

FIȘA DISCIPLINEI

Metaeuristici

Anul universitar 2026-2027

1. Date despre program

1.1. Instituția de învățământ superior	Universitatea Babeș-Bolyai Cluj-Napoca
1.2. Facultatea	Facultatea de Matematică și Informatică
1.3. Departamentul	Departamentul de Informatică
1.4. Domeniul de studii	Informatică
1.5. Ciclul de studii	Licență
1.6. Programul de studii / Calificarea	Inteligență Artificială
1.7. Forma de învățământ	Cu frecvență

2. Date despre disciplină

2.1. Denumirea disciplinei	Metaeuristici	Codul disciplinei	MLE5205		
2.2. Titularul activităților de curs	Prof. dr. Camelia Chira				
2.3. Titularul activităților de seminar	Prof. dr. Camelia Chira				
2.4. Anul de studiu	2	2.5. Semestrul	4	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	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	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)					20
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					30
Pregătire seminare/ laboratoare/ proiecte, teme, referate, portofolii și eseuri					28
Tutoriat (consiliere profesională)					6
Examinări					10
Alte activități					-
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	Algoritmica, structuri de date, statistică
4.2. de competențe	Abilități medii de programare într-un limbaj de nivel înalt (orientat obiect)

5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1. de desfășurare a cursului	Proiector
5.2. de desfășurare a seminarului/ laboratorului	Pentru activitatea de laborator este nevoie de calculatoare cu o viteză de procesare cât mai mare.

6.1. Competențele dobândite în urma absolvirii programului de studii (se preiau din planul de învățământ)¹

Competențe profesionale	
Codul competenței	Competență
CP1	crează softuri
CP4	definește arhitectura software
CP7	proiectează sistemul informatic
Competențe transversale	
Codul competenței	Competență
CT2	Soluționează probleme
CT3	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	Absolventul cunoaște, înțelege și aplică conceptele și algoritmi fundamentali utilizați în inteligența artificială și este capabil să le evalueze pe baza unor metrici. Absolventul cunoaște și înțelege conceptele și tehnicile de reprezentare a cunoștințelor și le poate aplica în vederea rezolvării de probleme. Absolventul cunoaște și înțelege fundamentele matematice necesare dezvoltării algoritmilor inteligenți și este capabil să le utilizeze pentru implementarea acestor algoritmi. Absolventul cunoaște, înțelege și utilizează metode pentru reprezentarea, analiza și manipularea unor volume mari de date.	Absolventul este capabil să descrie formal problemele abordate din diferite domenii, modelându-le ca probleme care se pot aborda cu tehnici din sfera inteligenței artificiale. Absolventul este capabil să aplice algoritmi fundamentali de inteligență artificială pentru a rezolva probleme din lumea reală. Absolventul este capabil să evalueze, atât în mod cantitativ și cât și în mod calitativ, performanța sistemelor inteligente. Absolventul este capabil să proiecteze și să implementeze sisteme software care folosesc metode ale inteligenței artificiale și să evalueze performanța acestora.
CP4	Studentul/absolventul cunoaște și explică paradigmele moderne de programare, arhitecturi software și metodologii de dezvoltarea proiectelor software.	Studentul/absolventul proiectează, planifică, construiește, dezvoltă aplicații software scalabile și utilizează eficient resursele hardware și software.
CP7	Studentul/absolventul identifică, compară, recunoaște și descrie concepte și tehnici avansate din domeniul inteligenței artificiale, învățării automate și procesării limbajului natural.	Studentul/absolventul proiectează, implementează, experimentează modele predictive și dezvoltă aplicații bazate pe algoritmi de învățare automată.

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.

<p>CT2 CT3</p>	<p>Studentul/absolventul are cunoștințele necesare pentru a înțelege și soluționa probleme complexe, pentru a planifica și organiza procese avansate în diverse domenii.</p>	<p>Absolventul este capabil să identifice probleme complexe și să examineze probleme conexe pentru a dezvolta opțiuni de rezolvare și implementa soluții. Absolventul are abilitatea de a aplica reguli generale unor probleme specifice și de a produce soluții relevante. Absolventul este capabil să combine informații diverse pentru a formula soluții și genera idei de dezvoltare pentru noi produse și aplicații.</p>
----------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

7. Rezultatele învățării specifice disciplinei

Cunoștințe și înțelegere (Knowledge and understanding)
<p>Absolventul cunoaște, înțelege și aplică conceptele și algoritmi fundamentali utilizați în inteligența artificială și este capabil să le evalueze pe baza unor metrici.</p>
<p>Absolventul cunoaște și înțelege fundamentele matematice necesare dezvoltării algoritmilor inteligenți și este capabil să le utilizeze pentru implementarea acestor algoritmi.</p>
Abilități academice specifice (Specific academic skills)
<p>Absolventul este capabil să descrie formal problemele abordate din diferite domenii, modelându-le ca probleme care se pot aborda cu tehnici din sfera inteligenței artificiale.</p>
<p>Absolventul are aptitudinile necesare pentru a aplica diferite metode și instrumente de analiza și vizualizare a rezultatelor algoritmilor și tehnicilor de inteligență artificială utilizate.</p>
<p>Absolventul este capabil să aplice algoritmi fundamentali de inteligență artificială pentru a rezolva probleme din lumea reală.</p>

8. Conținuturi

8.1 Curs	Metode de predare - învățare	Observații ³
1. Introducere în metaheuristici	Expunerea Conversația	
2. Probleme complexe și modelarea problemelor reale. Modele clasice vs metaheuristici în rezolvarea problemelor complexe	Algoritmizarea Problematizarea	
3. Reprezentare, evaluare, vecinătate. Metode de căutare locală, Algoritmi de tip Hill-climbing		
4. Metode de tip single-point în rezolvarea problemelor complexe – Căutare Tabu, Simulated Annealing		
5. Metode bazate pe populații în rezolvarea problemelor complexe		
6. Calcul evolutiv în rezolvarea problemelor de optimizare și căutare		
7. Proiectarea algoritmilor evolutivi: codificarea binară, codificarea reală, vectori, permutări		
8. Modele bazate pe inteligența de grup (swarm intelligence)		

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

9. Modele consacrate		
10. Modele de calcul și sisteme hibride		
11. Modele hibride și exemple de aplicații din lumea reală		
12. -14. Aplicații ale metaeuristicilor		

Bibliografie

1. S. Russell, P. Norvig, Artificial Intelligence: A Modern Approach, Prentice Hall, 1995
2. C. Groșan, A. Abraham, Intelligent Systems: A Modern Approach, Springer, 2011
3. M. Mitchell, An Introduction to Genetic Algorithms, MIT Press, 1998
4. A. Hopgood, Intelligent Systems for Engineers and Scientists, CRC Press, 2001
5. Marco Dorigo, Christian Blum, Ant colony optimization theory: A survey, Theoretical Computer Science 344 (2005) 243 – 27
6. H.F. Pop, G. Șerban, Inteligență artificială, Cluj Napoca, 2004
7. A. E. Eiben, J.E. Smith, Introduction to Evolutionary Computing, Springer, 2003.
8. D. E. Goldberg, Genetic Algorithms in Search, Optimization and Machine Learning, Addison-Wesley, 1989.
9. K. A. De Jong, Evolutionary Computation: A Unified Approach. MIT Press, Cambridge, MA, 2006.
10. Z. Michalewicz, D. B. Fogel, How to solve it: Modern Heuristics, 2nd edition, Springer, 2004.

8.2 Seminar / laborator	Metode de predare - învățare	Observații
L1-L2. Rezolvarea problemelor de căutare folosind metode standard și metode de căutare locală	Conversația Algoritmizarea Brainstorming-ul	
L3-L4. Rezolvarea problemelor de căutare și optimizare folosind metode de tip single-point	Studiul de caz Simularea Studiul individual	
L5-L6. Rezolvarea problemelor de căutare și optimizare folosind algoritmi evolutivi	Exercițiul Descoperirea	
L7-L8. Rezolvarea problemelor folosind algoritmi de tip swarm intelligence.		
L9-L10. Extinderea și hibridizarea algoritmilor euristici. Proiect de echipă.		
L11-L13. Interpretarea și analiza rezultatelor algoritmilor euristici în rezolvarea problemelor complexe. Proiect de echipă.		

Bibliografie

1. Z. Michalewicz, D. B. Fogel, How to solve it: Modern Heuristics, 2nd edition, Springer, 2004.
2. S. Russell, P. Norvig, Artificial Intelligence: A Modern Approach, Prentice Hall, 1995.
3. C. Groșan, A. Abraham, Intelligent Systems: A Modern Approach, Springer, 2011.
4. M. Mitchell, An Introduction to Genetic Algorithms, MIT Press, 1998.
5. A. Hopgood, Intelligent Systems for Engineers and Scientists, CRC Press, 2001.

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	• Cunoașterea conceptelor de bază ale domeniului	Examen scris	30%
		Prezentare, raport	30%

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.

	<ul style="list-style-type: none"> • Aplicarea principiilor inteligente din conținutul cursului pentru rezolvarea problemelor complexe 		
9.5 Seminar/laborator	<ul style="list-style-type: none"> • Specificarea, proiectarea, implementarea și testarea meteuristicilor • Rezolvarea efectivă a problemelor cu ajutorul metodelor implementate 	Observarea sistematică a studentului în timpul rezolvării sarcinii Evaluarea temelor de laborator	40%
9.6 Standard minim de promovare			
<ul style="list-style-type: none"> • Fiecare student trebuie să demonstreze că a atins un nivel acceptabil de cunoaștere și înțelegere a domeniului, că este capabil să exprime cunoștințele într-o formă coerentă, că are capacitatea de a stabili anumite conexiuni și de a utiliza cunoștințele în rezolvarea unor probleme. • Pentru a promova examenul trebuie să: <ul style="list-style-type: none"> • fie realizate cel puțin 2 dintre temele de laborator • media evaluării (examen scris, prezentare, laborator) să fie peste 5 			

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 checked="" 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:

22/05/2026

Semnătura titularului de curs

Prof. dr. Camelia Chira

Semnătura titularului de seminar

Prof. dr. Camelia Chira

Data avizării în departament:

...

Semnătura directorului de departament

Conf. dr. Adrian STERCA

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”.