

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	Inteligența artificială
2.2. Titularul activităților de curs	Conf. dr. Simona Nicoară
2.3. Titularul activităților seminar/laborator	Lector dr. Elia Dragomir
2.4. Titularul activității proiect	
2.5. Anul de studiu	III
2.6. Semestrul*	5
2.7. Tipul de evaluare	E
2.8. Categoria formativă** / regimul*** disciplinei	DF / O

*numărul semestrului este conform planului de învățământ;

**DF - Discipline fundamentale; DD - discipline de domeniu; DS - discipline de specialitate; DC - discipline complementare, DA - disciplina de aprofundare, DSI- disciplina de sinteza.

***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. Laborator	2	3.4. Proiect	-
3.5. Total ore din planul de învățământ	56	din care: 3.6. curs	28	3.7. Laborator	28	3.8. Proiect	-
3.9. 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
3.10 Total ore studiu individual	69						
3.11. Total ore pe semestru	125						
3.12. Numărul de credite	5						

4. Precondiții

4.1. de curriculum	<ul style="list-style-type: none">➤ Algoritmi fundamentali, Fundamentele programării➤ Programare orientată pe obiecte➤ Structuri de date➤ Tehnici avansate de programare
4.2. de competențe	<ul style="list-style-type: none">➤ Programarea calculatoarelor

5. Condiții

5.1. de desfășurare a cursului	➤ suport electronic la https://timf.upg-ploiesti.ro/cursuri
--------------------------------	--

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

6. Competențe specifice acumulate

Competențe profesionale	<p>C2. DEZVOLTAREA ȘI ÎNTREȚINEREA APLICAȚIILOR INFORMATICE</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ C2.1. IDENTIFICAREA DE METODOLOGII ADECVATE DE DEZVOLTARE A SISTEMELOR SOFTWARE ➤ C2.2 IDENTIFICAREA ȘI EXPLICAREA MECANISMELOR ADECVATE DE SPECIFICARE A SISTEMELOR SOFTWARE ➤ C2.3 UTILIZAREA METODOLOGIILOR, MECANISMELOR DE SPECIFICARE ȘI A MEDIILOR DE DEZVOLTARE PENTRU REALIZAREA APLICAȚIILOR INFORMATICE ➤ C2.4 UTILIZAREA DE CRITERII ȘI METODE ADECVATE PENTRU EVALUAREA APLICAȚIILOR INFORMATICE ➤ C2.5 REALIZAREA UNOR PROIECTE INFORMATICE DEDICATE <p>C3. UTILIZAREA INSTRUMENTELOR INFORMATICE IN CONTEXT INTERDISCIPLINAR</p> <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 PROIECTE INTERDISCIPLINARE <p>C4. UTILIZAREA BAZELOR TEORETICE ALE INFORMATICII SI A MODELELOR FORMALE</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ C4.1 DEFINIREA CONCEPTELOR ȘI PRINCIPIILOR DE BAZĂ ALE INFORMATICII, PRECUM ȘI A TEORIILOR ȘI MODELELOR MATEMATICE ➤ C4.2 INTERPRETAREA DE MODELE MATEMATICE ȘI INFORMATICE (FORMALE) ➤ C4.3 IDENTIFICAREA MODELELOR SI METODELOR ADECVATE PENTRU REZOLVAREA UNOR PROBLEME REALE ➤ C4.4 UTILIZAREA SIMULĂRII PENTRU STUDIUL COMPORTAMENTULUI MODELELOR REALIZATE SI EVALUAREA PERFORMANTELOR ➤ C 4.5 ÎNCORPORAREA DE MODELE FORMALE ÎN APLICAȚII SPECIFICE DIN DIVERSE DOMENII
Competențe transversale	<p>CT1. 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</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) și însușirea metodelor de lucru specifice domeniului IA pentru rezolvarea problemelor din lumea reală
7.2. Obiectivele specifice	<p>La sfârșitul activităților, studentul va fi capabil să:</p> <ul style="list-style-type: none"> • descrie conceptele fundamentale ale domeniului IA, descrie principalele aplicații ale IA, definească un agent inteligent, descrie strategiile de căutare a soluțiilor, descrie arhitectura sistemelor inteligente, descrie principiul de lucru al metodelor fundamentale de IA (cunoștințe dobândite) • identifice situațiile în care se pretează folosirea agenților inteligenți, compare strategiile de căutare, coreleze cerințele unei probleme cu metodele IA adecvate, transpună datele unei probleme într-o aplicație de tip IA și să interpreteze corect rezultatele, explice funcționarea fiecărui algoritm prezentat pe probleme din lumea reală, transpună modelul arhitecturii sistemelor inteligente pe o problemă a lumii reale în vederea rezolvării sale cu metode IA (înțelegeri) • construiască agenți inteligenți software și să îi experimenteze pe probleme concrete,

	<p>opereze cu module de tip IA in rezolvarea problemelor, testeze algoritmi implementați, evalueze corect rezultatele</p> <p>(aplicare)</p> <ul style="list-style-type: none"> analizeze utilitatea diferitelor abordări de tip IA pentru rezolvarea unei probleme 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>(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. Conceptul de inteligență, definiții ale domeniului, scurt istoric, testul Turing, aplicații, paradigma de lucru	2		
2. Agenți (inteligenti) – definiție, structura, raționalitate, comportament rațional. Medii pentru agenți. Tipuri de agenți. Structura unui agent care învață. 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 	Identificarea de probleme reale pentru care se pot crea agenți inteligenți de rezolvare
3. Agenți de căutare (searching agents) Strategii de căutare informată (euristică) vs. Strategii de căutare neinformată	4	<ul style="list-style-type: none"> învățare bazată pe studii de caz folosirea resurselor educaționale deschise 	Exemple de probleme rezolvate cu strategiile prezentate
4. Căutare avansată Căutare locală Căutare cu acțiuni nedeterministe Căutare cu observare parțială Căutare online	2	Materiale-sinteză online la dispoziția studenților (https://timf.upg-ploiesti.ro/cursuri/IA)	Identificarea de situații reale care reclamă căutarea avansată a soluțiilor
5. Learning agents Rețele neuronale artificiale Deep learning: Convolutional Neural Networks – Computer Vision, Recurrent Neural Networks	6		Exemple de probleme rezolvate cu agenți care învață
6. Etică în IA	2		
7. Perceperea și înțelegerea lumii, comunicarea cu lumea, acționarea asupra lumii Natural Language Processing	4		Aplicații din lumea reală

XR - VR, AR, MR		
8. Agenți logici	2	
9. Computational intelligence Soft computing vs. hard computing, raționament aproximativ	4	Aplicatii din lumea reala

Bibliografie

- *Russell, S., Norvig, P., *Artificial Intelligence: A Modern Approach*, 3rd ed., Pearson Education Inc., Prentice Hall, New Jersey, 2014
- Norvig, P., Thrun, S., *Intro to Artificial Intelligence*, Stanford online course, 2011-2012
- COMEST, *Preliminary study on the ethics of Artificial Intelligence*, 2019
- *Reynolds, George W, *Ethics in information technology*, Cengage Learning, 2019
- *Bowles, Cennydd, *Future ethics*, NowNext Press, 2020
- *Kizza, Joseph Migga, *Ethical and secure computing: a concise module*, Springer, 2019
- *Greengard, Samuel, *Virtual reality*, The MIT Press, 2019
- *Jerald, Jason, *The VR Book: Human-Centered Design for Virtual Reality*, ACM Books, 2016
- CS231n: *Convolutional Neural Networks for Visual Recognition*, Stanford, Spring 2018, <http://cs231n.stanford.edu/>, <http://cs231n.github.io/>
- *Kirwan, Christopher Grant, *Smart cities and artificial intelligence. Convergent systems for planning, design*, Elsevier, 2020
- Green, S., Hurst, L., Nangle, B., Cunningham, P., *Software Agents: A review*, Dublin, Trinity College Dublin, Department of Computer Science, TCD-CS-1997-06, 1997, pp51
- Georgescu, Ioan, *Elemente de inteligență artificială*, Ed. Academiei RSR, București, 1985
- Oprea, M., Nicoara, S., *Inteligență artificială*, Ed. UPG, Ploiești, 2005
- Nebeling, M., *Extended Reality for Everybody Specialization*, University of Michigan, 2022
- ***, *Intel Nervana AI Academy, Basics*, <https://software.intel.com/en-us/ai-academy/basics>
- Artificial Intelligence Journal, Awards*, <https://www.journals.elsevier.com/artificial-intelligence/awards>
- *Korb, Kevin B., *Bayesian artificial intelligence*, CRC Press, 2011

8.2. Laborator	Nr. ore	Metode de predare	Observații
1. Limbajul de programare Python	6	<ul style="list-style-type: none"> • predare interactiva • învățare prin descoperire • învățare pe baza de exemple 	Învățare activă
2. Rețele neuronale artificiale; TensorFlow si Keras, Pandas <i>Verificare de laborator</i> (proiect individual)	12		
3. Aplicatii de Computer Vision cu OpenCV <i>Verificare de laborator</i> (proiect individual)	8		Probă practică
4. Sinteze de laborator	2		

Bibliografie

- *Zaccone, Giancarlo, *Python parallel programming cookbook: over 70 recipes to solve challenges in multithreading and distributed system with Python 3*, 2nd Edition, 2019
- *Yuxi (Hayden) Liu, *Python machine learning by example: implement machine learning algorithms and techniques to build intelligent systems*, Packt Publishing, 2019
- CS231n: *Convolutional Neural Networks for Visual Recognition*, Stanford, Spring 2018, <http://cs231n.stanford.edu/>, <http://cs231n.github.io/>
- Nicoară, E. S., Ionita, L., Petre, E., *Inteligență artificială, Îndrumar de laborator*, Editura Universității Petrol-Gaze din Ploiești, 2009
- ***, The Python Tutorial, <https://docs.python.org/3/tutorial/index.html>
- ***, The Python Documentation, <https://docs.python.org/3.7/index.html>
- ***, OpenCV Tutorials, https://docs.opencv.org/3.4/d9/df8/tutorial_root.html
- ***, TensorFlow, <https://www.tensorflow.org/>
- ***, OpenCV, https://docs.opencv.org/master/d9/df8/tutorial_root.html
- ***, OpenCV - Python tutorial,

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; 	<p>Evaluare scrisă cu subiecte teoretice (de sinteza) și aplicații</p> <p>Din oficiu</p>	<p>40%</p> <p>10%</p>
10.5. Laborator	<ul style="list-style-type: none"> • capacitatea de a modela o problemă pentru abordarea sa cu rețele neuronale artificiale și folosirea de instrumente specifice (TensorFlow, Keras, Pandas) pentru a o rezolva • abilitatea de a modela o problemă de tip Computer Vision și a o rezolva cu OpenCV • capacitatea de analiză și interpretare a rezultatelor 	<p>Evaluare doua proiecte (RNA, CV)</p> <p>Participare activa la laborator</p>	<p>50%</p>
10.7. Standard minim de performanță			
<ul style="list-style-type: none"> • Cunoașterea principiilor de lucru ale agenților inteligenți și ale RNA • Modelarea și rezolvarea unor probleme cu grad mediu de complexitate, folosind cunoștințele de la curs • Realizarea și întreținerea de componente de/si aplicații informatice pentru rezolvarea unor probleme reale de complexitate medie 			

Data completării

23 sept. 2024

Semnătura titularului de curs

Semnătura titularului de laborator

Data avizării în
departament

24 sept. 2024

Director de departament
Lector Dr. Anca Baciu

Decan
Prof. univ. dr. Mihaela Suditu