

ÎNVĂȚAREA AUTOMATĂ
1. Date despre disciplină

Facultatea	Calculatoare, Informatică și Microelectronică				
Departamentul	Informatică și ingineria sistemelor				
Ciclul de studii	Studii superioare de licență, ciclul I				
Programul de studii	0613.5 Informatica Aplicată				
Anul de studii	Semestrul	Tip de evaluare	Categoria formativă	Categoria de opționalitate	Credite ECTS
II (învățământ cu frecvență);	4	E, PA	S – disciplina de domeniu profesional	O - unitate de curs obligatorie	4

2. Timpul total estimat

Total ore în planul de învățământ	Din care				
	Ore auditoriale		Lucrul individual		
	Curs	Laborator/seminar	Proiect de an	Studiul materialului teoretic	Pregătire aplicații
120	30	0/30	20	20	20

3. Precondiții de acces la disciplină

Conform planului de învățământ	Analiza matematică, Programarea procedurală, programarea interactivă
Conform competențelor	Bazele programării procedurale, cunoștință cu algoritimizarea problemelor, inițierea în programarea orientată pe obiecte.

4. Condiții de desfășurare a procesului educațional pentru

Curs	Pentru prezentarea materialului teoretic în sala de curs este nevoie de proiector și calculator. La fel este de dorit și posibilitatea de a conecta calculatorul la internet pe parcursul lecțiilor.
Laborator/seminar	Studentii vor perfecta lucrările practice conform condițiilor și variantelor impuse de indicațiile metodice și vor prezenta profesorului în format electronic. Termenul de predare a lucrării de laborator – două săptămâni după finalizarea acesteia. Pentru predarea cu întârziere a lucrării aceasta se depuncea cu 1pct./două săptămâni de întârziere.

5. Competențe specifice acumulate

Competențe profesionale	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 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.
--	---

6. Obiectivele disciplinei

Obiectivul general	Familiarizarea, inițierea și instruirea studenților cu metodele moderne de învățarea automată, pregătirea datelor pentru modelele date, algoritmi, modulele utilizării lor, dezvoltarea sistemelor moderne existente, analiza rezultatelor obținute, evaluarea și optimizarea.
Obiectivele specifice	Să înțeleagă conceptul de învățarea automată și domeniilor de aplicare a metodelor date. Să înțeleagă conceptul de analiză probabilistico-statistică a datelor și modul de pregătire a datelor pentru algoritmi de învățare automată. Să familiarizeze cu proiectarea modelelor stohastice pentru rezolvarea problemelor procesării datelor. Să învețe algoritmi clasici de învățare automată, specificul lor, domeniile și metodele de aplicare. Să poată evalua, analiza și optimiza rezultatele obținute cu scopul îmbunătățirii lor.

7. Conținutul disciplinei

Tematica activităților didactice	Numărul de ore	
	învățământ cu frecvență	
Tematica prelegerilor		
T1. Introducere în Învățarea Automată.	2	
T2. Algoritmi de Învățare Supervizată.	6	
T3. Evaluarea performanței Modelelor.	4	
T4. Algoritmi de Învățare Nesupervizată.	4	
T5. Învățarea în rețele neuronale.	4	
T6. Învățarea cu Reinforcement learning.	4	
T7. Procesarea Limbajului Natural.	4	
T8. Aspecte etice și de confidențialitate în învățarea automată.	2	
Total prelegeri:	30	

Tematica lucrărilor de laborator/seminarelor		
LP1. Regresia logistică.	4	
LP2. Algoritmul Naive Bayes.	4	
LP3. K-Nearest Neighbors, K-NN.	4	
LP4. Arbori de decizie și Random forest.	4	
LP5. Clusterizare: k-means, Hierarchical Clustering	4	
LP6. Analiză în componentele principale (Principal Component Analysis - PCA)	4	
LP7. Rețea neuronală profundă în Python	6	
Total lucrări de laborator/seminare:	30	

8. Referințe bibliografice

Principale	<ol style="list-style-type: none"> Gareth James, Daniela Witten, Trevor Hastie, Robert Tibshirani, Jonathan Taylor. An Introduction to Statistical Learning with Applications in Python. Springer Cham, 2023. Andreas Lindholm, Niklas Wahlström, Fredrik Lindsten, and Thomas B. Schön Machine Learning - A First Course for Engineers and Scientists, 2022. Hal Daumé III, A Course in Machine Learning, 2015. Liviu Ciortuz, Alina Munteanu, Elena Bădărău. Exerciții de învățare automată. Ediția a treia revizuită. ISBN 978-973-0-33148-6 Iași, 2020. Victoria Bobicev, Învățare automată: suport de curs, editura universitară, 2023.
Suplimentare	<ol style="list-style-type: none"> Natural Language Processing with Python. https://www.nltk.org/book/. Liviu Ciortuz Fundamente matematice ale învățării automate: exerciții ISBN 978-973-0-33166-0 Iași, 2020.

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

Periodică		Curentă	Studiu individual	Proiect/teză	Examen
EP 1	EP 2				
15%	15%	15%	15%	30%	40%
Standard minim de performanță					

Prezența și activitatea la prelegeri și lucrări de laborator;
Obținerea notei minime de „5” la fiecare dintre atestări și lucrări de laborator;
Demonstrarea în lucrarea de examinare finală cunoștințelor teoretice și competențelor practice necesare pentru utilizarea tehnologiilor.