

FIȘA DISCIPLINEI

Cercetări Operaționale

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	Informatică	
1.4. Domeniul de studii	Informatică	
1.5. Ciclu de studii	Master	
1.6. Programul de studii / Calificarea	Inteligență Artificială pentru Industrii Conectate	
1.7. Forma de învățământ	Cu frecvență	

2. Date despre disciplină

2.1. Denumirea disciplinei		Cercetări Operaționale				Codul disciplinei		
2.2. Titularul activităților de curs			Conf. Dr. Mihai SUCIU					
2.3. Titularul activităților de seminar			Conf. Dr. Mihai SUCIU					
2.4. Anul de studiu	1	2.5. Semestrul	1	2.6. Tipul de evaluare	E	2.7. Regimul disciplinei	Obligativu	

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

3.1. Număr de ore pe săptămână	4	din care: 3.2. curs	2	3.3. seminar/ laborator/proiect	2
3.4. Total ore din planul de învățământ	56	din care: 3.5. curs	28	3.6 seminar/laborator/proiect	28
Distribuția fondului de timp pentru studiul individual (SI) și activități de autoinstruire (AI)					ore
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe (AI)					25
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					30
Pregătire seminare/ laboratoare/ proiecte, teme, referate, portofolii și eseuri					30
Tutoriat (consiliere profesională)					4
Examinări					5
Alte activități					0
3.7. Total ore studiu individual (SI) și activități de autoinstruire (AI)				94	
3.8. Total ore pe semestru				150	
3.9. Numărul de credite				6	

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1. de curriculum	- Structuri de date - Algoritmica
4.2. de competențe	Cunoștințe de baza ale structurilor de date, algoritmică. Cunoștințe de bază în limbajele de programare Python și/sau Julia.

5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1. de desfășurare a cursului	Sală dotată cu tablă și videoproiector
5.2. de desfășurare a seminarului/ laboratorului	Sală dotată cu tablă și videoproiector

6.1. Competențele specifice acumulate¹

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.

Competențe profesionale/esențiale	• Abilitatea de a aplica cunoștințe de calcul și matematică adecvate disciplinei; • Capacitatea de a analiza o problemă și de a identifica și defini cerințele de calcul adecvate soluției sale; • Capacitatea de a identifica și de a specifica cerințele de calcul ale unei aplicații și de a proiecta, implementa, evalua și justifica soluții computaționale; • Abilitatea de a utiliza tehnicile și abilitățile actuale pentru a integra teoria și instrumentele disponibile necesare pentru practicile de calcul aplicate;
Competențe transversale	• Bune abilități de comunicare în limba engleză; • Abilități profesionale de comunicare; descrierea concisă și precisă, orală și scrisă, a rezultatelor profesionale; • Etică și comportament corect, angajament față de deontologia profesională.

6.2. Rezultatele învățării

Cunoștințe	Studentul posedă cunoștințe fundamentale de modelare prin care analizează probleme din viața reală, le transpune în cerințe concrete și elaborează un model software corespunzător; cunoaște și respectă norme și reguli etice și deontologice în cercetarea științifică.
Aptitudini	Studentul este capabil să realizeze cercetări în domeniul științelor educației, în special în domeniul gândirii algoritmice și gândirii critice; utilizează strategii, metode și tehnici eficiente de învățare pe tot parcursul vieții, în vederea (auto)formării, (auto)dezvoltării personale și profesionale continue.
Responsabilități și autonomie	Studentul are capacitatea de a lucra independent pentru obținerea informațiilor necesare proiectării, organizării, realizării și evaluării demersurilor de cercetare.

7. Obiectivele disciplinei (reieșind din grila competențelor acumulate)

7.1 Obiectivul general al disciplinei	Cursul este o introducere în instrumentele de cercetare operațională pentru aplicații de rețea. Accentul va fi pus pe formulările modelelor, programarea liniară și liniară întreagă cu obiectivul principal de a rezolva aplicații practice. Cursul va oferi, de asemenea, o viziune integrată a algoritmilor și aplicațiilor problemelor cheie de optimizare a rețelei.
7.2 Obiectivele specifice	Cursul are scopul de a oferi participanților cunoștințe în optimizarea aplicată, cu accent pe aplicarea teoriei și metodelor în problemele cheie de optimizare în rețele.

8. Conținuturi

8.1 Curs	Metode de predare	Observații
Introducere în cercetarea operațională	Expunere la tablă,	

Fundamente matematice și statistice	prezentare cu video proiectorul, discuții, probleme scurte	
Programare liniară		
Probleme de maximizare, apoi de minimizare.		
Soluție grafică de minimizare LP, Introducere, definirea metodei simplex, formularea modelul simplex		
Programare liniară – Metoda simplex pentru maximizare.		
Modele de transport		
Modele de rețea		
Programare liniară avansată, Programare liniară întreagă		
Metaeuristici pentru optimizare		
Optimizare multi-obiectiv		
Optimizarea cu aplicații în inginerie, cum ar fi rutarea și gestionarea traficului, proiectarea rețelei, conectivitatea și fiabilitatea rețelei, consumului de energie în optimizarea rețelei.		
Cazuri de utilizare extrase din lucrări de cercetare.		
Cazuri de utilizare extrase din lucrări de cercetare.		
Bibliografie 1. S. Dasgupta, C. Papadimitriou, and U. Vazirani. Algorithms. McGraw-Hill, 2006 2. Network flows Ravindra K. Ahuja, Thomas L. Magnanti, and James B. Orlin, 1988 3. Integer Programming Laurence Wolsey, 1998 4. A.D. Belegundu, T.R. Chandrupatla, "Optimization Concepts and Applications in Engineering," Second Edition. Cambridge University Press, 2nd Edition, 2011 5. B. Guenin, J. Knemann, L. Tunel, "A gentle Introduction to Optimization," Cambridge University Press, 2014 6. E. Oki, "Linear Programming and Algorithms for Communication Networks," CRC Press, 2013 7. D. Simon "Evolutionary Optimization Algorithms. Biologically Inspired and Population-Based Approaches to Computer Intelligence," John Wiley & Sons, Inc., 4th Edition, 2013 8. Edwin K. P. Chong, Wu-Sheng Lu, and Stanislaw H. Zak. "An Introduction to Optimization, Fifth Edition With Applications to Machine Learning," John Wiley & Sons, Inc. New York, 2023		
8.2 Seminar / laborator	Metode de predare	Observații
Definirea problemei, optimizare fără restricții, optimizare constrânsă	Scurte expuneri la tablă, ghiduri de lucru, demonstrații, explicații suplimentare, discuții, propunerea spre rezolvare a unor probleme de diferite tipuri și grade de complexitate.	
Modelarea problemelor de optimizare combinatorie		
Programare liniară, Programare liniară întreagă și mixtă-întreagă.		
Optimizare cu aplicații de inginerie		
Metaeuristici		
Optimizare multi-obiectiv		
Aplicații		
Bibliografie 1. Mykel J. Kochenderfer, Tim A. Wheeler. Algorithms for Optimization, MIT press, 2019 2. Mykel J. Kochenderfer, Tim A. Wheeler, Kyle H. Wray. Algorithms for Decision Making, MIT Press, 2022 3. D. Simon "Evolutionary Optimization Algorithms. Biologically Inspired and Population-Based Approaches to Computer Intelligence," John Wiley & Sons, Inc., 4th Edition, 2013 4. D. P. Bertsekas, "Network Optimization. Continuous and discrete models," Athena Scientific, 1998.		

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

- Se realizează prin discuții periodice cu reprezentanți ai angajatorilor semnificativi din domeniul securității informației.
- Cursurile de cercetare operațională sunt predate la universități din țară și străinătate

10. Evaluare

Tip activitate	10.1 Criterii de evaluare	10.2 Metode de evaluare	10.3 Pondere din nota finală
10.4 Curs	Elemente de bază ale cercetării operaționale și aplicații.	Examen scris	50%
10.5 Seminar/laborator	- Aplicarea conceptelor învățate - Rezolvarea problemelor	Examen practic sau proiecte	50%
10.6 Standard minim de performanță			
• Nota: minim 5 la fiecare activitate de notare. • Prezențe: 75% prezență la activitățile de seminar. • Studenții cu mai mult de 2 absențe nemotivate la seminar nu vor putea susține examenul în sesiunea normală și/sau în sesiunea de restanțe (activitățile de seminar sunt activități care se desfășoară pe principiul „activitate pe parcursul semestrului”, și nu pot fi recuperate sau repetate pentru o eventuală reluare a examenului (acești studenți vor trebui să repete acest curs în următorul an universitar)). Studenții cu certificate medicale pentru fiecare dintre absențe sunt exceptați de la această regulă.			

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

Nu se aplică.

Data completării:
13.04.2025

Semnătura titularului de curs

Conf. Dr. Mihai SUCIU

Semnătura titularului de seminar

Conf. Dr. Mihai SUCIU

Data avizării în departament:

Semnătura directorului de departament

Conf.dr. Adrian STERCA

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".