

## FIȘA DISCIPLINEI

### 1. Date despre program

1.1 Instituția de învățământ superior	Universitatea Babeș-Bolyai Cluj-Napoca
1.2 Facultatea	Facultatea de Matematică și Informatică
1.3 Departamentul	Departamentul de Matematică
1.4 Domeniul de studii	Matematică
1.5 Ciclu de studii	Licență
1.6 Programul de studiu / Calificarea	Matematică Informatică

### 2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei	Tehnici de optimizare						
2.2 Titularul activităților de curs	Prof. univ. dr. habil. Popovici Nicolae						
2.3 Titularul activităților de seminar	Prof. univ. dr. habil. Popovici Nicolae						
2.4 Anul de studiu	3	2.5 Semestrul	6	2.6. Tipul de evaluare	Examen	2.7 Regimul disciplinei	Disciplină obligatorie

### 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	1
3.4 Total ore din planul de învățământ	36	Din care: 3.5 curs	24	3.6 seminar/laborator	12
Distribuția fondului de timp:					ore
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe					24
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					6
Pregătire seminarii/laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri					12
Tutoriat					12
Examinări					10
Alte activități: .....					
3.7 Total ore studiu individual					64
3.8 Total ore pe semestru					100
3.9 Numărul de credite					4

### 4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1 de curriculum	<ul style="list-style-type: none"> <li>Algebra 1 (Algebra liniara)</li> <li>Analiza matematica 2 (Calcul diferential in <math>R^n</math>)</li> </ul>
4.2 de competențe	<ul style="list-style-type: none"> <li>Abilitatea de a utiliza (in mod corect) notiuni, rezultate teoretice si metode practice, studiate la algebra liniara si analiza matematica</li> </ul>

### 5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1 De desfășurare a cursului	<ul style="list-style-type: none"> <li>Sala de curs dotata cu videoproiector</li> </ul>
5.2 De desfășurare a seminarului/laboratorului	<ul style="list-style-type: none"> <li>Sala de seminar cu infrastructura clasica</li> </ul>

## 6. Competențele specifice acumulate

<b>Competențe Profesionale</b>	<p><b>C1.4</b> Recunoașterea principalelor clase/tipuri de probleme matematice și selectarea metodelor și a tehnicilor adecvate pentru rezolvarea lor.</p> <p><b>C3.1</b> Identificarea noțiunilor de bază folosite în construcția și specificarea algoritmilor.</p>
<b>Competențe transversale</b>	<p><b>CT1</b> Aplicarea regulilor de muncă riguroasă și eficientă, manifestarea unor atitudini responsabile față de domeniul științific și didactic, pentru valorificarea optimă și creativă a propriului potențial în situații specifice, cu respectarea principiilor și a normelor de etică profesională.</p>

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

7.1 Obiectivul general al disciplinei	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fundamentarea matematica a unor tehnici de optimizare utilizate in mod curent in cercetarea operationala.</li> </ul>
7.2 Obiectivele specifice	<p>Studiul unor notiuni si rezultate privind:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Analiza convexa;</li> <li>• Optimizarea liniara;</li> <li>• Teoria jocurilor matriceale;</li> <li>• Optimizarea convexa.</li> </ul>

## 8. Conținuturi

8.1 Curs	Metode de predare	Observații
1. Formularea generala a problemelor de optimizare.	Expunere, conversatie, demonstratie	
2. Mulțimi de nivel. Existenta si unicitatea solutiilor problemelor de optimizare.	Expunere, conversatie, demonstratie	
3. Mulțimi convexe. Puncte extremale.	Expunere, conversatie, demonstratie	
4. Functii convexe. Puncte de extrem local/global ale functiilor convexe.	Expunere, conversatie, demonstratie	
5. Probleme de optimizare liniară. Teoremele de dualitate.	Expunere, conversatie, demonstratie	
6. Baze primal admisibile, baze dual admisibile și baze optime.	Expunere, conversatie, demonstratie	
7. Algoritmul Simplex primal.	Expunere, conversatie, demonstratie	
8. Algoritmul Simplex dual.	Expunere, conversatie, demonstratie	
9. Rezolvarea problemei duale și a unor probleme cu restricții suplimentare.	Expunere, conversatie, demonstratie	

10. Jocuri matriceale.	Expunere, conversatie, demonstratie	
11. Legatura dintre jocurile matriceale si problemele de optimizare liniara.	Expunere, conversatie, demonstratie	
12. Probleme de optimizare convexa.	Expunere, conversatie, demonstratie	

#### Bibliografie

1. BOYD, S., VANDENBERGHE, L., Convex Optimization, Cambridge University Press, 2004.
2. BRECKNER, B.E., POPOVICI, N., Convexity and Optimization. An Introduction, EFES, Cluj-Napoca, 2006.
3. BRECKNER, W.W., Cercetare operațională, Universitatea Babeș-Bolyai, Cluj-Napoca, 1981.
4. POPOVICI, N., Optimizare vectoriala, Casa Cartii de Stiinta, Cluj-Napoca, 2005.
5. MORDUKHOVICH, B.S., NAM, N.M., An easy path to convex analysis and applications, Morgan & Claypool Publishers, Milton Keynes, 2014.
6. VANDERBEI, R., Linear Programming. Foundations and Extensions, Springer, Boston, 2008.

8.2 Seminar / laborator	Metode de predare	Observații
1. Clase speciale de multimi convexe.	Problematizare, brainstorming, exercitiu	2 ore
2. Functii convexe. Generalizari.	Problematizare, brainstorming, exercitiu	2 ore
3. Probleme de optimizare rezolvate cu ajutorul algoritmului Simplex primal.	Problematizare, brainstorming, exercitiu	2 ore
4. Probleme de optimizare rezolvate cu ajutorul algoritmului Simplex dual.	Problematizare, brainstorming, exercitiu	2 ore
5. Jocuri matriceale.	Problematizare, brainstorming, exercitiu	2 ore
6. Probleme de optimizare convexa.	Problematizare, brainstorming, exercitiu	2 ore

#### Bibliografie

1. BRECKNER, B.E., POPOVICI, N., Probleme de analiza convexa in  $R^n$ . Casa Cartii de Stiinta, Cluj-Napoca, 2003.
2. BRECKNER, B.E., POPOVICI, N., Probleme de cercetare operationala, EFES, Cluj-Napoca, 2006.
3. BRECKNER, W.W., DUCA, D., Culegere de probleme de cercetare operationala, Universitatea Babeș-Bolyai, Facultatea de Matematica, Cluj-Napoca, 1983.
4. DUREA, M., O introducere in teoria optimizarii neliniare, Tehnopress, Iasi, 2012.

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

- Conținuturile disciplinei sunt în concordanță cu cele prevăzute în programele de studii ale unor universități importante din țară sau străinătate, în cadrul cursurilor de teorie optimizării, cercetare operațională, management etc.
- Tehnicile de optimizare se aplică în diverse domenii de activitate: industrie, medicina, asigurări etc.

## 10. Evaluare

Tip activitate	10.1 Criterii de evaluare	10.2 metode de evaluare	10.3 Pondere din nota finală
10.4 Curs	- intelegerea notiunilor, a rezultatelor teoretice si a metodelor de rezolvare a problemelor de optimizare prezentate la curs; - capacitatea de a demonstra principalele rezultate teoretice stabilite la curs.	Examen scris	75%
10.5 Seminar/laborator	rezolvarea unor exercitii si probleme cu ajutorul rezultatelor teoretice si a metodelor numerice studiate la curs	Evaluare continuă	25%
10.6 Standard minim de performanță:			
Media 5			

Data completării

Semnătura titularului de curs

Semnătura titularului de seminar

27.04.2021

Prof. univ. dr. habil. Nicolae Popovici

Prof. univ. dr. habil. Nicolae Popovici

Data avizării în departament

Semnătura directorului de departament

28.04.2021

Prof. univ. dr. Octavian Agratini