

INTELIGENȚA ARTIFICIALĂ
1. Date despre unitatea de curs/modul

Facultatea	Calculatoare, Informatică și Microelectronică				
Catedra/departamentul	Informatică și Ingineria Sistemelor				
Ciclul de studii	Studii superioare de licență, ciclul I				
Programul de studiu	0613.5 Informatica Aplicată				
Anul de studiu	Semestrul	Tip de evaluare	Categoria formativă	Categoria de opționalitate	Credite ECTS
III (învățământ cu frecvență);	5	E	S – unitate de curs de specialitate	O - unitate de curs obligatorie	5

2. Timpul total estimat

Total ore în planul de învățământ	Din care				
	Ore auditoriale		Lucrul individual		
	Curs	Laborator / Lucrări practice	Proiect de an	Studiul materialului teoretic	Pregătire aplicații
150	30	30 / 15	-	75	75

3. Precondiții de acces la disciplină/modul

Conform planului de învățământ	Programarea calculatoarelor, Matematica discretă, Structuri de date și algoritmi, Probabilitate și statistica aplicată, Procesarea informației, Programarea interactivă, Machine learning.
Conform competențelor	Cunoștințe și abilități de concepere și elaborare a algoritmilor și programelor în C/C++ și/sau Python pentru rezolvarea problemelor la calculator.

4. Condiții de desfășurare a procesului educațional pentru

Curs	Pentru prezentarea materialului teoretic în sala de curs este nevoie de tablă, proiector și calculator. Acces la panoul de administrare else.fcim.md .
Laborator/seminar	Studentii vor perfecta rapoarte conform condițiilor formulate în indicațiile metodice. Termenul de susținere a lucrării de laborator – două săptămâni după finalizarea acesteia. Pentru predarea cu întârziere a lucrării aceasta se depunctează cu 1pct./săptămână de întârziere.

5. Competențe specifice acumulate

Competențe profesionale	CPL 1. Proiectarea aplicațiilor (A6)** K1 Tehnici de modelare a cerințelor și tehnici de analiză a nevoilor. K2 Metodele de dezvoltare a software-ului și argumentarea acestora (de exemplu, prototipuri, metode agile, retroinginerie etc.). K3 Metricile care se referă la dezvoltarea aplicațiilor. K4 Principiile de proiectare a interfeței pentru utilizator. K5 Limbajele pentru formalizarea specificațiilor funcționale. K6 Aplicațiile existente și arhitectura lor aferentă. K7 Sisteme de gestionare a bazelor de date (DBMS), depozite de date, informații de business etc. K8 Tehnologiile mobile
-------------------------	--

	<p>CPL 2. Proiectarea și dezvoltarea aplicațiilor (B.1) K1 Programe/module software adecvate. K2 Componente hardware, instrumente și arhitecturi hardware. K3 Proiectarea funcțională și tehnică. K4 Tehnologiile de ultimă oră. K5 Limbaje de programare. K6 Baze de date (DBMS). K7 Sisteme de operare și platforme software. K8 Mediul de dezvoltare integrat (IDE - integrated development environment). K9 Dezvoltarea rapidă a aplicațiilor. K10 Problemele legate de drepturile de proprietate intelectuală (IPR). K11 Tehnologia de modelare tehnică și limbaje. K12 Limbajele de definiție a interfeței (IDL). K13 Probleme de securitate.</p> <p>CPL 5. Implementarea soluțiilor (B.4) K1 Tehnici de analiză a performanței. K2 Tehnicile legate de gestionarea problemelor (funcționare, performanță, compatibilitate). K3 Software-ul de ambalare/packaging și metode și tehnici de distribuție/desfășurare. K4 Impactul implementării/ desfășurării asupra arhitecturii existente. K5 Tehnologiile și standardele care se utilizează în timpul implementării/ /desfășurării.</p>
Competențe transversale	<p>CT1. Aplicarea, în contextul respectării legislației, a drepturilor de proprietate intelectuală (inclusiv transfer tehnologic), a metodologiei de certificare a produselor, a principiilor, normelor și valorilor codului de etică profesională în cadrul propriei strategii de muncă riguroasă, eficientă și responsabilă.</p> <p>CT2. Identificarea rolurilor și responsabilităților într-o echipă și aplicarea de tehnici de relaționare și muncă eficientă în cadrul echipei.</p> <p>CT3. Identificarea oportunităților de formare continuă și valorificarea eficientă a resurselor și tehnicilor de învățare pentru propria dezvoltare.</p>

6. Obiectivele disciplinei/modulului

Obiectivul general	Însușirea profundă a noțiunilor de bază a sistemelor de inteligență artificială, în particular însușirea tehnicilor și metodelor din învățarea automată.
Obiectivele specifice	<p>Să înțeleagă și să descrie faptele și regulile expuse în problemă ca mai apoi să le transcrie în Prolog.</p> <p>Să înțeleagă tipurile de învățare automată și problemele care le rezolvă aceasta.</p> <p>Să însușească pașii de elaborare a unui model de învățare automată.</p> <p>Să înțeleagă algorimi de învățare supervizată și nesupervizată.</p> <p>Să rezolve probleme de învățare automată utilizând instrumentare elaborat în Python.</p> <p>Să folosească git pentru organizarea lucrărilor de laborator.</p>

7. Conținutul disciplinei /modulului

Tematica activităților didactice	Numărul de ore	
	învățământ cu frecvență	învățământ cu frecvență redusă
Tematica prelegerilor		
T1. Introducere în Inteligența Artificială (IA). Sisteme de inteligență artificială. Abordări. Subdomenii.	4	
T2. Reprezentarea cunoștințelor în IA. Paradigme: logico-simbolică & conexionistă.	6	

T3. Învățarea aprofundată. Rețele neurale artificiale.	6	
T4. Tehnologiile și descrierea procesului tehnologic în învățarea supervizată.	8	
T5. Rețele Neurale Convoluționale.	4	
T6. Modele secvențiale. Rețele Neurale Recurente.	4	
T7. ChatGPT. Abordări de a crea sisteme de inteligență artificială generală.	6	
T8. IA în industrie.	4	
Total prelegeri:	45	

Tematica lucrărilor practice		
LP1 Subdomenii ale sistemelor de IA.	2	
LP2 Rețele Neurale vs. Sisteme bazate pe cunoștințe	2	
LP3 Modele de clasificare și regresie.	2	
LP4 Recunoașterea imaginilor cu rețele neurale.	2	
LP5 Modelarea secvențelor cu Rețele Neurale Recurente.	2	
LP6 Recunoașterea vorbirii	2	
LP7 Prelucrarea limbajului natural	3	
Total lucrări practice:	15	

Tematica lucrărilor de laborator		
LL1 Introducere în Inteligența Artificială și sisteme de IA.	4	
LL2 Explorarea și compararea metodelor de IA. Rețele Neurale vs. Sisteme bazate pe cunoștințe	4	
LL3 Introducere în Tensorflow și Keras. Crearea modelelor de clasificare și regresie.	4	
LL4 Modele de recunoaștere a imaginilor cu Rețele Neurale Convoluționale.	4	
LL5 Modelarea secvențelor cu Rețele Neurale Recurente.	4	
LL6 Recunoașterea vorbirii și Prelucrarea Limbajului Natural.	4	
LL7 Prezentări finale.	6	
Total lucrări de laborator:	30	

8. Referințe bibliografice

Principale	<ol style="list-style-type: none"> 1. François Chollet. Deep Learning with Python, Second Edition, 2021. https://livebook.manning.com/book/deep-learning-with-python-second-edition 2. Jake VanderPlas. Python Data Science Handbook: Essential Tools for Working with Data, O'Reilly Media 1 edition 2016 3. Mordecai Ben-Ari. Mathematical Logic for Computer Science, Springer-Verlag London 2012 4. T. Hastie R. Tibshirani J. Friedman. The Elements of Statistical Learning: Data Mining, Inference, and Prediction, Springer Second Edition, 2009 5. Neuronal dynamics from single neurons to networks and models of cognition wulfram gerstner werner m. Kistler richard naud liam paninski 6. Dopamine Neurons Mediate Learning and Forgetting through Bidirectional Modulation of a Memory Trace, Jacob A. Berry, Anna Phan, Ronald L. Davis. 7. Импульсная нейронная сеть на основе модели «ключ-порог», Andrey Gavrilov 8. Методы Обучения Импульсных Нейронных Сетей, Andrey Gavrilov
Suplimentare	<ol style="list-style-type: none"> 1. I. H. Witten Eibe Frank M. Hall C. Pal. Data Mining: Practical Machine Learning Tools and Techniques, Morgan Kaufmann; 4 edition (December 1, 2016) 2. Jason Brownlee. Basic of Linear Algebra for Machine Learning. Discover the Mathematical Language of Data in Python, e-book 2018, github resource 3. Jason Brownlee. Master Machine Learning Algorithms Discover How They Work

and Implement Them From Scratch, e-book 2018, github resource

9. Utilizarea IA generativă

Permisivitatea de utilizare	<p>Utilizarea IA generative în cadrul temelor și proiectelor este permisă, cu condiția ca studenții să respecte următoarele reguli:</p> <ul style="list-style-type: none"> • IA generativă poate fi utilizată pentru generarea de idei, structuri de text sau cod, dar toate materialele generate trebuie să fie revizuite și ajustate de către student pentru a se asigura că acestea corespund cerințelor academice. • Orice utilizare a IA generative trebuie să fie declarată în secțiunea de apendice a fiecărei lucrări, folosind fraza: "În timpul pregătirii acestei lucrări, autorul a utilizat [NUME INSTRUMENT / SERVICIU] în scopul [MOTIV]. După utilizarea acestui instrument/serviciu, autorul a revizuit și editat conținutul după cum a fost necesar și își asumă întreaga responsabilitate pentru conținutul lucrării."
Restricții de utilizare	<p>Studenții nu trebuie să considere IA generativă ca o sursă de încredere pentru informații, deoarece nu oferă referințe clare sau surse documentate.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Nu este permisă citarea directă a conținutului generat de IA în lucrările academice ca și cum ar fi sursă primară. • Activitățile în care este interzis utilizarea IA generativă sunt specificare de profesor și sunt de regulă evaluări intermediare și finale sau care nu presupun activități de dezvoltare a competențelor profesionale.

10. Evaluare

Forma de învățământ	Periodică		Curentă	Lucrul individual	Examen final
	Atestarea 1	Atestarea 2			
Cu frecvență	15%	15%	15%	15%	40%

Standard minim de performanță

Prezența și activitatea la prelegeri și lucrări de laborator

Obținerea notei minime de „5” la fiecare dintre evaluări și lucrări de laborator