

## INTELIGENȚĂ 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>	0612.1 Calculatoare și rețele				
<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>
III (învățământ cu frecvență);	6	E	S – unitate de curs de specialitate	A - unitate de curs opțională	5
V (învățământ fără frecvență);	9	E	S – unitate de curs de specialitate	A - unitate de curs opțională	5

### 2. Timpul total estimat

Total ore în planul de învățământ	Din care				
	Ore auditoriale		Lucrul individual		
	Curs	Laborator/seminare	Proiect de an	Studiul materialului teoretic	Pregătire aplicații
150	30	30/15	-	30	45
150	12	10/8	-	60	60

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

Conform planului de învățământ	Matematica: logica matematică, matematici speciale Informatica: structuri de date și algoritmi, limbaje de programare C și Python
Conform competențelor	Studentii își vor consolida abilitățile de rezolvare a problemelor, aplicarea în proiecte interactive, aprofundarea cunoștințelor avansate, gândirea algoritmică, dezvoltarea proiectelor de echipă, etica și responsabilitatea în programare, prepararea pentru carieră, autoevaluare și învățare continuă, creație și inovație

### 4. Condiții de desfășurare a procesului educațional pentru

Curs	Pentru prezentarea materialului teoretic în sala de curs este nevoie de proiector și calculator.
Laborator/seminar	Studentii vor perfecta rapoarte conform condițiilor impuse de indicațiile metodice. Termenul de predare a lucrării de laborator – o săptămână după finalizarea acesteia. Pentru predarea cu întârziere a lucrării aceasta se depunțează cu 1pct./săptămână de întârziere.

### 5. Competențe specifice acumulate

Competențe profesionale	<b>CPL 1. Proiectarea aplicațiilor</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• K1 Tehnici de modelare a cerințelor și tehnici de analiză a nevoilor.</li> <li>• K2 Metodele de dezvoltare a software-ului și argumentarea acestora (de exemplu, prototipuri, metode agile, retroinginerie etc.).</li> <li>• K3 Metricile care se referă la dezvoltarea aplicațiilor.</li> </ul>
-------------------------	--

- 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.

**CPL 2. Proiectarea și dezvoltarea aplicațiilor**

- Acționează creativ pentru a dezvolta aplicații și a selecta opțiunile tehnice adecvate. Optimizează dezvoltarea, întreținerea și performanța aplicațiilor prin utilizarea modelelor de design și prin reutilizarea soluțiilor testate.
- K1 Programe/module software adecvate.
- 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.
- K11 Tehnologia de modelare tehnică și limbaje.
- K12 Limbajele de definire a interfeței (IDL).
- K13 Probleme de securitate.
- S1 Explică și comunică clientului particularități privind designul/ dezvoltarea.
- S2 Efectuează și evaluează rezultatele testelor în funcție de specificațiile produsului.
- S4 Dezvoltă interfețe de utilizator, componente business software și componente software integrate
- S5 Gestionează și garantează nivel ridicat de calitate și de coeziune.
- S6 Utilizează modele de date.
- S7 Efectuează și evaluează rezultatele testului în mediul client sau mediul țintă.
- S8 Colaborează cu echipa de dezvoltare și cu designerii de aplicații.

**CPL 3. Integrarea componentelor**

- la în considerare propriile acțiuni și cele ale terților în procesul de integrare.
- Respectă standardele și procedurile de control adecvate pentru a menține integritatea funcționalității și fiabilitatea generală a sistemului.
- K1 Componente/module hardware/software, indiferent dacă sunt vechi, existente sau noi.
- K2 Impactul integrării unui sistem asupra organizației sau a sistemului existent.
- K3 Tehnici de interfațare între module, sisteme și componente.
- K4 Tehnici de testare a integrării.
- K5 Instrumentele de dezvoltare (ex. mediul de dezvoltare, gestionare, control al modificărilor și accesul la codul sursă).
- K6 Bune practici de design.
- S1 Măsoară performanța sistemului înainte, în timpul și după integrarea sistemului.
- S2 Identifică și înregistrează activitățile, problemele și măsurile corective legate de întreținere.
- S3 Adaptează nevoile clienților la produsele existente.
- S4 Verifică dacă capacitățile și eficiența sistemelor integrate corespund specificațiilor.
- S5 Securizează și face backup-ul datelor pentru a asigura integritatea lor în timpul integrării datelor sau a sistemului.

	<p><b>CPL 5. Implementarea soluțiilor</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• la în considerare propriile acțiuni și cele ale altora pentru a oferi soluții și a iniția o comunicare și o colaborare cu părțile interesate.</li> <li>• Asigură expertiza pentru a influența, prin consiliere și asistență, dezvoltarea de soluții</li> <li>• Tehnici de analiză a performanței.</li> <li>• Tehnicile legate de gestionarea problemelor (funcționare, performanță, compatibilitate).</li> <li>• Software-ul de ambalare/packaging și metode și tehnici de distribuție/desfășurare.</li> <li>• Tehnologiile și standardele care se utilizează în timpul implementării/ /desfășurării.</li> <li>• Organizează procesul de implementare și activitățile de lansare a produselor.</li> <li>• Organizează funcționarea bazelor de date și gestionează migrarea datelor.</li> <li>• Colaborează pentru modificarea codului terță parte.</li> <li>• Susține și menține software-ul modificat.</li> </ul>
--	---

Competențe transversale	<p><b>CTL 1. Autonomie și responsabilitate.</b> Demonstrează executarea responsabilă a sarcinilor profesionale în condiții de autonomie. Standard Nivel minim: Realizarea în termen a sarcinilor, prin activități individuale și în grup, în condiții de asistență calificată, respectând normele deontologice.</p> <p><b>CTL 2. Interacțiune socială</b> Execută rolurile și activitățile specifice muncii în echipă și distribuie sarcinile între membri pe niveluri subordonate. Standard Nivel minim: Asumarea responsabilă de sarcini specifice în echipe.</p> <p><b>CTL 3. Dezvoltare personală și profesională</b> Conștientizează nevoia de formare continuă cu utilizarea eficientă a resurselor și tehnicilor de învățare pentru dezvoltarea personală și profesională. Standard Nivel minim: Elaborarea și susținerea cu argumente a unui plan personal de dezvoltare profesională.</p>
-------------------------	--

## 6. Obiectivele unității de curs/modulului

Obiectivul general	De a dezvolta cunoștințe, abilități și competențe în domeniul inteligenței artificiale (IA) și familiarizarea cu cel mai important subdomeniu al IA – învățarea automată. Această disciplină asigură pregătirea fundamentală a studenților programului de studii “Calculatoare și rețele” în programarea în logică și în algoritmi de învățare aprofundată.
Obiectivele specifice	Familiarizarea studenților cu ideile fundamentale și domeniul inteligenței artificiale, cunoașterea componentelor fundamentale ale unui sistem expert: baze de cunoștințe, mecanisme de raționament folosind aceste baze de cunoștințe; însușirea modelelor de învățare automată bazate pe rețele neuronale artificiale; elaborarea modelelor de învățare automată în Python.

## 7. Conținutul unității de curs/modulului

Tematica activităților didactice	Numărul de ore	
	învățământ cu frecvență	învățământ cu frecvență redusă
<b>Tematica prelegerilor</b>		
T1. Introducere în Inteligența Artificială (IA). Sisteme de inteligență artificială. Abordări. Subdomenii.	4	1
T2. Reprezentarea cunoștințelor în IA. Paradigme: logico-simbolică &	4	1

conexionistă		
T3. Învățarea aprofundată. Rețele neurale artificiale	4	2
T4. Tehnologii și descrierea procesului tehnologic în învățarea supervizată	4	2
T5. Rețele Neurale Convoluționale	4	2
T6. Modele secvențiale. Rețele Neurale Recurente	2	2
T7. ChatGPT. Abordări de a crea sisteme de inteligență artificială generală	4	1
T8. Inteligența artificială în industrie	4	1
<b>Total prelegeri:</b>	<b>30</b>	<b>12</b>

Tematica activităților didactice	Numărul de ore	
	învățământ cu frecvență	învățământ cu frecvență redusă
<b>Tematica lucrărilor de laborator/seminarelor</b>		
LL1. Explorarea și compararea metodelor de IA. Rețele Neurale vs. Sisteme bazate pe cunoștințe	4	2
LL2. Explorarea și compararea metodelor de IA. Rețele Neurale vs. Sisteme bazate pe cunoștințe	4	2
LL3. Introducere în Tensorflow și Keras. Crearea modelelor de clasificare și regresie	6	2
LL4. Modele de recunoaștere a imaginilor cu Rețele Neurale Convoluționale. Recunoaștere optică a caracterelor	4	1
LL5. Modelarea secvențelor cu Rețele Neurale Recurente	4	1
LL6. Recunoașterea vorbirii și Prelucrarea Limbajului Natural	4	1
LL7. Prezentări finale	4	1
S1. Explorarea și compararea metodelor de IA. Rețele Neurale vs. Sisteme bazate pe cunoștințe	4	2
S.2 Crearea modelelor de clasificare și regresie	4	2
S.3 Modele de recunoaștere a imaginilor cu Rețele Neurale Convoluționale	4	2
S.4 Modelarea secvențelor cu Rețele Neurale Recurente	3	2
<b>Total lucrări de laborator/seminare:</b>	<b>45</b>	<b>18</b>

## 8. Referințe bibliografice

Principale	<ol style="list-style-type: none"> <li>Dumitrescu, D., Costin, H., Rețele neurale: teorie și aplicații, Teora, București, 1996. pp 14-3</li> <li>François Chollet. Deep Learning with Python, Second Edition, 2021. <a href="https://livebook.manning.com/book/deep-learning-with-python-second-edition">https://livebook.manning.com/book/deep-learning-with-python-second-edition</a>.</li> <li>Vitalie Cotelea. Programarea în logică, Editura Nestor, Chișinău 2000</li> <li>Mordecai Ben-Ari. Mathematical Logic for Computer Science, Springer-Verlag London 2012</li> <li>T. Hastie R. Tibshirani J. Friedman. The Elements of Statistical Learning: Data Mining, Inference, and Prediction, Springer Second Edition, 2009</li> <li>Jake VanderPlas. Python Data Science Handbook: Essential Tools for Working with Data, O'Reilly Media 1 edition 2016</li> </ol>
Suplimentare	<ol style="list-style-type: none"> <li>Cărți în format electronic pentru limbajul Python <a href="http://pythonbooks.revolunet.com/">http://pythonbooks.revolunet.com/</a></li> <li><a href="https://learnpythonthehardway.org/">https://learnpythonthehardway.org/</a></li> <li><a href="http://inventwithpython.com/">http://inventwithpython.com/</a></li> <li><a href="http://www.onlineprogrammingbooks.com/python/">http://www.onlineprogrammingbooks.com/python/</a></li> </ol>

**9. Evaluare**

Forma de învățământ	Evaluare periodică		Evaluare curentă	Lucrul individual	Proiect/Teză de an	Examen final
	EP 1	EP 2				
Cu frecvență	15%	15%	15%	15%	-	40%
Cu frecvență redusă	25%			25%		50%
Standard minim de performanță						
<p>Prezența și activitatea la curs și lucrări practice;  Obținerea notei minime de „5” la fiecare dintre evaluări și lucrări practice;  Obținerea notei minime de „5” la prezentarea lucrului individual;</p>						