FIȘA DISCIPLINEI

1. Date despre program

Facultatea	Facultatea de Inginerie Electrică și Știința Calculatoarelor
Departamentul	Departamentul de Calculatoare
Domeniul de studii	Calculatoare și tehnologia informației
Ciclul de studii	Licență, dual
Programul de studii	Calculatoare

2. Date despre disciplină

Denumirea disciplinei	**INTELIGENȚĂ ARTIFICIALĂ**					
Anul de studiu	3	Semestrul	6	Tipul de evaluare	E	
Regimul disciplinei	Categoria formativă a disciplinei DF - fundamentală, DS - de specializare, DC – complementară					DF
	Categoria de opționalitate a disciplinei: DOB – obligatorie, DOP – opțională, DFA - facultativă					DOB

3. **Timpul total estimat** (ore alocate activităților didactice)

I a) Număr de ore pe săptămână	5	Curs	3	Seminar		Laborator IIS		Proiect IIS		Practică IIS	
						Laborator IM	2	Proiect IM		Practică IM	
I b) Totalul de ore pe semestru din planul de învățământ	70	Curs	42	Seminar		Laborator	28	Proiect		Practică	

(*IIS – instituție de învățământ superior; IM – învățare prin muncă*)

Distribuția fondului de timp pe semestru	Ore IIS	Ore IM
II.a) Studiu individual	30	45
II.b) Tutoriat (pentru ID)		
III. Examinări	3	2
IV. Alte activități (precizați):		

Total ore studiu individual (II.a+II.b+III)	Ore IIS	33	Ore IM	47
Total ore pe semestru (Ib+II+III+IV)	Ore IIS	75	Ore IM	75
Numărul de credite	Credite IIS	3	Credite IM	3

4. Competențe specifice acumulate

Competențe transversale	CT1. munca în echipă
Competențe profesionale	CP01. supraveghează dezvoltarea de software; CP08. proiectează sistemul informatic; CP16. utilizează biblioteci de software; CP18. efectuează cercetare științifică; CP20. utilizează instrumente de inginerie software asistata de calculator;

5. Rezultatele învățării

Cunoștințe	Aptitudini	Responsabilitate și autonomie
Studentul/absolventul: - explică paradigmele IA (căutare, învățare automată, rețele neuronale, RL, PLN, IA generativă) și principiile lor, cu înțelegere critică a limitărilor și	Studentul/absolventul: - modelează o problemă ca spațiu de căutare; selectează și implementează în Python algoritmi de căutare și le evaluează performanțele.	Studentul/absolventul: - planifică și gestionează în echipă (2–3 studenți) o aplicație robotică, definind obiective, responsabilități și termene.

ipotezelor, în raport cu probleme concrete. - descrie și compară metode de căutare (neinformată, informată, locală), algoritmi genetici și strategii de evoluție, justificând alegerea algoritmilor de IA în funcție de tipul și complexitatea problemei de rezolvat. - sintetizează fundamentele învățării automate și a rețelelor neuronale. - explică elementele fundamentale de prelucrare a limbajului natural și rolul mecanismului de atenție în LLM, incluzând principii de inginerie a prompt-ului. - explică principiile roboților inteligenți și rolul simulatoarelor pentru dezvoltare/testare. - argumentează dimensiunile etice și de utilizare responsabilă a IA și impactul socio-economic al acesteia.	- proiectează și implementează soluții bazate pe algoritmi genetici și rețele neuronale și compară empiric rezultate versus căutare locală. - aplică algoritmi într-un simulator robotic, demonstrând comportament inteligent măsurabil. - integrează modele de limbaj (LLM) într-o aplicație software sau într-un simulator și aplică principii de prompt engineering, cu analiză a riscurilor/limitărilor. - proiectează experimente, colectează date, calculează metrici și comunică rezultatele în scris și oral, cu vizualizări și concluzii reproductibile. - justifică alegerea algoritmilor și instrumentelor AI în funcție de caracteristicile și constrângerile problemei.	- aplică principii de etică, siguranță și utilizare responsabilă a IA și documentează deciziile. - își evaluează critic contribuția proprie și cea a colegilor; integrează feedback-ul pentru a îmbunătăți soluția; își actualizează autonom pregătirea (citiri/surse). - respectă normele de integritate academică, etică profesională și legislația relevantă în dezvoltarea și utilizarea sistemelor AI.

6. **Obiectivele disciplinei** (reieșind din grila competențelor specifice acumulate)

Obiectivul general al disciplinei	● Dezvoltarea capacității studenților de a înțelege, selecta, implementa, integra și evalua metode și tehnologii de inteligență artificială pentru rezolvarea unor probleme informatice, utilizând algoritmi, biblioteci și framework-uri software adecvate, în contexte individuale și de lucru în echipă, cu respectarea principiilor de utilizare responsabilă și etică a inteligenței artificiale.

7. Conținutul predării și învățării

Curs	Nr. ore	Metode de predare	Observații
1. Introducere. Istoric. Prezentare generală. Sisteme și limbaje de IA	3h	expunerea, prelegerea, conversație, studiu de caz, demonstrația	
1.1. Istoric			
1.2. Prezentare generală			
1.3. Sisteme și limbaje de IA			
2. Metode de rezolvare a problemelor prin căutare			
2.1. Prezentare generală	1h		
2.2. Căutare neinformată	3h		
2.3. Căutare informată	3h		
2.4. Căutare locală	2h		
2.5. Aplicații	2h		
3. Algoritmi genetici	2h		
3.1. Prezentare generală			
3.2. Terminologie, arhitectura algoritmilor genetici			
3.3. Principii ale algoritmilor genetici: operatori genetici, scheme și blocuri			
3.4. Strategii evolutive			
3.5. Aplicații			
4. Învățare automată	2h		
4.1. Definiții			
4.2. Algoritmi de învățare automată			
5. Rețele neuronale artificiale	3h		
5.1. Aspecte generale			
5.2. Caracteristicile rețelelor neuronale			

5.3. Aspecte practice privind utilizarea rețelelor neuronale			
6. Învățare prin întărire	2h		
7. **Prelucrarea limbajului natural**	3h		
7.1. Introducere			
7.2. Elemente fundamentale ale prelucrării limbajului natural			
7.3. Analiza sentimentelor și detectarea emoțiilor			
7.4. Instrumente și biblioteci în prelucrarea limbajului natural			
7.5. Aplicații			
8. Inteligența artificială generativă			
8.1. Prezentare generală. Istoric	4h		
8.2. Clasificare			
8.3. Mecanismul de atenție			
8.4. Arhitectura Transformer			
8.5. Modele de limbaj	4h		
8.6. Ingineria prompt-urilor			
8.7. Generare augmentată prin recuperare - Retrieval-Augmented Generation (RAG)			
8.8. Integrare în aplicații			
8.9. Limitări			
8.10. Evaluare și utilizare responsabilă			
9. Roboți și inteligența artificială	3h		
9.1. Istoric			
9.2. Clasificare			
9.3. Roboți inteligenți			
9.4. Simulatoare robotice			
9.5. Dezvoltarea entităților robotice folosind platforme de dezvoltare specifice			
10. Inteligența artificială în jocuri	3h		
11. Etică, inteligența artificială responsabilă. Tendințe în IA	2h		
	42		

Bibliografie minimală recomandată

- Platforme cu documentații și cursuri gratuite despre AI, ML și modele lingvistice oferite de Google, IBM, Microsoft
- Minna Learn & University of Helsinki. Elements of AI: Introduction to AI, 2024, disponibil online la https://www.elementsofai.com/.
- Theobald, Oliver. AI for Absolute Beginners: A Clear Guide to Tomorrow: Demystifying AI for Beginners and Paving the Path to Future Innovations. Packt Publishing Ltd, 2024.
- Dumitrescu, D. Principiile inteligenței artificiale; ed. II.; Editura Albastră: Cluj-Napoca, 2022.
- Russell, S.J.; Norvig, P. Artificial Intelligence: A Modern Approach; Pearson series in artificial intelligence; 4th edition.; Pearson: Hoboken, 2020; ISBN 978-0-13-461099-3.
- Turcu, C.E.; Turcu, C. Inteligența artificială; Mediamira: Cluj-Napoca, 2010; ISBN 978-973-713-264-2.
- Suportul electronic de curs

Aplicații (~~Seminar~~ / laborator / ~~lucrări practice~~ / ~~proiect~~)	Nr. ore	Metode de predare	Observații
1. Elemente organizatorice: protecția muncii, prezentarea regulamentului intern. Prezentarea platformelor de lucru și a uneltelor software – Python, medii virtuale, GUI (tkinter, PyQT, Streamlit). Organizarea echipelor.	2	Lucrări practice, exerciții, studii de caz, evaluare.	
2. Introducere în NumPy, Pandas, Matplotlib și Seaborn. Elemente de Markdown.	2		
3. Utilizarea simulatoarelor robotice (CoppeliaSim). Remote API.	2		
4. Utilizarea simulatoarelor robotice. Vehicule Braintenberg (agenți reactivi). Implementări practice.	2		
5. Implementarea algoritmilor inteligenți în simulatoare robotice. Alegerea temei (aplicație robotică) pe echipă.	2		
6. Căutarea locală și metaeuristici - algoritmul alpinistului și euristica celui mai apropiat vecin. Rezolvarea problemei comis voiajorului - implementarea de	2		

referință (*backtracking*), biblioteca *simpelai*. Moduri de oprire. Vizualizarea spațiului de soluții.			
7. Căutarea locală și metaeuristici - călirea simulată. Rezolvarea problemei comis voiajorului - parametri modificabili, biblioteca *simanneal*. Test Moodle recapitulativ.	2		
8. Căutarea locală și metaeuristici - algoritmi genetici. Rezolvarea problemei comis voiajorului - vizualizartea soluției, parametri modificabili, biblioteca *pygad*. Curba de convergență. Simulări practice.	2		
9. Căutarea locală și metaeuristici - algoritmul A*. Distanța Manhattan. Implementare Python.	2		
10. Implementarea rețelelor neurale folosind PyTorch/TensorFlow.	2		
11. Prelucrarea limbajului natural – utilizarea transformerilor cu modele pre-antrenate (zero-shot classification); analiza lingvistică folosind VADER și spaCy folosind Google Colab. Test Moodle recapitulativ.	2		
12. Clasificarea audio – recunoașterea vorbirii folosind un model preantrenat (Whisper). Analiza performanței modelului utilizat.	2		
13. Sisteme conștiente de context folosind RAG (Google Colab notebook).	2		
14. Prezentarea și evaluarea aplicațiilor robotice implementate de studenți.	2		

Bibliografie minimală recomandată

- Zhang, A.; Lipton, Z.C.; Li, M.; Smola, A.J.; Dive into Deep Learning, 2024, disponibil online la http://d2l.ai/.
- Chollet, Francois; Watson, M. Deep Learning with Python, 3rd edition, Manning Publishing (via Maning Early Access Program MEAP), 2024, ISBN 9781633436589. Disponibil la https://www.manning.com/books/deep-learning-with-python-third-edition.
- Google. PyTorch Tutorials. Disponibil online 2024 - https://github.com/pytorch/tutorials.
- Joshi, P., Artasasancheaz A. Artificial Intelligence with Python: Build Real-World Artifical Intelligence Applications with Python to Intelligently Interact with the World around You, 2nd edition; Packt: Birmingham Mumbai, 2020; ISBN 978-1-83921-953-5.
- Krohn, J.; Beyleveld, G.; Bassens, A. Deep Learning Illustrated: A Visual, Interactive Guide to Artificial Intelligence, 1st edition, Addison-Wesley, seria Addison-Wesley Data & Analytics Series, 2019. Versiunea video disponibilă la https://www.deeplearningillustrated.com/. Codul sursă disponibil la https://github.com/jonkrohn/DLTFpT.
- Sweigart, A. Automate the Boring Stuff with Python: Practical Programming for Total Beginners, 2nd edition, No Starch Press, 2019, ISBN 978-1593279929. Disponibil la https://automatetheboringstuff.com/#toc.
- Anderson, J. Hands on Machine Learning with Python: Concepts and Applications; AI Sciences, 2018; ISBN 978-1-72473-196-8.
- Biblioteci Python pentru inteligență artificială. Exemplificare: https://wiki.python.org/moin/PythonForArtificialIntelligence
- Gherman Ovidiu. Ghid de laborator la disciplina Inteligența Artificială, 2026.

8. Evaluare

Tip activitate	Criterii de evaluare	Metode de evaluare	Pondere din nota finală
Evaluare finală	Corectitudinea și funcționalitatea aplicației robotice; integrarea adecvată a componentelor AI; calitatea codului și documentației; justificarea deciziilor tehnice; utilizarea corectă a limbajului de specialitate; contribuția individuală.	Demonstrarea și susținerea aplicației dezvoltate în echipă; analiza artefactelor proiectului; întrebări individuale adresate fiecărui membru al echipei.	20%
	Înțelegere teoretică și critică a noțiunilor teoretice, acuratețea răspunsurilor.	Evaluarea cunoștințelor teoretice și practice din tematica studiată în timpul semestrului prin test grilă	30%
Evaluare pe parcurs	Corectitudinea și funcționalitatea implementărilor realizate. Calitatea codului dezvoltat. Utilizarea	Evaluare continuă (prin metode orale, teme de laborator și probe	50%

	adecvată a bibliotecilor software. Calitatea răspunsurilor la întrebări. Comunicare și colaborare în echipă. Asumarea responsabilității și predarea la termen a temelor de laborator.	practice) și evaluare sumativă (din tematica studiată în timpul semestrului).	

Fișa disciplinei include, dacă este cazul, elemente adaptate persoanelor cu dizabilități, în funcție de tipul și gradul acestora.

Data completării	Grad didactic, nume, prenume, semnătura titularului de curs	Grad didactic, nume, prenume, semnătura titularului de aplicație
23.09.2026	prof.dr.ing. Cristina TURCU	ș.l.dr.ing. Ovidiu GHERMAN

Data avizării	Grad didactic, nume, prenume, semnătura responsabilului de program
24.09.2026	conf. dr. ing. Ioan Ungurean

Data avizării în departament	Grad didactic, nume, prenume, semnătura directorului de departament
24.09.2026	prof. dr. ing. Ovidiu-Andrei SCHIPOR

Data aprobării în consiliul facultății	Grad didactic, nume, prenume, semnătura decanului
25.09.2026	prof. dr. ing. Laurentiu- Dan MILICI