

MOTIVAȚIA PROGRAMULUI DE MASTER

„MATEMATICI APLICATE ÎN FINANȚE ACTUARIAT ȘI BIOSTATISTICĂ” (Context general, misiune și obiective strategice)

Programul masteral "*Matematici aplicate in finanțe, actuariat si biostatistica*" cumulează attributele unui master științific cu cele ale unui master profesional. Acest program valorifica experiența didactică anterioară de la Catedra de Probabilități, Statistica și Cercetări Operaționale și, totodată, răspunde cerințelor actuale ale pieței muncii la noi în țară.

Pe plan științific dezvoltă capitole ale matematicii moderne, în plină expansiune pe plan mondial, considerate indispensabile pentru majoritatea studiilor interdisciplinare, și care sunt prezente la nivel introductiv în programele de licență. Astfel, elemente fundamentale din teoria proceselor stocastice, statistică matematică, cercetarea operațională sunt incluse în toate cursurile propuse. Acest program masteral este o etapă de pregătire obligatorie pentru viitorii doctoranzi în domeniul matematicilor pure și aplicate. Trebuie menționat faptul că toate instituțiile de învățământ superior cu prestigiu internațional recunoscut acordă o atenție deosebită studiului acestor discipline în planurile de pregătire masterală și doctorală.

Programele cursurilor sunt bine corelate și coordonate, fiind axate pe ramuri esențiale ale matematicilor aplicate și vizând domenii de interes major din viața științifică și socială: finanțe, actuariat, econometrie, analiză statistică și predicție, studii de optimalitate științe biologice și medicale, științe sociale, management. De asemenea, toate cursurile prezentului program au componente cu finalitate practică, ce vor fi abordate în activitățile de seminar, laborator și în lucrările de dizertație.

Activitățile didactice incluse în program sunt conduse de cadrele didactice din colectivul Catedrei de Probabilități, Statistică și Cercetări Operaționale a Facultății de Matematica și Informatică, cu o competență profesională atestată de bogata activitate didactică prestată în cadrul Facultății și de activitatea de cercetare concretizată în numeroase lucrări științifice apărute în publicațiile de specialitate cu înalt prestigiu internațional.

Absolvenții acestui program vor găsi cu ușurință locuri de muncă în bănci, companii de asigurare, unități medico-sanitare, institute de sondaj și marketing, institute de cercetare etc. Acest fapt este atestat de experiența anterioară a altor programe de master organizate la această catedră („Statistică aplicată și optimizare”, „Procese stocastice și statistică matematică”), ai căror absolvenți lucrează cu succes, în țară sau în străinătate, în domeniile pentru care s-au specializat. De asemenea, numeroasele solicitări directe pentru absolvenți ai programului masteral venite din partea unor potențiali angajatori și adresate cadrelor didactice angajate în prezentul program masteral dovedesc, și ele, eficiența programului și confirmă tendința pronunțat ascendentă a cererii pe piața muncii de specialiști calificați pentru activitățile menționate.

6. PLAN DE ÎNVĂȚĂMÂNT

Anul I (2008-2009)

Nr. crt	Disciplina	Semestrul I				Semestrul II			
		Nr. ore curs	Nr. ore sem/lab	Evaluare	Nr. credite	Nr. ore curs	Nr. ore sem/lab	Evaluare	Nr. Cred.
1	Elemente de teoria proceselor stocastice	2	2	E	7,5	-	-	-	-
2	Capitole de statistică matematică	2	2	E	7,5	-	-	-	-
3	Teoria funcțiilor	2	2	E	7,5	-	-	-	-
4	Metode variaționale	2	2	E	7,5	-	-	-	-
5	Calcul stocastic și aplicații în finanțe	-	-	-	-	2	2	E	7,5
6	Modelare statistică cu aplicații în asigurări	-	-	-	-	2	2	E	7,5
7	Modele ale cercetării operaționale	-	-	-	-	2	2	E	7,5
8	Control optimal și aplicații	-	-	-	-	2	2	E	7,5

Anul II (2009-2010)

Nr. crt	Disciplina	Semestrul I				Semestrul II			
		Nr. ore curs	Nr. ore sem/lab	Evaluare	Nr. cred.	Nr. ore curs	Nr. ore sem/lab	Evaluare	Nr. Cred.
1	Modele stocastice în matematicile financiare	2	2	E	7,5	-	-	-	-
2	Procese Markov și aplicații	2	2	E	7,5	-	-	-	-
3	Modele competitive cu aplicații în analiza economică	2	2	E	7,5	-	-	-	-
4	Modele statistice în economie și științele sociale	2	1s	E	7,5	-	-	-	-
5	Matematici actuariale și teoria riscului	-	-	-	-	2	2	E	7,5
6	Biostatistică	-	-	-	-	2	2	E	7,5
7	Capitole de optimizări cu aplicații în economie	-	-	-	-	2	2	E	7,5
8	Filtrare stocastică	-	-	-	-	2	2	E	7,5

7.1. FIȘA UNITĂȚII DE CURS

TITLUL: ELEMENTE DE TEORIA PROCESELOR STOCASTICE

STATUTUL: obligatoriu

NR.ORE / SĂPTĂMÂNĂ:

CURS: 2

SEMINAR: 2

ANUL/SEMESTRUL: 1/ 1

FORMA DE EXAMINARE: examen

CREDITE: 7,5

OBIECTIVE: Prezentarea conceptelor și rezultatelor de baza de teoria proceselor stocastice necesare în finanțe, asigurări și alte domenii

PROGRAMA

1. Generalități privind procesele stocastice
2. Teorema Kolmogorov de construcție a proceselor stocastice
3. Spațiul Wiener. Criteriul de continuitate al lui Kolmogorov
4. Procese cu creșteri independente. Procesul Poisson și procese Poisson compuse
5. Mișcarea Browniană : construcție, descrieri echivalente
6. Procese Gaussiene: construcție, spațiul autoreproducător, spații Gaussiene
7. Mișcarea Browniană fracționară

BIBLIOGRAFIE

1. G. Ciucu, C. Tudor: Teoria Probabilităților și Aplicații. Editura Științifică și Enciclopedică, 1983.
2. I. Cuculescu: Elemente de Teoria Proceselor Stocastice. Edit. Univ, Buc. , 1978
3. I. Cuculescu; Teoria Probabilităților. Editura ALL, 1998.
4. C. Tudor: Teoria Probabilităților. Editura Universității București, 2004.

7.2. FIȘA UNITĂȚII DE CURS

TITLUL: CAPITOLE DE STATISTICĂ MATEMATICĂ

STATUTUL: obligatoriu

NR.ORE / SĂPTĂMÂNĂ:

CURS: 2

SEMINAR: 2

ANUL/SEMESTRUL: 1/ 1

FORMA DE EXAMINARE: examen

CREDITE: 7,5

OBIECTIVE: Completarea cunoștințelor de baza pentru statistica matematica, cu prezentarea completa si riguroasa a rezultatelor. Se vor prezenta si unele aplicații in analiza statistica a datelor din științele mediului si in biostatistica.

PROGRAMA

1. Estimarea parametrilor pentru modele cu observații independente: metode de estimare punctuala, intervale de estimare
2. Estimare neparametrica: metoda funcțiilor nucleu, funcții spline
3. Teste statistice parametrice pentru modele cu observații independente
4. Lanțuri Markov cu mulțime discreta de stări. Estimarea parametrilor prin metoda verosimilității maxime
5. Teste statistice parametrice pentru lanțuri Markov cu mulțime discreta de stări
6. Aplicații in analiza statistica a datelor din științele mediului
7. Aplicații in biostatistica

BIBLIOGRAFIE

1. G. Ciucu, C. Tudor: Teoria probabilitatilor si aplicatii.Ed. Stiintifica si Enciclopedica, 1983
2. M. Dumitrescu:Bazele matematice ale monitorizarii proceselor industriale.Ed. Academiei Romane, 2000
3. M. Dumitrescu, A. Batatorescu:Applied statistics using the R system. ditura Universitatii din Bucuresti, 2006
4. G. Saporta:Probabilite, analyse des donnees et statistique, Ed. Technip, Paris, 1990
5. B. Rosner:Fundamentals of Biostatistics, 5th edition, Duxbury Press, Pacific Grove, 2000

7.3.FIȘA UNITĂȚII DE CURS

TITLUL: TEORIA FUNCȚIILOR

STATUTUL: obligatoriu

NR.ORE / SĂPTĂMÂNĂ:

CURS: 2

SEMINAR: 2

ANUL/SEMESTRUL: 1/ 1

FORMA DE EXAMINARE: examen

CREDITE: 7,5

OBIECTIVE: Inzetrarea studentilor din programul de masterat de Analiza Matematica cu notiuni utilizate in cadrul materiile aferente anului II, precum si a studentilor de la alte programe de master cu notiuni de analiza matematica ce le vor fi necesare ulterior.

PROGRAMA:

1. **Complemente de topologie generala.** Teoria convergentei descrisa cu siruri generalizate. Elemente de teoria spatiilor uniforme. Continuitatea uniforma. Convergenta uniforma.
2. **Complemente de teoria masurii si integralei.** Teorema de descompunere a lui Lebesgue. Teorema schimbarii de variabila pentru integrala Lebesgue n-dimensionala. Masura si dimensiunea Hausdorff. Masuri vectoriale si integrarea vectoriala. Elemente de teoria operatorilor spectrali.
3. **Elemente de teoria punctelor fixe.** Teoreme de punct fix de tip Picard-Banach. Siruri de functii cu valori multiple si teoria punctelor fixe. Teoreme de punct fix probabilistice.

BIBLIOGRAFIE:

1. J. Dugundji, *Topology*, Allyn and Bacon Series in Advanced Mathematics, Boston, Mass.- London-Sydney, 1978.
2. J. Kelley, *General Topology*, Graduate Texts in Mathematics, No. 27, Springer-Verlag, New York-Berlin, 1975.
3. I. Chitescu, *Spatii de functii*, Editura Stiintifica si Enciclopedica, Bucuresti, 1983.
4. N. Dinculeanu, *Vector measures*, International Series of Monographs in Pure And Applied Mathematics, Vol. 95 Pergamon Press, Oxford-New York- Toronto, 1967.
5. J. Dugundji, A. Granas, *Fixed Point Theory*, Springer, 2003.
6. V. Istratescu, *Introducere in teoria punctelor fixe*, Editura Academiei RSR, Bucuresti, 1973.
7. *Jurchescu Martin*, Introducere in analiza pe varietati, Editura Universitatii din Bucuresti, 1980
8. *Michael Spivak*, Calculus on Manifolds: A Modern Approach to Classical Theorems of Advanced Calculus, W. A. Benjamin, Inc., New York-Amsterdam 1965.

7.4.FIȘA UNITĂȚII DE CURS

TITLUL: METODE VARIATIONALE

STATUTUL: obligatoriu

NR.ORE / SĂPTĂMÂNĂ:

CURS: 2

SEMINAR: 2

ANUL/SEMESTRUL: 1/ 1

FORMA DE EXAMINARE: examen

CREDITE: 7,5

OBIECTIVE:

Cursul își propune să realizeze o bună introducere în teoria punctelor aproape critice (via principiul variațional al lui Ekeland), critice (cu celebra teoremă a trecătorii montane) și, pe această bază, a punctelor de minim pentru funcționale convexe. Aplicațiile vizează teoreme de mini-max (Ky Fan, von Neumann), teorema de existență a echilibrului Nash și studiul unor probleme eliptice cu operatori potențiali.

PROGRAMA:

1. Funcții inferior semicontinue. Inferior semicontinuitatea ca proprietate naturală în studiul problemelor de minim. Funcții inferior semicontinue pe spații compacte. Funcții slab inferior semicontinue pe spații Banach reflexive. Șiruri minimizante.
2. Funcționale convexe. Epigraf, mulțimi de nivel. Inferior semicontinuitatea funcționalelor convexe. Continuitatea funcționalelor convexe pe interiorul domeniului de definiție. Polara. Teorema Fenchel-Moreau. Subgradientul funcționalelor convexe. Aplicații de dualitate. Calculul subdiferențial și probleme de minim. Strategii generale pentru căutarea punctelor de minim ale funcționalelor convexe.
3. Puncte critice. Principiul variațional al lui Ekeland. Existența punctelor aproape-critice. Condiția Palais-Smale. Existența punctelor critice. Teorema trecătorii montane (Ambrosetti-Rabinowitz). Aplicații la studiul operatorilor eliptici neliniari. Alte teoreme de mini-max: Ky Fan-von Neumann, Kakutani.
4. Aplicații multivoce. Teorema Debreu-Gale-Nikaido. Teorema de punct fix a lui Ky Fan. Teorema lui Nash.
5. Probleme variaționale corect puse. Probleme variaționale corect puse în sensul lui Tihonov. O variantă multivocă a teoremei de extensie a lui Friedrichs. Aplicații în studiul variațional al operatorilor potențiali.

BIBLIOGRAFIE:

1. J-P. Aubin, *Optima and Equilibria*, Springer – Verlag, 1993.
2. G. Dincă, *Metode variaționale și aplicații*, Editura Tehnică, 1980.
3. J. Căea, *Optimisation. Théorie et Algorithmes*, Dunod, 1971.
4. O. Kavian, *Introduction à la théorie des points critiques*, Springer-Verlag, 1993.
5. J. Mawhin, M. Willem, *Critical Point Theory and Hamiltonian Systems*, Springer-Verlag, 1989.

7.5.FIȘA UNITĂȚII DE CURS

TITLUL: CALCUL STOCASTIC ȘI APLICAȚII ÎN FINANȚE

STATUTUL: obligatoriu

NR.ORE / SĂPTĂMÂNĂ:

CURS: 2

SEMINAR / LABORATOR: 2

ANUL/SEMESTRUL: 1/ 2

FORMA DE EXAMINARE: examen

CREDITE: 7,5

OBIECTIVE:

Prezentarea elementelor de baza de analiza stocastica discreta si a celor doua teoreme fundamentale ale matematicilor financiare. Constructia integralei stocastice Browniene

PROGRAMA

1. Martingale discrete
2. Piete financiare discrete. Strategii financiare
3. Cele doua teoreme fundamentale ale matematicilor financiare. Exemple de modele financiare discrete
4. Integrala stocastica browniana
5. Formula Ito
6. Martingale exponentiale si teorema Girsanov

BIBLIOGRAFIE

1. Karatzas, S. Shreve: Mathematical Finance. Springer Verlag, 1995.
2. G. Licea: Procese si Aplicatii. Partea I. Editura Universitatii Bucuresti, 2003.
3. G. Licea: Procese si Aplicatii. Partea II. Editura Universitatii Bucuresti, 2005.
4. C. Tudor: Teoria Probabilitatilor. Editura Universitatii Bucuresti, 2004.
5. C. Tudor , M. Tudor: Procese Aleatoare si Modele de Piata Financiara. Editura Universitatii Bucuresti, 2005.

7.6.FIȘA UNITĂȚII DE CURS

TITLUL: MODELARE STOCASTICĂ CU APLICAȚII ÎN ASIGURĂRI

STATUTUL: obligatoriu

NR.ORE / SĂPTĂMÂNĂ: CURS: 2; SEMINAR / LABORATOR: 2

ANUL/SEMESTRUL: 1/ 2

FORMA DE EXAMINARE: examen

CREDITE: 7,5

OBIECTIVE: Familiarizarea studentilor cu modele si metode clasice si recente privind studiul statistic al riscurilor in asigurari.

PROGRAMA:

1. **Noțiuni introductive.** Contracte. Produse de asigurare. Procesul de producție al unei companii de asigurări. Predicția statistică a riscului
2. **Compararea riscurilor.** Comparare de ordinele I și II. Indici de risc. Prime de asigurare. Reasigurare. Prime individuale și colective. Distribuții de risc. Rezerve. Descrierea claselor de risc.
3. **Modele pentru o singură cerere de despăgubire.** Modele generale. Repartiții clasice pentru modelarea severității. Caracteristicile generale ale distribuției mărimii cererii (severității). Metode de estimare (empirică, parametrică, bayesiană). Principii de calculare a premiilor.
4. **Repartiții pentru modelarea numărului de cereri (repartiții de frecvență).** Repartiții clasice pentru modelarea numărului de cereri. Repartiții din clasele de recurență liniară (a,b,k). Repartiții care verifică recurențe de ordin superior. Modele de frecvență trunchiate și modificate în 0. Modele de frecvență compuse. Modele de frecvență mixate. Estimare parametrică (MLE)
5. **Modele pentru mai multe cereri de despăgubire – cerere agregată.** Caracteristicile generale ale distribuției cererilor agregate. Modele compuse pentru cereri agregate. Metoda recursivă de aflare a distribuției cererii agregate. Metode numerice de aproximare a distribuției cererii agregate. Metoda de inversiune. Cereri agregate și reasigurări. Metode de calcul a momentelor repartiției cererii agregate. Modelul de risc individual; aproximarea acestuia cu un model colectiv.
6. **Modele pe termen lung.** Modele de tip process stochastic. Inegalitatea Lundberg. Formula lui Cramer. Aproximarea procesului de surplus prin mișcare browniană. Formula probabilității de ruină. Algoritmi numerici pentru probabilitatea de ruină și coeficientul de ajustare
7. **Teoria credibilității și abordarea bayesiană.** Modelul Buhlmann. Cazul normal. Cazul Gamma – Poisson. Extensia la cazul multivariat. Familii conjugate. Metode de simulare. Extensii

BIBLIOGRAFIE

1. Colectia revistei *Astin Bulletin*, 2000-2008;
2. Colectia revistei *Scandinavian Actuarial Journal*, 2000-2008;
3. McNeil, A.J., Frey, R. and Embrechts, P., *Quantitative Risk Management. Concepts, Techniques, Tools.*, Princeton, N.J. Princeton University Press, 2005;
4. Mikosh, T., *Non-life Insurance Mathematics - An Introduction with Stochastic Processes*, Springer – Verlag, 2004;
5. Kaas, R., Goovaerts, M.J., Dhaene, J., and Denuit, M., *Modern Actuarial Risk Theory*, Dordrecht, Kluwer, 2001;
6. Preda, V. , *Statistical Decision Theory*, Romanian Academy, 1992.

7.7. FIȘA UNITĂȚII DE CURS

TITLUL: MODELE ALE CERCETĂRII OPERAȚIONALE

STATUTUL: obligatoriu

NR.ORE / SĂPTĂMÂNĂ:

CURS: 2

SEMINAR/ LABORATOR: 2

ANUL/SEMESTRUL: 1/ 2

FORMA DE EXAMINARE: examen

CREDITE: 7,5

OBIECTIVE:

Pune la dispozitia studentilor rezultate generale si recente din diferite ramuri importante ale Cercetarilor Operationale.

PROGRAMA:

1. Optimizare fara restrictii
2. Optimizare cu restrictii
3. Optimizare multicriteriala
4. Optimizare dinamica
5. Modele de teoria sistemelor de asteptare
6. Modele matematice in economie
7. Modele de teoria fiabilitatii

BIBLIOGRAFIE

1. A.Stefanescu, C. Zidaroiu, Cercetari Operationale, Editura didactica si pedagogica, Bucuresti, 1981.
2. C. Zidaroiu, Decizii multicriteriale, Editura Universității din Bucuresti, 1999.
3. Gh. Mihoc, A. Muja, E. Diatcu, Bazele matematice ale teoriei fiabilitatii, Editura Dacia, Cluj, 1976.
4. D. G. Luenberger, Linear and nonlinear programming, Addison-Wesley, 1989.

7.8. FIȘA UNITĂȚII DE CURS

TITLUL: CONTROL OPTIMAL ȘI APLICAȚII

STATUTUL: obligatoriu

NR.ORE / SĂPTĂMÂNĂ:

CURS: 2

SEMINAR/ LABORATOR: 2

ANUL/SEMESTRUL: 1/ 2

FORMA DE EXAMINARE: examen

CREDITE: 7,5

OBIECTIVE:

Prezentarea conceptelor de baza ale controlului optimal determinist cu aplicatii in fizica, biologie si economie

PROGRAMA

1. Formularea și clasificarea problemelor de control optimal; motivație, exemple;
2. Condiții necesare în teoria controlului optimal;Principiul Minimului al lui Pontriaghin;
3. Proprietăți fundamentale ale funcției valoare în teoria controlului optimal;
4. Conuri tangente și derivate în sens generalizat(analiză fără netezime);
5. Monotonia funcțiilor reale ne-derivabile;
6. Teoreme de verificare de tipul programării dinamice;
7. Curenți hamiltonieni generalizați și condiții suficiente de optimalitate;
8. Algoritm general al programării dinamice în teoria controlului optimal.
9. Aplicații ale controlului optimal în Fizică, Biologie și Economie.

BIBLIOGRAFIE

1. Barbu, „Metode matematice în optimizarea sistemelor diferențiale”; Ed. Academiei, 1989;
2. L. Cesari, „Optimization - Theory and Applications”, Springer, 1983;
3. F. Clarke, „Optimization and Nonsmooth Analysis”, Wiley, 1983; CRM, 1989;
4. Șt. Mirică, „Control optimal. Condiții suficiente și sinteză, Ed. Științifică, București, 1990;
5. Șt. Mirică, “Constructive Dynamic Programming in Optimal Control. Autonomous Problems”,
Ed. Academiei Române, București, 2004.

7.9. FIȘA UNITĂȚII DE CURS

TITLUL: MODELE STOCASTICE ÎN MATEMATICILE FINANCIARE

STATUTUL: obligatoriu

NR.ORE / SĂPTĂMÂNĂ:

CURS: 2

SEMINAR/ LABORATOR: 2

ANUL/SEMESTRUL: 1/ 2

FORMA DE EXAMINARE: examen

CREDITE: 7,5

OBIECTIVE:

Prezentarea modelelor de baza de pietre financiare continue bazate pe calculul stocastic

PROGRAMA

1. Optiuni europene si formula Black-Scholes de evaluare a costului unei optiuni
2. Viabilitatea modelului Black-Scholes
3. Reprezentarea martingalelor Browniene ca integrale stocastice
4. Completitudinea pietelor financiare si strategii de acoperire
5. Piete financiare cu $n > 1$ stocuri si timp continuu
6. Piete financiare incomplete
7. Modele de optiuni pe obligatiuni

BIBLIOGRAFIE

1. I.Karatzas, S. Shreve: Mathematical Finance. Springer Verlag, 1995.
2. D. Lamberton, B. Lapeyre: Introduction au Calcul Stochastique Applique a la Finance. Mathematiques et Applications, 1991.
3. G. Licea: Procese si Aplicatii. Partea I. Editura Universitatii Bucuresti, 2003.
4. G. Licea: Procese si Aplicatii. Partea II. Editura Universitatii Bucuresti, 2005.
5. C. Tudor , M. Tudor: Procese Aleatoare si Modele de Piata Financiara. Editura Universitatii Bucuresti, 2005.

7.10. FIȘA UNITĂȚII DE CURS

TITLUL: PROCESSE MARKOV ȘI APLICȚII

STATUTUL: obligatoriu

NR.ORE / SĂPTĂMÂNĂ:

CURS: 2

SEMINAR/ LABORATOR: 2

ANUL/SEMESTRUL: 1/ 2

FORMA DE EXAMINARE: examen

CREDITE: 7,5

OBIECTIVE: Intelegerea notiunii de markovianitate, a notiunilor de baza din teoria lanturilor Markov si a catorva aplicatii mai importante.

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. Opiria optimala
7. Exemple din teoria asteptarii
8. Stari recurente sau tranziente
9. Masuri invariante
10. Simulare Monte Carlo cu lanturi Markov

BIBLIOGRAFIE

1. Billingsley, P. : Probability and Measure, Wiley, New York, 1986.
2. Bourgerol Ph. : Processus de Sauts et Files d'Attente, curs maitrise 2001/2002, INTERNET situl Universitatii Pierre et Marie Curie.
3. Bremaud, P. : Markov Chains: Gibbs Fields, Monte Carlo Simulation, and Queues, Springer, 1999.
4. Iosifescu, M. : Lanturi Markov Finite si Aplicatii, Editura Tehnica, Bucuresti, 1977.
5. Lacroix, J. : Chaines de Markov et Processus de Poisson, curs DEA 2001/2002, INTERNET situl Universitatii Pierre et Marie Curie.
6. Stoica, L. : Introducere in Calculul Probabilitatilor, Editura Universitatii Bucuresti, 2004.

7.11. FIȘA UNITĂȚII DE CURS

TITLUL: MODELE COMPETITIVE CU APLCAȚII ÎN ANALIYA ECONOMICĂ

STATUTUL: obligatoriu

NR.ORE / SĂPTĂMÂNĂ:

CURS: 2

SEMINAR/ LABORATOR: 2

ANUL/SEMESTRUL: 1/ 2

FORMA DE EXAMINARE: examen

CREDITE: 7,5

OBIECTIVE: Cunoasterea modelelor matematice ale fenomenelor competitionale din stiintele sociale si economie si initierea in studiul acestora.

PROGRAMA:

1. Modelul jocurilor necooperative in forma normala. Echilibrul Nash, teoreme de existenta. Principii alternative
2. Economiile abstracte. Echilibrul generalizat. Teorema lui Debreu si extensiile sale
3. Echilibrul competitiv in economiile de schimb si in economiile de tip Arrow-Debreu. Teoreme de existenta
4. Modele cooperative generale; jocuri cu utilitati transferabile si jocuri fara utilitati transferabile
5. Solutii cooperative: nucleul, multimile stabile
6. Valoarea Shapley. Alocatia-valoare
7. Nucleul si multimile stabile in economiile de schimb

BIBLIOGRAFIE

7. A.Stefanescu, Competitive models in game theory and economic analysis. Editura Universitatii din Bucuresti, 2000
8. A.Stefanescu, Competitive Analysis. Editura Universitatii din Bucuresti, 2008.
9. C.D.Aliprantis, D.J.Brown, O.Burkinshaw, Existence and optimality of competitive equilibria, Springer, 1990.(In biblioteca Facultatii)

7.12.FIȘA UNITĂȚII DE CURS

TITLUL: MODELE STATISTICE ÎN ECONOMIE ȘI ȘTIINȚELE SOCIALE

STATUTUL: obligatoriu

NR.ORE / SĂPTĂMÂNĂ:

CURS: 2

SEMINAR/ LABORATOR: 2

ANUL/SEMESTRUL: 1/ 2

FORMA DE EXAMINARE: examen

CREDITE: 7,5

OBIECTIVE:

Stabilirea unei metodologii pentru modelarea matematica a unor probleme specifice stiintelor socio-economice.

PROGRAMA:

1. Definirea si validarea unor indicatori socio-economici. Masurarea inegalitatii sociale. Indicatori de polarizare, concentrare, deprivare, saracie
2. Analiza statistica a datelor. Tratarea masivelor de date. Studiarea datelor categoriale. Explorarea datelor multidimensionale. Reducerea dimensiunii. Reprezentari grafice specifice
3. Masurarea gradului de dependenta dintre variabile. Statistica spatia
4. Metode de clasificare si stabilirea unor tipologii. Clasificari ierarhice. Partitionarea datelor
5. Analiza factorilor. Tehnici de agregarea variabilelor
6. Modele de predictie. Regresie neparametrica. Modele cu variabile masurabile. Introducerea unor variabile nemasurabile direct
7. Aplicatii: Conceperea chestionarelor. Ajustarea esantioanelor. Stabilirea intentiei la vot. Simularea socurilor economice. Studiarea evolutiei demografice. Tehnici Monte Carlo pentru inferenta statistica

BIBLIOGRAFIE

1. Alan Agresti, An introduction to categorical data analysis. Wiley Series in Probability and Statistics. New York, 1996.
2. Brian S. Everitt, Sabine Landau, Morven Leese, Cluster analysis. Arnold, London, 2001 (fourth edition).
3. Jacques Hagenars, Allan McCutcheon (eds.), Applied latent class analysis, Cambridge University Press, Cambridge, 2002.
4. Amartya Sen, On economic inequality. Clarendon Press, Oxford, 1997.

7.13.FIȘA UNITĂȚII DE CURS

TITLUL: MATEMATICI ACTUARIALE ȘI TEORIA RISCULUI

STATUTUL: obligatoriu

NR.ORE / SĂPTĂMÂNĂ:

CURS: 2

SEMINAR/ LABORATOR: 2

ANUL/SEMESTRUL: 1/ 2

FORMA DE EXAMINARE: examen

CREDITE: 7,5

OBIECTIVE:

Clarificarea noțiunii de risc, compararea riscurilor, calculul primei de asigurare atât la asigurări de viață și non-viață

PROGRAMA:

1. Operațiuni financiare: factor de fructificare, factor de actualizare, capital, capital aleatoriu, rambursare credit
2. Principiul utilității medii. Preț vânzare, preț cumpărare, posibilitatea contractului. Calculul primei de asigurare pe baza principiului utilității medii
3. Modele de risc individual. Dominarea stocastică, dominarea convexă, concavă
4. Asigurări de persoane
5. Modele de risc în colectiv. Modele pentru numărul daunelor, pentru dauna totală
6. Teoria ruinei. Inegalitatea Lundberg, Constanta Cramer
7. Modele de credibilitate. Indicele Buhlman de credibilitate

BIBLIOGRAFIE

1. Gh. Zbăganu, *Elemente de Teoria Ruinei*. Balkan Press 2007
2. Gh. Zbăganu. . *Metode Matematice în Teoria Riscului și Actuarial*. Ed. Univ. București 2004.
3. L. Eeckhoudt, C. Gollier. *Les Risques financières*. Ediscience Paris 1992
4. I.Cuculescu. *Teoria Probabilităților*. Ed All 1998.
5. V. Preda. *Teoria Deciziilor statistice*. Ed Academiei 1992
6. R. Szekli. *Stochastic Orderings and Dependence in Applied Probabilities*. Springer 1995

7.14.FIȘA UNITĂȚII DE CURS

TITLUL: BIOSTATISTICĂ

STATUTUL: obligatoriu

NR.ORE / SĂPTĂMÂNĂ:

CURS: 2

SEMINAR/ LABORATOR: 2

ANUL/SEMESTRUL: 1/ 2

FORMA DE EXAMINARE: examen

CREDITE: 7,5

OBIECTIVE:

Cursul abordează două capitole de baza din biostatistica: modelele de regresie și analiza duratei de viață (survival analysis). Este un curs corelat cu cele de matematici actuariale.

PROGRAMA:

1. Repartiția normală multidimensională: proprietăți, inferența statistică
2. Regresie liniară: modelare și analiză statistică.
3. Regresie liniară generalizată, regresie logistică.
4. Regresie semiparametrică și neparametrică. Estimare prin metoda nucleelor și prin metoda funcțiilor spline.
5. Date cenzurate, funcția de risc (hazard)
6. Estimarea curbei de supraviețuire, compararea curbelor de supraviețuire
7. Modelul Cox, teste parametrice asociate

BIBLIOGRAFIE

1. M. Dumitrescu, A. Batatorescu, Applied statistics using the R system, Editura Universității din București, 2006
2. J.M. Lachin, Biostatistical Methods, Wiley, New York, 2000
3. B. Rosner, Fundamentals of Biostatistics, 5th edition, Duxbury Press, Pacific Grove, 2000
4. Ruppert D., Wand M.P., Carroll R.J., Semiparametric Regression, Cambridge University Press, 2003
5. Documentație SPLUS, R

7.15.FIȘA UNITĂȚII DE CURS

TITLUL: CAPITOLE DE OPTIMIZĂRI CU APLICȚII ÎN ECONOMIE

STATUTUL: obligatoriu

NR.ORE / SĂPTĂMÂNĂ:

CURS: 2

SEMINAR/ LABORATOR: 2

ANUL/SEMESTRUL: 1/ 2

FORMA DE EXAMINARE: examen

CREDITE: 7,5

OBIECTIVE:

Studiul unor metode de optimizare specifice pentru probleme de dimensiuni mari care provin din modele economice reale. Rezolvarea unor probleme complexe folosind pachete software pentru optimizare.

PROGRAMA:

1. Metode compacte în programarea liniară
2. Programare în numere întregi
3. Principiul de descompunere Dantzig-Wolfe
4. Metode de partiționare și relaxare în programarea liniară
5. Proceduri de partiționare în programarea neliniară
6. Dualitate și descompunere în programarea neliniară
7. Metode cu șiruri recurente în optimizarea liniară

BIBLIOGRAFIE

1. L.S. Lasdon, "Teoria optimizării sistemelor mari", Editura Tehnică, 1975, București.
2. A. Ștefănescu, C. Zidăroiu, "Cercetări Operaționale", Ed. Did. Ped. București, 1981.
3. P.M. Pardalos, J.B. Rosen, "Constrained Global Optimization: Algorithms and Applications", in Lectures Notes in Computer Science, vol 268, Springer 1987.
4. C. Zidăroiu, "Programare Liniară", Ed. Tehnică, București, 1984.
5. D. Luenberger, "Linear and Nonlinear Programming", Addison-Wesley 1989.
6. H. Karloff, "Linear Programming", Progress in Theoretical Computer Science, Birkhäuser, 1991, Berlin.
7. N. Andrei, "Metode de punct interior în programarea convexă", MatrixRom, București 2000.
8. "Mathematical Developments Arising from Linear Programming", Proceedings of a Joint Summer Research Conference, J.C. Lagarias and M.J. Todd – editors, 1990, American Mathematical Society.
9. A. Bătătorescu, "Metode de optimizare liniară", Editura Universității din București, 2003.

7.16.FIȘA UNITĂȚII DE CURS

TITLUL: FILTRARE STOCASTICĂ

STATUTUL: obligatoriu

NR.ORE / SĂPTĂMÂNĂ:

CURS: 2

SEMINAR/ LABORATOR: 2

ANUL/SEMESTRUL: 1/ 2

FORMA DE EXAMINARE: examen

CREDITE: 7,5

OBIECTIVE:

Prezentarea conceptelor si rezultatelor de baza din teoria filtrarii stocastice pentru diferite siruri de variabile aleatoare si a filtrului Kalman-Bucy

PROGRAMA:

1. Filtrare pentru sisteme cu perturbatii necorelate
2. Filtrare pentru perturbatii gaussiene
3. Siruri de variabile aleatoare gaussiene conditionate si filtrare
4. Teorema corelatiei normale si aplicatii
5. Relatia intre filtrare si control optimal stocastic
6. Filtrul Kalman-Bucy pentru sisteme lineare de ecuatii stocastice
7. Comportamentul asimptotic al filtrului liniar optimal

BIBLIOGRAFIE

1. R. Liptser, A. Shyriaev: Statistics of Random Processes. Springer, 1978
2. B. Oksendal: Stochastic Differential Equations. Springer, 1985

8. PROGRAMA ANALITICA pentru concursul de admitere

Prima probă – examen scris

Programă: la examen, candidații vor trata subiectele din una dintre următoarele trei discipline

PROBABILITĂȚI:

1. Câmp de probabilitate: Proprietăți, Lema Borel-Cantelli, probabilitate condiționată
2. Modele probabiliste: Variabile aleatoare, repartiție, densitate de repartiție, momente (repartițiile binomială, Poisson, normală, exponențială)
3. Proprietățile independenței: independența evenimentelor, partițiilor și variabilelor aleatoare, independența și produsul finit de probabilități
4. Legea numerelor mari

STATISTICĂ:

1. Estimatori nedeplasați de dispersie minimă, inegalitatea Rao-Cramer.
2. Metoda verosimilității maxime. Aplicații la estimarea parametrilor modelelor de la subiectul 1.
3. Regresia liniară. Estimarea parametrilor drepte de regresie prin metoda celor mai mici pătrate.
4. Teste pentru parametrii repartiției normale.

CERCETĂRI OPERAȚIONALE:

5. Teoreme fundamentale ale programării liniare
6. Algoritmul simplex primal
7. Dualitate în programarea liniară
8. Algoritmul simplex dual

BIBLIOGRAFIE:

1. Ciucu G, Tudor C "Teoria probabilităților și aplicații", Ed. Științifică și Enciclopedică, 1983, paginile 11-66, 121-135, 146-155, 204-206, 208-212
2. Craiu V, Păunescu V, "Elemente de statistică matematică cu aplicații", Ed. Mondo-Ec, București 1998, paginile 56-61, 71-76, 266-275, 147-156
3. Dumitrescu M, Florea D, Tudor C, "Probleme de teoria probabilităților și statistică matematică", Ed. Tehnică, 1985 (pentru aplicațiile de la subiectul 7)
4. Zidăroiu C, "Programare liniară", Ed. Tehnică, 1983, paginile 95-98, 101-103, 105-110, 163-171, 177-181

A doua probă – examen oral

Cuprinde aceeași tematică și aceleași condiții de examen

NOTĂ IMPORTANTĂ: Candidații pot prezenta noțiunile și rezultatele din programă utilizând notațiile și demonstrațiile pe care le-au primit în cursurile predate.