

## FIȘA DISCIPLINEI

### 1. Date despre program

Instituția de învățământ superior	Universitatea <i>Lucian Blaga</i> din Sibiu
Facultatea	Facultatea de Inginerie
Departament	Departamentul de <i>Calculatoare și Inginerie Electrică</i>
Domeniul de studiu	Inginerie Electronică, Telecomunicații și Tehnologii Informaționale
Ciclul de studii	Studii de licență
Specializarea	<b>Electronică Aplicată</b>

### 2. Date despre disciplină

Denumirea disciplinei	Rețele Neuronale			
Codul cursului	Tipul cursului	An de studiu	Semestrul	Număr de credite
39045.709.1218 SA61	Optional	4	2	3
Tipul de evaluare	Categorია formativă a disciplinei (DF=fundamentală.; DD=domeniu; DS=specialitate; DC=complementară)			
Examen	DS			
Titular activității curs	Asist.dr. ing. Cătălina NEGHINĂ			
Titular activității laborator	Asist.dr. ing. Cătălina NEGHINĂ			

### 3. Timpul total estimat

Extinderea disciplinei în planul de învățământ – număr de ore pe săptămână				
Curs	Seminar	Laborator	Proiect	Total
2	-	2	-	4
Extinderea disciplinei în planul de învățământ – Total ore din planul de învățământ				
Curs	Seminar	Laborator	Proiect	Total ( <i>NOAD<sub>sem</sub></i> )
24	-	24	-	48

Distribuția fondului de timp pentru studiu individual		Nr.ore
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe		12
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren		1
Pregătire seminarii/laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri		10
Tutoriat:		2
Examinări:		2
Total ore alocate studiului individual ( <i>NOSI<sub>sem</sub></i> )		27
<b>Total ore pe semestru (<i>NOAD<sub>sem</sub> + NOSI<sub>sem</sub></i>)</b>		<b>75</b>

### 4. Precondiții (acolo unde este cazul)

De curriculum	Cunoștințe de matematică (algebră liniară)
De competențe	Competențe de programare în limbajul Matlab

### 5. Condiții (acolo unde este cazul)

De desfășurare a cursului	Participare activă, lectura suportului de curs Tablă, videoproiector
De desfășurare a sem/lab/pr	Elaborarea și susținerea lucrărilor planificate Sală dotată cu calculatoare având instalate mediile <i>software</i> dedicate rețelelor neuronale

### 6. Competențe specifice acumulate

Competențe profesionale	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aplicarea metodelor de bază pentru achiziția și prelucrarea semnalelor</li> <li>• Aplicarea cunoștințelor, conceptelor și metodelor de bază privitoare la arhitectura sistemelor de calcul, microprocesoare, microcontrolere, limbaje și tehnici de programare</li> <li>• Proiectarea și utilizarea unor aplicații hardware și software de complexitate redusă specifice electronicii aplicate</li> </ul>
Competențe transversale	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Analiza metodică a problemelor întâlnite în activitate, identificând elementele pentru care există soluții consacrate, asigurând astfel îndeplinirea sarcinilor profesionale</li> <li>• Adaptarea la noile tehnologii, dezvoltarea profesională și personală, prin formare continuă folosind surse de documentare tipărite, software specializat și resurse electronice în limba română și, cel puțin, într-o limbă de circulație internațională</li> </ul>

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

Obiectivul general al disciplinei	Obiectivele disciplinei sunt acelea de a prezenta și evalua principiile de funcționare, tipurile arhitecturale, algoritmi aferenți și aplicațiile Rețelelor Neuronale Artificiale. Sunt prezentate de asemenea strategiile de proiectare și implementare <i>hardware</i> (implementări electronice) și respectiv <i>software</i> a sistemelor bazate pe Rețele Neuronale.
Obiectivele specifice	<ul style="list-style-type: none"> <li>• înțelegerea paradigmelor organizaționale și a principiilor de funcționare aferente Rețelelor Neuronale Artificiale</li> <li>• cunoașterea tehnicilor de proiectare a sistemelor bazate pe Rețele Neuronale</li> <li>• dezvoltarea abilităților de interpretare și evaluare a performanțelor Rețelelor Neuronale</li> <li>• dezvoltarea capacității de aplicare a unor metodologii eficiente de proiectare/optimizare a sistemelor bazate pe Rețele Neuronale și de utilizare a acestora în aplicații specifice</li> </ul>

### 8. Conținuturi

Curs		Nr. ore
Curs 1	Rețele neuronale: istorie, aplicații, concepte fundamentale. Neuronul biologic vs. neuronul artificial.	2
Curs 2	<i>Perceptronul cu un singur strat</i> : arhitectură, algoritmul de învățare.	2

Curs 3	<i>Perceptronul Multistrat (MLP):</i> arhitectură, algoritmul de învățare.	2
Curs 4	Clasificare folosind <i>Perceptronul Multistrat (MLP)</i> .	2
Curs 5	Predicție folosind <i>Perceptronul Multistrat (MLP)</i> .	2
Curs 6	Rețele cu auto-organizare (SOM). Arhitectură, algoritmul de învățare.	2
Curs 7	Clustering folosind rețeaua SOM.	2
Curs 8	<i>Convolutional Neural Network (CNN):</i> arhitectură, funcționare.	2
Curs 9	Clasificare folosind <i>Convolutional Neural Network (CNN)</i> .	2
Curs 10	Rețele neurale recurente: modelul <i>Hopfield</i> .	2
Curs 11	Metode de evaluare a performanțelor algoritmilor de clasificare	2
Curs 12	Curs recapitulativ. Rezolvare probleme	2
<b>Total ore curs:</b>		<b>24</b>
<b>Laborator</b>		Nr. ore
Lab 1	Exemple de aplicații ce folosesc rețele neurale. Utilizarea programului Matlab pentru implementarea rețelelor neurale.	2
Lab 2	Implementarea unei rețele perceptron cu un singur strat, fără bias (Single-layer perceptron). Aplicații	2
Lab 3	Implementarea unei rețele perceptron cu un singur strat, cu bias (Single-layer perceptron). Aplicații	2
Lab 4	Rețeaua Multi-Layer Perceptron (MLP). Clasificare folosind Matlab Neural Network toolbox	2
Lab 5	Rețeaua Multi-Layer Perceptron (MLP). Clasificare folosind funcțiile Matlab specifice rețelelor MLP	2
Lab 6	Rețeaua Multi-Layer Perceptron (MLP). Aplicații pentru predicție	2
Lab 7	Rețele cu auto-organizare (SOM). Clustering folosind Matlab Neural Network toolbox	2
Lab 8	Rețele cu auto-organizare (SOM). Clustering folosind funcțiile Matlab specifice rețelelor SOM	2
Lab 9	Convolutional Neural Network (CNN). Exemple. Aplicații	2
Lab 10	Dezvoltare proiecte individuale	2
Lab 11	Prezentare proiecte individuale	2
Lab 12	Evaluare finală (Colocviu de laborator)	2
<b>Total ore laborator</b>		<b>24</b>

### Metode de predare

Pentru predare se utilizează tablă și videoproiector. Se deschid probleme, se caută soluții, se evaluează diversele soluții, se pune accent pe interacțiunea cu studentul.	Limba de predare	Română
--	------------------	--------

### Bibliografie

Referințe bibliografice recomandate	Martin T. Hagan, Howard B. Demuth, <i>Neural Network Design</i> , 2nd edition, ISBN: 0971732116, 2014
	Christopher M. Bishop, <i>Neural Networks for Pattern Recognition</i> Oxford University Press, ISBN:0198538642, USA ©1995
	Ioan Z. Mișu, <i>Rețele Neuronale</i> , curs în format electronic.
	J. M. Zurada, <i>Introduction to Artificial Neural Systems</i> , West Publishing Company, 1992.
Referințe bibliografice suplimentare	R. Rojas, <i>Neural Networks. A systematic Introduction</i> , Springer, 1996
	M Akay (editor), <i>Handbook of Neural Engineering</i> , IEEE Press, 2007

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

Se realizează prin contacte periodice cu aceștia în vederea analizei problemei.

### 10. Evaluare

Tip activitate	Criterii de evaluare	Metode de evaluare	Ponderea în nota finală	Obs.*
Curs	Examen de semestru	Examen scris	60%	CEF
Laborator	Test	Lucrare scrisă	20%	nCPE
	Colocviu de laborator	Lucrare scrisă	20%	nCPE
Standard minim de performanță				
50% rezultat după însumarea punctajelor ponderate conform coloanei 4				

(\*) CPE – condiționează participarea la examen; nCPE – nu condiționează participarea la examen; CEF - condiționează evaluarea finală;

Data completării: 5.09.2020

Data avizării în Departament:.....

	Grad didactic, titlul, prenume, numele	Semnătura
Titular disciplină	Asist. dr.ing. Cătălina NEGHINĂ	
Director de departament	Prof. dr. ing. Daniel VOLOVICI	