

FIȘA DISCIPLINEI¹⁾

1. Date despre program

1.1. Instituția de învățământ superior	UNIVERSITATEA PETROL – GAZE DIN PLOIEȘTI
1.2. Facultatea	LITERE ȘI ȘTIINȚE
1.3. Departamentul	INFORMATICĂ, TEHNOLOGIA INFORMAȚIEI, MATEMATICĂ ȘI FIZICĂ
1.4. Domeniul de studii universitare	INFORMATICĂ
1.5. Ciclul de studii universitare	LICENȚĂ
1.6. Programul de studii universitare	INFORMATICĂ

2. Date despre disciplină

2.1. Denumirea disciplinei	Inteligență artificială
2.2. Titularul activităților de curs	Conf. dr. Simona Nicoară
2.3. Titularul activităților aplicative	Lector dr. Elia Dragomir
2.4. Anul de studiu	III
2.5. Semestrul *	5
2.6. Tipul de evaluare	E, scris
2.7. Categoria formativă** / regimul*** disciplinei	S2 / O

* numărul semestrului este conform planului de învățământ;

** fundamentală = F0; de domeniu = D1; de specialitate = S2; complementară = C3

*** obligatorie = O; opțională = A; facultativă = L

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
3.4. Total ore din planul de învățământ	56	din care: 3.5. curs	28	3.6. Seminar/laborator	28
3.7. Distribuția fondului de timp					ore
Studiu 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					25
Tutoriat					5
Examinări					4
Alte activități					0
3.7. Total ore studiu individual	69				
3.8. Total ore pe semestru	125				
3.9. Numărul de credite	5				

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1. de curriculum	<ul style="list-style-type: none">➤ Programare procedurală avansată, Programare orientată pe obiecte➤ Algoritmi și structuri de date➤ Tehnici avansate de programare
4.2. de competențe	<ul style="list-style-type: none">➤ Programarea calculatoarelor

¹⁾ Adaptare după Ordinul Ministrului educației, cercetării, tineretului și sportului nr. 5 703/2011 privind implementarea Codului național al calificărilor din învățământul superior, publicat în Monitorul Oficial al României, partea I, nr.880 bis / 13.XII.2011

5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1. de desfășurare a cursului	<ul style="list-style-type: none"> ➤ sală de curs multimedia ➤ suport electronic la https://timf.upg-ploiesti.ro/cursuri
5.2. de desfășurare a laboratorului	➤ laborator echipat cu calculatoare si medii de programare

6. Competențe specifice acumulate

Competențe profesionale	<ul style="list-style-type: none"> • C2. DEZVOLTAREA ȘI ÎNTREȚINEREA APLICAȚIILOR INFORMATICE <ul style="list-style-type: none"> - C2.3 UTILIZAREA METODOLOGIILOR, MECANISMELOR DE SPECIFICARE ȘI A MEDIILOR DE DEZVOLTARE PENTRU REALIZAREA APLICAȚIILOR INFORMATICE - C2.5 REALIZAREA UNOR PROIECTE INFORMATICE DEDICATE. • C3. UTILIZAREA INSTRUMENTELOR INFORMATICE IN CONTEXT INTERDISCIPLINAR <ul style="list-style-type: none"> - C3.1 DESCRIEREA DE CONCEPTE, TEORII SI MODELE FOLOSITE IN DOMENIUL DE APLICARE. - C3.2 IDENTIFICAREA SI EXPLICAREA MODELELOR INFORMATICE DE BAZA ADECVATE DOMENIULUI DE APLICARE. - C3.3 UTILIZAREA MODELELOR SI INSTRUMENTELOR INFORMATICE SI MATEMATICE PENTRU REZOLVAREA PROBLEMELOR SPECIFICE DOMENIULUI DE APLICARE. - C3.4 ANALIZA DATELOR SI A MODELELOR. - C3.5 ELABORAREA COMPONENTELOR INFORMATICE ALE UNOR PROIECTEINTERDISICPLINARE.
Competențe transversale	<p>CT1. Aplicarea regulilor de muncă organizată și eficientă, a unor atitudini responsabile față de domeniul didactic-științific, pentruvalorificarea creativă a propriului potențial, cu respectarea principiilor și a normelor de etică profesională</p> <p>CT3. Utilizarea unor metode și tehnici eficiente de învățare, informare, cercetare și dezvoltare a capacităților de valorificare acunoștințelor, de adaptare la cerințele unei societăți dinamice și de comunicare în limba română și într-o limbă de circulație internațională</p>

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

7.1. Obiectivul general al disciplinei	Familiarizarea studenților cu principiile și conceptele Inteligenței Artificiale (IA) si însușirea metodelor de lucru specifice domeniului IA pentru rezolvarea problemelor din lumea reală
7.2. Obiectivele specifice	<p>La sfârșitul activitatilor, studentul va fi capabil să:</p> <ul style="list-style-type: none"> • descrie conceptele fundamentale ale domeniului IA, descrie principalele aplicatii ale IA, defineasca un agent inteligent, descrie strategiile de cautare a solutiilor, defineasca problemele de satisfacere a restrictiilor, descrie arhitectura sistemelor inteligente, descrie principiul de lucru al metodelor fundamentale de IA <p>(cunoștințe dobândite)</p> <ul style="list-style-type: none"> • identifice situațiile în care se pretează folosirea agentilor inteligenti, compare strategiile de cautare, coreleze cerințele unei probleme cu metodele IA adecvate, transpună datele unei probleme într-o aplicatie de tip IA și să interpreteze corect rezultatele, explice functionarea fiecarui algoritm prezentat pe probleme din lumea reală, transpună modelul arhitecturii sistemelor inteligente pe o problema a lumii reale in vederea rezolvării sale cu metode IA <p>(înțelegere)</p> <ul style="list-style-type: none"> • construiasca agenti inteligenti software si sa ii experimenteze pe probleme concrete, opereze cu module de tip IA in rezolvarea problemelor, testeze algoritmi implementați, evalueze corect rezultatele <p>(aplicare)</p> <ul style="list-style-type: none"> • analizeze utilitatea diferitelor abordări de tip IA pentru rezolvarea unei probleme

	<p>date, aleagă cea mai bună abordare de rezolvare într-o situație dată, realizeze analize comparative, investigheze punctele slabe sau critice ale unui agent inteligent implementat</p> <p>(analiză)</p> <ul style="list-style-type: none"> proiecteze un agent inteligent, adapteze/dezvolte o aplicație IA pentru o clasă de probleme date, combine module de tip IA pentru rezolvarea problemelor complexe din lumea reală <p>(sinteză)</p> <ul style="list-style-type: none"> identifice importanța metodelor IA în rezolvarea problemelor complexe din lumea reală, facă diferența între problemele pentru care se pretează folosirea tehnicilor IA și cele pentru care alte metode sunt mai adecvate, identifice criteriile de apreciere a adecvării metodelor IA pentru rezolvarea problemelor <p>(evaluare)</p>
--	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

8. Conținuturi

8.1. Curs	Nr.ore	Metode de predare	Observații
1. Vedere de ansamblu asupra cursului. De ce studiem inteligența artificială (IA)? Care sunt tematicile?	2		
2. Agenți (intelenți) – Definiție, structura, raționalitate, comportament eficient. Medii pentru agenți. Tipuri de agenți. Structura unui learning agent. Cum trebuie să fie un agent pentru a-l numi inteligent? De la low-level intelligence la high-level intelligence	2	<ul style="list-style-type: none"> prelegeri interactive dezbateri învățare prin descoperire învățare bazată pe studii de caz folosirea resurselor educaționale deschise 	Identificarea de probleme reale pentru care se pot crea agenți inteligenți de rezolvare
3. Agenți de căutare (searching agents). Strategii de căutare neinformată vs. Strategii de căutare informată (euristică)	4	Materiale-sinteză online la dispoziția studenților (https://timf.upg-ploiesti.ro/cursuri)	Exemple de probleme rezolvate cu strategiile prezentate
4. Constraint Satisfaction Problems	2		Identificarea de probleme CSP din lumea reală
5. <i>Examen partial</i>	2		
6. Căutare avansată Căutare locală Căutare cu acțiuni nedeterministe Căutare cu observare parțială Căutare online	3		Identificarea de situații reale care reclamă căutarea neclasică a soluțiilor
7. Learning agents Rețele neuronale artificiale Deep learning: Convolutional Neural Networks, Recurrent Neural Networks Aplicații în Computer Vision	6		Exemple de probleme rezolvate cu agenți care învață
8. Agenți logici	3		Exemple de probleme

			rezolvate cu agenți logici
9. Soft computing, computational intelligence, bio-inspired computing. Raționament aproximativ	2		Aplicatii din lumea reala
10. Viitorul IA. Etica in IA	2		
Bibliografie			
1. Russell, S., Norvig, P., <i>Artificial Intelligence: A Modern Approach</i> , 3rd ed., Pearson Education Inc., Prentice Hall, New Jersey, 2014			
2. Liang, P., <i>CS221: Artificial Intelligence: Principles and Techniques</i> , Stanford, Autumn 2018-2019, http://web.stanford.edu/class/cs221/			
3. Norvig, P., Thrun, S., <i>Intro to Artificial Intelligence</i> , Stanford online course, 2011-2012			
4. CS231n: <i>Convolutional Neural Networks for Visual Recognition</i> , Stanford, Spring 2018, http://cs231n.stanford.edu/ , http://cs231n.github.io/			
5. ***, <i>Intel Nervana AI Academy, Basics</i> , https://software.intel.com/en-us/ai-academy/basics			
6. <i>Artificial Intelligence Journal, Awards</i> , https://www.journals.elsevier.com/artificial-intelligence/awards			
7. Green, S., Hurst, L., Nangle, B., Cunningham, P., <i>Software Agents: A review</i> , Dublin, Trinity College Dublin, Department of Computer Science, TCD-CS-1997-06, 1997, pp51			
8. ***, Online Demos (Applets) of Artificial Intelligence, AIMA online code repository, Berkeley, http://aima.cs.berkeley.edu/demos.html			
9. Georgescu, Ioan, <i>Elemente de inteligență artificială</i> , Ed. Academiei RSR, București, 1985			
10. Oprea, M., Nicoara, S., <i>Inteligență artificială</i> , Ed. UPG, Ploiești, 2005			
11. ***, Cornell University Library, https://arxiv.org/list/cs.AI/recent			
8.2. Laborator	Nr. ore	Metode de predare	Observații
1. Vedere de ansamblu asupra laboratorului. Limbajul Python	6		Învățare activă
2. Searching agents Elaborare proiect individual: - Rezolvarea unei probleme prin strategii de căutare neinformată (căutare pe nivel, căutare în adâncime limitată, căutare de cost uniform, căutare în adâncime cu nivel iterativ, căutare bidirecțională) și strategii de căutare informată (strategia A*) – implementare in Python - Analiza comparativă a rezultatelor	8	<ul style="list-style-type: none"> • Predare interactivă • învățare prin descoperire • învățare pe baza de exemple 	Învățare activă
3. <i>Verificare de laborator</i>	2		Probă practică
4. Learning agents Rețele neuronale artificiale: modelare in Octave / Matlab, aplicatii de computer vision cu OpenCV / TensorFlow / Caffe / Keras Elaborare proiect individual sau pe echipe; analiza critica	10		Învățare activă
5. <i>Verificare de laborator</i>	2		Probă practică
Bibliografie			

1. Liang, P., Guu, K., *CS221: Artificial Intelligence: Principles and Techniques*, Stanford, Autumn 2018-2019, <http://web.stanford.edu/class/cs221/>
2. CS231n: *Convolutional Neural Networks for Visual Recognition*, Stanford, Spring 2018, <http://cs231n.stanford.edu/>, <http://cs231n.github.io/>
3. ***, Online Demos (Applets) of Artificial Intelligence, berkeley.edu, <http://aima.cs.berkeley.edu/demos.html>
4. Nicoară, E. S., Ionita, L., Petre, E., *Inteligență artificială, Îndrumar de laborator*, Editura Universității Petrol-Gaze din Ploiești, 2009
5. ***, The Python Tutorial, <https://docs.python.org/3/tutorial/index.html>
6. ***, MATLAB - GNU Octave Tutorial, https://www.tutorialspoint.com/matlab/matlab_gnu_octave.htm
7. ***, OpenCV Tutorials, https://docs.opencv.org/3.4/d9/df8/tutorial_root.html
8. ***, TensorFlow, <https://www.tensorflow.org/>

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

- Cursul respecta recomandările ACM și IEEE legate de Curricula pentru specializarea Informatică.
- Disciplina există în planul de învățământ al tuturor marilor universități din România și din străinătate.
- Aprofundarea teoretică și practică a disciplinei crește abilitatea de asimilare a unor noi paradigme de gândire și este o condiție de bază pentru dezvoltarea și întreținerea aplicațiilor informatice destinate rezolvării problemelor din context real. Cursul și laboratorul sunt astfel concepute încât, prin competențele formate, să răspundă cerințelor pieței muncii.

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"> • calitatea răspunsurilor la examen, coerența argumentării, calitatea corelațiilor efectuate • completitudinea și corectitudinea cunoștințelor; • capacitatea de a opera cu cunoștințele asimilate; • capacitatea de analiză, de interpretare personală; • gradul de asimilare a limbajului de specialitate și capacitatea de comunicare; 	Evaluare scrisă cu subiecte teoretice și aplicații	Examinare partiala 20% Examinare finala 20% <i>Pentru promovarea examenului – minim nota 5</i>

10.5 Laborator	<ul style="list-style-type: none"> • abilitatea de a descrie și caracteriza un agent (inteligent) • abilitatea de a proiecta, implementa și testa o strategie de căutare neinformată și o strategie de căutare informată pentru a rezolva o aceeași problemă; realizarea analizei comparative a rezultatelor și susținerea sa într-o manieră coerentă; • capacitatea de a modela o problemă pentru abordarea sa cu rețele neuronale artificiale și folosirea instrumentelor specifice din Octave / Matlab • abilitatea de lucru cu instrumente software de bază pentru computer vision • capacitatea de analiză și interpretare a rezultatelor 	Evaluare proiecte	<p>Aplicații informatice 40%</p> <p>Participare activă la laborator 10%</p> <p><i>Pentru promovarea examenului – minim nota 5</i></p>
		Din oficiu	10%
10.6 Standard minim de performanță			
<ul style="list-style-type: none"> • Cunoașterea aplicațiilor principale ale domeniului inteligența artificială • Cunoașterea principiilor de lucru ale strategiilor de căutare informată vs. neinformată a soluțiilor 			

Data completării
17 sept. 2018

Semnătura titularului de curs
Conf. dr. Simona Nicoară

Semnătura titularului de laborator
Lector dr. Elia Dragomir

Data avizării în departament

Semnătura directorului de departament
Conf. dr. Gabriela Moise