

FIȘA DISCIPLINEI

Tehnici de optimizare

Anul universitar 2025-2026

1. Date despre program

1.1. Instituția de învățământ superior	Universitatea Babeș-Bolyai
1.2. Facultatea	Matematică și Informatică
1.3. Departamentul	Matematică
1.4. Domeniul de studii	Matematică
1.5. Ciclu de studii	Licență
1.6. Programul de studii / Calificarea	Matematică-Informatică
1.7. Forma de învățământ	IF

2. Date despre disciplină

2.1. Denumirea disciplinei		Tehnici de optimizare				Codul disciplinei	MLR0005
2.2. Titularul activităților de curs			Conf. dr. Bota Monica				
2.3. Titularul activităților 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 activităților 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 învățământ	48	din care: 3.5. curs	24	3.6 seminar	24
Distribuția fondului de timp pentru studiul individual (SI) și activități de autoinstruire (AI)					ore
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe (AI)					10
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					7
Pregătire seminare/ laboratoare/ proiecte, teme, referate, portofolii și 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 activități [de ex.: comunicare bidirecțională cu titularul de disciplină / tutorele]					
3.7. Total ore studiu individual (SI) și activități de autoinstruire (AI)				52	
3.8. Total ore pe semestru				100	
3.9. Numărul de credite				4	

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1. de curriculum	Algebră 1 (Algebră liniară) Analiză matematică 2 (Calcul diferențial în R_n)
4.2. de competențe	Abilitatea de a utiliza (în mod corect) noțiuni, rezultate teoretice și metode practice, studiate la algebra liniară și analiza matematică

5. Condiții (acolo unde este cazul)

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

6.1. Competențele specifice acumulate¹

Competențe profesionale/esențiale	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
Competențe transversale	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

6.2. Rezultatele învățării

Cunoștințe	Studentul cunoaște: noțiuni fundamentale legate de analiză reală, geometrie, modelare matematică, precum și metode de aplicare a acestora în domenii ale științei legate de matematică, mecanică și inginerie. Studentul dobândește competențele specifice disciplinelor legate de matematică necesare pentru realizarea temelor.
Aptitudini	Studentul este capabil să definească/identifice/înțeleagă probleme de cercetare în domeniul matematicii. Absolventul este capabil să analizeze literatura de specialitate și să utilizeze instrumente de sprijinire a cercetării. Studentul are abilitatea de a demonstra teoreme utilizând limbajul matematic în cadrul cursurilor teoretice și va putea prezenta aceste rezultate atât oral, cât și în scris.
Responsabilități și autonomie	Studentul are capacitatea de a lucra independent pentru a explora anumite conținuturi matematice, bazându-se pe ideile și instrumentele din însușite deja, pentru a-și extinde cunoașterea.

7. Obiectivele disciplinei (reieșind din grila competențelor acumulate)

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

¹ Se poate opta pentru competențe sau pentru rezultatele învățării, respectiv pentru ambele. În cazul în care se alege o singură variantă, se va șterge tabelul aferent celeilalte opțiuni, iar opțiunea păstrată va fi numerotată cu 6.

7.2 Obiectivele specifice	Studiul unor noțiuni și rezultate privind: • Analiza convexă; • Optimizarea liniară; • Teoria jocurilor matriceale; • Optimizarea convexă.
----------------------------------	---

8. Conținuturi

8.1 Curs	Metode de predare	Observații
1. Formularea generală a problemelor de optimizare	Expunere, conversație, demonstrație	
2. Mulțimi de nivel; existența și unicitatea soluțiilor problemelor de optimizare	Expunere, conversație, demonstrație	
3. Mulțimi convexe; puncte extremale	Expunere, conversație, demonstrație	
4. Funcții convexe; puncte de extrem local/global ale funcțiilor convexe	Expunere, 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
Clase speciale de mulțimi convexe	Problematizare, brainstorming, exercitiu	

Funcții convexe; generalizări	Problematicizare, brainstorming, exercitiu	
Probleme de optimizare rezolvate cu ajutorul algoritmului Simplex primal	Problematicizare, brainstorming, exercitiu	
Probleme de optimizare rezolvate cu ajutorul algoritmului Simplex dual	Problematicizare, brainstorming, exercitiu	
Jocuri matriceale	Problematicizare, brainstorming, exercitiu	
Probleme de optimizare convexă fără restricții	Problematicizare, brainstorming, exercitiu	
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	- înțelegerea noțiunilor, a rezultatelor teoretice și 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 și a metodelor numerice studiate la curs	Evaluare continuă	40%

10.6 Standard minim de performanță
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 Mărcuș

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