

## FIȘA DISCIPLINEI

### 1. Date despre program

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

### 2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei (ro) (en)	Tehnici de optimizare Optimization Techniques						
2.2 Titularul activităților de curs	Lect. dr. Anca Grad						
2.3 Titularul activităților de seminar	Lect. dr. Anca Grad						
2.4 Anul de studiu	4	2.5 Semestrul	8	2.6. Tipul de evaluare	E	2.7 Regimul disciplinei	Obligatorie DS
2.8 Codul disciplinei	MLE0005						

### 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	2 S
3.4 Total ore din planul de învățământ	56	Din care: 3.5 curs	28	3.6 seminar/laborator	28
Distribuția fondului de timp:					ore
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe					26
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					10
Pregătire seminarii/laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri					10
Tutoriat					10
Examinări					13
Alte activități: .....					
3.7 Total ore studiu individual		69			
3.8 Total ore pe semestru		125			
3.9 Numărul de credite		5			

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

4.1 de curriculum	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Algebră 1 (Algebră liniară)</li> <li>• Analiză matematică 2 (Calcul diferențial în <math>\mathbb{R}^n</math>)</li> </ul>
4.2 de competențe	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Abilitatea de a utiliza (în mod corect) noțiuni, rezultate teoretice și metode practice, studiate la algebra liniară și analiza matematică</li> </ul>

## 5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1 De desfășurare a cursului	<ul style="list-style-type: none"><li>Sală de curs dotată cu videoproiector și acces la internet</li></ul>
5.2 De desfășurare a seminarului/laboratorului	<ul style="list-style-type: none"><li>Sală de seminar cu infrastructură clasică</li></ul>

## 6. Competențele specifice acumulate

<b>Competențe profesionale</b>	C3.1 Identificarea unor clase de probleme și metode de rezolvare caracteristice sistemelor informatice C3.2 Utilizarea de cunoștințe interdisciplinare, a tiparelor de soluții și a uneltelor, efectuarea de experimente și interpretarea rezultatelor lor C3.4 Evaluarea comparativă, inclusiv experimentală, a alternativelor de rezolvare, pentru optimizarea performanțelor
<b>Competențe transversale</b>	CT1 Comportarea onorabilă, responsabilă, etică, în spiritul legii pentru a asigura reputația profesiei CT3 Demonstrarea spiritului de inițiativă și acțiune pentru actualizarea cunoștințelor profesionale, economice și de cultură organizațională

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

7.1 Obiectivul general al disciplinei	<ul style="list-style-type: none"><li>Fundamentarea matematică a unor tehnici de optimizare utilizate în mod curent în cercetarea operațională.</li></ul>
7.2 Obiectivele specifice	Studiul unor noțiuni și rezultate privind: <ul style="list-style-type: none"><li>Analiza convexă;</li><li>Optimizarea liniară;</li><li>Teoria jocurilor matriceale;</li><li>Optimizarea convexă.</li></ul>

## 8. Conținuturi

8.1 Curs	Metode de predare	Observații
1. Formularea generală a problemelor de optimizare	Expunere, conversatie, demonstratie	
2. Mulțimi de nivel; existența și unicitatea soluțiilor problemelor de optimizare	Expunere, conversatie, demonstratie	
3. Mulțimi convexe; puncte extremale	Expunere, conversatie, demonstratie	
4. Funcții convexe; puncte de extrem local/global ale	Expunere,	

funcțiilor convexe	conversație, demonstrație	
5. Probleme de optimizare liniară; teoremele de dualitate	Expunere, conversație, demonstrație	
6. Baze primal admisibile, baze dual admisibile și baze optime	Expunere, conversație, demonstrație	
7. Algoritmul Simplex primal	Expunere, conversație, demonstrație	
8. Algoritmul Simplex dual	Expunere, conversație, demonstrație	
9. Rezolvarea problemei duale și a unor probleme cu restricții suplimentare	Expunere, conversație, demonstrație	
10. Jocuri matriceale	Expunere, conversație, demonstrație	
11. Legătura dintre jocurile matriceale și problemele de optimizare liniară	Expunere, conversație, demonstrație	
12. Probleme de optimizare convexă	Expunere, conversație, demonstrație	

#### 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 vectorială, Casa Cărții de Știință, 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 mulțimi convexe	Problematizare, brainstorming, exercitiu	4 ore
2. Funcții convexe; generalizări	Problematizare, brainstorming, exercitiu	4 ore
3. Probleme de optimizare rezolvate cu ajutorul algoritmului Simplex primal	Problematizare, brainstorming, exercitiu	4 ore
4. Probleme de optimizare rezolvate cu ajutorul algoritmului Simplex dual	Problematizare, brainstorming, exercitiu	4 ore
5. Jocuri matriceale	Problematizare, brainstorming, exercitiu	4 ore

6. Probleme de optimizare convexă fără restricții	Problematizare, brainstorming, exercitiu	4 ore
7. Probleme de optimizare convexă cu restricții	Problematizare, brainstorming, exercitiu	4 ore

#### Bibliografie

1. BRECKNER, B.E., POPOVICI, N., Probleme de analiză convexă în  $R^n$ . Casa Cărții de Știință, Cluj-Napoca, 2003.
2. BRECKNER, B.E., POPOVICI, N., Probleme de cercetare operațională, EFES, Cluj-Napoca, 2006.
3. BRECKNER, W.W., DUCA, D., Culegere de probleme de cercetare operațională, Universitatea Babeș-Bolyai, Facultatea de Matematică, Cluj-Napoca, 1983.
4. DUREA, M., O introducere în teoria optimizării neliniare, Tehnopress, Iași, 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 și din străinătate, în cadrul cursurilor de teoria optimizării, cercetare operațională, management etc.
- Tehnicile de optimizare se aplică în diverse domenii de activitate: industrie, medicină, 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	60%
10.5 Seminar/laborator	rezolvarea unor exercitii si probleme cu ajutorul rezultatelor teoretice si a metodelor numerice studiate la curs	Evaluare continuă	40%
10.6 Standard minim de performanță			
Media 5			

Data completării

Semnătura titularului de curs

Semnătura titularului de seminar

30.04.2024

Lect. dr. Anca Grad

Lect. dr. Anca Grad

Data avizării în departament

Semnătura directorului de departament

Prof. dr. Andrei Mărcuș