

FIȘA DISCIPLINEI

Anul universitar 2025 - 2026

1. Date despre program

1.1. Instituția de învățământ superior	Universitatea Lucian Blaga din Sibiu
1.2. Facultatea	Științe
1.3. Departament	Departamentul de Matematică și Informatică
1.4. Domeniul de studiu	Matematică
1.5. Ciclul de studii ¹	Licență
1.6. Specializarea	Matematică informatică

2. Date despre disciplină

2.1. Denumirea disciplinei		Tehnici de optimizare		Cod	FSTI.MAI.MI.L.SO.5.2200.C-5.4	
2.2. Titular activități de curs		Conf. univ. dr. Amelia Bucur				
2.3. Titular activități practice		Conf. univ. dr. Amelia Bucur				
2.4. An de studiu ²	3	2.5. Semestrul ³		5	2.6. Tipul de evaluare ⁴	C
2.7. Regimul disciplinei ⁵		O	2.8. Categoria formativă a disciplinei ⁶			S

3. Timpul total estimat

3.1. Extinderea disciplinei în planul de învățământ – număr de ore pe săptămână					
3.1.a.Curs	3.1.b. Seminar	3.1.c. Laborator	3.1.d. Proiect	3.1.e Alte	Total
2	2				4
3.2. Extinderea disciplinei în planul de învățământ – Total ore din planul de învățământ					
3.2.a.Curs	3.2.b. Seminar	3.2.c. Laborator	3.2.d. Proiect	3.2.e Alte	Total ⁷
28	28				56
Distribuția fondului de timp pentru studiu individual⁸					Nr. ore
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe					30
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					15
Pregătire seminarii/laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri					14
Tutoriat ⁹					7
Examinări ¹⁰					3
3.3. Total ore alocate studiului individual¹¹ (NOSIsem)					69
3.4. Total ore din Planul de învățământ (NOADsem)					56
3.5. Total ore pe semestru¹² (NOADsem + NOSIsem)					125
3.6. Nr ore / ECTS					25
3.7. Număr de credite¹³					5

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1. Discipline necesar a fi promovate anterior (de curriculum) ^{xiv}	Algebra liniară și Analiza matematică
4.2. Competențe	Competență în utilizare Word și în utilizare Internet

5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1. De desfășurare a cursului ^{xv}	tablă, laptop sau computer, videoproiector, internet, tabletă grafică, Maple/ Matlab
5.2. De desfășurare a activităților practice (lab/sem/pr/aplic) ^{xvi}	tablă, laptop sau computer, videoproiector, internet, tabletă grafică, Maple/ Matlab

6. Rezultate ale învățării^{xvii}

Numărul de credite alocat disciplinei:5.....				
Rezultatele învățării				Repartizare credite pe rezultatele învățării
Nr. crt.	Cunoștințe	Aptitudini	Responsabilitate și autonomie	
RÎ 1	Studentul/absolventul definește conceptele din disciplinele de bază de matematici aplicate.	Studentul/absolventul identifică și aplică tehnicile adecvate pentru rezolvarea exercițiilor și problemelor din disciplinele majore ale matematicii.	Studentul/absolventul identifică și corelează legături între concepte aparent fără legătură din disciplinele majore ale matematicii.	1
RÎ 2	Studentul/absolventul compară și distinge noțiunile înrudite și proprietățile acestora din disciplinele de bază de matematici aplicate.	Studentul/absolventul identifică și aplică tehnicile adecvate pentru rezolvarea problemelor din disciplinele avansate de matematică.	Studentul/absolventul rezumă, clasifică și prezintă concluziile unor probleme date folosind diverse tipuri de reprezentări și comunică clar și eficient concepte și raționamente matematice la specialiști și nespecialiști prin rapoarte scrise și prezentări orale.	1
RÎ 3	Studentul/absolventul formulează observații și diferențiază noțiuni, proprietăți și aserțiuni din disciplinele de bază de matematici aplicate prin exemple și contraexemple.	Studentul/absolventul descrie probleme din lumea reală în termeni matematici, identifică ipotezele de lucru, construiește modele matematice adecvate și explică limitările modelelor astfel obținute.	Studentul/absolventul rezolvă prin metode analitice și/sau numerice și folosește pachete software dedicate sau scrie coduri elaborate în vederea rezolvării unor probleme practice și a modelelor matematice construite folosind instrumente din curricula parcursă.	1
RÎ 4	Studentul/absolventul indică și recunoaște conceptele implicate în cerințele din exercițiile și problemele formulate la disciplinele din	Studentul/absolventul utilizează metode numerice și pachete software pentru rezolvarea modelelor matematice construite și interpretează rezultatele matematice astfel obținute	Studentul/absolventul folosește metode de informare și de documentare independentă, care îi oferă deschiderea spre învățarea continuă, elaborează comunicări științifice sau rapoarte științifice și face	1

	curriculă.	din perspectiva problemei practice modelate.	referințe bibliografice complete prin respectarea normelor de etică la citarea surselor de documentare folosite. Studentul/absolventul abordează rezolvarea problemelor din unghiuri și direcții diferite, inclusiv pe baza unor metodologii netradiționale, pentru a le utiliza în informatică și la alte aplicații ale matematicii.	
RÎ 5	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 verifică, pe cazuri particulare sau prin construirea unor exemple sau contraexemple, validitatea unor afirmații matematice. Studentul/absolventul transpune o situație practică în limbaj matematic, rezolvă problema obținută și interpretează rezultatele obținute.	1

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

7.1. Obiectivul general	Studentul să cunoască modele matematice pentru probleme de optimizare și să-și dezvolte abilitățile de a aplica corect cunoștințele acumulate pentru identificarea și rezolvarea diferitelor probleme de optimizare din domeniul economic, tehnic, logistic, ș.a.
7.2. Obiectivele specifice	Însușirea de către studenți a algoritmului simplex, a metodelor de rezolvare a problemelor de optimizare pe R^n , a metodelor de rezolvare a problemelor de optimizare cu restricții pe R^n , a unor tehnici de rezolvare în softurile Matlab, Maple.

8. Conținuturi

8.1. Curs ^{xviii}		Metode de predare ^{xix}	Nr. ore
Curs 1	Curs 1 Noțiuni de bază ale tehnicilor de optimizare. Despre utilizarea inteligenței artificiale pentru modelare matematică.	Expunere, prelegere, prezentare la tablă a problematicii studiate, utilizare videoproiector, discuții cu studenții	2
Curs 2	Curs 2 Elemente de analiză convexă în spațiul R^n . Caracterizarea funcțiilor convexe cu ajutorul unor inegalități diferențiale	Expunere, prelegere, prezentare la tablă a problematicii studiate, utilizare videoproiector, discuții cu studenții	2
Curs 3	Curs 3 Probleme de optimizare în spațiul R^n . Probleme de optim și probleme de optim local. Teoreme de existență a punctelor de optim. Puncte de optim ale funcțiilor convexe	Expunere, prelegere, prezentare la tablă a problematicii studiate, utilizare videoproiector, discuții cu studenții	2
Curs 4	Curs 4 Probleme de optimizare cu restricții în spațiul R^n . Condiții necesare pentru soluții optime ale problemelor de programare matematică	Expunere, prelegere, prezentare la tablă a problematicii studiate, utilizare videoproiector, discuții cu studenții	2
Curs 5	Curs 5 Stabilirea unor inegalități din geometria plană folosind condițiile lui Kuhn-Tucker	Expunere, prelegere, prezentare la tablă a problematicii studiate, utilizare	2

		<i>videoproiector, discuții cu studenții</i>	
Curs 6	Curs 6 Teoreme de punct șa. Condiții suficiente pentru soluții optime ale problemelor de programare matematică. Teoreme de dualitate.	<i>Expunere, prelegere, prezentare la tablă a problematicii studiate, utilizare videoproiector, discuții cu studenții</i>	2
Curs 7	Curs 7 Dualitatea problemelor de optimizare cu funcții de scop diferențiabile și cu restricții diferențiabile. Dualitatea problemelor de optimizare cu funcții de scop diferențiabile și cu restricții afine. Dualitatea problemelor de optimizare pătratică convexă cu restricții	<i>Expunere, prelegere, prezentare la tablă a problematicii studiate, utilizare videoproiector, discuții cu studenții</i>	2
Curs 8	Curs 8 Dualitatea problemelor de optimizare cu funcții de scop diferențiabile și cu restricții afine. Dualitatea problemelor de optimizare pătratică convexă cu restricții	<i>Expunere, prelegere, prezentare la tablă a problematicii studiate, utilizare videoproiector, discuții cu studenții</i>	2
Curs 9	Curs 9 Metode numerice de rezolvare a problemelor de optimizare liniară cu restricții. Metoda eliminării a lui Gauss-Jordan. Metoda simplex	<i>Expunere, prelegere, prezentare la tablă a problematicii studiate, utilizare videoproiector, discuții cu studenții</i>	2
Curs 10	Curs 10 Metode numerice de determinare a punctelor de optim ale funcțiilor reale de mai multe variabile reale. Metode de coborâre. Moduri de alegere a direcției de coborâre	<i>Expunere, prelegere, prezentare la tablă a problematicii studiate, utilizare videoproiector, discuții cu studenții</i>	2
Curs 11	Curs 11 Elemente de teoria jocurilor. Conceptul matematic de joc. Jocuri matriciale. Strategii într-un joc matriceal. Rezolvarea jocurilor matriciale	<i>Expunere, prelegere, prezentare la tablă a problematicii studiate, utilizare videoproiector, discuții cu studenții</i>	2
Curs 12	Curs 12 Rezolvarea numerică a unor probleme de optimizare utilizând mediul Matlab	<i>Expunere, prelegere, prezentare la tablă a problematicii studiate, utilizare videoproiector, discuții cu studenții</i>	2
Curs 13	Curs 13 Rezolvarea numerică a unor probleme de optimizare utilizând mediul Matlab	<i>Expunere, prelegere, prezentare la tablă a problematicii studiate, utilizare videoproiector, discuții cu studenții</i>	2
Curs 14	Curs 14 Evaluare a cunoștințelor studenților.	<i>Expunere, prelegere, prezentare la tablă a problematicii studiate, utilizare videoproiector, discuții cu studenții</i>	2
Total ore curs:			28

8.2. Activități practice

Activități practice (8.2.a. Seminar^{xx})	Metode de predare	Nr. ore
Seminar 1. Tipuri de modele matematice. Exemple. Despre utilizarea inteligenței artificiale pentru modelare matematică.	<i>Rezolvare de exerciții și probleme</i>	2
Seminar 2. Modele matematice-repere istorice și exemple	<i>Rezolvare de exerciții și probleme</i>	2
Seminar 3. Elemente de analiză convexă în spațiul R^n . Aplicații	<i>Rezolvare de exerciții și probleme</i>	2
Seminar 4. Caracterizarea funcțiilor convexe cu ajutorul unor inegalități diferențiale. Aplicații	<i>Rezolvare de exerciții și probleme</i>	2
Seminar 5. Probleme de optimizare în spațiul R^n . Probleme de optim și probleme de optim local. Teoreme de existență a punctelor de optim. Puncte de optim ale funcțiilor convexe	<i>Rezolvare de exerciții și probleme</i>	2
Seminar 6. Probleme de optimizare cu restricții în spațiul R^n	<i>Rezolvare de exerciții și probleme</i>	2
Seminar 7. Lucrare de verificare semestrială (evaluare pe parcurs în context	<i>Rezolvare de exerciții și probleme</i>	2

GRADIS)	<i>probleme</i>	
Seminar 8. Rezolvarea și discutarea subiectului de la lucrarea de verificare semestrială. Probleme de optimizare cu restricții în spațiul R^n	Rezolvare de exerciții și probleme	2
Seminar 9. Aplicații în Maple	Rezolvare de exerciții și probleme	2
Seminar 10. Aplicații în Maple, WinQSB	Rezolvare de exerciții și probleme	2
Seminar 11. Aplicații în Maple, WinQSB	Rezolvare de exerciții și probleme	2
Seminar 12. Elemente de teoria jocurilor. Aplicații	Rezolvare de exerciții și probleme	2
Seminar 13. Aplicații în Matlab	Rezolvare de exerciții și probleme	2
Seminar 14. Recapitulare. Evaluare a cunoștințelor studenților.	Rezolvare de exerciții și probleme	2
Total ore seminar		28

9. Bibliografie

9.1. Referințe bibliografice recomandate	A. Bucur, <i>Tehnici de optimizare și numerice. Schițe de teorie și aplicații</i> , Editura Universității "Lucian Blaga" din Sibiu, Sibiu, 2023
	Gh. Doncean, M. Doncean, <i>Modelarea, simularea și optimizarea proceselor tehnice și economice</i> , Editura Tehnopress, Iași, 2012
	Gh. Cartina, Gh. Grigoras, <i>Tehnici moderne de optimizare</i> , Casa de Editură Venus, Iași, 2002
	R. Trandafir, <i>Modele și algoritmi de optimizare</i> , Editura AGIR, București, 2006
9.2. Referințe bibliografice suplimentare	B.E. Brekner, N. Popovici, <i>Probleme de cercetare operațională</i> , Ed. Fundației pentru Studii Europene, Cluj, 2006
	Ș. Kilyeni, <i>Tehnici de optimizare în ingineria energetică: Metode clasice</i> , Editura Orizonturi Universitare, Timișoara, 2015
	C. Bărbăcioru, <i>Cercetări operaționale</i> , Editura Academica Brâncuși, Tg. Jiu, 2009
	L. Roșca, V. Grecu, <i>Cercetări operaționale. Aplicații</i> , Editura Universității Lucian Blaga din Sibiu, 2009
	A. Neculai, <i>Cercetări operaționale</i> , Univ. AL. I. Cuza, Iași, 2006
	C. Pătrășcioiu, <i>Tehnici numerice de optimizare</i> , Editura MatrixRom, București, 2005
	M. Zaharia, R. Despa, <i>Cercetări operaționale</i> , Editura Universitară, București, 2008
	P.E. Gill, W. Murray, M.H. Wright, <i>Practical Optimization</i> , Elsevier, 2004.
	https://msulaiman.org/onewebmedia/Philip%20E.%20Gill,%20Walter%20Murray,%20Margaret%20H.%20Wright-Practical%20Optimization-Emerald%20Group%20Publishing%20Limited%20(1982).pdf
	E.K.P. Chong, S.H. Zak, <i>An Introduction to Optimization</i> , Second Edition, John Wiley & Sons, New York, 2001. http://www.lewissoft.com/pdf/INTRO_OPT.pdf
	S. Boyd, L. Vandenberghe, <i>Convex Optimization</i> , Cambridge University Press, 2004. http://www.stanford.edu/~boyd/cvxbook/
	Manual pentru folosirea softului Maple: https://www.maplesoft.com/documentation_center/maple18/usermanual.pdf https://www.maplesoft.com/products/maple/free-trial/

10. Coroborarea conținuturilor disciplinei cu așteptările reprezentanților comunității epistemice, asociațiilor profesionale și angajatorilor reprezentativi din domeniul aferent programului^{xxi}

Disciplina conține noțiuni specifice strict necesare absolvenților în piața muncii specifică domeniului.

11. Evaluare

Tip activitate	11.1 Criterii de evaluare	11.2 Metode de evaluare		11.3 Pondere din nota finală	Obs. ^{xxii}
11.4a Examen / Colocviu	• Cunoștințe teoretice și practice însușite (cantitatea, corectitudinea, acuratețea)	Teste pe parcurs ^{xxiii} :	Test la Seminarul 7 10%	80% (minim 5)	
		Teme de casă:	10%		
		Alte activități ^{xxiv} :	%		
		Evaluare finală:	Colocviu la Curs 14 și Seminar 14 60% (min. 5)		
11.4b Seminar	• Frecvența/relevanța intervențiilor sau răspunsurilor	Evidența intervențiilor, portofoliu de lucrări (referate, științifice)		20% (minim 5)	
11.4c Laborator	• Cunoașterea aparaturii, a modului de utilizare a instrumentelor specifice; evaluarea unor instrumente sau realizări, prelucrarea și interpretarea unor rezultate			0% (minim 5)	
11.4d Proiect	• Calitatea proiectului realizat, corectitudinea documentației proiectului, justificarea soluțiilor alese			0% (minim 5)	
11.5 Standard minim de performanță ^{xxv}					5

Fișa disciplinei cuprinde componente adaptate persoanelor cu CES (persoane cu dizabilități și persoane cu potențial înalt), în funcție de tipul și gradul acestora, la nivelul tuturor elementelor curriculare (competențe, obiective, conținuturi, metode de predare, evaluare alternativă), pentru a asigura șanse echitabile în pregătirea academică a tuturor studenților, acordând atenție sporită nevoilor individuale de învățare.

Data completării: | 1 | 9 | / | 0 | 9 | / | 2 | 0 | 2 | 5 |

Data avizării în Departament: | 2 | 3 | / | 0 | 9 | / | 2 | 0 | 2 | 5 |

	Grad didactic, titlul, prenume, numele	Semnătura
Titular disciplină	Conf. univ. dr. Amelia BUCUR	
Responsabil program de studii	Lect. univ. dr. Andreea SOLOMON	
Director Departament	Prof. univ. dr. Mugur Alexandru ACU	

¹ Licență / Master

² 1-4 pentru licență, 1-2 pentru master

³ 1-8 pentru licență, 1-3 pentru master

⁴ Examen, colocviu sau VP A/R – din planul de învățământ

⁵ Regim disciplină: O=Disciplină obligatorie; A=Disciplină opțională; U=Facultativă

⁶ Categoria formativă: S=Specialitate; F=Fundamentală; C=Complementară; I=Asistată integral; P=Asistată parțial; N=Neasistată

⁷ Este egal cu 14 săptămâni x numărul de ore de la punctul 3.1 (similar pentru 3.2.a.b.c.)

⁸ Liniile de mai jos se referă la studiul individual; totalul se completează la punctul 3.37.

⁹ Între 7 și 14 ore

¹⁰ Între 2 și 6 ore

¹¹ Suma valorilor de pe liniile anterioare, care se referă la studiul individual.

¹² Suma (3.5.) dintre numărul de ore de activitate didactică directă (NOAD) și numărul de ore de studiu individual (NOSI) trebuie să fie egală cu numărul de credite alocate disciplinei (punctul 3.7) x nr. ore pe credit (3.6.). De asemenea, se recomandă ca numărul orelor de studiu individual să fie cel puțin egal cu cel al orelor de pregătire universitară formată din ore didactice

¹³ Numărul de credit se calculează după formula următoare și se rotunjește la valori vecine întregi (fie prin micșorare fie prin majorare)

$$Nr. \text{ credite} = \frac{NO_{CpSpD} \times C_C + NO_{ApSpD} \times C_A}{TO_{CpSpD} \times C_C + TO_{ApSpD} \times C_A} \times 30 \text{ credite}$$

Unde:

- NO_{CpSpD} = Număr ore curs/săptămână/disciplina pentru care se calculează creditele
- NO_{ApSpD} = Număr ore aplicații (sem./lab./pro.)/săptămână/disciplina pentru care se calculează creditele
- TO_{CpSpD} = Număr total ore curs/săptămână din plan
- TO_{ApSpD} = Număr total ore aplicații (sem./lab./pro.)/săptămână din plan
- C_C/C_A = Coeficienți curs/aplicații calculate conform tabelului

Coeficienți	Curs	Aplicații (S/L/P)
Licență	2	1
Master	2,5	1,5
Licență lb. străină	2,5	1,25

xiv Se menționează disciplinele obligatoriu a fi promovate anterior sau echivalente

xv Tablă, videoproiector, flipchart, materiale didactice specifice, platforme on-line etc.

xvi Tehnică de calcul, pachete software, standuri experimentale, platforme on-line etc.

xvii Rezultatele învățării se vor menționa în funcție de standardele specifice ale Comisiilor de specialitate ARACIS (<https://www.aracis.ro/ghiduri/>)

xviii Titluri de capitole și paragrafe

xix Expunere, prelegere, prezentare la tablă a problematicii studiate, utilizare videoproiector, discuții cu studenții (pentru fiecare capitol, dacă este cazul)

xx Discuții, dezbateri, prezentare și/sau analiză de lucrări, rezolvare de exerciții și probleme

xxi Legătura cu alte discipline, utilitatea disciplinei pe piața muncii

xxii CPE – condiționează participarea la examen; nCPE – nu condiționează participarea la examen; CEF - condiționează evaluarea finală; N/A – nu se aplică

xxiii Se va preciza numărul de teste și săptămânile în care vor fi susținute.

xxiv Cercuri științifice, concursuri profesionale etc.

xxv Se particularizează la specificul disciplinei standardul minim de performanță din grila de competențe a programului de studii, dacă este cazul.