

## FIȘA DISCIPLINEI

### 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 studiu / Calificarea	Informatică – limba de studiu română

### 2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei (ro) (en)	Inteligență artificială Artificial Intelligence						
2.2 Titularul activităților de curs	Prof. Dr. Dioșan Laura						
2.3 Titularul activităților de seminar	Prof. Dr. Dioșan Laura						
2.4 Anul de studii	2	2.5 Semestrul	4	2.6. Tipul de evaluare	E	2.7 Regimul disciplinei	Obligatoriu
2.8 Codul disciplinei	MLR5029						

### 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	2 lab
3.4 Total ore din planul de învățământ	56	Din care: 3.5 curs	28	3.6 seminar/ laborator	28
Distribuția fondului de timp:					ore
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe					20
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					15
Pregătire seminarii/laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri					48
Tutoriat					7
Examinări					4
Alte activități: .....					-
3.7 Total ore studiu individual					94
3.8 Total ore pe semestru					150
3.9 Numărul de credite					6

### 4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1 de curriculum	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Algoritmă, structuri de date, statistică</li> </ul>
4.2 de competențe	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Abilități medii de programare într-un limbaj de nivel înalt (orientat obiect)</li> </ul>

### 5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1 De desfășurare a cursului	<ul style="list-style-type: none"> <li>• proiector</li> </ul>
5.2 De desfășurare a	<ul style="list-style-type: none"> <li>• pentru activitatea de laborator este nevoie de calculatoare cu o viteză</li> </ul>

seminarului/laboratorului	de procesare cât mai mare.
---------------------------	----------------------------

## 6. Competențele specifice acumulate

<b>Competențe profesionale</b>	CE1.1 Descrierea conceptelor și direcțiilor de cercetare ale inteligenței artificiale CE1.2 Evaluarea calității și stabilității soluțiilor obținute și compararea acestora cu soluțiile obținute prin metode tradiționale CE1.3 Folosirea metodelor, tehnicilor și algoritmilor din inteligența artificială pentru modelarea soluțiilor unor clase de probleme
<b>Competențe transversale</b>	<b>CT1</b> 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 <b>CT3</b> 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

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

7.1 Obiectivul general al disciplinei	<ul style="list-style-type: none"> <li>Inteligența artificială (IA) are drept obiectiv îmbunătățirea automată a metodelor de rezolvare a problemelor</li> </ul>
7.2 Obiectivele specifice	<ul style="list-style-type: none"> <li>Cursul tratează aspecte teoretice și practice ale inteligenței artificiale (IA) și are ca scop formarea unei priviri de ansamblu asupra disciplinei și a principalelor domenii ale acesteia. La sfârșitul cursului, studenții vor înțelege principiile de baza ale inteligenței artificiale și abordările algoritmice asociate și vor avea cunoștințe despre aplicații ale inteligenței artificiale.</li> </ul>

## 8. Conținuturi

8.1 Curs	Metode de predare	Observații
1. Introducere în IA 2. Rezolvarea problemelor prin căutare a. Tipuri de probleme b. Strategii de căutare (SC) i. Neinformate (nI)	Expunerea Conversația Problematizarea	
ii. Informate <ul style="list-style-type: none"> <li>Best-first search</li> <li>Greedy best-first search</li> <li>A*</li> <li>IDA*</li> </ul>	Expunerea Conversația Demonstrația didactică Algoritmizarea	
iii. Căutare locală <ul style="list-style-type: none"> <li>Căutare locală simplă <ul style="list-style-type: none"> <li>a) Căutare tabu</li> <li>b) Hill climbing</li> <li>c) Simulated annealing</li> </ul> </li> </ul>	Expunerea Conversația Demonstrația didactică Algoritmizarea Problematizarea	
<ul style="list-style-type: none"> <li>Căutare locală în fascicol (beam local search) <ul style="list-style-type: none"> <li>a) Algoritmi evolutivi</li> </ul> </li> </ul>	Expunerea Algoritmizarea Problematizarea	
b) Optimizare bazată pe comportamentul de grup	Expunerea	

(Particle swarm optimisation) c) Optimizare bazată pe furnici (Ant colony optimisation)	Algoritmizarea Problematizarea	
iv. Căutare adversială <ul style="list-style-type: none"> <li>Arbori AND-OR</li> <li>Minimax</li> <li>Taieturi alpha-beta</li> </ul>	Expunerea Conversația Algoritmizarea Problematizarea	
2. Sisteme inteligente a. Sisteme bazate pe cunoștințe (SBC) <ul style="list-style-type: none"> <li>Reprezentarea cunoștințelor certe și incerte</li> <li>Inferența pe baza cunoștințelor</li> <li>Sisteme bazate pe reguli <ul style="list-style-type: none"> <li>Sisteme care manipulează elemente de certitudine</li> <li>Sisteme care manipulează elemente de incertitudine</li> </ul> </li> </ul>	Expunerea Demonstrația didactică Algoritmizarea Problematizarea	
b. Sisteme care învață singure (inteligentă computațională) <ul style="list-style-type: none"> <li>Tipuri de probleme de învățare (supervizată și nesupervizată)</li> <li>Metrici de evaluare a procesului de învățare</li> </ul>	Expunerea Conversația Algoritmizarea Problematizarea	
iii. Algoritmi de învățare <ul style="list-style-type: none"> <li>Algoritmi de învățare supervizată <ul style="list-style-type: none"> <li>Metoda celor mai mici pătrate</li> <li>Gradient descrescător</li> <li>Regresie logică</li> </ul> </li> </ul>	Expunerea Conversația Demonstrația didactică Algoritmizarea Problematizarea	
d. Rețele neuronale artificiale (clasice) e. Rețele neuronale artificiale (convolutive)	Expunerea Conversația Demonstrația didactică Algoritmizarea Problematizarea	
f. Cel mai apropiat vecin g. Arbori de decizie h. Mașini cu suport vectorial	Expunerea Conversația Demonstrația didactică Algoritmizarea Problematizarea	
• Algoritmi de învățare nesupervizată aglomerativă și divizivă <ul style="list-style-type: none"> <li>K-means</li> <li>K-medoids</li> </ul>	Expunerea Conversația Demonstrația didactică Algoritmizarea Problematizarea	
• Algoritmi de învățare prin întărire <ul style="list-style-type: none"> <li>Q-learning</li> <li>Rețele neuroanle de tip deep</li> </ul>	Expunerea Conversația Demonstrația didactică Algoritmizarea Problematizarea	
c. Sisteme hibride	Algoritmizarea Problematizarea	
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. 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 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 Exercițiul	
L 3. Rezolvarea problemelor de optimizare cu ajutorul algoritmilor evolutivi L 4. Rezolvarea problemelor de optimizare cu ajutorul algoritmilor evolutivi	Conversația Algoritmizarea Problematizarea Studiul de caz Cooperarea Studiul individual Exercițiul	
L 5. Rezolvarea problemelor de optimizare cu ajutorul algoritmilor inspirați de natură (PSO, ACO) L 6. Introducere în Învățarea automată – metrici pentru evaluarea calității algoritmilor de învățare automată	Conversația Algoritmizarea Problematizarea Descoperirea Simularea Studiul individual Exercițiul	
L 7. Rezolvarea problemelor de regresie cu ajutorul metodei celor mai mici pătrate L 8. Rezolvarea problemelor de regresie cu ajutorul metodei gradient descrescător	Conversația Algoritmizarea Problematizarea Studiul de caz Brainstorming-ul Studiul individual Exercițiul	
L 9. Rezolvarea problemelor de clasificare cu ajutorul metodei de regresie logistică L 10. Rezolvarea problemelor de clasificare cu ajutorul rețelelor neuronale artificiale	Conversația Algoritmizarea Problematizarea Descoperirea Studiul de caz Studiul individual Exercițiul	

L 11.Rezolvarea problemelor de clusterizare cu ajutorul algoritmilor de învățare automată L 12.Rezolvarea problemelor complexe reale cu ajutorul algoritmilor de învățare automată	Conversația Algoritmizarea Studiul de caz Simularea Studiul individual Exercițiul	
L 13.Rezolvarea problemelor cu ajutorul sistemelor de recomandare L 14.Dezvoltarea aplicațiilor care includ componente inteligente	Conversația Algoritmizarea Problematizarea Studiul de caz Brainstorming-ul Studiul individual Exercițiul	
<b>Bibliografie</b>		
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. S. Russell, P. Norvig, Artificial Intelligence: A Modern Approach, Prentice Hall, 1995</li> <li>2. C. Groșan, A. Abraham, Intelligent Systems: A Modern Approach, Springer, 2011</li> <li>3. A. Hopgood, Intelligent Systems for Engineers and Scientists, CRC Press, 2001</li> <li>4. A. Geron, Hands-On Machine Learning with Scikit-Learn and TensorFlow, <a href="https://github.com/ageron/handson-ml">https://github.com/ageron/handson-ml</a></li> </ol>		

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

<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cursul respecta recomandările curriculare IEEE și ACM pentru studiile în informatică</li> <li>• Cursul există în programa de studiu a majorității facultăților de profil din România</li> <li>• Cursul există în programa de studiu a numeroase facultăților de profil din întreaga lume</li> <li>• Companiile de software consideră conținutul cursului ca fiind util în dezvoltarea abilităților de modelare și programare ale studenților</li> </ul>
--

### **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"> <li>• Cunoașterea conceptelor de bază ale domeniului</li> <li>• Aplicarea principiilor inteligente din conținutul cursului pentru rezolvarea problemelor complexe și dificile</li> </ul>	Examen scris	50%
10.5 Seminar/laborator	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Specificarea și proiectarea metodelor inteligente</li> <li>• Rezolvarea problemelor cu ajutorul metodelor anterior analizate</li> </ul>	Investigația Observarea sistematică a studentului în timpul rezolvării sarcinii	10%
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Specificarea, proiectarea, implementarea și</li> </ul>	Observarea sistematică a studentului în timpul rezolvării sarcinii	40%

	testarea metodelor inteligente <ul style="list-style-type: none"> <li>• Rezolvarea efectiva a problemelor cu ajutorul metodelor anterior implementate</li> </ul>	Proiectul	
10.6 Standard minim de performanță			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fiecare student trebuie sa demonstreze ca a atins un nivel acceptabil de cunoastere si intelegere a domeniului, ca este capabil sa exprime cunostintele intr-o forma coerenta, ca are capacitatea de a stabili anumite conexiuni si de a utiliza cunostintele in rezolvarea unor probleme.</li> <li>• Pentru a promova examenul la IA trebuie să:             <ul style="list-style-type: none"> <li>○ fie realizate cel puțin 60% dintre temele de laborator</li> <li>○ media evaluarii (examen scris, seminar, laborator) să fie peste 5</li> </ul> </li> </ul>			

Data completării

23 aprilie 2021

Semnătura titularului de curs

Prof. Dr. Dioșan Laura

Semnătura titularului de seminar

Prof. Dr. Dioșan Laura

Data avizării în departament

.....

Semnătura directorului de departament

Prof. Dr. Dioșan Laura