

Programe master cursuri optionale 2019-2020

Probabilități si Statistică în Finanțe și Științe

Semestrul I

FIȘA DISCIPLINEI

1. Date despre program

| | |
|--|---|
| 1.1. Instituția de învățământ superior | Universitatea din Bucuresti |
| 1.2. Facultatea | Facultatea de Matematica si Informatica |
| 1.3. Departamentul | Matematică |
| 1.4. Domeniul de studii | Matematici aplicate |
| 1.5. Ciclul de studii | Master |
| 1.6. Programul de studii / Calificarea | Matematică aplicată |
| 1.7. Forma de învățământ | ZI |

2. Date despre disciplină

| | | | | | | | | |
|---|---|----------------|---|------------------------|--|--------------------------|-------------------------------|---|
| 2.1. Denumirea disciplinei | Metode ale teoriei jocurilor cooperative în analiza economică | | | | | | | |
| 2.2. Titularul activităților de curs | LECTOR dr. Patriche Monica | | | | | | | |
| 2.3. Titularul activităților de seminar / laborator / proiect | | | | | | | | |
| 2.4. Anul de studiu | I | 2.5. Semestrul | I | 2.6. Tipul de evaluare | | 2.7. Regimul disciplinei | Conți nut ²⁾ | F |
| | | | | | | | Oblig ativitate ³⁾ | I |

3. Timpul total estimat (ore pe semestru al activităților didactice)

| | | | | | |
|---|---|-----------|---|----------------------------------|----|
| 3.1. Număr de ore pe săptămână | | din care: | | 3.3. seminar/ laborator/ proiect | |
| 3.4. Total ore pe semestru | 2 | 3.2. curs | | 3.6. SF | 4 |
| | | din care: | 8 | | |
| | | 3.5. curs | | | |
| Distribuția fondului de timp | | | | | re |
| 3.4.1. Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe – nr. ore SI | | | | | 0 |

| | |
|---|----|
| 3.4.2. Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren | 0 |
| 3.4.3. Pregătire seminare/ laboratoare/ proiecte, teme, referate, portofolii și eseuri | 0 |
| 3.4.4.Examinări | |
| 3.4.5. Alte activități | |
| 3.7. Total ore studiu individual | 0 |
| 3.8. Total ore pe semestru | 50 |
| 3.9. Numărul de credite | |

** SI (din plan) + însumarea punctelor 3.4.2. și 3.4.3. (vezi mai jos, în exemple, de unde rezultă nr. de ore pentru aceste puncte)

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

| | |
|--------------------|--|
| 4.1. de curriculum | |
| 4.2. de competențe | |

5. Condiții (acolo unde este cazul)

| | |
|---|---|
| 5.1. de desfășurare a cursului | Cursul se desfășoară într-un amfiteatru cu proiector. |
| 5.2. de desfășurare a seminarului/ laboratorului/ proiectului | |

6. Competențe specifice acumulate

| | |
|----------------|---|
| Compe tente | CP1 Noțiuni de bază de analiză matematică și de probabilități |
| Compe tente | Comportarea onorabilă, responsabilă, etică |

7. Obiectivele disciplinei (reieșind din grila competențelor specifice acumulate)

| | |
|--|---|
| 7.1. Obiectivul general al disciplinei | Crearea și analizarea unor modele competitive și cooperative economice. |
| 7.2. Obiectivele specifice | Studiul existenței echilibrului pentru modelele studiate |

8. Conținuturi

| 8.1. Curs | Metode de predare | Observații |
|---|----------------------------|------------|
| 1. Relații de echivalență și funcții de utilitate | Expunere, exemple | |
| 2. Modele cooperative generale; jocuri cu utilitati transferabile si jocuri fara utilitati transferabile | Expunere, exemple | |
| 3. Nucleul jocurilor echilibrate cu utilitati transferabile și aplicații în jocurile de piață | Expunere, exemple | |
| 4. Nucleul jocurilor convexe cu utilitati transferabile | Expunere, exemple | |
| 5. Valoarea Shapley: definiții, proprietăți, abordare axiomatică | Expunere, exemple | |
| 6. Valoarea Shapley și nucleul | Expunere, exemple | |
| 7. Alocația valoare pentru economii de schimb | Expunere, exemple | |
| 8. Jocuri cu utilități netransferabile | Expunere, exemple | |
| 9. Nucleul jocurilor echilibrate cu utilități netransferabile | Expunere, exemple | |
| 10. Nucleul jocurilor convexe cu utilități netransferabile | Expunere, exemple | |
| 11. Nucleul și mulțimile stabile ale unei economii de schimb | Expunere, exemple | |
| 12. Nucleu și echilibru | Expunere, exemple | |
| 13. Teorema limită a nucleului | Expunere, exemple | |
| 14. Incertitudine în economie: modele bayesiene ale economiilor de schimb | Expunere, exemple | |
| Bibliografie: <ol style="list-style-type: none"> 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 | | |
| 8.2. Seminar [temele dezbătute în cadrul seminariilor] | Metode de predare-învățare | Observații |
| 1. Exerciții privind proprietățile funcțiilor de utilitate | Exercițiu, demonstrație | |
| 2. Exemple de jocuri cooperative | Exercițiu, | |

| | | |
|--|--|------------|
| | demonstrație | |
| 3. Stabilirea existenței nucleului pentru jocurile echilibrate cu utilități transferabile | Calcul, problematizare | |
| 4. Stabilirea existenței nucleului pentru jocurile convexe cu utilități transferabile | problematizarea, exercitiu, demonstrație | |
| 5. Valoarea Shaley - probleme | exercitiu, demonstrație | |
| 6. Valoarea Shaley - probleme | exercitiu, demonstrație | |
| 7. Alocația valoare pentru economii de schimb | problematizarea, exercitiu | |
| 8. Jocuri cu utilități netransferabile - exemple | exercitiu, demonstrație | |
| 9. Existența nucleului jocurilor echilibrate cu utilități netransferabile: aplicații | exercitiu, demonstrație | |
| 10. Existența nucleului jocurilor convexe cu utilități netransferabile: aplicații | exercitiu, demonstrație | |
| 11 Determinarea nucleului și a mulțimilor stabile ale unei economii de schimb - aplicații | exercitiu, demonstrație | |
| 12. Nucleu și echilibru. Exerciții | exercitiu, demonstrație | |
| 13. Teorema limită a nucleului. Aplicații | exercitiu, demonstrație | |
| 14. Modele bayesiene ale economiilor de schimb: determinarea existenței echilibrului | exercitiu, demonstrație | |
| | | |
| | | |
| 8.3. Laborator [temele de laborator, proiecte etc, conform calendarului disciplinei] | Metode de transmitere a informației | Observații |
| | | |
| | | |
| | | |
| Bibliografie: | | |
| 8.4. Proiect [doar pentru disciplinele la care exista proiect semestrial normat in planul de invatamant] | Metode de predare-învățare | Observații |
| | | |
| | | |
| | | |
| Bibliografie: | | |

9. Coroborarea conținuturilor disciplinei cu așteptările reprezentanților comunităților epistemice, asociațiilor profesionale și angajatori reprezentativi din domeniul aferent programului

| |
|--|
| |
|--|

10. Evaluare

| Tip activitate | 10.1. Criterii de evaluare | 10.2. Metode de evaluare | 10.3. Pondere din nota finală |
|---|---|--|-------------------------------|
| 10.4. Curs | Verificarea cunostintelor | Examen scris si oral. | 60 % |
| 10.5.1. Seminar | Abilitatea de a rezolva probleme. Verificarea deprinderilor de calcul. | Participarea la seminarii. Lucrare de verificare in timpul anului. Examen scris | 40 % |
| 10.5.2. Laborator | | | |
| 10.5.3. Proiect [doar pentru disciplinele la care exista proiect semestrial normat in planul de invatamant] | | | |
| 10.6. Standard minim de performanță. Nota 5. | | | |
| | | | |

Data completării

.....

Coordonator de disciplină

lect.dr. Patriche Monica

Tutore de disciplină

lect.dr. Patriche Monica

Data avizării în departament

.....

Director de departament

prof.dr. Liviu Ornea

Notă:

- 1) Regimul disciplinei (conținut) - *pentru nivelul de licență se alege una din variantele:* DF (disciplină fundamentală) / DD (disciplină din domeniu) / DS (disciplină de specialitate) / DC (disciplină complementară).
- 2) Regimul disciplinei (obligativitate) - *se alege una din variantele:* DI (disciplină obligatorie) / DO (disciplină opțională) / DFac (disciplină facultativă).
- 3) SI – studiu individual; TC – teme de control; AA – activități asistate; SF – seminar față în față; L – activități de laborator; P – proiect, lucrări practice.

FIȘA DISCIPLINEI

1. Date despre program

| | |
|--|---|
| 1.1. Instituția de învățământ superior | Universitatea din Bucuresti |
| 1.2. Facultatea | Facultatea de Matematica si Informatica |
| 1.3. Departamentul | Matematică |
| 1.4. Domeniul de studii | Matematici aplicate |
| 1.5. Ciclul de studii | Master |
| 1.6. Programul de studii / Calificarea | Matematică aplicată |
| 1.7. Forma de învățământ | ZI |

2. Date despre disciplină

| | | | | | | | | |
|---|----|------------------------|----|----------------------------|---|--------------------------|------------------------------|----|
| 2.1. Denumirea disciplinei | | Control optimal | | | | | | |
| 2.2. Titularul activităților de curs | | | | Conf. Dr. Cristian Bereanu | | | | |
| 2.3. Titularul activităților de seminar / laborator / proiect | | | | | | | | |
| 2.4. Anul de studiu | II | 2.5. Semestrul | II | 2.6. Tipul de evaluare | E | 2.7. Regimul disciplinei | Conținut ²⁾ | DC |
| | | | | | | | Obligativitate ³⁾ | DO |

3. Timpul total estimat (ore pe semestru al activităților didactice)

| | | | | | |
|---|----------|---------------------|-----------|-------------------------------------|------------|
| 3.1. Număr de ore pe săptămână | 3 | din care: 3.2. curs | 2 | 3.3. seminar/ laborator/ proiect | 1 |
| 3.4. Total ore pe semestru | 30 | din care: 3.5. curs | 20 | 3.6. SF | 10 |
| Distribuția fondului de timp | | | | | ore |
| 3.4.1. Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe – nr. ore SI | | | | | 30 |
| 3.4.2. Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren | | | | | 30 |
| 3.4.3. Pregătire seminare/ laboratoare/ proiecte, teme, referate, portofolii și eseuri | | | | | 30 |
| 3.4.4. Examinări | | | | | 4 |
| 3.4.5. Alte activități | | | | | |
| 3.7. Total ore studiu individual | 90 | | | | |
| 3.8. Total ore pe semestru | 150 | | | | |
| 3.9. Numărul de credite | 5 | | | | |

**** SI (din plan) + însumarea punctelor 3.4.2. și 3.4.3. (vezi mai jos, în exemple, de unde rezultă nr. de ore pentru aceste puncte)**

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

| | |
|--------------------|-----------------------|
| 4.1. de curriculum | Curs de probabilitati |
| 4.2. de competențe | |

5. Condiții (acolo unde este cazul)

| | |
|---|--|
| 5.1. de desfășurare a cursului | Sala de curs cu calculator si videoproiector |
| 5.2. de desfășurare a seminarului/ laboratorului/ proiectului | Sala cu tabla, calculator si videoproiector |

6. Competențe specifice acumulate

| | |
|------------|---|
| Competențe | Metode Variationale si Ecuatii diferentiale |
| Competențe | Comportarea onorabilă, responsabilă, etică |

7. Obiectivele disciplinei (reieșind din grila competențelor specifice acumulate)

| | |
|--|--|
| 7.1. Obiectivul general al disciplinei | Calcul variational și ecuații diferentiale |
| 7.2. Obiectivele specifice | Control Optimal |
| | |

8. Conținuturi

| 8.1. Curs | Metode de predare | Observații |
|--|--------------------------------------|------------|
| | Expunere cu demonstratii si modelare | |
| 1. Motivatii economice | | |
| 2. Spatii vectoriale și normale | | |
| 3. Continuitate aplicatiilor intre spatii normate | | |
| 4. Ecuția Euler Lagrange | | |
| 5. Teoria controlului | | |
| 6. Control optimal | | |
| 7. Ecuția Hamilton-Jacobi | | |
| Bibliografie: | | |
| 1) Amol Sasane, <i>Optimisation in function spaces</i> , Dover Publication, 2016 | | |

| | | |
|---|---|------------|
| 2) Donald Kirk, <i>Optimal Control Theory: An Introduction</i> , Dover Publications (April 26, 2012) 3) Daniel Liberzon, <i>Calculus of Variations and Optimal Control: An introduction</i> , Princeton University Press (December 19, 2011) | | |
| 8.2. Seminar [temele dezbătute în cadrul seminariilor] | Metode de predare- învățare Exemple si simulare | Observații |
| Exemplificari pentru temele introduse și exemple | | |
| | | |
| 8.3. Laborator [temele de laborator, proiecte etc, conform calendarului disciplinei] | | |
| | Metode de transmitere a informației | Observații |
| | | |
| | | |
| | | |
| Bibliografie: | | |
| 8.4. Proiect [doar pentru disciplinele la care exista proiect semestrial normat in planul de invatamant] | Metode de predare- învățare | Observații |
| | | |
| | | |
| | | |
| Bibliografie: | | |

9. Coroborarea conținuturilor disciplinei cu așteptările reprezentanților comunităților epistemice, asociațiilor profesionale și angajatori reprezentativi din domeniul aferent programului

| |
|--|
| |
|--|

10. Evaluare

| Tip activitate | 10.1. Criterii de evaluare | 10.2. Metode de evaluare | 10.3. Pondere din nota finală |
|---|---|--|-------------------------------|
| 10.4. Curs | Verificarea cunostintelor | Examen scris si oral. | 50% |
| 10.5.1. Seminar | Abilitatea de a rezolva probleme. Verificarea deprinderilor de calcul. | Participarea la seminarii. Lucrare de verificare in timpul anului. Examen scris | 50% |
| 10.5.2. Laborator | | | |
| 10.5.3. Proiect [doar pentru disciplinele la care exista proiect semestrial norrmat in planul de invatamant] | | | |
| 10.6. Standard minim de performanță. Nota 5. | | | |
| | | | |

Data completării

.....

Coordonator de disciplină

Conf. Dr. Cristian Bereanu

Tutore de disciplină

Conf. Dr. Cristian Bereanu

Data avizării în
departament

.....

Director de departament

prof.dr. Liviu Ornea

FIȘA DISCIPLINEI

1. Date despre program

| | |
|---|--|
| 1.1. Instituția de învățământ superior | Universitatea din București |
| 1.2. Facultatea | Facultatea de Matematica și Informatica |
| 1.3. Departamentul | Matematică |
| 1.4. Domeniul de studii | Matematici aplicate |
| 1.5. Ciclul de studii | Master |
| 1.6. Programul de studii / Calificarea | Matematică aplicată |
| 1.7. Forma de învățământ | ZI |

2. Date despre disciplină

| | | | | | | | | |
|---|----|---|----|------------------------|---|--------------------------|------------------------------|----|
| 2.1. Denumirea disciplinei | | Modele Markov ascunse (HIDDEN MARKOV MODELS) | | | | | | |
| 2.2. Titularul activităților de curs | | | | Prof. IONEL POPESCU | | | | |
| 2.3. Titularul activităților de seminar / laborator / proiect | | | | | | | | |
| 2.4. Anul de studiu | II | 2.5. Semestrul | II | 2.6. Tipul de evaluare | E | 2.7. Regimul disciplinei | Conținut ²⁾ | DC |
| | | | | | | | Obligativitate ³⁾ | DO |

3. Timpul total estimat (ore pe semestru al activităților didactice)

| | | | | | |
|--|-----------|---------------------|----|----------------------------------|------------|
| 3.1. Număr de ore pe săptămână | 3 | din care: 3.2. curs | 2 | 3.3. seminar/ laborator/ proiect | 1 |
| 3.4. Total ore pe semestru | 42 | din care: 3.5. curs | 28 | 3.6. SF | 14 |
| Distribuția fondului de timp | | | | | ore |
| 3.4.1. Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe – nr. ore SI | | | | | 30 |
| 3.4.2. Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren | | | | | 30 |
| 3.4.3. Pregătire seminare/ laboratoare/ proiecte, teme, referate, portofolii și eseuri | | | | | 30 |
| 3.4.4. Examinări | | | | | 4 |
| 3.4.5. Alte activități | | | | | |
| 3.7. Total ore studiu individual | 90 | | | | |

| | | |
|-----------------------------------|------------|--|
| 3.8. Total ore pe semestru | 150 | |
| 3.9. Numărul de credite | 5 | |

** SI (din plan) + însumarea punctelor 3.4.2. și 3.4.3. (vezi mai jos, în exemple, de unde rezultă nr. de ore pentru aceste puncte)

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

| | |
|--------------------|-----------------------|
| 4.1. de curriculum | Curs de probabilitati |
| 4.2. de competențe | |

5. Condiții (acolo unde este cazul)

| | |
|--|--|
| 5.1. de desfășurare a cursului | Sala de curs cu calculator si videoproiector |
| 5.2. de desfășurare a seminarului/ laboratorului/ proiectului | Sala cu tabla, calculator si videoproiector |

6. Competențe specifice acumulate

| | |
|-------------------------|--|
| Competențe profesionale | CP1 Hidden Markov Models |
| Competențe transversale | Comportarea onorabilă, responsabilă, etică |

7. Obiectivele disciplinei (reieșind din grila competențelor specifice acumulate)

| | |
|--|---|
| 7.1. Obiectivul general al disciplinei | Modele matematice in viata reala: inginerie, finante, biologie |
| 7.2. Obiectivele specifice | Transmiterea mesajelor digitale; recunoasterea vorbirii; urmarirea tintelor in miscare; modelarea stocurilor cu rate si volatilitati fluctuante |

8. Conținuturi

| | | |
|-----------|--|------------|
| 8.1. Curs | Metode de predare Expunere si Exemple | Observații |
|-----------|--|------------|

| | | |
|--|---|-------------------|
| 1. Distribuții condiționate, formula lui Bayes și lanțuri Markov | | |
| 2. Lanțuri Markov ascunse | | |
| 3. Ecuațiile de filtrare, regularizare și predicție | | |
| 4. Filtrare, regularizare și predicție pentru procese cu un număr finit de stări: contorizarea tranzițiilor și timp de ocupare | | |
| 5. Algoritmul Viterbi | | |
| 6. Modele gaussiene lineare: filtrul Kalman. | | |
| 7. Modele nelineare: filtrul Kalman extins, metoda cu puncte sigma | | |
| 8. Simulări Monte-Carlo și filtre cu particule | | |
| 9. Analiza calitativă a filtrelor: stabilitate și convergență | | |
| 10. Modele parametrice: verosimilități și entropii | | |
| 11. Metoda verosimilității maxime (algoritmul steepest descent) | | |
| 12. Algoritmul Expectation-Maximization | | |
| 13. Analiza metodelor de estimare a parametrilor: consistență și identificabilitate | | |
| 14. Dimensionalitate, exploatare și explorare | | |
| <p>Bibliografie:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Ramon van Handel, <i>Hidden Markov Models</i>, Lecture Notes, Princeton, 2008. 2) Mark Gales and Steve Young, <i>The Application of Hidden Markov Models in Speech Recognition</i>, Foundations and Trends in Signal Processing, 2008. 3) Andrew M. Fraser, <i>Hidden Markov Models and Dynamical Systems</i>, SIAM, 2009 4) Simo Särkkä, <i>Bayesian Filtering and Smoothing</i>, Cambridge University Press, 2013 | | |
| 8.2. Seminar [temele dezbătute în cadrul seminariilor] | <p>Metode de predare-învățare</p> <p>Analiza și simulare „Matlab”</p> | <p>Observații</p> |
| 1. Lanțuri Markov cu zgomot aditiv; modele grafice probabiliste | | |
| 2. Lanțuri Markov ascunse: serii temporale financiare | | |
| 3. Lanțuri Markov ascunse: GPS și urmărirea tintelor în mișcare | | |

| | | |
|--|-------------------------------------|------------|
| 4. Lanțuri Markov ascunse: transmiterea mesajelor digitale și recunoașterea vorbirii | | |
| 5. Algoritmul Viterbi: codare și decodare | | |
| 6. Filtrul Kalman: localizare GPS | | |
| 7. Modele neliniare de navigație: filtrul Kalman extins | | |
| 8. Filtrul Kalman extins vs filtrul cu puncte sigma: exemple | | |
| 9. Simulări Monte Carlo și aplicații numerice | | |
| 10. Exemple de modele neliniare ne-gausiene | | |
| 11. Implementarea filtrelor de particule și tehnici de resampling | | |
| 12. Problema estimării parametrilor | | |
| 13. Implementarea algoritmului “steepest descent” pentru estimarea parametrilor cu metoda verosimilității maxime | | |
| 14. Implementarea algoritmului Expectation-Maximization | | |
| | | |
| | | |
| 8.3. Laborator [temele de laborator, proiecte etc, conform calendarului disciplinei] | Metode de transmitere a informației | Observații |
| | | |
| | | |
| | | |
| Bibliografie: | | |
| 8.4. Proiect [doar pentru disciplinele la care există proiect semestrial normat în planul de învățământ] | Metode de predare-învățare | Observații |
| | | |
| | | |
| | | |
| Bibliografie: | | |

9. Coroborarea conținuturilor disciplinei cu așteptările reprezentanților comunităților epistemice, asociațiilor profesionale și angajatori reprezentativi din domeniul aferent programului

| |
|--|
| |
|--|

10. Evaluare

| Tip activitate | 10.1. Criterii de evaluare | 10.2. Metode de evaluare | 10.3. Pondere din nota finală |
|---|---|--|-------------------------------|
| 10.4. Curs | Verificarea cunostintelor | Examen scris si oral. | 50% |
| 10.5.1. Seminar | Abilitatea de a rezolva probleme. Verificarea deprinderilor de calcul. | Participarea la seminarii. Lucrare de verificare in timpul anului. Examen scris | 50% |
| 10.5.2. Laborator | | | |
| 10.5.3. Proiect [doar pentru disciplinele la care exista proiect semestrial normat in planul de invatamant] | | | |
| 10.6. Standard minim de performanță. Nota 5. | | | |
| | | | |

Data completării

.....

Coordonator de disciplină

Prof.dr. Popescu Ionel

Tutore de disciplină

Prof.dr. Popescu Ionel

Data avizării în
departament

.....

Director de departament

prof.dr. Liviu Ornea

Semestrul II

FIȘA DISCIPLINEI

1. Date despre program

| | |
|--|---|
| 1.1. Instituția de învățământ superior | Universitatea din București |
| 1.2. Facultatea | Facultatea de Matematica și Informatica |
| 1.3. Departamentul | Matematica |
| 1.4. Domeniul de studii | Matematica |
| 1.5. Ciclul de studii | Master |
| 1.6. Programul de studii / Calificarea | Matematică aplicată |
| 1.7. Forma de învățământ | Zi |

2. Date despre disciplină

| | | | | | | | | |
|---|--|----------------|---|------------------------|---|--------------------------|------------------------------|-----------|
| 2.1. Denumirea disciplinei | Piete si instrumente financiare | | | | | | | |
| 2.2. Titularul activităților de curs | prof. dr. | | | | | | | |
| 2.3. Titularul activităților de seminar | prof. dr. | | | | | | | |
| 2.4. Anul de studiu | I | 2.5. Semestrul | I | 2.6. Tipul de evaluare | E | 2.7. Regimul disciplinei | Conținut ²⁾ | DF |
| | | | | | | | Obligativitate ³⁾ | DI |

3. Timpul total estimat (ore pe semestru al activităților didactice)

| | | | | | |
|--------------------------------|-----------|---------------------|----------|--------------|-----------|
| 3.1. Număr de ore pe săptămână | 3 | din care: 3.2. curs | 2 | 3.3. seminar | 1 |
| 3.4. Total ore pe semestru | 42 | din care: 3.5. curs | 28 | 3.6. seminar | 14 |

| | | | | | |
|---|--|--|--|--|------------|
| Distribuția fondului de timp | | | | | ore |
| 3.4.1. Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe – nr. ore SI | | | | | 30 |
| 3.4.2. Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren | | | | | 30 |
| 3.4.3. Pregătire seminare/ laboratoare/ proiecte, teme, referate, portofolii și eseuri | | | | | 30 |
| 3.4.4. Examinări | | | | | 4 |
| 3.4.5. Alte activități | | | | | 2 |

3.7. Total ore studiu individual

96

**** SI (din plan) + însumarea punctelor 3.4.2. și 3.4.3. (vezi mai jos, în exemple, de unde rezultă nr. de ore pentru aceste puncte)**

3.8. Total ore pe semestru

138

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

6

| | |
|--------------------|---|
| 4.1. de curriculum | Statistica, matematica, macroeconomie |
| 4.2. de competențe | Să demonstreze capacitatea de utilizare a computerelor personale și programelor informatice de bază |

5. Condiții (acolo unde este cazul)

| | |
|---|--|
| 5.1. de desfășurare a cursului | Sală de curs, tablă, |
| 5.2. de desfășurare a seminarului/ laboratorului/ proiectului | Sală de seminar, tablă, calculator și videoproiector |

6. Competențe specifice acumulate

| | |
|-------------------------|--|
| Competențe profesionale | Cuantificarea și gestionarea riscurilor financiar-bancare Modelarea și interpretarea dinamicii variabilelor economice specifice domeniului financiar-bancar |
| Competențe transversale | Aplicarea normelor și valorilor de etică profesională pentru luarea deciziilor și realizarea independentă sau în grup a unor sarcini/ obiective complexe la locul de muncă Planificarea și organizarea resurselor umane în cadrul unui grup sau al unei organizații, în condiții de conștientizare a responsabilității pentru rezultatele profesionale Asumarea nevoii de formare continuă pentru a crea premisele de progres în carieră și adaptare a propriilor competențe profesionale și manageriale la dinamica mediului economic |

7. Obiectivele disciplinei (reieșind din grila competențelor specifice acumulate)

| | |
|--|--|
| 7.1. Obiectivul general al disciplinei | Insusirea tehnicilor de evaluare, tranzactionare pe pietele reglementate si OTC si management al portofoliilor de instrumente financiare derivate si instrumente cu venit fix |
| 7.2. Obiectivele specifice | Cunoasterea principalelor instrumente tranzactionate pe piata interbancara (depozite, repo, FX) Cunoasterea principalelor pietee de tranzactionare a instrumentelor financiare derivate: piata reglementata, piata OTC Cunoasterea principalelor tipuri de contracte derivate: forward, futures, optiuni Cunoasterea diverselor strategii de tranzactionare de optiuni Insusirea notiunilor referitoare la tranzactionarea si evaluarea optiunilor: tipuri de optiuni, modele de evaluare (Binomial si Black-Scholes), indicatori de senzitivitate Insusirea notiunilor referitoare la volatilitate: volatilitatea istorica, implicita, GARCH, volatility smile, suprafata de volatilitate Cunoasterea principalelor tipuri de optiuni exotice: optiuni cu bariera, optiuni binare, optiuni asiatice Insusirea tehnicilor de hedging cu instrumente financiare derivate Cunoasterea caracteristicilor instrumentelor cu venit fix. Managementul portofoliilor de instrumente cu venit fix. Guvernanta pietei financiare, participanti, reguli privind executarea si administrarea ordinelor. |

8. Conținuturi

| 8.1. Curs | Metode de predare | Observații |
|---|---------------------------------|------------|
| C1. Infrastructura de tranzactionare. Piata interbancara, organizare trezorerie, piata monetara, piata valutara, piata de capital. Servicii de investitii financiare. | prelegere cu suport Power Point | |
| C2. Guvernanta pietei financiare, participanti, reguli privind executarea si administrarea ordinelor. | | |
| C3. Contractele futures si forward - specificatiile contractelor forward si futures - pietee de tranzactionare - determinarea preturilor forward si futures - strategii de hedging utilizand contracte forward si futures | | |
| C4. Pieteele de optiuni - tipuri de optiuni - tipuri de active de baza - specificatiile contractelor de optiuni - pieteele de optiuni reglementate si OTC | | |
| C5. Proprietatile unei optiuni - factori care afecteaza pretul optiunii - paritatea put-call | | |

| | | |
|---|---|-------------------|
| C6. Strategii de tranzactionare a optiunilor: - risk reversal; - butterfly - spread - straddle - strangle | | |
| C7. Modele de evaluare a optiunilor - modelul binomial - modelul Black-Scholes | | |
| C8. Indicatori de senzitivitate: - delta - gamma - vega - theta - rho - vanna - volga | | |
| C9. Volatilitatea - tipuri de volatilitate (istorica, implicita, EWMA, GARCH) - determinarea volatility smile - suprafete de volatilitate | | |
| C10. Optiuni exotice - optiuni cu bariera - optiuni compuse - optiuni asiatice - optiuni digitale | | |
| C11. Instrumente cu venit fix: tipuri, caracteristici | | |
| C12. Curbe de randament | | |
| C13. Evaluarea instrumentelor cu venit fix | | |
| C14. Senzitivitatea instrumentelor cu venit fx, hedging | | |
| C15. Research din perspectiva MiFID II/ MAD II. Consultanta de investitii. | | |
| Bibliografie: | | |
| <ol style="list-style-type: none"> 1. Chance, D.M., Analysis of Derivatives for the Chartered Financial Analyst Program 2. Hull, J.C, Options, Futures and other Derivatives, Prentice Hall, 1996 3. Das, Satyajit, Swaps and Financial Derivatives: Products, Pricing, Applications and Risk Management, Wiley Finance, 2004 4. Paul Wilmott, Derivatives: The Theory and Practice of Financial Engineering, 1998 5. Fabozzi, Frank J.; Leibowitz, Martin L., Editors, Fixed Income Analysis. John Wiley & Sons, 2007 6. Richard N. Stainberg: Governance, risk management and compliance, 2011 7. Anthony Tarantino: Governance, risc and compliance handbook, 2008 8. Directive UE ESMA/ EBA | | |
| 8.2. Seminar | Metode de predare-învățare | Observații |
| S1. Exemple tranzactii piata monetara, valutara si de capital | Pentru toate seminariile: discuții, prezentari de referate, si multimedia | |
| S2. Exemple de tranzactii suspecte de market abuse | | |
| S3. Exemple tranzactii cu contracte futures si forward | | |
| S4. Exemple tranzactii cu optiuni | | |
| S5. Exemple strategii cu optiuni | | |
| S6. Exemple determinare volatility smile | | |
| S7. Exemple hedging pe baza indicatorilor de senzitivitate | | |
| S8. Exemple determinare volatilitate | | |

| | | |
|--|--|--|
| S9. Exemple Optiuni exotice | | |
| S10. Exemple strategii cu optiuni exotice | | |
| S11. Exemple instrumente cu venit fix | | |
| S12. Exemple evaluare instrumente cu venit fix | | |
| S13. Exemple determinare senzitivitati pentru instrumentele cu venit fix | | |
| S14. Managementul portofoliului de instrumente cu venit fix, hedging | | |
| S15. Exemple de rapoarte de research si rapoarte de consultanta de investitii. | | |
| | | |

9. Coroborarea conținuturilor disciplinei cu așteptările reprezentanților comunităților epistemice, asociațiilor profesionale și angajatori reprezentativi din domeniul aferent programului

| |
|--|
| <p>În vederea schițării conținuturilor, alegerii metodelor de predare/învățare titularii disciplinei am avut întâlniri cu:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Persone cu functii de conducere in departamente de managementul riscului, trezorerie din cadrul sistemului bancar - Conducatori ai societăților de administrare a investițiilor și manageri ai fondurilor de investiții din România. - Reprezentati ai asociatiilor profesionale a analistilor financiar: CFA Romania si AAFBR. |
|--|

10. Evaluare

| Tip activitate | 10.1. Criterii de evaluare | 10.2. Metode de evaluare | 10.3. Pondere din nota finală |
|--|----------------------------|-------------------------------------|-------------------------------|
| 10.4. Curs | Examen | Lucrare scrisă | Variabilă |
| 10.5.1. Seminar | Evaluare continua | Evaluarea prezentarilor de referate | 30% |
| 10.6. Standard minim de performanță | | | |
| - nota 5 (cinci): 50% din examen si 50% din activitatea de seminar | | | |

Data completării
21.11.2016

Semnătura titularului de curs

Semnătura de seminar/laborator

Data avizării în
departament
.....

Director de departament
prof. dr. Liviu Ornea

Notă:

- 1) Regimul disciplinei (conținut) - *pentru nivelul de licență se alege una din variantele: DF* (disciplină fundamentală) / **DD** (disciplină din domeniu) / **DS** (disciplină de specialitate) / **DC** (disciplină complementară).
- 2) Regimul disciplinei (obligativitate) - *se alege una din variantele: DI* (disciplină obligatorie) / **DO** (disciplină opțională) / **DFac** (disciplină facultativă).
- 3) SI – studiu individual; TC – teme de control; AA – activități asistate; SF – seminar față în față; L – activități de laborator; P – proiect, lucrări practice.

FIȘA DISCIPLINEI

1. Date despre program

| | |
|--|---|
| 1.1. Instituția de învățământ superior | Universitatea din București |
| 1.2. Facultatea | Facultatea de Matematica și Informatică |
| 1.3. Departamentul | Matematică |
| 1.4. Domeniul de studii | Matematici aplicate |
| 1.5. Ciclul de studii | Master |
| 1.6. Programul de studii / Calificarea | Probabilități și statistică în finanțe și științe |
| 1.7. Forma de învățământ | ZI |

2. Date despre disciplină

| | | | | | | | | |
|---|---|----------------|----|------------------------|---|--------------------------|------------------------------|-----------|
| 2.1. Denumirea disciplinei | Introducere in auditul financiar | | | | | | | |
| 2.2. Titularul activităților de curs | Zeno Carariu | | | | | | | |
| 2.3. Titularul activităților de seminar / laborator / proiect | | | | | | | | |
| 2.4. Anul de studiu | II | 2.5. Semestrul | II | 2.6. Tipul de evaluare | E | 2.7. Regimul disciplinei | Conținut ²⁾ | DF |
| | | | | | | | Obligativitate ³⁾ | DO |

3. Timpul total estimat (ore pe semestru al activităților didactice)

| | | | | | |
|---|-----------|---------------------|-----------|----------------------------------|------------|
| 3.1. Număr de ore pe săptămână | 3 | din care: 3.2. curs | 2 | 3.3. seminar/ laborator/ proiect | 1 |
| 3.4. Total ore pe semestru | 30 | din care: 3.5. curs | 20 | 3.6. seminar/ laborator/ proiect | 10 |
| Distribuția fondului de timp | | | | | Ore |
| 3.4.1. Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe – nr. ore SI | | | | | 30 |
| 3.4.2. Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren | | | | | 30 |
| 3.4.3. Pregătire seminare/ laboratoare/ proiecte, teme, referate, portofolii și eseuri | | | | | 30 |
| 3.4.4. Examinări | | | | | 4 |
| 3.4.5. Alte activități | | | | | |
| 3.7. Total ore studiu individual | 90 | | | | |
| 3.8. Total ore pe semestru | 150 | | | | |
| 3.9. Numărul de credite | 5 | | | | |

**** SI (din plan) + însumarea punctelor 3.4.2. și 3.4.3. (vezi mai jos, în exemple, de unde rezultă nr. de ore pentru aceste puncte)**

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

| | |
|--------------------|---------------|
| 4.1. de curriculum | Nu este cazul |
| 4.2. de competențe | Nu este cazul |

5. Condiții (acolo unde este cazul)

| | |
|---|--|
| 5.1. de desfășurare a cursului | Cursul se desfășoară într-un amfiteatru cu proiector și facilitati audio |
| 5.2. de desfășurare a seminarului/ laboratorului/ proiectului | |

6. Competențe specifice acumulate

| | |
|-------------------------|--|
| Competențe profesionale | CP1 Noțiuni de bază de statistică și probabilități |
| Competențe transversale | Comportarea onorabilă, responsabilă, etică |

7. Obiectivele disciplinei (reieșind din grila competențelor specifice acumulate)

| | |
|--|---|
| 7.1. Obiectivul general al disciplinei | Introducere în auditul financiar. Analiza riscurilor de audit |
| 7.2. Obiectivele specifice | Metode de reducere a riscurilor |

8. Conținuturi

| 8.1. Curs | Metode de predare | Observații |
|--|----------------------------|------------|
| Introducere în auditul financiar. Importanța. Concepte. Reglementare. Raportare. Criterii de independență. | Expunere, exemple | |
| Introducere în raportarea financiară (IFRS) | Expunere, exemple | |
| Evaluarea riscurilor de audit | Expunere, exemple | |
| Controlul intern | Expunere, exemple | |
| Testarea controalelor interne | Expunere, exemple | |
| Metode de esantionare | Expunere, exemple | |
| Analiza datelor. Proceduri de audit analitice | Expunere, exemple | |
| Proceduri de audit de substanță | Expunere, exemple | |
| Informații generate de sistemele informatice. Testarea sistemelor informatice și reducerea riscurilor asociate | Expunere, exemple | |
| Riscuri fiscale. Metode de reducere a riscurilor fiscale asociate | Expunere, exemple | |
| Proceduri de testare a estimărilor contabile | Expunere, exemple | |
| Importanța evaluării elementelor bilanțiere. Tehnici specifice de audit. | Expunere, exemple | |
| Scepticismul profesional | Expunere, exemple | |
| | | |
| | | |
| | | |
| Bibliografie: | | |
| 1) Deloitte Audit Approach Manual | | |
| 2) Standardele Internaționale de Audit | | |
| 3) Standardele Internaționale de Raportare Financiară – ediția 2018 | | |
| 4) IAS Plus | | |
| 8.2. Seminar [temele dezbătute în cadrul seminariilor] | Metode de predare-învățare | Observații |
| Introducere în auditul financiar. Importanța. Concepte. Reglementare. Raportare. Criterii de independență. | Studii de caz | |
| Introducere în raportarea financiară (IFRS) | Studii de caz | |
| Evaluarea riscurilor de audit | Studii de caz | |
| Controlul intern | Studii de caz | |
| Testarea controalelor interne | Studii de caz | |

| | | |
|---|-------------------------------------|------------|
| Metode de esantionare | Studii de caz | |
| Analiza datelor. Proceduri de audit analitice. | Studii de caz | |
| Proceduri de audit de substanta | Studii de caz | |
| Informatii generate de sistemele informatice. Testarea sistemelor informatice si reducerea riscurilor asociate | Studii de caz | |
| Riscuri fiscale. Metode de reducere a riscurilor fiscale asociate | Studii de caz | |
| Proceduri de testare a estimarilor | Studii de caz | |
| Importanta evaluarii elementelor bilantiere. Tehnici specifice de audit. | Studii de caz | |
| Scepticismul profesional | Studii de caz | |
| | | |
| | | |
| 8.3. Laborator [temele de laborator, proiecte etc, conform calendarului disciplinei] | Metode de transmitere a informației | Observații |
| | | |
| | | |
| | | |
| Bibliografie: | | |
| 8.4. Proiect [doar pentru disciplinele la care exista proiect semestrial normat in planul de invatamant] | Metode de predare-învățare | Observații |
| | | |
| | | |
| | | |
| Bibliografie: | | |

9. Coroborarea conținuturilor disciplinei cu așteptările reprezentanților comunităților epistemice, asociațiilor profesionale și angajatori reprezentativi din domeniul aferent programului

| |
|--|
| |
|--|

10. Evaluare

| Tip activitate | 10.1. Criterii de evaluare | 10.2. Metode de evaluare | 10.3. Pondere din nota finală |
|--|---|----------------------------|-------------------------------|
| 10.4. Curs | Verificarea cunostintelor | Examen scris (grila) | 60% |
| 10.5.1. Seminar | Abilitatea de a identifica riscurile si metodele de reducere a lor in cadrul unor studii de caz | Participarea la seminarii. | 40% |
| 10.5.2. Laborator | | | |
| 10.5.3. Proiect [doar pentru disciplinele la care exista proiect semestrial normat in planul de invatamant] | | | |
| 10.6. Standard minim de performanță. Nota 5. | | | |
| | | | |

Data completării
.....

Coordonator de disciplină
Zeno Caprariu, Director Deloitte

Tutore de disciplină
Zeno Caprariu, Director Deloitte

Data avizării în

departament
.....

Director de departament
prof.dr. Liviu Ornea

Notă:

- 4) Regimul disciplinei (conținut) - *pentru nivelul de licență se alege una din variantele: DF* (disciplină fundamentală) / **DD** (disciplină din domeniu) / **DS** (disciplină de specialitate) / **DC** (disciplină complementară).
- 5) Regimul disciplinei (obligativitate) - *se alege una din variantele: DI* (disciplină obligatorie) / **DO** (disciplină opțională) / **DFac** (disciplină facultativă).
- 6) SI – studiu individual; TC – teme de control; AA – activități asistate; SF – seminar față în față; L – activități de laborator; P – proiect, lucrări practice.

FIȘA DISCIPLINEI

1. Date despre program

| | |
|--|---|
| 1.1. Instituția de învățământ superior | Universitatea din Bucuresti |
| 1.2. Facultatea | Facultatea de Matematica si Informatica |
| 1.3. Departamentul | Matematică |
| 1.4. Domeniul de studii | Matematici aplicate |
| 1.5. Ciclul de studii | Master |
| 1.6. Programul de studii / Calificarea | Matematică aplicată |
| 1.7. Forma de învățământ | ZI |

2. Date despre disciplină

| | | | | | | | | |
|---|---|----------------|----|------------------------|---|--------------------------|------------------------------|----|
| 2.1. Denumirea disciplinei | STATISTICAL AND MACHINE LEARNING | | | | | | | |
| 2.2. Titularul activităților de curs | Prof. Dr. IONEL POPESCU | | | | | | | |
| 2.3. Titularul activităților de seminar / laborator / proiect | | | | | | | | |
| 2.4. Anul de studiu | II | 2.5. Semestrul | II | 2.6. Tipul de evaluare | E | 2.7. Regimul disciplinei | Conținut ²⁾ | DC |
| | | | | | | | Obligativitate ³⁾ | DO |

3. Timpul total estimat (ore pe semestru al activităților didactice)

| | | | | | |
|---|----|---------------------|----|----------------------------------|------------|
| 3.1. Număr de ore pe săptămână | 3 | din care: 3.2. curs | 2 | 3.3. seminar/ laborator/ proiect | 1 |
| 3.4. Total ore pe semestru | 42 | din care: 3.5. curs | 28 | 3.6. SF | 14 |
| Distribuția fondului de timp | | | | | ore |
| 3.4.1. Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe – nr. ore SI | | | | | 30 |
| 3.4.2. Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren | | | | | 30 |
| 3.4.3. Pregătire seminare/ laboratoare/ proiecte, teme, referate, portofolii și eseuri | | | | | 30 |
| 3.4.4.Examinări | | | | | 4 |
| 3.4.5. Alte activități | | | | | |
| 3.7. Total ore studiu individual | | | | | 90 |
| 3.8. Total ore pe semestru | | | | | 150 |
| 3.9. Numărul de credite | | | | | 5 |

**** SI (din plan) + însumarea punctelor 3.4.2. și 3.4.3. (vezi mai jos, în exemple, de unde rezultă nr. de ore pentru aceste puncte)**

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

| | |
|--------------------|-----------------------|
| 4.1. de curriculum | Curs de probabilitati |
| 4.2. de competențe | |

5. Condiții (acolo unde este cazul)

| | |
|---|--|
| 5.1. de desfășurare a cursului | Sala de curs cu calculator si videoproiector |
| 5.2. de desfășurare a seminarului/ laboratorului/ proiectului | Sala cu tabla, calculator si videoproiector |

6. Competențe specifice acumulate

| | |
|-------------------------|--|
| Competențe profesionale | CP1 Machine learning |
| Competențe transversale | Comportarea onorabilă, responsabilă, etică |

7. Obiectivele disciplinei (reieșind din grila competențelor specifice acumulate)

| | |
|--|---|
| 7.1. Obiectivul general al disciplinei | Modelarea matematică pentru finanțe |
| 7.2. Obiectivele specifice | Preturile derivatelor în timp discret și continuu |

8. Conținuturi

| 8.1. Curs | Metode de predare Expunere și Exemple complementate cu sesiuni de „R” | Observații |
|---|--|------------|
| 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. Invatare nesupravegheată (unsupervised learning) | | |
| 11. PCA (principal component analysis) | | |
| 12. Invatare probabilistică (probability-based learning) | | |
| 13. Invatare pe baza de eroare (Error-based learning) | | |
| 14. Blestemul dimensiunii | | |
| Bibliografie: | | |
| 1) James, Witten, Hastie and Tibshirani, <i>An introduction to statistical Learning with Applications in R</i> , Springer, 2015 | | |
| 2) Kelleher, Namee D’Arcy, <i>Machine Learning for Predictive Data Analytics</i> , MIT press, 2015 | | |

| | | |
|---|---------------------------------------|------------|
| 3) Izenman, <i>Modern Multivariate Statistical Techniques, Regression, Classification and Manifold Learning</i> , Springer, 2013 4) Bishop, <i>Pattern Recognition and Machine Learning</i> , Springer, 2007 | | |
| 8.2. Seminar [temele dezbătute în cadrul seminariilor] | Metode de predare-învățare | Observații |
| | Analiza, simulare si laborator de „R” | |
| 1. Evaluarea modelelor de predicție | | |
| 2. Regresie liniara, exemple la planificare de marketing | | |
| 3. Exemple de regresie versus K-neighbors | | |
| 4. Exemple de regresie logistica si multi clasificare | | |
| 5. Cross validare si bootstrap | | |
| 6. Selectia submultimilor, lasso | | |
| 7. Exemple de regresie polinomiala, si de splines | | |
| 8. Arbori de decizie si clasificare | | |
| 9. Support vector machine, modele liniare versus cele logistice | | |
| 10. Exemple de invatare nesupravegheata (unsupervised learning) | | |
| 11. Comparatie intre PCA si K-means clustering | | |
| 12. Exemple de invatare probabilista | | |
| 13. Modele de invatare pe baza de eroare | | |
| 14. Exemple de studii in finante | | |
| Bibliografie: | | |
| 8.3. Laborator [temele de laborator, proiecte etc, conform calendarului disciplinei] | Metode de transmitere a informației | Observații |
| | | |
| | | |
| Bibliografie: | | |
| 8.4. Proiect [doar pentru disciplinele la care exista proiect semestrial normat in planul de invatamant] | Metode de predare-învățare | Observații |
| | | |
| | | |
| Bibliografie: | | |

9. Coroborarea conținuturilor disciplinei cu așteptările reprezentanților comunităților epistemice, asociațiilor profesionale și angajatori reprezentativi din domeniul aferent programului

| |
|--|
| |
|--|

10. Evaluare

| Tip activitate | 10.1. Criterii de evaluare | 10.2. Metode de evaluare | 10.3. Pondere din nota finală |
|------------------------|---|--|-------------------------------|
| 10.4. Curs | Verificarea cunostintelor | Examen scris si oral. | 50% |
| 10.5.1. Seminar | Abilitatea de a rezolva probleme. Verificarea deprinderilor de calcul. | Participarea la seminarii. Lucrare de verificare in timpul anului. Examen scris | 50% |

| | | | |
|--|--|--|--|
| 10.5.2. Laborator | | | |
| 10.5.3. Proiect [doar pentru disciplinele la care exista proiect semestrial normat in planul de invatamant] | | | |
| 10.6. Standard minim de performanță. Nota 5. | | | |
| | | | |

Data completării
.....

Coordonator de disciplină
Prof .dr. Popescu Ionel

Tutore de disciplină
Prof .dr. Popescu Ionel

Data avizării în
departament
.....

Director de departament
prof.dr. Liviu Ornea

FIȘA DISCIPLINEI

1. Date despre program

| | |
|--|---|
| 1.1. Instituția de învățământ superior | Universitatea din Bucuresti |
| 1.2. Facultatea | Facultatea de Matematica si Informatica |
| 1.3. Departamentul | Matematica |
| 1.4. Domeniul de studii | Matematica |
| 1.5. Ciclul de studii | Master |
| 1.6. Programul de studii / Calificarea | Probabilitati si Statistica in Finante si Stiinte |
| 1.7. Forma de învățământ | Zi |

2. Date despre disciplină

| | | | | | | | | |
|---|---|---------------------------------------|---|-------------------------|---|--------------------------|------------------------------|-----------|
| 2.1. Denumirea disciplinei | | Forme Dirichlet, o introducere | | | | | | |
| 2.2. Titularul activităților de curs | | | | prof. dr. Lucian Beznea | | | | |
| 2.3. Titularul activităților de seminar | | | | prof. dr. Lucian Beznea | | | | |
| 2.4. Anul de studiu | I | 2.5. Semestrul | I | 2.6. Tipul de evaluare | E | 2.7. Regimul disciplinei | Conținut ²⁾ | DD |
| | | | | | | | Obligativitate ³⁾ | DI |

| | | | | | |
|---|----------|---------------------|----------|--------------|------------|
| 3.1. Număr de ore pe săptămână | 3 | din care: 3.2. curs | 2 | 3.3. seminar | 1 |
| 3.4. Total ore pe semestru | | din care: 3.5. curs | | 3.6. seminar | |
| Distribuția fondului de timp | | | | | ore |
| 3.4.1. Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe – nr. ore SI | | | | | |
| 3.4.2. Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren | | | | | |
| 3.4.3. Pregătire seminare/ laboratoare/ proiecte, teme, referate, portofolii și eseuri | | | | | |
| 3.4.4. Examinări | | | | | |
| 3.4.5. Alte activități | | | | | |

3.7. Total ore studiu individual

3. Timpul total estimat (ore pe semestru al activităților didactice)

3.8. Total ore pe semestru

**** SI (din plan) + însumarea punctelor 3.4.2. și 3.4.3. (vezi mai jos, în exemple, de unde rezultă nr. de ore pentru aceste puncte)**

3.9. Numărul de credite

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

| | |
|--------------------|---|
| 4.1. de curriculum | Analiza functionala si ecuatii cu derivate partiale (cunostinte de baza), lanturi si procese Markov |
| 4.2. de competențe | Utilizarea teoriei masurii si a calculului stocastic elementar |

5. Condiții (acolo unde este cazul)

| | |
|---|--|
| 5.1. de desfășurare a cursului | Sală de curs, tablă, |
| 5.2. de desfășurare a seminarului/ laboratorului/ proiectului | Sală de seminar, tablă, calculator și videoproiector |

6. Competențe specifice acumulate

| | |
|-------------------------|--|
| Competențe profesionale | CP Studiul ecuatiilor cu derivate partiale de tip eliptic, cu metode de analiza stocastica |
| Competențe transversale | |

7. Obiectivele disciplinei (reieșind din grila competențelor specifice acumulate)

| | |
|--|--|
| 7.1. Obiectivul general al disciplinei | Inițierea studenților în teoria formelor Dirichlet nesimetrice, prezentând legăturile cu analiza stocastică infinitezimală |
| 7.2. Obiectivele specifice | <ul style="list-style-type: none"> • Înșusirea noțiunilor de bază despre forme coercive pe spații L^2 • Înțelegerea mecanismului de asociere a familiei rezolvante, a semigrupului și a generatorului infinitezimal • Studiul proceselor Markov asociate |

8. Conținuturi

| | | |
|------------------|-------------------|------------|
| 8.1. Curs | Metode de predare | Observații |
|------------------|-------------------|------------|

| | | |
|---|--|--|
| C1. Forme coercive inchise pe spatiul L^2 , conditia de sector | Pentru toate cursurile: prezentare în scris la tablă | |
| C2. Familiile rezolvanta si co-rezolvanta asociate formei | | |
| C3. Generatorul si semigrupul de contractii asociat, forme preinchise | | |
| C4. Exemple: cazul clasic, cazul general in spatii euclidiene | | |
| C5. Contractii, operatori markovieni, forma Dirichlet | | |
| C6. Potentiale: proprietati, convergenta, operatorul redusei pe o multime deschis | | |
| C7. Capacitatea Choquet indusa, multimi exceptionale, cvasi-continuitate | | |
| C8. Forme Dirichlet cvasi-regulate, exemple | | |
| C9. Procese Markov asociate formelor Dirichlet cvasi-regulate | | |
| C10. Regularitate traiectoriilor | | |
| C11. Problema martingalului, rezolvare | | |
| C12. Calcul stocastic asociat unei forme Dirichlet, functionale aditive si multiplicative | | |
| C13. Aplicatii: 1. Forme Dirichlet pe multimi finite, forme rezistive | | |
| C14. 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.

| | | |
|--|---|------------|
| 8.2. Seminar | Metode de predare-învățare | Observații |
| <ul style="list-style-type: none"> • Exemple si contraexemple, cazul classic finit dimensional • Referate prezentate de studenti | Pentru toate seminariile: discuții, prezentari de referate, si multimedia | |
| <p>Bibliografie:</p> <ul style="list-style-type: none"> [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] Kigami, J. : Analysis on Fractals. Cambridge Univ. Press 2009. | | |

9. Coroborarea conținuturilor disciplinei cu așteptările reprezentanților comunităților epistemice, asociațiilor profesionale și angajatori reprezentativi din domeniul aferent programului

| |
|---|
| <ul style="list-style-type: none"> • Cunostintele asimilate la acest curs conduc la intelegerea unor procese stocastice clasice. Se combina metode probabiliste cu cele de ecuatii diferentiale si integro-diferentiale. |
|---|

10. Evaluare

| Tip activitate | 10.1. Criterii de evaluare | 10.2. Metode de evaluare | 10.3. Pondere din nota finală |
|------------------------|----------------------------|-------------------------------------|-------------------------------|
| 10.4. Curs | Examen | Lucrare scrisă | Variabilă |
| 10.5.1. Seminar | Evaluare continua | Evaluarea prezentarilor de referate | 30% |

10.6. Standard minim de performanță

- nota 5 (cinci): 50% din examen și 50% din activitatea de seminar

Data completării

Semnătura titularului de curs
prof. dr. Lucian BezneaSemnătura de seminar/laborator
prof. dr. Lucian BezneaData avizării în
departament

.....

Director de departament
prof. dr. Liviu OrneaNotă:

- 4) Regimul disciplinei (conținut) - *pentru nivelul de licență se alege una din variantele:* **DF** (disciplină fundamentală) / **DD** (disciplină din domeniu) / **DS** (disciplină de specialitate) / **DC** (disciplină complementară).
- 5) Regimul disciplinei (obligativitate) - *se alege una din variantele:* **DI** (disciplină obligatorie) / **DO** (disciplină opțională) / **DFac** (disciplină facultativă).
- 6) SI – studiu individual; TC – teme de control; AA – activități asistate; SF – seminar față în față; L – activități de laborator; P – proiect, lucrări practice.