FIŞA DISCIPLINEI

Metaeuristici

Anul universitar 2025-2026

1. Date despre program

1.1. Instituţia de învăţământ superior	**Universitatea Babeş-Bolyai Cluj-Napoca**
1.2. Facultatea	**Facultatea de Matematică şi Informatică**
1.3. Departamentul	**Departamentul de Informatică**
1.4. Domeniul de studii	**Informatică**
1.5. Ciclul de studii	**Licenţă**
1.6. Programul de studii / Calificarea	**Inteligenţă Artificială**
1.7. Forma de învăţământ	**Cu frecvenţă**

2. Date despre disciplină

2.1. Denumirea disciplinei	**Metaeuristici**					Codul disciplinei	**MLE5205**
2.2. Titularul activităţilor de curs	**Prof. dr. Camelia Chira**						
2.3. Titularul activităţilor de seminar	**Prof. dr. Camelia Chira**						
2.4. Anul de studiu	**2**	2.5. Semestrul	**4**	2.6. Tipul de evaluare	E	2.7. Regimul disciplinei	**Obligatoriu**

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

3.1. Număr de ore pe săptămână	**4**	din care: 3.2. curs	**2**	3.3. seminar/ laborator/proiect	**2 lab**
3.4. Total ore din planul de învăţământ	**56**	din care: 3.5. curs	**28**	3.6 seminar/laborator/proiect	**28**
Distribuţia fondului de timp pentru studiul individual (SI) şi activităţi de autoinstruire (AI)					**ore**
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie şi notiţe (AI)					20
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate şi pe teren					30
Pregătire seminare/ laboratoare/ proiecte, teme, referate, portofolii şi eseuri					28
Tutoriat (consiliere profesională)					6
Examinări					10
Alte activităţi					-
3.7. Total ore studiu individual (SI) şi activităţi de autoinstruire (AI)				**94**	
3.8. Total ore pe semestru				**150**	
3.9. Numărul de credite				**6**	

4. Precondiţii (acolo unde este cazul)

4.1. de curriculum	Algoritmică, structuri de date, statistică
4.2. de competenţe	Abilităţi medii de programare într-un limbaj de nivel înalt (orientat obiect)

5. Condiţii (acolo unde este cazul)

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

6.1. Competenţele specifice acumulate[1]

Competenţe profesionale/esenţiale	• defineşte procesul • creează softuri
Competenţe transversale	• dă dovadă de iniţiativă • gândeşte analitic

6.2. Rezultatele învăţării

Cunoştinţe	Studentul cunoaşte: • Absolventul cunoaşte, înţelege şi aplică conceptele şi algoritmii fundamentali utilizaţi în inteligenţa artificială şi este capabil să le evalueze pe baza unor metrici. • Absolventul cunoaşte şi înţelege fundamentele matematice necesare dezvoltării algoritmilor inteligenţi şi este capabil să le utilizeze pentru implementarea acestor algoritmi.
Aptitudini	Studentul este capabil să: • Absolventul este capabil sa descrie formal problemele abordate din diferite domenii, modelându-le ca probleme care se pot aborda cu tehnici din sfera inteligenţei artificiale. • Absolventul are aptitudinile necesare pentru a aplica diferite metode şi instrumente de analiza şi vizualizare a rezultatelor algoritmilor si tehnicilor de inteligenţă artificială utilizate. • Absolventul este capabil să aplice algoritmii fundamentali de inteligenţă artificială pentru a rezolva probleme din lumea reală.
Responsabilităţi şi autonomie	Studentul are capacitatea de a lucra independent pentru: • Absolventul este capabil să redacteze un raport ştiinţific.

7. Obiectivele disciplinei (reieşind din grila competenţelor acumulate)

7.1 Obiectivul general al disciplinei	• Metaeuristici are drept obiectiv studiul unor algoritmi specializaţi în rezolvarea problemelor complexe
7.2 Obiectivele specifice	• Cursul tratează aspecte teoretice şi practice ale metaeuristicilor şi are ca scop formarea unei priviri de ansamblu asupra disciplinei şi a principalelor tipuri de metaeuristici. La sfârşitul cursului, studenţii vor înţelege principiile de bază care stau la baza dezvoltării metaeuristicilor şi abordările algoritmice asociate şi vor avea cunoştinţe despre aplicaţiile lor.

[1] Se poate opta pentru competenţe sau pentru rezultatele învăţării, respectiv pentru ambele. În cazul în care se alege o singură variantă, se va şterge tabelul aferent celeilalte opţiuni, iar opţiunea păstrată va fi numerotată cu 6.

8. Conţinuturi

8.1 Curs	Metode de predare	Observaţii
1. Introducere în metaeuristici	Expunerea Conversaţia Algoritmizarea Problematizarea	
2. Probleme complexe şi modelarea problemelor reale. Modele clasice vs metaeuristici in rezolvarea problemelor complexe		
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 populaţii în rezolvarea problemelor complexe		
6. Calcul evolutiv în rezolvarea problemelor de optimizare şi căutare		
7. Proiectarea algoritmilor evolutivi: codificarea binară, codificarea reală, vectori, permutări		
8. Modele bazate pe inteligenţa de grup (swarm intelligence)		
9. Modele consacrate		
10. Modele de calcul şi sisteme hibride		
11. Modele hibride şi exemple de aplicaţii din lumea reală		
12. -14. Aplicaţii ale metaeuristicilor		

Bibliografie

1. S. Russell, P. Norvig, Artificial Intelligence: A Modern Approach, Prentice Hall, 1995
2. C. Groşan, 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. Şerban, Inteligenţă 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	Observaţii
L1-L2. Solving search problems using standard methods and local search methods	Explanation Conversation Individual study Study case Brainstorming Simulation Exercise	
L3-L4. Solving search and optimization problems using single-point methods		
L5-L6. Solving search and optimization problems using evolutionary algorithms		
L7-L8. Solving problems using swarm intelligence algorithms.		
L9-L10. Extension and hybridization of heuristic algorithms. Team project.		
L11-L13. Interpretation and analysis of results for heuristic algorithms in solving complex problems. Team project.		

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. Groşan, 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. Coroborarea conţinuturilor disciplinei cu aşteptările reprezentanţilor comunităţii epistemice, asociaţiilor profesionale şi angajatori reprezentativi din domeniul aferent programului

- Cursul respectă recomandările curicullare IEEE şi ACM pentru studiile în informatică
- Cursul există în programa de studiu a majorităţii facultăţilor de profil din România
- Cursul există în programa de studiu a numeroase facultăţi de profil din întreaga lume
- Companiile de software consideră conţinutul cursului ca fiind util în dezvoltarea abilităţilor de modelare şi programare ale studenţilor

10. Evaluare

Tip activitate	10.1 Criterii de evaluare	10.2 Metode de evaluare	10.3 Pondere din nota finală
10.4 Curs	• Cunoaşterea conceptelor de bază ale domeniului • Aplicarea principiilor inteligente din conţinutul cursului pentru rezolvarea problemelor complexe	Examen scris Prezentare	50%
10.5 Seminar/laborator	• Specificarea, proiectarea, implementarea şi testarea meteuristicilor • Rezolvarea efectivă a problemelor cu ajutorul metodelor implementate	Observarea sistematică a studentului în timpul rezolvării sarcinii Evaluarea temelor de laborator	50%
10.6 Standard minim de performanţă			

• Fiecare student trebuie să demonstreze că a atins un nivel acceptabil de cunoaştere şi înţelegere a domeniului, că este capabil să exprime cunoştinţele într-o formă coerentă, că are capacitatea de a stabili anumite conexiuni şi de a utiliza cunoştinţele în rezolvarea unor probleme.
• Pentru a promova examenul trebuie să:
  • fie realizate cel puţin 2 dintre temele de laborator
  • media evaluării (examen scris, prezentare, laborator) să fie peste 5			

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

Nu se aplică.

Data completării:	Semnătura titularului de curs	Semnătura titularului de seminar
14.04.2025	Prof. dr. Camelia Chira	Prof. dr. Camelia Chira

Data avizării în departament:
...

Semnătura directorului de departament

Conf.dr. Adrian STERCA

[2] Păstraţi doar etichetele care, în conformitate cu *Procedura de aplicare a etichetelor ODD în procesul academic*, se potrivesc disciplinei şi ştergeţi-le pe celelalte, inclusiv eticheta generală pentru *Dezvoltare durabilă* - dacă nu se aplică. Dacă nicio etichetă nu descrie disciplina, ştergeţi-le pe toate şi scrieţi "*Nu se aplică.*".