

CURSURI OPȚIONALE

PROPUSE

PENTRU ANUL
UNIVERSITAR 2020-2021

MASTER MATEMATICĂ

Probabilități și Statistică în Finanțe și
Științe

SEMESTRUL I:

- 1. Metode ale teoriei jocurilor cooperative în analiza economică**
- 2. Modele Markov ascunse (Hidden Markov Models)**
- 3. Control optimal**

SEMESTRUL II:

- 1. Forme Dirichlet, o introducere**
- 2. Introducere în auditul financiar**
- 3. Metode de învățare statistică și automată (Statistical and Machine Learning)**

Fiecare student va face câte 3 opțiuni, în ordinea preferințelor (pentru cele 2 cursuri pe care le va urma în fiecare semestru).

FISA UNITATII DE CURS

TITLU: Metode ale teoriei jocurilor cooperative în analiza economică

DOMENIUL DE MASTER: MATEMATICĂ-PSFS

STATUTUL: optional

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

SEMESTRUL: 3 / anul II de studiu

FORMA DE EXAMINARE: Examen

CREDITE: 6

OBIECTIVE:

Crearea și analizarea unor modele competitive și cooperative economice.

PROGRAMA:

1. Relații de echivalență și funcții de utilitate
2. Modele cooperative generale; jocuri cu utilitati transferabile si jocuri fara utilitati transferabile
3. Nucleul jocurilor echilibrate cu utilitati transferabile și aplicații în jocurile de piață
4. Nucleul jocurilor convexe cu utilitati transferabile
5. Valoarea Shapley: definiții, proprietăți, abrdare exiomatică
6. Valoarea Shapley și nucleul
7. Alocația valoare pentru economii de schimb
8. Jocuri cu utilități netransferabile
9. Nucleul jocurilor echilibrate cu utilități netransferabile
10. Nucleul jocurilor convexe cu utilități netransferabile
11. Nucleul și mulțimile stabile ale unei economii de schimb
12. Nucleu și echilibru
13. Teorema limită a nucleului
14. Incertitudine în economie: modele bayesiene ale economiilor de schimb

BIBLIOGRAFIE:

1. A.Stefanescu, Competitive Analysis. Editura Universitatii din Bucuresti, 2008
2. C.D.Aliprantis, D.J.Brown, O.Burkinshaw, Existence and optimality of competitive equilibria, Springer, 1990.(In biblioteca Facultatii)
3. B. Peleg and P. Sudhölter, Introduction to the Theory of Cooperative Games, Springer-Verlag, 2007
4. J.F. Mertens, S. Sorin, Game-Theoretic Methods in General Equilibrium Analysis, Springer, 1994

FISA UNITATII DE CURS

TITLU: Control optimal

DOMENIUL DE MASTER: MATEMATICĂ-PSFS

STATUTUL: optional

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

SEMESTRUL: 3 / anul II de studiu

FORMA DE EXAMINARE: Examen

CREDITE: 6

OBIECTIVE:

Dobandirea de competente in calcul variational și ecuații diferentiale si in particular in controlul optimal

PROGRAMA:

1. Motivatii economice
2. Spatii vectoriale și normale
3. Continuitate aplicatiilor intre spatii normate
4. Ecuația Euler Lagrange
5. Teoria controlului
6. Control optimal
7. Ecuația Hamilton-Jacobi

BIBLIOGRAFIE:

1. Amol Sasane, *Optimisation in function spaces*, Dover Publication, 2016
2. Donald Kirk, *Optimal Control Theory: An Introduction*, Dover Publications (April 26, 2012)
3. Daniel Liberzon, *Calculus of Variations and Optimal Control: An introduction*, Princeton University Press (December 19, 2011)

FISA UNITATII DE CURS

TITLU: Modele Markov ascunse (Hidden Markov Models)

DOMENIUL DE MASTER: MATEMATICĂ-PSFS

STATUTUL: optional

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

SEMESTRUL: 3 / anul II de studiu

FORMA DE EXAMINARE: Examen

CREDITE: 6

OBIECTIVE:

Modele matematice in viata reala: inginerie, finante, biologie si in particular Transmiterea mesajelor digitale; recunoasterea vorbirii; urmarirea tintelor in miscare; modelarea stocurilor cu rate si volatilitati fluctuante

PROGRAMA:

1. Distributii conditionate, formula lui Bayes si lanturi Markov
2. Lanturi Markov ascunse
3. Ecuatiile de filtrare, regularizare si predictie
4. Filtrare, regularizare si predictie pentru procese cu un numar finit de stari: contorizarea tranzitiilor si timpi de ocupare
5. Algoritmul Viterbi
6. Modele gausiene lineare: filtrul Kalman.
7. Modele nelineare: filtrul Kalman extins, metoda cu puncte sigma
8. Simulari Monte-Carlo si filtre cu particule
9. Analiza calitativa a filtrelor: stabilitate si convergenta
10. Modele parametrice: verosimilitati si entropii
11. Metoda verosimilitatii maxime (algoritmul steepest descent)
12. Algoritmul Expectation-Maximization
13. Analiza metodelor de estimare a parametrilor: consistenta si identificabilitate
14. Dimensionalitate, exploatare si explorare

BIBLIOGRAFIE:

- 1) Ramon van Handel, *Hidden Markov Models*, Lecture Notes, Princeton, 2008.
- 2) Mark Gales and Steve Young, *The Application of Hidden Markov Models in Speech Recognition*, Foundations and Trends in Signal Processing, 2008.
- 3) Andrew M. Fraser, *Hidden Markov Models and Dynamical Systems*, SIAM, 2009
- 4) Simo Srrk, *Bayesian Filtering and Smoothing*, Cambridge University Press, 2013

FISA UNITATII DE CURS

TITLU: Forme Dirichlet, o introducere

DOMENIUL DE MASTER: MATEMATICĂ-PSFS

STATUTUL: optional

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

SEMESTRUL: 4 / anul II de studiu

FORMA DE EXAMINARE: Examen

CREDITE: 6

OBIECTIVE:

Initierea studentilor in teoria formelor Dirichlet nesimetrice, prezentand legaturile cu analiza stocastica infinit dimensionala

- Insusirea notiunilor de baza despre forme coercive pe spatii L^2
- Intelegerea mecanismului de asociere a familiei rezolvante, a semigrupului si a generatorului infinitezimal
- Studiul proceselor Markov asociate

PROGRAMA

1. Forme coercive inchise pe spatiul L^2 , conditia de sector
2. Familiile rezolvanta si co-rezolvanta asociate formei
3. Generatorul si semigrupul de contractii asociat, forme preinchise
4. Exemple: cazul clasic, cazul general in spatii euclidiene
5. Contractii, operatori markovieni, forma Dirichlet
6. Potentiale: proprietati, convergenta, operatorul redusei pe o multime deschis
7. Capacitatea Choquet indusa, multimi exceptionale, cvasi-continuitate
8. Forme Dirichlet cvasi-regulate, exemple
9. Procese Markov asociate formelor Dirichlet cvasi-regulate
10. Regularitate traiectoriilor
11. Problema martingalului, rezolvare
12. Calcul stocastic asociat unei forme Dirichlet, functionale aditive si multiplicative
13. Aplicatii: 1. Forme Dirichlet pe multimi finite, forme rezistive
14. Aplicatii: 2. Constructii de procese Markov pe multimi fractale

BIBLIOGRAFIE:

- [1] Ma, Z.M., Rockner, M.: Introduction to the Theory of (Non-symmetric) Dirichlet Forms. Springer, 1992.
- [2] Fukushima, M., Oshima, Y., Takeda, M.: Dirichlet Forms and Symmetric Markov Processes . De Gruyter, 2011.
- [3] Beznea, L., Boboc, N.: Potential Theory and Right Processes . Kluwer/Springer, 2004.
- [4] Bouleau, N., Hirsch, F.: Dirichlet Forms and Analysis on Wiener Space . Walter de Gruyter, 1991.
- [5] Oshima, Y. : Semi-Dirichlet forms and Markov processes. De Gruyter, Studies in Mathematics 48, Berlin, 2013.
- [6] Kigami, J. : Analysis on Fractals. Cambridge Univ. Press 2009.

FIȘA UNITĂȚII DE CURS

TITLU: INTRODUCERE ÎN AUDITUL FINANCIAR

DOMENIUL DE MASTER: MATEMATICĂ-PSFS

STATUTUL: optional

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

SEMESTRUL: 3 / anul II de studiu

FORMA DE EXAMINARE: Examen

CREDITE: 6

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

FIȘA UNITĂȚII DE CURS

TITLU: Metode de învățare statistică și automată (Statistical and Machine Learning)

DOMENIUL DE MASTER: MATEMATICĂ-PSFS

STATUTUL: optional

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

SEMESTRUL: 3 / anul II de studiu

FORMA DE EXAMINARE: Examen

CREDITE: 6

OBIECTIVE:

- Modelarea matematică pentru finanțe
- Preturile derivatelor în timp discret și continuu

PROGRAMA

1. Ce este statistical and machine learning?
2. Regresie liniară, simplă și multidimensională
3. Compararea regresiei cu K-nearest neighbors
4. Clasificare, regresie logistică și LDA (linear discriminant analysis)
5. Metode de resampling, Cross-validation, bootstrap
6. Modele liniare de selecție și regularizare
7. Dincolo de liniaritate, regresie polinomială, splines
8. Metode bazate pe arbori
9. Support vector machine
10. Învățare nesupravegheată (unsupervised learning)
11. PCA (principal component analysis)
12. Învățare probabilistică (probability-based learning)
13. Învățare pe baza de eroare (Error-based learning)
14. Blestemul dimensiunii

BIBLIOGRAFIE:

- 1) James, Witten, Hastie and Tibshirani, *An introduction to statistical Learning with Applications in R*, Springer, 2015
- 2) Kelleher, Namee D'Arcy, *Machine Learning for Predictive Data Analytics*, MIT press, 2015
- 3) Izenman, *Modern Multivariate Statistical Techniques, Regression, Classification and Manifold Learning*, Springer, 2013
- 4) Bishop, *Pattern Recognition and Machine Learning*, Springer, 2007

