

**INTELIGENȚA ARTIFICIALĂ**
**1. Date despre unitatea de curs/modul**

<b>Facultatea</b>	Calculatoare, Informatică și Microelectronică				
<b>Catedra/departamentul</b>	Informatică și Ingineria Sistemelor				
<b>Ciclul de studii</b>	Studii superioare de licență, ciclul I				
<b>Programul de studiu</b>	<b>0612.1 Calculatoare și rețele</b>				
<b>Anul de studiu</b>	<b>Semestrul</b>	<b>Tip de evaluare</b>	<b>Categoria formativă</b>	<b>Categoria de opționalitate</b>	<b>Credite ECTS</b>
IV (învățământ cu frecvență); V (învățământ cu frecvență redusă);	7; 9	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	Proiect de an	Studiul materialului teoretic	Pregătire aplicații
Zi 150	45	30	-	45	30
FR 150	12	8/0	-	70	60

**3. Precondiții de acces la unitatea de curs/modul**

Conform planului de învățământ	Programarea calculatoarelor, Matematici speciale, Structuri de date și algoritmi, Logica matematică, Programarea în Python.
Conform competențelor	Cunoștințe și abilități de concepere și elaborare a algoritmilor și programelor în C și 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.
Laborator/seminar	Studentii vor perfecta rapoarte conform condițiilor formulate în indicațiile metodice. Termenul de susținere a lucrării de laborator – două săptămâni după finalizarea acesteia.

**5. Competențe specifice acumulate**

Competențe profesionale	<p><b>CP2.</b> Proiectarea sistemelor hardware, software și de comunicații:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Descrierea structurală și funcțională a componentelor hardware, software și de comunicații.</li> <li>✓ Explicarea și înțelegerea destinației, interacțiunii și funcționării componentelor hardware, software și de comunicații.</li> <li>✓ Elaborarea unor componente hardware, software și de comunicații folosind metode de proiectare, limbaje de programare și descriere hardware, algoritmi, structuri de date, protocoale și tehnologii.</li> <li>✓ Evaluarea caracteristicilor comportamentale și structurale ale sistemelor de calcul, aplicațiilor software și rețelelor de calculatoare în baza unor metrici.</li> <li>✓ Proiectarea și implementarea componentelor, sistemelor de calcul de uz general și dedicate, aplicațiilor software și rețelelor de calculatoare.</li> </ul> <p><b>CP6.</b> Utilizarea, configurarea și dezvoltarea sistemelor și aplicațiilor software:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Descrierea procedurilor, tehnicilor și metodelor de bază necesare pentru exploatarea și dezvoltarea sistemelor și aplicațiilor software;</li> <li>✓ Explicarea funcționării și a interacțiunii cu mediul a sistemelor și aplicațiilor software;</li> <li>✓ Utilizarea unor metode specializate pentru configurarea și dezvoltarea sistemelor și aplicațiilor software;</li> </ul>
-------------------------	---

	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Evaluarea calitativă și cantitativă a sistemelor și aplicațiilor software;</li> <li>✓ Elaborarea produselor program utilizând metode și instrumente de lucru pentru proiectarea, integrarea și testarea componentelor a sistemelor și aplicațiilor software</li> </ul>
--	---

Competențe transversale	<p>CT2. Demonstrarea capacității de lucru în echipă, identificarea rolurilor și responsabilităților individuale și comune, luarea deciziilor și atribuirea de sarcini, cu aplicarea de tehnici de relaționare și muncă eficientă în cadrul echipei.</p> <p>CT3. Demonstrarea spiritului de inițiativă și acțiune pentru dezvoltarea profesională și personală, prin formare continuă utilizând surse de documentare în limba română și în limbile de circulație internațională.</p>
-------------------------	---

### 6. Obiectivele unității de curs/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 instrumentar elaborat în Python.</p> <p>Să folosească git pentru organizarea lucrărilor de laborator.</p>

### 7. Conținutul unității de curs/modulului

Tematica activităților didactice	Numărul de ore	
	învățământ cu frecvență	învățământ cu frecvență redusă
<b>Tematica prelegerilor</b>		
T1. Definiții din inteligența artificială. Sisteme de inteligență artificială. Abordări de inteligență artificială. Subdomenii ale inteligenței artificiale.	4	1
T2. Reprezentarea cunoștințelor în AI. Modelul logicii simbolice. Logica cu predicate de ordinul I.	4	1
T3. Limbajul PROLOG. Sintaxa și structura limbajului. Recursivitatea în PROLOG. Liste în prolog.	4	1
T4. Definiții din învățarea automată. Tipuri de învățare automată. Algoritmi de învățare supervizată.	4	1
T5. Descrierea procesului tehnologic în învățarea supervizată. Pregătirea datelor de antrenare. Metrice folosite la evaluarea modelului.	4	1
T6. Învățarea supervizată – regresia liniară. Algoritmul regresiei liniare.	3	1
T7. Probabilitatea Bayes și arbori de decizie. Algoritmul j48.	4	1
T8. Distanța în spațiul euclidian. Algoritmul k-nearest neighbors.	2	1
T9. Clusterizarea. Centroidi. Algoritmul k-means.	4	1
T10. Reguli de asociere. Algoritmul Apriori.	2	1
T11. Învățarea aprofundată. Rețele neuronale artificiale.	4	1
T12. Modele secvențiale. Rețele neuronale recurente. Algoritmul LSTM.	6	1
<b>Total prelegeri:</b>	<b>45</b>	<b>12</b>

Tematica activităților didactice	Numărul de ore	
	învățământ cu frecvență	învățământ cu frecvență redusă
<b>Tematica lucrărilor de laborator</b>		
LL1 Programarea în Prolog. Elaborarea bazei de cunoștințe cu arborele genealogic în PROLOG.	6	2
LL2 Pregătire mediului de lucru în Python pentru Machine Learning. Folosirea	6	2

bibliotecilor pandas și turicreate pentru manipularea datelor de antrenare. Vizualizarea datelor utilizând biblioteca matplotlib.		
LL3 Rezolvarea unei probleme de prognozare utilizând metoda regresiei liniare implementată în biblioteca scikit-learn. Evaluarea modelului.	4	1
LL4 Rezolvarea unei probleme de clasificare utilizând arbori de decizie. Evaluarea modelului.	4	1
LL5 Rezolvarea unei probleme de clusterizare/asociere.	4	1
LL7 Rezolvarea unei probleme utilizând modelele secvențiale. Punerea în practică a algoritmului LSTM(Long Short-Term Memory) din învățarea aprofundată.	6	1
<b>Total lucrări de laborator:</b>	<b>30</b>	<b>8</b>

### 8. Referințe bibliografice

Principale	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Jake VanderPlas. Python Data Science Handbook: Essential Tools for Working with Data, O'Reilly Media 1 edition 2016</li> <li>2. Mordecai Ben-Ari. Mathematical Logic for Computer Science, Springer-Verlag London 2012</li> <li>3. T. Hastie R. Tibshirani J. Friedman. The Elements of Statistical Learning: Data Mining, Inference, and Prediction, Springer Second Edition, 2009</li> <li>4. Vitalie Cotelea. Programarea în logică, Editura Nestor, Chișinău 2000</li> <li>5. A. M. Florea B. Dorohonceanu C. Frâncu. Programare în Prolog pentru Inteligență Artificială, Universitatea "Politehnica" București 1997</li> </ol>
Suplimentare	<ol style="list-style-type: none"> <li>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)</li> <li>2. Jason Brownlee. Basic of Linear Algebra for Machine Learning. Discover the Mathematical Language of Data in Python, e-book 2018, github resource</li> <li>3. Jason Brownlee. Master Machine Learning Algorithms Discover How They Work and Implement Them From Scratch, e-book 2018, github resource</li> </ol>

### 9. Evaluare

Forma de învățământ	Periodică		Curentă	Lucrul individual	Examen final
	Atestarea 1	Atestarea 2			
Cu frecvență	15%	15%	15%	15%	40%
Cu frecvență redusă	25%			25%	50%
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					