

FIȘA DISCIPLINEI

Învățare automată 2022-2023

1. Date despre program

1.1	Instituția de învățământ superior	Universitatea din Pitești
1.2	Facultatea	Electronica, Comunicatii si Calculatoare
1.3	Departamentul	Electronica, Calculatoare si Inginerie Electrica
1.4	Domeniul de studii	Calculatoare și tehnologia informației
1.5	Ciclul de studii	Licență
1.6	Programul de studii / Calificarea	Calculatoare / Programator (251202), Inginer de sistem în informatică (251203), Programator de sistem informatic (251204), Inginer de sistem software (251205).

2. Date despre disciplină

2. Date despre disciplina											
2.1	Denumirea disciplinei					Învățare automată					
2.2	Titularul activităților de curs					prof. dr. ing. Alexandru ENE					
2.3	Titularul activităților de laborator					Ș.l. dr. ing. Cosmin ȘTIRBU					
2.4	Anul de studii	IV	2.5	Semestrul	I	2.6	Tipul de evaluare	Examen	2.7	Regimul disciplinei	S/A

3. Timpul total estimat

3.1	Număr de ore pe săptămână	3	3.2	din care curs	2	3.3	laborator	1
3.4	Total ore din planul de inv.	42	3.5	din care curs	28	3.6	laborator	14
Distribuția fondului de timp								ore
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe								28
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren								16
Pregătire seminarii/laboratoare, teme, referate, portofolii, eseuri								10
Tutoriat								2
Examinări								2
Alte activități								
3.7	Total ore studiu individual	58						
3.8	Total ore pe semestru	100						
3.9	Număr de credite	4						

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1	De curriculum	Parcursarea disciplinei Programarea orientată pe obiecte,
4.2	De competențe	Competențe acumulate la disciplina Programarea orientată pe obiecte

5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1	De desfășurare a cursului	Platforme Moodle si ZOOM /Sală cu o capacitate de minim 100 locuri dotată cu videoproiector și ecran de proiecție, 2 table.
5.2	De desfășurare a seminarului/laboratorului	Platforme Moodle si ZOOM / Sala de laborator dotată cu 15 calculatoare, cu limbajul Java instalat, conectate la internet . (Sala T203)

6. Competențe specifice acumulate

Competențe profesionale	C6 Proiectarea sistemelor inteligente (4 p.c.)
Competențe transversale	

7. Obiectivele disciplinei

7.1 Obiectivul general al disciplinei	Studiul conceptelor specifice invatarii automate
---------------------------------------	--

7.2 Obiectivele specifice	<p><i>Obiective cognitive</i></p> <ul style="list-style-type: none"> •Definirea conceptelor, principiilor si metodelor folosite în rețele neuronale; •Explicarea si interpretarea cerintelor specifice pentru proiectarea unui program <p><i>Obiective procedurale</i></p> <ul style="list-style-type: none"> •Aplicarea principiilor si metodelor de bază în proiectarea de aplicatii software ce folosesc rețele neuronale; •Proiectarea, folosind principii si metode consacrate a unor subprograme; <p><i>Obiective atitudinale</i></p> <ul style="list-style-type: none"> •Cultivarea unei discipline a muncii efectuate corect, cu îndeplinirea sarcinilor de lucru la termen; <p>Promovarea spiritului de inițiativă, a unei atitudini constructive, a dialogului în vederea lucrului în echipa și cultivarea respectului pentru profesia de inginer.</p>
---------------------------	---

8. Conținuturi

8.1. Curs		Metode de predare	Observații Resurse folosite
1	Definiția învățării automate. Învățare supervizată și învățare nesupervizată. Limbaje de programare specifice. Seturi de date. Analiza datelor (Medie, mediana, cea mai frecventă valoare.) Implementare în Java.- 2 ore	Prelegere Dezbateri	Platforme Moodle și ZOOM / Calculator, Videoproiector, Suport documentar
2.	Deviația standard. Distribuții de date. Date aleatoare. Generare seturi de date cu distribuție aleatoare în Java. Distribuția normală. Generare seturi de date cu o distribuție normală, în Java. Histograma. Implementare în Java.- 2 ore	Prelegere Dezbateri	Platforme Moodle și ZOOM / Calculator, Videoproiector, Suport documentar
3.	Regresia liniară. Regresia polinomială. Arbori de decizie.- 2 ore	Prelegere Dezbateri	Platforme Moodle și ZOOM / Calculator, Videoproiector, Suport documentar
4.	Algoritmi de grupare (clustering). – 2 ore	Prelegere Dezbateri	Platforme Moodle și ZOOM / Calculator, Videoproiector, Suport documentar
5.	Rețele neuronale artificiale. Generalități. Modele de neuroni artificiali. Neuronul artificial McCulloch-Pitts. Simulare în Java.- 2 ore	Prelegere Dezbateri	Platforme Moodle și ZOOM / Calculator, Videoproiector, Suport documentar
6.	Perceptronul. Liniar-separabilitate. Problema XOR. Aplicație de clasificare puncte folosind un perceptron cu două intrări, în Java. – 2 ore	Prelegere Dezbateri	Platforme Moodle și ZOOM / Calculator, Videoproiector, Suport documentar
7	Rețele neuronale feed-forward. Generalități. Arhitectura. Neuronul sigmoidal. Calculul ieșirii unei rețele neuronale feed forward de tipul NI-NH-1 și de tipul NI-NH-NO. Simulare în Java. -2 ore	Prelegere Dezbateri	Platforme Moodle și ZOOM / Calculator, Videoproiector, Suport documentar
8,9	Sabloane de antrenare. Algoritmul de backpropagation. Epoci de antrenare. Convergența rețelei. Învățarea funcțiilor logice: AND, XOR. Salvarea ponderilor rețelei antrenate. – 4 ore	Prelegere Dezbateri	Platforme Moodle și ZOOM / Calculator, Videoproiector, Suport documentar
10,11	Aplicații de recunoaștere de forme, cu rețele neuronale feed forward. Clasificare cifre. Clasificare orientare piesă. Clasificare linii.- 4 ore	Prelegere Dezbateri	Platforme Moodle și ZOOM / Calculator, Videoproiector, Suport documentar
12	Simulatoare de rețele neuronale. Caracteristici generale. Antrenarea în trepte a unei rețele neuronale feed forward. Generarea sabloanelor de antrenare. – 2 ore	Prelegere Dezbateri	Platforme Moodle și ZOOM / Calculator, Videoproiector, Suport documentar
13	Rețele neuronale Hopfield. Memorii asociative. Învățarea în RN Hopfield. Stabilirea ponderilor într-o rețea Hopfield. Aplicații. – 2 ore	Prelegere Dezbateri	Platforme Moodle și ZOOM / Calculator, Videoproiector, Suport documentar
14	Rețele neuronale convoluționale. Convoluția. Operația de pooling. TensorFlow. – 2 ore	Prelegere Dezbateri	Platforme Moodle și ZOOM / Calculator, Videoproiector, Suport documentar
Bibliografie			
1. Ene Al.- Învățare automată, note de curs, format scris și electronic, 2021-2022			

2. Ene, Al., Rețele neuronale. Teorie și aplicații în limbajul C. Ed. TIP NASTE, Pitești, 2001 3. Ene, Al., Știrbu, C., Rețele neuronale. Teorie și aplicații în Java, Editura Universității din Pitești, 2008			
8.2. Aplicații – Laborator		Metode de predare	Observații Resurse folosite
1	Generare seturi de date cu distribuție random și cu distribuție normală. Analiza datelor. Histograma – 2 ore	Lucrul pe platforme de laborator Online: Moodle ZOOM	PC cu limbajul Java instalat
2	Modele de neuroni artificiali. Algoritmul de învățare al perceptronului . Clasificare date linear separabile folosind perceptronul – 2 ore	Lucrul pe platforme de laborator Online: Moodle ZOOM	PC cu limbajul Java instalat
3	Rețele feed forward. Neuronul sigmoidal. Propagarea înainte pentru rețele de tipul NI-NH-1 și NI-NH-NO . Citirea ponderilor din fișier – 2 ore	Lucrul pe platforme de laborator Online: Moodle ZOOM	PC cu limbajul Java instalat
4	Algoritmul de backpropagation pentru rețele neuronale feed forward simple (funcția AND, XOR). Salvarea ponderilor rețelei antrenate, în fișier- 2 ore	Lucrul pe platforme de laborator Online: Moodle ZOOM	PC cu limbajul Java instalat
5,6	Rețele neuronale feed forward. Aplicații de clasificare – 4 ore	Lucrul pe platforme de laborator Online: Moodle ZOOM	PC cu limbajul Java instalat
7	Rețele neuronale Hopfield – 2 ore	Lucrul pe platforme de laborator Online: Moodle ZOOM	PC cu limbajul Java instalat
Bibliografie 1. Ene, Al., Știrbu, C., Învățare automată. Lucrări de laborator. format scris și electronic, 2021-2022 2. Ene, Al., Știrbu, C., Rețele neuronale. Teorie și aplicații în Java, Editura Universității din Pitești, 2008			

9. Coroborarea conținuturilor disciplinei cu așteptările reprezentanților comunității epistemice, asociațiilor profesionale și angajatori din domeniul aferent programului

<p>În vederea actualizării și îmbunătățirii conținutului disciplinei, cadrele didactice au participat la următoarele activități:</p> <ul style="list-style-type: none"> - întâlniri de lucru cu specialiști din producție și angajatori (RoWeb , ISA Net Software , Lisa Draxlmaier, Renault Technologie Roumaine); - schimb de practici cu colegi din alte centre universitare (Universite Joseph Fourier Grenoble, Politehnica București, Universitatea Valahia Târgoviste); <p>participarea la conferințe și workshop-uri din domeniu</p>			
--	--	--	--

10. Evaluare

Tip activitate	10.1 Criterii de evaluare	10.2 Metode de evaluare	10.3 Pondere din nota finală
10.4 Curs	a) – Implicare activități de curs	a) – Inițiative, teme și înregistrare prezență curs	10%
	b) - Evaluare finală	b) - Examen scris (sesiune de examene) - verificare cunoștințe teoretice	50%
10.5 Laborator	Rezolvarea studiilor de caz folosind cunoștințele cumulate la laborator și curs	Evaluarea rezolvării studiilor de caz.	20%
10.6 Temă de casă	Studiu de caz asupra unei problematice din curs	Prezentare și susținere studiu de caz.	20%

10.6 Standard minim de performanță	<p>Distribuția punctajului minim pe activități este la alegerea studentului, dar cu respectarea următoarelor cerințe:</p> <p>* Notă minimă 5 la toate activitățile pe parcurs și nota minimă 5 la examenul final.</p> <p>* Set de cunoștințe minimale pentru promovarea examenului final:</p> <ul style="list-style-type: none"> - arhitectura RN feed forward - algoritmul de backpropagation - aplicații simple de recunoaștere de forme folosind RN feed forward - arhitectura RN Hopfield
------------------------------------	---

Data completării
8.09.2022

Titular de curs
prof. dr. ing. Alexandru ENE

Titular de laborator
Ș.L. dr. ing. Cosmin ȘTIRBU

Data avizării în departament
15.09.2022

Director de departament
Prof.univ.dr. Gheoghe ȘERBAN