

FIȘA DISCIPLINEI
Anul universitar 2018-2019

Decan,

1. Date despre program

1.1 Instituția de învățământ superior	Universitatea Tehnică „Gheorghe Asachi” din Iași
1.2 Facultatea	Facultatea de Electronică, Telecomunicații și Tehnologia Informației
1.3 Departamentul	Bazele Electronicii
1.4 Domeniul de studii	Inginerie electronică, telecomunicații și tehnologii informaționale
1.5 Ciclul de studii ¹	Masterat
1.6 Programul de studii	Tehnici moderne de prelucrare a semnalelor

2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei/Cod	ELEMENTE DE INTELIGENȚĂ ARTIFICIALĂ						
2.2 Titularul activităților de curs	Prof.dr.ing. IULIAN CIOCOIU						
2.3 Titularul activităților de aplicații	Prof.dr.ing. IULIAN CIOCOIU						
2.4 Anul de studii ²	1	2.5 Semestrul ³	1	2.6 Tipul de evaluare ⁴	Examen	2.7 Tipul disciplinei ⁵	DA

3. Timpul total estimat al activităților zilnice (ore pe semestru)

3.1 Număr de ore pe săptămână	4	din care 3.2 curs	2	3.3a sem.	0	3.3b laborator	2	3.3c proiect	0
3.4 Total ore din planul de învățământ ⁶	56	din care 3.5 curs	28	3.6a sem.	0	3.6b laborator	28	3.6c proiect	0
Distribuția fondului de timp ⁷									Nr. ore
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe									28
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren									14
Pregătire seminarii/laboratoare/proiecte, teme, referate și portofolii									28
Tutoriat ⁸									14
Examinări ⁹									4
Alte activități:									0
3.7 Total ore studiu individual ¹⁰	88								
3.8 Total ore pe semestru ¹¹	144								
3.9 Numărul de credite	6								

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1 de curriculum ¹²	•
4.2 de competențe	•

5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1 de desfășurare a cursului ¹³	• proiector
5.2 de desfășurare a seminarului / laboratorului / proiectului ¹⁴	• prezența obligatorie

6. Competențele specifice acumulate¹⁵

Număr de credite alocate disciplinei ¹⁶ :			6	Repartizare credite pe competențe ¹⁷
Competențe profesionale	CP1	Implementarea unor algoritmi de învățare automată (<i>machine learning</i>).		2
	CP2	Implementarea și utilizarea unor algoritmi de învățare și arhitecturi de rețele neurale artificiale, cu precădere de tip <i>deep learning</i> .		2
	CP3	Utilizarea algoritmilor/arhitecturilor de rețele neurale în aplicații biometrice, de recunoaștere a formelor, de prelucrare a semnalelor biomedicale.		1
	CP4	Programare în mediul MATLAB/Simulink.		
	CP5	Programare în limbajul Python.		
	CP6	Programarea aplicațiilor arhitecturilor de tip <i>deep learning</i> în medii specifice (TensorFlow, Keras)		
Competențe transversale	CPS1			
	CPS2			
	CT1			1
	CT2	Deprinderea abilității de lucru în echipă		
	CT3	Abordarea unor teme de proiectare multidisciplinare		
CTS				

7. Obiectivele disciplinei (reieșind din grila competențelor specifice acumulate)

7.1 Obiectivul general al disciplinei	<ul style="list-style-type: none"> Prezentarea unor arhitecturi moderne și a algoritmilor de învățare specifici rețelelor neurale de tip <i>deep learning</i>.
7.2 Obiective specifice	<ul style="list-style-type: none"> Implementarea algoritmilor de învățare și a arhitecturilor de tip <i>deep learning</i>. Prezentarea unor clase de aplicații ale rețelelor neurale artificiale în: biometrie, detecția și recunoașterea formelor, prelucrarea semnalelor biomedicale.

8. Conținuturi

8.1 Curs ¹⁸	Metode de predare ¹⁹	Observații
<p>1. Noțiuni introductive despre inteligența artificială și algoritmi de învățare automată. Principii, terminologie, note istorice.</p> <p>2. Filtrare adaptivă: parametri de performanță, funcții de cost, aplicații specifice. Algoritmi de adaptare și arhitecturi: algoritmul de adaptare cu scădere după gradient.</p> <p>3. Extragere de trăsături. Algoritmi de clasificare. <i>Support Vector Machines</i>.</p> <p>4. Teoria învățării. Regresie și clasificare. Capacitate de generalizare.</p> <p>5. Introducere în teoria rețelelor neurale artificiale: modele, arhitecturi, algoritmi de învățare.</p> <p>6. Rețele neurale de tip <i>feedforward</i>. Algoritmul de adaptare <i>backpropagation</i> și variantele sale.</p> <p>7. Introducere în teoria arhitecturilor de tip <i>Deep Learning</i>.</p> <p>8. Rețele neurale convoluționale. Aplicații.</p> <p>9. Rețele neurale recurente. Aplicații.</p> <p>10. Implementarea rețelelor neurale artificiale folosind procesoare de semnal dedicate. Medii de programare a aplicațiilor.</p>	Prelegere, prezentare la tablă a problematicii studiate, utilizare videoprojector, discuții cu studenții	Platforma Moodle oferă acces la: <p>a) prezentări PPT ale cursurilor predate</p> <p>b) lucrări de laborator</p> <p>c) resurse bibliografice suplimentare (inclusiv cu caracter tutorial)</p> <p>d) materiale documentare puse la dispoziție de firme de profil</p>
<p>Bibliografie curs:</p> <p>[1] Haykin, S., <i>Neural Networks and Learning Machines</i>, Pearson, 2009</p> <p>[2] Goodfellow, I., Bengio, Y., and Courville, A., <i>Deep Learning</i>, MIT Press, 2017</p>		
8.2a Seminar	Metode de predare ²⁰	Observații
8.2b Laborator	Metode de predare ²¹	Observații
<p>1. Introducerea mediilor de programare a aplicațiilor rețelelor neurale (Matlab, TensorFlow/Keras).</p> <p>2. Extragere de trăsături: PCA, ICA, SIFT, HOG, SURF, LBP.</p> <p>3. Implementarea unui sistem de tip <i>logistic regression</i>.</p> <p>4. Implementarea algoritmului <i>backpropagation</i>.</p> <p>5. Aplicații ale rețelelor neurale de tip <i>feedforward</i> (MLP, RBF).</p> <p>6. Aplicații ale rețelelor neurale convoluționale.</p> <p>7. Aplicații ale rețelelor neurale recurente.</p>	Simulări utilizând programele Matlab/Simulink și NeuroSolutions	
8.2c Proiect	Metode de predare ²²	Observații
<p>Bibliografie aplicații (seminar / laborator / proiect):</p> <p>[1] Sayed, A.H., <i>Fundamentals of Adaptive Filtering</i>, Wiley, 2003</p> <p>[2] Haykin, S., <i>Neural Networks and Learning Machines</i>, Pearson, 2009</p> <p>[3] Documentație MATLAB, TensorFlow/Keras</p> <p>[4] Documentație Python packages</p>		

9. Coroborarea conținuturilor disciplinei cu așteptările reprezentanților comunității epistemice, asociațiilor profesionale și angajatori reprezentativi din domeniul aferent programului²³

<ul style="list-style-type: none"> Disciplina oferă cunoștințe fundamentale specifice domeniului inteligenței artificiale, solicitate cu precădere de către companiile din domeniul automotive, precum și deprinderea unor abilități de proiectare și programare.
--

10. Evaluare

Tip activitate	10.1 Criterii de evaluare	10.2 Metode de evaluare	10.3 Pondere din nota finală
10.4 Curs	<ul style="list-style-type: none"> Cunoștințe teoretice însușite (cantitatea, corectitudinea, acuratețea) 	Teste pe parcurs ²⁴ :	%
		Teme de casă: 2	%
		Evaluare finală:	60 % (minim 5)
10.5a Seminar	<ul style="list-style-type: none"> Frecvența/relevanța intervențiilor sau răspunsurilor 	<ul style="list-style-type: none"> Evidența intervențiilor, portofoliu de lucrări (referate, sinteze științifice) 	%
10.5b Laborator	<ul style="list-style-type: none"> Cunoașterea aparatului, a modului de utilizare a 	<ul style="list-style-type: none"> Chestionar scris Răspuns oral 	40 % (minim 5)

	instrumentelor specifice; evaluarea unor instrumente sau realizări, prelucrarea și interpretarea unor rezultate	<ul style="list-style-type: none"> • Caiet de laborator (lucrări experimentale, referate) • Demonstrație practică 	
10.5c Proiect	<ul style="list-style-type: none"> • Calitatea proiectului realizat, corectitudinea documentației proiectului, justificarea soluțiilor alese 	<ul style="list-style-type: none"> • Autoevaluarea, prezentarea și/sau susținerea proiectului • Evaluarea critică a unui proiect 	% (minim 5)
10.5d Alte activități ²⁵	<ul style="list-style-type: none"> • 	<ul style="list-style-type: none"> • 	% (minim 5)
10.6 Standard minim de performanță ²⁶			
<ul style="list-style-type: none"> • prezența 100% la laboratoare 			

Data completării,

10.09.2018

Semnătura titularului de curs,

.....

Semnătura titularului de aplicații,

.....

Data avizării în departament,

.....

Director departament,

.....

¹ Licență / Master

² 1-4 pentru licență, 1-2 pentru master

³ 1-8 pentru licență, 1-3 pentru master

⁴ Examen, colocviu sau VP A/R – din planul de învățământ

⁵ DF - disciplină fundamentală, DID - disciplină în domeniu, DS – disciplină de specialitate sau DC - disciplină complementară - din planul de învățământ

⁶ Este egal cu 14 săptămâni x numărul de ore de la punctul 3.1 (similar pentru 3.5, 3.6abc)

⁷ Liniile de mai jos se referă la studiul individual; totalul se completează la punctul 3.7.

⁸ Între 7 și 14 ore

⁹ Între 2 și 6 ore

¹⁰ Suma valorilor de pe liniile anterioare, care se referă la studiul individual.

¹¹ Suma dintre numărul de ore de activitate didactică directă (3.4) și numărul de ore de studiu individual (3.7); trebuie să fie egală cu numărul de credite alocate disciplinei (punctul 3.9) x 24 de ore pe credit.

¹² Se menționează disciplinele obligatoriu a fi promovate anterior sau echivalente

¹³ Tablă, videoproiector, flipchart, materiale didactice specifice etc.

¹⁴ Tehnică de calcul, pachete software, standuri experimentale, etc.

¹⁵ Competențele din Grilele G1 și G1bis ale programului de studii, adaptate la specificul disciplinei, pentru care se repartizează credite (www.rncis.ro sau site-ul facultății)

¹⁶ Din planul de învățământ

¹⁷ Creditele alocate disciplinei se distribuie pe competențe profesionale și transversale în funcție de specificul disciplinei

¹⁸ Titluri de capitole și paragrafe

¹⁹ Expunere, prelegere, prezentare la tablă a problematicii studiate, utilizare videoproiector, discuții cu studenții (pentru fiecare capitol, dacă este cazul)

²⁰ Discuții, dezbateri, prezentare și/sau analiză de lucrări, rezolvare de exerciții și probleme

²¹ Demonstrație practică, exercițiu, experiment

²² Studiu de caz, demonstrație, exercițiu, analiza erorilor etc.

²³ Legătura cu alte discipline, utilitatea disciplinei pe piața muncii

²⁴ Se va preciza numărul de teste și săptămânile în care vor fi susținute.

²⁵ Cercuri științifice, concursuri profesionale etc.

²⁶ Se particularizează la specificul disciplinei standardul minim de performanță din grila de competențe a programului de studii, dacă este cazul.