

**ULB**

Ministerul Educației Naționale
Universitatea "Lucian Blaga" din Sibiu
Facultatea de Științe

FIȘA DISCIPLINEI**1. Date despre program**

Instituția de învățământ superior	Universitatea Lucian Blaga din Sibiu
Facultatea	Facultatea de Științe
Departament	Departamentul de Matematică și Informatică
Domeniul de studiu	Matematică
Ciclul de studii	Master
Specializarea	Matematică informatică aplicată

2. Date despre disciplină

Denumirea disciplinei	Optimizare neliniara			
Codul cursului	Tipul cursului	An de studiu	Semestrul	Număr de credite
380608021007	Obligatoriu	I	II	6
Tipul de evaluare	Categoría formativă a disciplinei (DF=fundamentală.; DD=domeniu; DS=specialitate; DC=complementară)			
Examen	DS			
Titular activități curs	Conf.univ.dr. Adrian Branga			
Titular activități seminar / laborator/ proiect	Conf.univ.dr. Adrian Branga			

3. Timpul total estimat

Extinderea disciplinei în planul de învățământ – număr de ore pe săptămână				
Curs	Seminar	Laborator	Proiect	Total
1	2			3
Extinderea disciplinei în planul de învățământ – Total ore din planul de învățământ				
Curs	Seminar	Laborator	Proiect	Total ($NOAD_{sem}$)
12	24			36

Distribuția fondului de timp pentru studiu individual		Nr.ore
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe		35
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren		35
Pregătire seminarii/laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri		30
Tutoriat:		8
Examinări:		6
Total ore alocate studiului individual ($NOSI_{sem}$)		114
Total ore pe semestru ($NOAD_{sem} + NOSI_{sem}$)		150



ULB

Ministerul Educației Naționale
Universitatea "Lucian Blaga" din Sibiu
Facultatea de Științe

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1 de curriculum	<ul style="list-style-type: none">● Analiză matematică;● Cercetări operaționale;● Analiză funcțională;● Analiză numerică.
4.2 de competențe	<ul style="list-style-type: none">●

5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1. de desfășurare a cursului	<ul style="list-style-type: none">● Sală de curs, dotată cu tablă, laptop, videoproiector și software adecvat.
5.2. de desfășurare a seminarului/laboratorului	<ul style="list-style-type: none">● Sală de seminar, dotată corespunzător: tablă, laptop, videoproiector.

6. Competențele specifice acumulate

Competențe profesionale	<ul style="list-style-type: none">● Identificarea noțiunilor specifice domeniului optimizării neliniare;● Descrierea și explicarea metodelor de rezolvare numerică a problemelor de optimizare neliniară;● Aplicarea metodelor de optimizare neliniară la rezolvarea unor probleme care descriu diverse fenomene și procese;● Realizarea de lucrări și proiecte ce tratează probleme din diferite domenii științifice, ingineresti și economice utilizând optimizarea neliniară;● Înțelegerea programelor utilizate la implementarea algoritmilor specifici optimizării neliniare;● Abilități de cercetare și creativitate în domeniul optimizării neliniare.
Competențe transversale	<ul style="list-style-type: none">● Aplicarea regulilor de muncă organizată și eficientă, a unor atitudini responsabile față de domeniul științific-profesional, pentru valorificarea creativă a propriului potențial, cu respectarea principiilor și a normelor de etică profesională;● Desfășurarea eficientă a activităților organizate într-o echipă interdisciplinară prin asumarea unor funcții de execuție și conducere, cu dezvoltarea capacităților empatice de comunicare interpersonală, de relaționare și colaborare cu grupuri diverse;● Elaborarea proiectului propriu de dezvoltare profesională; utilizarea unor metode și tehnici eficiente de învățare, informare, cercetare și dezvoltare a capacităților, de valorificare a cunoștințelor, de adaptare la cerințele unei societăți dinamice și de comunicare în limba română și în limba engleză.



ULB

Ministerul Educației Naționale
Universitatea "Lucian Blaga" din Sibiu
Facultatea de Științe

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

7.1 Obiectivul general al disciplinei	<ul style="list-style-type: none">• Însușirea principalelor concepte teoretice specifice optimizării neliniare și a metodelor practice de rezolvare numerică a problemelor din acest domeniu.
7.2 Obiectivele specifice	<ul style="list-style-type: none">• Înțelegerea și utilizarea caracteristicile fundamentale ale optimizării neliniare;• Însușirea cunoștințelor necesare pentru elaborarea algoritmilor specifici optimizării neliniare și implementarea acestora în diverse limbaje de programare;• Aplicarea metodelor și procedeele învățate la rezolvarea unor probleme complexe din economie, știință și inginerie.

8. Conținuturi

8.1 Curs	Metode de predare	Observații
Modelul matematic general al problemelor de optimizare: - forma generală a problemelor de optimizare; - soluții optime globale; - soluții optime locale; - clasificarea problemelor de optimizare în funcție de proprietățile funcției obiectiv și ale restricțiilor.	Prelegerea participativă, expunerea interactivă, dezbateră, demonstrația	
Metode de optimizare unidimensională – partea I: - metoda secțiunii de aur; - metoda căutării dihotomice.	Prelegerea participativă, expunerea interactivă, dezbateră, demonstrația	
Metode de optimizare unidimensională – partea II: - metoda lui Fibonacci; - metoda căutării liniare utilizând derivata funcției obiectiv.	Prelegerea participativă, expunerea interactivă, dezbateră, demonstrația	
Optimizarea pe mulțimi deschise din spațiul R^n – partea I: - condiții necesare de ordinul I; - condiții necesare de ordinul II.	Prelegerea participativă, expunerea interactivă, dezbateră, demonstrația	
Optimizarea pe mulțimi deschise din spațiul R^n – partea II: - condiții suficiente de ordinul II.	Prelegerea participativă, expunerea interactivă, dezbateră, demonstrația	
Algoritmi de optimizare fără restricții pe spațiul R^n – partea I: - algoritmul de optimizare ciclică pe axele de	Prelegerea participativă, expunerea interactivă, dezbateră, demonstrația	



ULB

Ministerul Educației Naționale

Universitatea "Lucian Blaga" din Sibiu
Facultatea de Științe

coordonate; - algoritmul lui Hooke și Jeeves; - algoritmul lui Nedler și Mead.		
Algoritmi de optimizare fără restricții pe spațiul R^n – partea II: - algoritmul general de gradient; - algoritmul lui Cauchy; - algoritmul lui Newton – Raphson.	Prelegerea participativă, expunerea interactivă, dezbateră, demonstrația	
Algoritmi de optimizare fără restricții pe spațiul R^n – partea III: - algoritmul general de direcții conjugate; - algoritmul lui Fletcher – Reeves; - algoritmul lui Davidon – Fletcher – Powell.	Prelegerea participativă, expunerea interactivă, dezbateră, demonstrația	
Algoritmi de optimizare convexă cu restricții pe spațiul R^n - partea I: - descrierea generală a problemei; - algoritmul lui Kelly.	Prelegerea participativă, expunerea interactivă, dezbateră, demonstrația	
Algoritmi de optimizare convexă cu restricții pe spațiul R^n - partea II: - algoritmul lui Kleibohm; - algoritmul lui Zoutendijk.	Prelegerea participativă, expunerea interactivă, dezbateră, demonstrația	
Algoritmi de optimizare convexă cu restricții pe spațiul R^n - partea III: - algoritmul lui Wolfe; - algoritmul centrelor lui Huard.	Prelegerea participativă, expunerea interactivă, dezbateră, demonstrația	
Metoda funcțiilor de penalizare – partea I: - descrierea generală a metodei funcțiilor de penalizare; - aplicarea metodei funcțiilor de penalizare la programarea liniară.	Prelegerea participativă, expunerea interactivă, dezbateră, demonstrația	
Metoda funcțiilor de penalizare – partea II: - metoda funcțiilor de penalizare exterioară; - metoda funcțiilor de penalizare interioară.	Prelegerea participativă, expunerea interactivă, dezbateră, demonstrația	
Metoda funcțiilor de penalizare – partea III: - metoda funcțiilor de penalizare combinată.	Prelegerea participativă, expunerea interactivă, dezbateră, demonstrația	
Bibliografie 1. J. Nocedal, S. J. Wright, Numerical optimization, Springer Verlag, 1999. 2. M. Asghar Bhatti, Practical optimization methods, Springer Verlag, 2000. 3. I. Marusciac, Metode de rezolvare a problemelor de programare neliniară, Editura Dacia, Cluj-Napoca, 1973. 4. D. Laszlo, Tehnici de optimizare: Curs, Editura Universității Petru Maior, Târgu-Mureș, 1997. 5. A. N. Branga, Metode numerice, Editura Alma Mater, Sibiu, 2013.		
8.2 Seminar/laborator	Metode de predare	Observații
Forma generală a problemelor de optimizare; soluții	Explicația, conversația	



ULB

Ministerul Educației Naționale

Universitatea "Lucian Blaga" din Sibiu

Facultatea de Științe

optime globale; soluții optime locale; clasificarea problemelor de optimizare în funcție de proprietățile funcției obiectiv și ale restricțiilor.	euristică, exemplificarea, problematizarea	
Metoda secțiunii de aur; metoda căutării dihotomice.	Explicația, conversația euristică, exemplificarea, problematizarea	
Metoda lui Fibonacci; metoda căutării liniare utilizând derivata funcției obiectiv.	Explicația, conversația euristică, exemplificarea, problematizarea	
Condiții necesare de ordinul întâi referitoare la optimizarea pe mulțimi deschise din spațiul R^n ; condiții necesare de ordinul al doilea.	Explicația, conversația euristică, exemplificarea, problematizarea	
Condiții suficiente de ordinul al doilea referitoare la optimizarea pe mulțimi deschise din spațiul R^n .	Explicația, conversația euristică, exemplificarea, problematizarea	
Algoritmul de optimizare ciclică pe axele de coordonate; algoritmul lui Hooke și Jeeves; algoritmul lui Nedler și Mead.	Explicația, conversația euristică, exemplificarea, problematizarea	
Algoritmul general de gradient; algoritmul lui Cauchy; algoritmul lui Newton – Raphson.	Explicația, conversația euristică, exemplificarea, problematizarea	
Algoritmul general de direcții conjugate; algoritmul lui Fletcher – Reeves; algoritmul lui Davidon – Fletcher – Powell.	Explicația, conversația euristică, exemplificarea, problematizarea	
Problema generală de optimizare convexă cu restricții pe spațiul R^n ; algoritmul lui Kelly.	Explicația, conversația euristică, exemplificarea, problematizarea	
Algoritmul lui Kleibohm; algoritmul lui Zoutendijk.	Explicația, conversația euristică, exemplificarea, problematizarea	
Algoritmul lui Wolfe; algoritmul centrelor lui Huard.	Explicația, conversația euristică, exemplificarea, problematizarea	
Metoda generală a funcțiilor de penalizare; aplicarea metodei la programarea liniară.	Explicația, conversația euristică, exemplificarea, problematizarea	
Metoda funcțiilor de penalizare exterioară; metoda funcțiilor de penalizare interioară.	Explicația, conversația euristică, exemplificarea, problematizarea	
Metoda funcțiilor de penalizare combinată.	Explicația, conversația euristică, exemplificarea, problematizarea	
Bibliografie 1. M. Ancău, Optimizare numerică. Algoritmi și programe în C, Editura Casa Cărții de Știință, Cluj-Napoca, 2005. 2. C. Ilioi, Probleme de optimizare și algoritmi de aproximare a soluțiilor, Editura Academiei, București,		



ULB

Ministerul Educației Naționale
Universitatea "Lucian Blaga" din Sibiu
Facultatea de Științe

1980.

3. K. Gyorgy, Tehnici de optimizare: Lucrări de laborator, Editura Universității Petru Maior, Târgu-Mureș, 2005.

4. N. Bebea, Metode numerice de rezolvare a problemelor de optimizare, Editura Didactică și Pedagogică, București, 1978.

9. Coroborarea conținuturilor disciplinei cu așteptările reprezentanților comunității epistemice, asociațiilor profesionale și angajatori reprezentativi din domeniul aferent programului

- Absolvenții pot utiliza cunoștințele și competențele dobândite atât pentru cercetarea fundamentală cât și la rezolvarea unor probleme complexe din economie, știință și inginerie, în cadrul unor echipe multidisciplinare.
- Conținutul disciplinei este în concordanță cu programele analitice din alte centre universitare din țară și din străinătate.
- Pentru o mai bună adaptare a conținutului disciplinei la cerințele pieței muncii se impun întâlniri și discuții frecvente cu reprezentanți ai angajatorilor și ai mediului de afaceri.

10. Evaluare

Tip activitate	10.1 Criterii de evaluare	10.2 Metode de evaluare	10.3 Pondere din nota finală
10.4 Curs	- Corectitudinea și completitudinea cunoștințelor; - Coerența logică; - Gradul de asimilare a limbajului de specialitate.	Evaluare finală orală (bilete): - expunerea liberă a studentului; - conversația de evaluare; - chestionare orală.	40%
	- Criterii ce vizează aspectele atitudinale: conștiinciozitatea, interesul pentru studiu individual.	Evaluare scrisă (în timpul semestrului); referat.	10 %
		Participarea activă la cursuri.	10%
10.5 Seminar/laborator	- Capacitatea de a opera cu cunoștințele asimilate; - Capacitatea de aplicare în practică;	Rezolvarea problemelor și aplicațiilor la seminar	10 %
		Evaluare finală la seminar (bilete).	20%
	- Criterii ce vizează aspectele atitudinale: conștiinciozitatea, interesul pentru studiu individual.	Participare activă la activitățile de seminar.	10 %
10.6 Standard minim de performanță			



ULB

Ministerul Educației Naționale
Universitatea “Lucian Blaga” din Sibiu
Facultatea de Științe

(*) Fișa disciplinei cuprinde componente adaptate persoanelor cu dizabilități, în funcție de tipul și gradul acestora.

(**) CPE – condiționează participarea la examen; nCPE – nu condiționează participarea la examen; CEF - condiționează evaluarea finală;

Data completării: 24.09.2018

Data avizării în Departament: 28.09.2018

	Grad didactic, titlul, prenume, numele	Semnătura
Titular disciplină	conf.univ.dr. Adrian Branga	
Director de departament	prof.univ.dr. Mugur Acu	