

FIȘA DISCIPLINEI

1. Date despre program

1.1	Instituția de învățământ superior	Universitatea Tehnică din Cluj-Napoca
1.2	Facultatea	Electronică, Telecomunicații și Tehnologia Informației
1.3	Departamentul	Bazele Electronicii
1.4	Domeniul de studii	Inginerie Electronică și Telecomunicații
1.5	Ciclul de studii	Master
1.6	Programul de studii/Calificarea	Tehnologii, Sisteme și aplicații pentru eActivități
1.7	Forma de învățământ	IF - Învățământ cu frecvență
1.8	Codul disciplinei	01.00

2. Date despre disciplină

2.1	Denumirea disciplinei	Inteligența computațională în sisteme decizionale complexe										
2.2	Aria tematică (subject area)	Inginerie Electronică și Telecomunicații										
2.3	Responsabil curs	Prof.dr.ing. Gabriel Oltean										
2.4	Responsabil aplicații	S.I.dr.ing. Laura Ivanciu										
2.5	Anul de studii	I	2.6	Semestrul	1	2.7	Evaluarea	E	2.8	Regimul disciplinei	DOB	

3. Timpul total estimat

An/ Sem	Denumirea disciplinei	Nr. săpt.	Curs			Aplicații			Stud. Ind.	TOTAL	Credit		
			[ore/săpt.]			[ore/sem.]							
				S	L	P		S				L	P
I/I	Inteligența computațională în sisteme decizionale complexe	14	2	0	1	1	28	0	14	14	74	130	5

3.1	Număr de ore pe săptămână	4	3.2	din care curs	2	3.3	aplicații	2
3.4	Total ore din planul de învăț.	56	3.5	din care curs	28	3.6	aplicații	28
Studiul individual								Ore
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe								20
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice și pe teren								20
Pregătire seminarii/laboratoare, teme, referate, portofolii, eseuri								20
Tutoriat								10
Examinări								4
Alte activități								-
3.7	Total ore studiul individual			74				
3.8	Total ore pe semestru			130				
3.9	Număr de credite			5				

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1	De curriculum	
4.2	De competențe	Cunoștințe de matematică elementară, lucrul cu matrice, teoria mulțimilor, măsuri ale erorii, funcții, derivate parțiale, noțiuni de optimizare, modelare, simulare; utilizare Matlab, Excel la nivel mediu.

5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1	De desfășurare a cursului	Cluj-Napoca
5.2	De desfășurare a aplicațiilor	Cluj-Napoca

6. Competențe specifice acumulate

Competențe profesionale	<ul style="list-style-type: none"> - Sa cunoasca principiile tehnicilor de inteligenta computationala (RNA, AG, LF) - Sa formuleze probleme de luare a deciziei in termeni potriviti implementarii rezolvarii automate de catre calculator utilizand tehnici de inteligenta computationala - Sa proiecteze, implementeze, testeze si exploateze RNA in structura unui sistem decizional - Sa proiecteze, implementeze, testeze si exploateze AG in structura unui sistem decizional - Sa proiecteze, implementeze, testeze si exploateze LF in structura unui sistem decizional - Sa utilizeze mediul de programare Matlab/Simulink si toolbox-urile dedicate Neural Network, Global Optimization, Fuzzy Logic pentru rezolvarea unor probleme de decizie utilizand tehnici de inteligenta computationala - Sa foloseasca pachetul Microsoft Office Excel pentru dezvoltarea unui sistem de suport decizional. - Sa utilizeze platforme dedicate pentru analiza si intrerpretarea datelor utilizand masini instruibile (Weka, RapidMiner Studio)
Competențe transversale	<ul style="list-style-type: none"> - Identificarea surselor informaționale și a resurselor de comunicare și formare profesională asistată (aplicații software de specialitate, baze de date, portaluri Internet, cursuri on-line etc.) atât în limba română, cât și în limba engleză. - Dezvoltarea abilităților de lucru, atât în echipă, cât și în mod independent); de rezolvare de probleme și luare de decizii

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

7.1	Obiectivul general al disciplinei	Intelegerea necesitatii si modalitatilor de utilizare a unor tehnici de inteligenta computationala (rețele neuronale artificiale - RNA, algoritmi genetici - AG, logica fuzzy - LF) in sisteme de luare a deciziei.
7.2	Obiectivele specifice	<ul style="list-style-type: none"> - Intelegerea cadrului aferent tehnicilor de inteligenta computationala - Intelegerea conceptelor fundamentale referitoare la sistemele inteligente de suport decizional - Dobandirea competentelor necesare utilizarii RNA pentru procese de modelare, recunoastere de forme, predictie - Dobandirea competentelor necesare utilizarii AG pentru procese optimizare - Dobandirea competentelor necesare utilizarii LF pentru reprezentarea informatiilor si cunostiintelor si dezvoltarea de sisteme expert

8. Conținuturi

8.1. Curs (programa analitică)		Metode de predare	Observații
1	Introducere. Fundamente ale inteligenței computationale. Masini instruibile, tipuri de instruire.	Expunere, conversație euristica, exemplificare, problematizare, exercițiu didactic, studiu de caz, demonstrație, evaluare	Se utilizează prezentări .ppt, videoprojector, tablă
2	Fundamentele procesului decizional. Procesul de luare a deciziei. Sistem de suport decizional.		
3	Modelare și analiza. Conceptele de „data mining” și „business Intelligence”		
4	Rețele neuronale artificiale – concepte fundamentale. Neuronul artificial. Tipuri de RNA (cu propagare înainte, SOM, recurente)		
5	Arhitecturi de rețele neuronale. Instruirea în rețele neuronale. Pregătirea datelor. Interpretarea performanțelor în urma instruirii. Analiza de sensibilitate.		

6	Aplicatii ale RNA in probleme de decizie de tip aproximare de functii si de tip recunoastere de forme		
7	Aplicatii ale RNA in probleme de decizie de tip gruparea datelor (data mining) si de tip predictie si modelare.		
8	Optimizare liniara si neliniara – concepte fundamentale. Optimizare multiobiectiv, frontul Pareto.		
9	Algoritmi genetici. Populatie de solutii. Reprezentarea variabilelor. Structura unui AG. Operatori genetici. Optimizare cu un singur obiectiv si multiobiectiv cu AG		
10	Aplicatii ale AG in probleme de decizie formulate ca si probleme de optimizare cu constrangeri		
11	Logica fuzzy. Reprezentarea datelor si cunostiintelor utilizand multimi fuzzy.		
12	Sisteme cu logica fuzzy. Structura. Inferenta compozitionala fuzzy. Sisteme Mamdami si sisteme Takagi-Sugeno		
13	Aplicatii ale sistemelor cu logica fuzzy in probleme de decizie de tip sistem expert si modelare pe baza de date numerice.		
14	Recapitulare. Pregătire pentru evaluare.		
8.2. Aplicații (laborator)		Metode de predare	Observații
1	Aproximare de functii cu RNA: estimarea consumului de energie al unei clădiri	Experimentul didactic, simularea, lucrul în echipă	Se utilizează calculator, tablă magnetică
2	Recunoastere de forme cu RNA: recunoasterea vinurilor pe baza elementelor chimice continute		
3	Predictie utilizand RNA: predictia ratei mortalitatii datorita poluarii		
4	Optimizare cu un singur obiectiv utilizand AG: problema rucsacului – varianta discreta si varianta continua		
5	Optimizare multiobiectiv utilizand algoritmi genetici: reformularea ca problema cu un singur obiectiv; optimizare multiobiectiv reala (determinare front Pareto)		
6	Sistem expert fuzzy pentru luarea deciziei pe piata bursiera		
7	Recuperări. Evaluarea activitatii.		
8.3. Aplicații (proiect)		Metode de predare	Observații
1	Prezentarea generală a temelor de proiect. Prezentarea cerințelor generale și particulare fiecărei teme. Bibliografie. <i>Proiectul este individual si consta in proiectare si implementarea unei aplicatii care vizeaza un proces de luare a deciziei. Aplicatia dezvoltatava utiliza tehnici de inteligenta computationala (retele neuronale, algoritmi genetici, multimi fuzzy, sisteme fuzzy). Aplicatiile pot fi dezvoltate, la alegere in Matlab/Simulink, Excel, Weka, RapidMiner, etc.cu acordul cadrului didactic coordinator.</i>	Demonstrația și experimentul didactic, simularea, exercițiul didactic, lucrul în echipă	Se utilizează calculator, tablă magnetică.
2	Stabilirea temelor de proiect. Stabilirea unui calendar de lucru. Modalitatea de prezentare a rezultatelor.		
3	Prezentare referate cu soluții posibile. Discuții și întrebări.		
4	Alegerea celei mai bune soluții și argumentarea alegerii. Implementarea aplicației.		
5	Implementarea aplicatiei. Testare. Depanare		
6	Preluarea datelor experimentale. Pregătirea prezentării proiectului.		
7	Susținerea teoretică și practică a proiectului; evaluare/notare.		

Bibliografie

1. Turban, E., Sharda, R., Delen, D., Decision Support Systems and Business Intelligence, Pearson Education Limited, 2014, ISBN-10: 1-292-02426-7, 672 pp.
2. Rutkowski, L., Computational Intelligence. Methods and Techniques, Springer, 2005, ISBN 978-3-540-76287-4, pp. 514;
3. Eberhart, R., Shi, Y., Computational Intelligence, Concepts to implementations, Elsevier Inc., 2007, ISBN: 978-1-55860-759-0, 467 pp.
4. Padhy, N., P., Artificial Intelligence and Intelligent Systems, Oxford University Press, 2007, ISBN-13:978-0-19-567154-4, 614 pp.
5. Oltean, G, Şipoş, Emilia, Tehnici fuzzy în proiectarea și modelarea circuitelor analogice, Editura U.T. Pres, Cluj-Napoca, 2007, ISBN 978-973-662-302-8, 129 pag.
6. Filip, F.G., Sisteme suport pentru decizii, Editura Tehnică, 2007, ISBN: 973-31-2232-7.
7. <https://www.mathworks.com/help/nnet/>
8. <https://www.mathworks.com/help/gads/>
9. <https://www.mathworks.com/help/fuzzy/>
10. <http://www.excel-easy.com/data-analysis/solver.html>
11. <http://www.cs.waikato.ac.nz/ml/weka/index.html>
12. <https://rapidminer.com/>

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

Competențele dobândite vor fi necesare angajaților care își desfășoară activitatea în domeniul dezvoltării (programării) și utilizării de aplicații multimedia.

10. Evaluare

Tip activitate	10.1	Criterii de evaluare	10.2	Metode de evaluare	10.3	Ponderea din nota finală
Curs		Nivelul achiziției cunoștințelor teoretice și nivelul deprinderilor dobândite		- Examen scris de evaluare sumativă (tratare subiecte teoretice, rezolvare probleme)		- E, max 10 pct 50%
Aplicații		Nivelul abilităților dobândite		- Evaluare proiect de semestru - Evaluare activitate laborator		- P, max. 10pct 30% - L, max. 10pct 20%
10.4 Standard minim de performanță						
$L \geq 5$ și $P \geq 5$ și $E \geq 4$, Nota = $\max(10; 0,5E + 0,3P + 0,2L + 0,5)$						

Data completării
02.05.2017

Responsabil aplicatii
S.I.dr.ing. Laura Ivanciu

Responsabil de curs
Prof.dr.ing. Gabriel Oltean

Data avizării în departament

Director departament
Prof.dr.ing. Sorin Hintea