

FIȘA DISCIPLINEI

Tehnici de optimizare

Anul universitar 2026-2027

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. Ciclul 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	Examen
2.7. Regimul disciplinei	Obligativu	2.8. Tipul disciplinei		Disciplină de specializare (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/ laborator/ proiect	1/0/1
3.4. Total ore din planul de învățământ	48	din care: 3.5. curs	24	3.6 seminar/laborator	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					15
Tutoriat (consiliere profesională)					10
Examinări					10
Alte activități					
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 dobândite în urma absolvirii programului de studii (se preiau din planul de învățământ)¹

Competențe profesionale	
Codul competenței	Competență
CP1	dezvolta strategii de soluționare a problemelor
CP2	executa calcule matematice analitice
CP6	gândește în mod abstract
CP7	comunică informații matematice
Competențe transversale	
Codul competenței	Competență
CT1	Interpretează informații matematice
CT4	Soluționează probleme
CT5	Gândește analitic

6.2. Rezultatele învățării specifice programului de studii (se preiau din planul de învățământ)²

Rezultatele învățării vizate prin disciplină		
Codul competenței	Cunoștințe și înțelegere (Knowledge and understanding)	Abilități academice specifice (Specific academic skills)
CP1	Studentul/absolventul compară și distinge noțiunile înrudite și proprietățile acestora din disciplinele de bază ale matematicii.	Studentul/absolventul recunoaște și analizează condițiile necesare și/sau suficiente din enunțul aserțiunilor matematice și specifică rolul acestora în demonstrație.
CP2	Studentul/absolventul alege, explică și specifică fundamentele matematice aplicate în informatică, inclusiv logica formală, algebra, probabilitățile și statisticele.	Studentul/absolventul aplică, evaluează, propune metodele matematice pentru modelarea, simularea și rezolvarea problemelor informatice.
CP6	Studentul/absolventul definește conceptele fundamentale din disciplinele de bază ale matematicii.	Studentul/absolventul oferă exemple de utilizare a conceptelor și rezultatelor teoretice de bază la rezolvarea exercițiilor și problemelor formulate în legătură cu tematica parcursă la disciplinele din curriculum.
CP7	Studentul/absolventul formulează observații și diferențiază noțiuni, proprietăți și aserțiuni din discipline avansate de matematică prin exemple și contraexemple.	Studentul/absolventul argumentează rolul elementelor din ipoteza aserțiunilor matematice, discută modul în care acestea se articulează în demonstrație și construiește în mod independent demonstrații corecte ale unor aserțiuni matematice din cadrul disciplinelor majore ale matematicii. Studentul/absolventul transpune o situație practică în limbaj matematic, rezolvă problema obținută și interpretează rezultatele obținute.

¹ Se vor prelua din Planul de învățământ al programului de studii acele competențe profesionale și/sau transversale la dezvoltarea cărora contribuie disciplina pentru care se elaborează fișa disciplinei. Pentru fiecare competență se va prelua întregul enunț, inclusiv codul competenței, cu formularea care apare în planul de învățământ, fără modificări. Dacă nu se preia nici o competență din oricare din cele două categorii, se șterge linia din tabel aferentă acelei categorii.

² Se menționează rezultatele învățării specifice programului de studiu la dezvoltarea cărora contribuie disciplina pentru care se elaborează fișa. Enunțurile, preluate fără modificări din Planul de învățământ în funcție de tipul disciplinei (DF/DS/DC) se trec în dreptul competenței asociate.

CT1	Studentul/absolventul definește conceptele de bază din discipline avansate de matematică din curriculum.	Studentul/absolventul răspunde la întrebări și formulează corect și riguros enunțurile unor aserțiuni matematice (leme, propoziții, teoreme) din disciplinele din curriculum.
CT4	Studentul/absolventul compară și distinge noțiunile înrudite și proprietățile acestora din disciplinele de bază ale matematicii.	Studentul/absolventul recunoaște și analizează condițiile necesare și/sau suficiente din enunțul aserțiunilor matematice și specifică rolul acestora în demonstrație.
CT5	Studentul/absolventul compară și distinge noțiunile înrudite și proprietățile acestora din discipline avansate de matematică din curriculum.	Studentul/absolventul reproduce și analizează ipotezele și concluziile din aserțiunile matematice și discută modul în care acestea se pot lega în cadrul demonstrației.

7. Rezultatele învățării specifice disciplinei (derivate de fiecare titular de disciplină din grila competențelor și a rezultatelor învățării la nivel de program de studii)

Cunoștințe și înțelegere (Knowledge and understanding)
2. Studentul/absolventul compară și distinge noțiunile înrudite și proprietățile acestora din disciplinele de bază ale matematicii.
3. Studentul/absolventul formulează observații și diferențiază noțiuni, proprietăți și aserțiuni din disciplinele de bază ale matematicii prin exemple și contraexemplu.
4. Studentul/absolventul definește conceptele de bază din discipline avansate de matematică din curriculum.
Abilități academice specifice (Specific academic skills)
1. Studentul/absolventul oferă exemple de utilizare a conceptelor și rezultatelor teoretice de bază la rezolvarea exercițiilor și problemelor formulate în legătură cu tematica parcursă la disciplinele din curriculum.
2. Studentul/absolventul recunoaște și analizează condițiile necesare și/sau suficiente din enunțul aserțiunilor matematice și specifică rolul acestora în demonstrație.
3. Studentul/absolventul identifică și descrie elementele esențiale din construcția demonstrațiilor unor aserțiuni matematice (leme, propoziții, teoreme), recunoaște erorile de raționament și le corectează.

8. Conținuturi

8.1 Curs	Metode de predare - învățare	Observații³
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. Probleme de optimizare neliniară	Expunere, conversație, demonstrație	
10. Algoritmul lui Newton	Expunere, conversație, demonstrație	

³ De exemplu aspecte organizatorice, recomandări pentru studenți, aspecte specifice legate de curs/seminar cum ar fi invitarea unor practicieni în domeniu etc.

11. Metoda gradientului descrescător	Expunere, conversație, demonstrație	
12. Metoda gradientului dual	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 - învățare	Observații
13. Mulțimi convexe	Problematizare, brainstorming, exercitiu	
14. Funcții convexe	Problematizare, brainstorming, exercitiu	
15. Metoda grafica în optimizarea liniară	Problematizare, brainstorming, exercitiu	
16. Probleme de optimizare rezolvate cu ajutorul algoritmului Simplex primal	Problematizare, brainstorming, exercitiu	
17. Probleme de optimizare rezolvate cu ajutorul algoritmului Simplex dual	Problematizare, brainstorming, exercitiu	
18. Probleme de optimizare convexă fără restricții	Problematizare, brainstorming, exercitiu	
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.		

9. Evaluare














Tip activitate	9.1 Criterii de evaluare ⁴	9.2 Metode de evaluare ⁵	9.3 Pondere din nota finală
9.4 Curs	- înțelegerea noțiunilor, a rezultatelor teoretice și a metodelor de rezolvare a problemelor de optimizare prezentate la curs;	Examen scris	60%
	-capacitatea de a demonstra principalele rezultate teoretice stabilite la curs.		
9.5 Seminar/laborator	rezolvarea unor exerciții și probleme cu ajutorul rezultatelor teoretice și a metodelor numerice studiate la curs	Evaluare continuă	40%
9.6 Standard minim de promovare			
Media 5			

⁴ Criteriile de evaluare trebuie să reflecte direct rezultatele învățării vizate la nivel de program de studii, respectiv la nivel de disciplină. Mai concret, se evaluează achizițiile de învățare menționate în rezultatele anticipate ale învățării.

⁵ Se recomandă stabilirea atât a metodelor de evaluare finală, cât și a strategiei de evaluare pe parcurs.

--

10. Etichete ODD (Obiective de Dezvoltare Durabilă / Sustainable Development Goals)⁶

	<input type="radio"/>	Eticheta generală pentru Dezvoltare durabilă						
								
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
								Nu se aplică nici o etichetă
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Data completării:

15.04.2026

Semnătura titularului de curs

Conf. dr. Monica Bota

Semnătura titularului de seminar

Conf. dr. Monica Bota

Data avizării în departament:

20.04.2026

Semnătura directorului de departament

Prof. dr. Andrei Mărcuș

⁶ Selectați o singură etichetă, cea care, în conformitate cu [Procedura de aplicare a etichetelor ODD în procesul academic](#), se potrivește cel mai bine disciplinei. Dacă disciplina tratează tema dezvoltării durabile la modul general (de ex. prin prezentarea/introducerea cadrului general al dezvoltării durabile etc.) atunci se poate alocă eticheta generală de Dezvoltare Durabilă. Dacă niciuna dintre etichete nu descrie disciplina, selectați ultima opțiune: „Nu se aplică nici o etichetă”.