturi Markov Finite si Aplicatii, Editura Tehnica, Bucuresti, 1977. (exista la biblioteca)
- [6] Lacroix, J., Chaines de Markov et Processus de Poisson, curs DEA 2001/2002, INTERNET situl Universitatii Pierre et Marie Curie.
- [7] Norris, J.R., Markov Chains, Cambridge University Press, 1997.
- [8] Pardoux, E., Markov Processes and applications, John Wiley, 2008. (exista la biblioteca)
- [9] Ross, S., Introduction to Probability Models, Academic Press, San Diego – San Francisco -..., 2000. (exista la Institutul Politehnic)
- [10] Stoica, L., Introducere in Calculul Probabilitatilor, Editura Universitatii Bucuresti, 2009. (exista la biblioteca)

FIȘA UNITĂȚII DE CURS

TITLU: MODELE ȘI METODE ÎN CERCETAREA OPERAȚIONALĂ

DOMENIUL DE LICENȚĂ: MATEMATICĂ

SPECIALIZAREA: MATEMATICI APLICATE

STATUTUL: optional

NR.ORE/SAPTAMANA: 3 (Curs = 2; Seminar = 1)

SEMESTRUL: 5 / anul III de studiu

FORMA DE EXAMINARE: Verificare

CREDITE: 3

OBIECTIVE:

Cursul prezintă modele ale unor probleme de optimizare ce provin în general din activități economice. Rezolvarea acestora se face prin metode specifice cercetărilor operaționale. Majoritatea acestor metode sunt implementate în programe software care oferă soluții numerice în cazul unor probleme concrete.

PROGRAMA:

- **Programare dinamică**
 - Procese secvențiale de decizii cu orizont finit: analiză prospectivă și analiză retrospectivă.
 - Ecuația funcțională a programării dinamice.
 - Probleme de stabilitate.
- **Modele de optimizare pătratică (metoda lui Wolfe) și programare convexă (metoda gradientului proiectat – J.B. Rosen)**
- **Elemente de teoria jocurilor**
 - Jocuri în formă extinsă: jocuri cu informație completă; funcția de utilitate; punct de echilibru.
 - Jocuri necooperative: jocuri matriceale și bimatriceale; existența punctelor de echilibru pentru jocurile în forma normală.
 - Jocuri cooperative de două persoane; jocuri cooperative cu $n \geq 2$ persoane.
- **Elemente de teoria așteptării**
 - Sisteme de așteptare elementare.
 - Cazul unui canal de servire cu populație infinită/finită, sosiri Poisson și serviciu exponențial.
 - Cazul mai multor canale de servire cu populație infinită/finită, sosiri Poisson și serviciu exponențial.

BIBLIOGRAFIE:

- [1] Gh. Mihoc, G. Ciucu, A. Muja, Modele matematice ale așteptării, Editura Academiei RSR, Bucuresti, 1973.
- [2] G. Ciucu, V. Craiu, A. Ștefănescu, "Statistică Matematică și Cercetări Operaționale", Ed. Did. si Pedagogica, Bucuresti, 1978.
- [3] V. Preda, M. Bad, Culegere de probleme de cercetari operationale, Tipografia Universitatii din Bucuresti, 1978.
- [4] A. Stefanescu, C. Zidaroiu, Cercetari Operationale, Ed. Did. si Pedagogica, Bucuresti, 1981.
- [5] J. Szep, F. Forgo, "Introduction to the theory of games", Akademiai Kiado, Budapest, 1985.

FIȘA UNITĂȚII DE CURS

TITLU: METODE DE REGRESIE

DOMENIUL DE LICENȚĂ: MATEMATICĂ

SPECIALIZAREA: MATEMATICI APLICATE

STATUTUL: optional

NR.ORE/SAPTAMANA: 3 (Curs = 2; Seminar = 1)

SEMESTRUL: 6 / anul III de studiu

FORMA DE EXAMINARE: Verificare

CREDITE: 3

OBIECTIVE:

Cursul prezintă o introducere în modelele de regresie și își propune să familiarizeze studenții atât cu bazele teoretice cât și cu aspectele practice ale regresiei.

La sfârșitul cursului, studenții vor fi capabili să:

- explice metodele și noțiunile principale aflate la baza analizei de regresie liniară
- determine dacă utilizarea tehnicilor de regresie este adecvată în contextul problemei propuse
- să aleagă un model corespunzător în funcție de datele problemei și să argumenteze alegerea;
- să ilustreze conceptele de regresie liniară simplă și multiplă într-o manieră interactivă cu ajutorul software-ului statistic R;

PROGRAMA:

1. Introducere. Noțiuni recapitulative și complementare de probabilități și statistică.
2. Modelul de regresie liniară simplă. Exemple introductive. Modelare matematică și statistică.
3. Estimarea parametrilor prin metoda celor mai mici pătrate. Valori reziduale și valori prezise. Interpretări geometrice. Coeficientul de determinare R^2 . Exemplificare.
4. Cazul erorilor gaussiene în modelul de regresie liniară simplă. Estimarea parametrilor prin metoda verosimilității maxime. Repartițiile estimatorilor și intervale de încredere.
5. Introducere în modelul de regresie liniară multiplă. Modelare matematică. Noțiuni recapitulative de algebră liniară. Exemple introductive.
6. Estimarea parametrilor prin metoda celor mai mici pătrate în modelul de regresie multiplă. Interpretare geometrică. Exemple.
7. Modelul Gaussian. Estimarea parametrilor prin metoda verosimilității maxime. Intervale de încredere pentru parametrii. Testarea ipotezelor statistice și compararea modelelor. Estimare sub restricții. Exemple.
8. Metode de validare/diagnostic a modelului. Analiza valorilor reziduale: normalitate, homoscedasticitate, valori aberante. Exemple ilustrative.
9. Metode de selecție a modelului. Criterii clasice alegere a modelului: coeficientul de determinare R^2 , coeficientul de determinare ajustat R^2_a , coeficientul lui Mallows C_p . Validare încrucișată.
10. Model de regresie pentru variabile calitative. Analiza de varianță cu un factor și doi factori. Aplicații.

BIBLIOGRAFIE:

1. Faraway, J. *Linear Models with R*, CRC press, 2015
2. Weiberg, S. *Applied Linear Regression*, Wiley, 2014
3. Sen, A. & Srivastava, M. *Regression Analysis*, Springer, 1990
4. Seber, G. & Lee, A. *Linear Regression Analysis*, Wiley, 2003
Murphy, Kevin P. *Machine Learning. A probabilistic Perspective*. MIT Press, 2012.

FIȘA UNITĂȚII DE CURS

TITLU: INTRODUCERE ÎN AUDITUL FINANCIAR

DOMENIUL DE LICENȚĂ: MATEMATICĂ

SPECIALIZAREA: MATEMATICI APLICATE

STATUTUL: optional

NR.ORE/SAPTAMANA: 3 (Curs = 2; Seminar = 1)

SEMESTRUL: 6 / anul III de studiu

FORMA DE EXAMINARE: Verificare

CREDITE: 3

OBIECTIVE:

- Introducere in auditul financiar. Analiza riscurilor de audit
- Metode de reducere a riscurilor

PROGRAMA:

1. Introducere in auditul financiar. Importanta. Concepte. Reglementare. Raportare. Criterii de independenta.
2. Introducere in raportarea financiara (IFRS)
3. Evaluarea riscurilor de audit
4. Controlul intern
5. Testarea controalelor interne
6. Metode de esantionare
7. Analiza datelor. Proceduri de audit analitice
8. Proceduri de audit de substanta
9. Informatii generate de sistemele informatice. Testarea sistemelor informatice si reducerea riscurilor asociate
10. Riscuri fiscale. Metode de reducere a riscurilor fiscale asociate
11. Proceduri de testare a estimarilor contabile
12. Importanta evaluarii elementelor bilantiere. Tehnici specifice de audit.
13. Scepticismul profesional

BIBLIOGRAFIE:

1. Deloitte Audit Approach Manual
2. Standardele Internationale de Audit
3. Stadardele Internationale de Raporate Financiara – editia 2018
4. IAS Plus