FIŞA DISCIPLINEI

Tehnici de optimizare

Anul universitar 2025-2026

1. Date despre program

1.1. Instituţia de învăţământ superior	Universitatea Babeş-Bolyai
1.2. Facultatea	Matematică şi Informatică
1.3. Departamentul	Matematică
1.4. Domeniul de studii	Matematică
1.5. Ciclul de studii	Licenţă
1.6. Programul de studii / Calificarea	Matematică-Informatică
1.7. Forma de învăţământ	IF

2. Date despre disciplină

2.1. Denumirea disciplinei	Tehnici de optimizare					Codul disciplinei	MLR0005
2.2. Titularul activităţilor de curs	Conf. dr. Bota Monica						
2.3. Titularul activităţilor de seminar	Conf. dr. Bota Monica						
2.4. Anul de studiu	3	2.5. Semestrul	6	2.6. Tipul de evaluare	E	2.7. Regimul disciplinei	Obligatorie (DS)

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

3.1. Număr de ore pe săptămână	3	din care: 3.2. curs	2	3.3. seminar/practic	1+1
3.4. Total ore din planul de învăţământ	48	din care: 3.5. curs	24	3.6 seminar	24
Distribuţia fondului de timp pentru studiul individual (SI) şi activităţi de autoinstruire (AI)					**ore**
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie şi notiţe (AI)					10
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate şi pe teren					7
Pregătire seminare/ laboratoare/ proiecte, teme, referate, portofolii şi eseuri (mai mare sau egal cu nr. total ore prevăzut în calendarul disciplinei pentru temele de control)					15
Tutoriat (consiliere profesională)					10
Examinări					10
Alte activităţi [de ex.: comunicare bidirecţională cu titularul de disciplină / tutorele]					
3.7. Total ore studiu individual (SI) şi activităţi de autoinstruire (AI)				**52**	
3.8. Total ore pe semestru				**100**	
3.9. Numărul de credite				**4**	

4. Precondiţii (acolo unde este cazul)

4.1. de curriculum	Algebră 1 (Algebră liniară) Analiză matematică 2 (Calcul diferenţial în Rn)
4.2. de competenţe	Abilitatea de a utiliza (în mod corect) noţiuni, rezultate teoretice şi metode practice, studiate la algebra liniară şi analiza matematică

5. Condiţii (acolo unde este cazul)

5.1. de desfăşurare a cursului	Sală de curs dotată cu videoproiector şi acces la internet
5.2. de desfăşurare a seminarului/ laboratorului	Sală de seminar cu infrastructură clasică

6.1. Competenţele specifice acumulate[1]

Competenţe profesionale/esenţiale	C3.1 Identificarea unor clase de probleme şi metode de rezolvare caracteristice sistemelor informatice C3.2 Utilizarea de cunoştinţe interdisciplinare, a tiparelor de soluţii şi a uneltelor, efectuarea de experimente şi interpretarea rezultatelor lor C3.4 Evaluarea comparativă, inclusiv experimentală, a alternativelor de rezolvare, pentru optimizarea performanţelor
Competenţe transversale	CT1 Comportarea onorabilă, responsabilă, etică, în spiritul legii pentru a asigura reputaţia profesiei CT3 Demonstrarea spiritului de iniţiativă şi acţiune pentru actualizarea cunoştinţelor profesionale, economice şi de cultură organizaţională

6.2. Rezultatele învăţării

Cunoştinţe	Studentul cunoaşte: noţiuni fundamentale legate de analiză reală, geometrie, modelare matematică, precum si metode de aplicare a acestora în domenii ale ştiinţei legate de matematică, mecanică şi inginerie. Studentul dobândeşte competenţele specifice disciplinelor legate de matematică necesare pentru realizarea temelor.
Aptitudini	Studentul este capabil să definească/identifice/înţeleagă probleme de cercetare în domeniul matematicii. Absolventul este capabil să analizeze literatura de specialitate şi să utilizeze instrumente de sprijinire a cercetării. Studentul are abilitatea de a demonstra teoreme utilizând limbajul matematic în cadrul cursurilor teoretice şi va putea prezenta aceste rezultate atât oral, cât şi în scris.
Responsabilităţi şi autonomie	Studentul are capacitatea de a lucra independent pentru a explora anumite conţinuturi matematice, bazându-se pe ideile şi instrumentele din însuşite deja, pentru a-şi extinde cunoaşterea.

7. Obiectivele disciplinei (reieşind din grila competenţelor acumulate)

7.1 Obiectivul general al disciplinei	Fundamentarea matematică a unor tehnici de optimizare utilizate în mod curent în cercetarea operaţională.

[1] Se poate opta pentru competenţe sau pentru rezultatele învăţării, respectiv pentru ambele. În cazul în care se alege o singură variantă, se va şterge tabelul aferent celeilalte opţiuni, iar opţiunea păstrată va fi numerotată cu 6.

7.2 Obiectivele specifice	Studiul unor noţiuni şi rezultate privind: • Analiza convexă; • Optimizarea liniară; • Teoria jocurilor matriceale; • Optimizarea convexă.

8. Conţinuturi

8.1 Curs	**Metode de predare**	**Observaţii**
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 funcțiilor 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. Legătura dintre jocurile matriceale și problemele de optimizare liniară	Expunere, conversatie, demonstratie	
12. Probleme de optimizare convexă	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 operaţională, Universitatea Babeş-Bolyai, Cluj-Napoca, 1981.
4. POPOVICI, N., Optimizare vectorială, Casa Cărţii de Ştiinţă, 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**	**Observaţii**
Clase speciale de mulțimi convexe	Problematizare, brainstorming, exercitiu	

Funcții convexe; generalizări	Problematizare, brainstorming, exercitiu	
Probleme de optimizare rezolvate cu ajutorul algoritmului Simplex primal	Problematizare, brainstorming, exercitiu	
Probleme de optimizare rezolvate cu ajutorul algoritmului Simplex dual	Problematizare, brainstorming, exercitiu	
Jocuri matriceale	Problematizare, brainstorming, exercitiu	
Probleme de optimizare convexă fără restricții	Problematizare, brainstorming, exercitiu	

Bibliografie

1. BRECKNER, B.E., POPOVICI, N., Probleme de analiză convexă în R^n. Casa Cărţii de Ştiinţă, Cluj- Napoca, 2003.
2. BRECKNER, B.E., POPOVICI, N., Probleme de cercetare operaţională, EFES, Cluj-Napoca, 2006.
3. BRECKNER, W.W., DUCA, D., Culegere de probleme de cercetare operaţională, Universitatea Babeş- Bolyai, Facultatea de Matematică, Cluj-Napoca, 1983.
4. DUREA, M., O introducere în teoria optimizării neliniare, Tehnopress, Iași, 2012.

9. Coroborarea conţinuturilor disciplinei cu aşteptările reprezentanţilor comunităţii epistemice, asociaţiilor profesionale şi angajatori reprezentativi din domeniul aferent programului

- Conţinuturile disciplinei sunt în concordanţă cu cele prevăzute în programele de studii ale unor universităţi importante din ţară şi din străinatate, în cadrul cursurilor de teoría optimizării, cercetare operatională, 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 exerciții și probleme cu ajutorul rezultatelor teoretice si a metodelor numerice studiate la curs	Evaluare continua	40%

10.6 Standard minim de performanţă
• Media 5

11. Etichete ODD (Obiective de Dezvoltare Durabilă / Sustainable Development Goals)[2]

	Eticheta generală pentru Dezvoltare durabilă							

Data completării:
11.04.2025

Semnătura titularului de curs

Conf. dr. Monica Bota

Semnătura titularului de seminar

Conf. dr. Monica Bota

Data avizării în departament:
25.04.2025

Semnătura directorului de departament

Prof. dr. Andrei Mărcuş

[2] Păstraţi doar etichetele care, în conformitate cu *Procedura de aplicare a etichetelor ODD în procesul academic*, se potrivesc disciplinei şi ştergeţi-le pe celelalte, inclusiv eticheta generală pentru *Dezvoltare durabilă* - dacă nu se aplică. Dacă nicio etichetă nu descrie disciplina, ştergeţi-le pe toate şi scrieţi "*Nu se aplică.*".