

FIȘA DISCIPLINEI

Metode inteligente de rezolvare a problemelor reale
Anul universitar 2025-2026

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	Informatică
1.7. Forma de învățământ	Cu frecvență

2. Date despre disciplină

2.1. Denumirea disciplinei		Inteligență artificială Artificial Intelligence				Codul disciplinei	MLR5029
2.2. Titularul activităților de curs			Prof. Dr. Dioșan Laura				
2.3. Titularul activităților de seminar			Prof. Dr. Dioșan Laura				
2.4. Anul de studiu	3	2.5. Semestrul	5	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)					20
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					15
Pregătire seminare/ laboratoare/ proiecte, teme, referate, portofolii și eseuri (mai mare sau egal cu nr. total ore prevăzut în calendarul disciplinei pentru temele de control)					48
Tutoriat (consiliere profesională)					7
Examinări					4
Alte activități comunicare bidirecțională cu titularul de disciplină					
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. Preconții (acolo unde este cazul)

4.1. de curriculum	Algoritmă, structuri de date, statistică
4.2. de competențe	Abilități medii de programare într-un limbaj de nivel înalt

5. Conții (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 și memorie cât mai mare.

6.1. Competențele specifice acumulate¹

Competențe profesionale/ esențiale	<ul style="list-style-type: none"> programarea în limbaje de nivel înalt folosirea conceptelor și tehnicilor inteligenței artificiale la rezolvarea unor probleme din lumea reală
Competențe transversale	<ul style="list-style-type: none"> aplicarea regulilor de muncă organizată și eficientă, a unor atitudini responsabile față de domeniul didactic-științific, pentru valorificarea creativă a propriului potențial, cu respectarea principiilor și a normelor de etică 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 într-o limbă de circulație internațională

6.2. Rezultatele învățării

Cunoștințe	<p>Absolventul are abilitatea de a dezvolta, proiecta și crea noi aplicații, sisteme sau produse folosind bunele practici din domeniu.</p> <p>Absolventul are cunoștințe legate de programare, matematică, inginerie și tehnologie și are abilitățile necesare pentru a le folosi în crearea de sisteme informatice complexe.</p>
Aptitudini	<p>Studentul are abilitatea de a înțelege și comunica eficient informațiile.</p> <p>Studentul are abilitatea de a dezvolta, proiecta și crea noi aplicații, sisteme sau produse folosind bunele practici din domeniu</p> <p>Studentul are abilitatea de a aplica reguli generale unor probleme specifice și de a produce soluții relevante.</p>
Responsabilități și autonomie	<p>Studentul are capacitatea de a lucra independent și este capabil să combine informații diverse pentru a formula soluții și genera idei de dezvoltare pentru noi produse și aplicații.</p> <p>Studentul are deprinderile necesare pentru utilizarea instrumentelor de sprijinire a cercetării</p>

7. Obiectivele disciplinei (reieșind din grila competențelor acumulate)

7.1 Obiectivul general al disciplinei	<ul style="list-style-type: none"> Cursul are drept obiectiv îmbunătățirea automată a metodelor de rezolvare a problemelor
7.2 Obiectivele specifice	<ul style="list-style-type: none"> Cursul tratează aspecte teoretice și practice ale Inteligenței Artificiale și, în special, ale învățării automate. La sfârșitul cursului, studenții vor înțelege principiile de bază ale inteligenței artificiale și abordările algoritmice asociate și vor avea cunoștințe despre aplicații practice ale inteligenței artificiale.

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.

8. Conținuturi

8.1 Curs	Metode de predare	Observații
1. Introducere în IA 2. Rezolvarea problemelor prin căutare <ul style="list-style-type: none"> a. Tipuri de probleme b. Strategii de căutare (SC) - Neinformate (nI)	Expunerea Conversația Problematizarea	
ii. Informate <ul style="list-style-type: none"> • Best-first search • Greedy best-first search • A* IDA*	Expunerea Conversația Demonstrația didactică Algoritmizarea	
iii. Căutare locală <ul style="list-style-type: none"> • Căutare locală simplă <ul style="list-style-type: none"> a) Căutare tabu b) Hill climbing - Simulated annealing	Expunerea Conversația Demonstrația didactică Algoritmizarea Problematizarea	
<ul style="list-style-type: none"> • Căutare locală în fascicol (beam local search) o Algoritmi evolutivi	Expunerea Algoritmizarea Problematizarea	
a) Optimizare bazată pe comportamentul de grup (Particle swarm optimisation) - Optimizare bazată pe furnici (Ant colony optimisation)	Expunerea Algoritmizarea Problematizarea	
iv. Căutare adversială <ul style="list-style-type: none"> • Arbori AND-OR • Minimax - Taieturi alpha-beta	Expunerea Conversația Algoritmizarea Problematizarea	
2. Sisteme inteligente <ul style="list-style-type: none"> a. Sisteme bazate pe cunoștințe (SBC) <ul style="list-style-type: none"> i. Reprezentarea cunoștințelor certe și incerte ii. Inferența pe baza cunoștințelor iii. Sisteme bazate pe reguli o Sisteme care manipulează elemente de certitudine 	Expunerea Demonstrația didactică Algoritmizarea Problematizarea	
<ul style="list-style-type: none"> o Sisteme care manipulează elemente de incertitudine 	Expunerea Conversația Demonstrația didactică Algoritmizarea Problematizarea	
b. Sisteme care învață singure (inteligență computațională) <ul style="list-style-type: none"> i. Tipuri de probleme de învățare (supervizată și nesupervizată) - Metrice de evaluare a procesului de învățare	Expunerea Conversația Algoritmizarea Problematizarea	
ii. Algoritmi de învățare <ul style="list-style-type: none"> • Algoritmi de învățare supervizată 	Expunerea Conversația Demonstrația didactică	

<ul style="list-style-type: none"> a. Metoda celor mai mici pătrate b. Gradient descrescător <p>o Regresie logistică</p>	Algoritmizarea Problematizarea	
<ul style="list-style-type: none"> c. Rețele neuronale artificiale (clasice) d. Rețele neuronale artificiale (convolutive) <p>-</p>	Expunerea Conversația Demonstrația didactică Algoritmizarea Problematizarea	
<ul style="list-style-type: none"> e. Cel mai apropiat vecin f. Arbori de decizie g. Mașini cu suport vectorial <p>-</p>	Expunerea Conversația Demonstrația didactică Algoritmizarea Problematizarea	
<ul style="list-style-type: none"> • Algoritmi de învățare nesupervizată aglomerativă și divizivă <ul style="list-style-type: none"> a. K-means b. K-medoids <p>-</p>	Expunerea Conversația Demonstrația didactică Algoritmizarea Problematizarea	
<ul style="list-style-type: none"> • Algoritmi de învățare prin întărire <ul style="list-style-type: none"> a. Q-learning b. Rețele neuroanle de tip deep 	Expunerea Conversația Demonstrația didactică Algoritmizarea Problematizarea	
Sisteme hibride		
Bibliografie <ol style="list-style-type: none"> 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. T. M. Mitchell, Machine Learning, McGraw-Hill Science, 1997 6. James Kennedy, Russel Eberhart, Particle Swarm Optimisation, Proceedings of IEEE International Conference on Neural Networks. IV. pp. 1942–1948, 1995 7. Marco Dorigo, Christian Blum, Ant colony optimization theory: A survey, Theoretical Computer Science 344 (2005) 243 – 27 8. H.F. Pop, G. Șerban, Inteligență artificială, Cluj Napoca, 2004 9. D. J. C. MacKey, Information Theory, Inference and Learning Algorithms, Cambridge University Press, 2003 10. C. Bishop, Pattern Recognition and Machine Learning, Springer, 2006 11. I. Goodfellow, Y. Bengio, A. Courville, Deep Learning, MIT Press, 2016 https://www.deeplearningbook.org/		
8.2 Seminar / laborator	Metode de predare	Observații
L 1. Probleme de algoritmică care solicită soluții eficiente L 2. Rezolvarea problemelor de căutare cu ajutorul metodelor neinformate și informate •	Conversația Algoritmizarea Descoperirea Studiul individual	

<p>L 3. Rezolvarea problemelor de optimizare cu ajutorul algoritmilor evolutivi</p> <p>i. Rezolvarea problemelor de optimizare cu ajutorul algoritmilor evolutivi</p>	<p>Exercițiul</p> <p>Conversația</p> <p>Aloritmizarea</p> <p>Problematizarea</p> <p>Studiul de caz</p> <p>Cooperarea</p> <p>Studiul individual</p> <p>Exercițiul</p>	
<p>L 4. Rezolvarea problemelor de optimizare cu ajutorul algoritmilor inspirați de natură (PSO, ACO)</p> <p>Introducere în Învățarea automată – metrice pentru evaluarea calității algoritmilor de învățare automată</p>	<p>Conversația</p> <p>Aloritmizarea</p> <p>Problematizarea</p> <p>Descoperirea</p> <p>Simularea</p> <p>Studiul individual</p> <p>Exercițiul</p>	
<p>L 5. Rezolvarea problemelor de regresie cu ajutorul metodei celor mai mici pătrate</p> <p>L 6. Rezolvarea problemelor de regresie cu ajutorul metodei gradient descrescător</p> <p>L 7.</p>	<p>Conversația</p> <p>Aloritmizarea</p> <p>Problematizarea</p> <p>Studiul de caz</p> <p>Brainstorming-ul</p> <p>Studiul individual</p> <p>Exercițiul</p>	
<p>L 8. Rezolvarea problemelor de clasificare cu ajutorul metodei de regresie logistică</p> <p>L 9. Rezolvarea problemelor de clasificare cu ajutorul rețelelor neuronale artificiale</p> <p>L 10.</p>	<p>Conversația</p> <p>Aloritmizarea</p> <p>Problematizarea</p> <p>Descoperirea</p> <p>Studiul de caz</p> <p>Studiul individual</p> <p>Exercițiul</p>	
<p>L 11. Rezolvarea problemelor de clusterizare cu ajutorul algoritmilor de învățare automată</p> <p>L 12. Rezolvarea problemelor complexe reale cu ajutorul algoritmilor de învățare automată</p>	<p>Conversația</p> <p>Aloritmizarea</p> <p>Studiul de caz</p> <p>Simularea</p> <p>Studiul individual</p> <p>Exercițiul</p>	
<p>L 13. Rezolvarea problemelor cu ajutorul sistemelor de recomandare</p> <p>L 14. Dezvoltarea aplicațiilor care includ componente inteligente</p>	<p>Conversația</p> <p>Aloritmizarea</p> <p>Studiul de caz</p> <p>Simularea</p> <p>Studiul individual</p> <p>Exercițiul</p> <p>Conversația</p> <p>Aloritmizarea</p> <p>Problematizarea</p> <p>Studiul de caz</p> <p>Brainstorming-ul</p> <p>Studiul individual</p> <p>Exercițiul</p>	

Bibliografie

1. S. Russell, P. Norvig, Artificial Intelligence: A Modern Approach, Prentice Hall, 1995
2. T. M. Mitchell, Machine Learning, McGraw-Hill Science, 1997
3. D. J. C. MacKey, Information Theory, Inference and Learning Algorithms, Cambridge University Press, 2003
4. C. Bishop, Pattern Recognition and Machine Learning, Springer, 2006
5. J. C. Burges. A tutorial on support vector machines for pattern recognition. In U. Fayyad, editor, Knowledge Discovery and Data Mining, volume 2, pages 121-167. Kluwer Academic, 1998
6. O. Chapelle. Support Vector Machines: Induction Principle, Adaptive Tuning and Prior Knowledge. PhD thesis, UPMC, 2004
7. T. Cormen, C. Leiserson, and R. Rivest. Introduction to Algorithms. MIT Press, 1990
8. I. Goodfellow, Y. Bengio, A. Courville, Deep Learning, MIT Press, 2016 <https://www.deeplearningbook.org/>
9. Francois Chollet, Deep Learning with Python, <https://github.com/fchollet/deep-learning-with-python->

[notebooks](#)

10. A. Geron, Hands-On Machine Learning with Scikit-Learn and TensorFlow, <https://github.com/ageron/handson-ml>

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

- Cursul respecta recomandările curriculare IEEE și ACM pentru studiile în informatică
- Cursul există în programa de studiu a numeroase facultăților de profil din întreaga lume
- Companiile de software consideră conținutul cursului ca fiind util în dezvoltarea abilităților de modelare și programare ale studenților

10. Evaluare

Tip activitate	10.1 Criterii de evaluare	10.2 Metode de evaluare	10.3 Pondere din nota finală
10.4 Curs	<ul style="list-style-type: none">• Cunoașterea conceptelor de bază ale domeniului• Aplicarea principiilor inteligente din conținutul cursului pentru rezolvarea problemelor complexe și dificile	Prezentare orală proiect	20%
10.5 Seminar/laborator	<ul style="list-style-type: none">• Specificarea și proiectarea metodelor inteligente• Rezolvarea problemelor cu ajutorul metodelor anterior analizate	Investigația Observarea sistematică a studentului în timpul rezolvării sarcinii	40%
	<ul style="list-style-type: none">• Specificarea, proiectarea, implementarea și testarea metodelor inteligente• Rezolvarea efectivă a problemelor cu ajutorul metodelor anterior implementate	Observarea sistematică a studentului în timpul rezolvării sarcinii Proiectul	40%
10.6 Standard minim de performanță			
<ul style="list-style-type: none">• Fiecare student trebuie să demonstreze că a atins un nivel acceptabil de cunoaștere și înțelegere a domeniului, ca este capabil să exprime cunoștințele într-o formă coerentă, ca are capacitatea de a stabili anumite conexiuni și de a utiliza cunoștințele în rezolvarea unor probleme.• Pentru a putea promova examenul studentul trebuie să:<ul style="list-style-type: none">○ fie realizate cel puțin 60% dintre temele de laborator○ media evaluării (examen scris, seminar, laborator) să fie peste 5○ Fie prezent la cel puțin 12 laboratoare. Studenții care nu au prezență la minim 12 laboratoare nu se pot prezenta la examen nici în sesiunea de restanțe			

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

Nu se aplică.

Data completării:
15 aprilie 2025

Semnătura titularului de curs
Prof. Dr. Dioșan Laura

Semnătura titularului de seminar
Prof. Dr. Dioșan Laura

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.*".