

Denumirea disciplinei	Tehnici de inteligenta computationala in electronica
Domeniul de studiu	Inginerie Electronica și Telecomunicații
Master	Circuite si Sisteme Integrate
Codul disciplinei	52341511 (52310811)
Titularul disciplinei	Prof.dr.ing. Gabriel Oltean – Gabriel.Oltean@bel.utcluj.ro
Colaboratori	
Catedra	Bazele Electronicii
Facultatea	Electronică, Telecomunicații și Tehnologia Informației

Sem.	Tipul disciplinei	Curs			Aplicații			Stud. Ind.	TOTAL	Credit	Forma de verificare	
		[ore fizice/săpt.]			[ore fizice/sem.]							
		S	L	P	S	L	P					
2	Optional 1	2	2		28		28		74	130	5	E

Competențe dobândite:**Cunoștințe teoretice, (Ce trebuie sa cunoască)**

Definiții ale inteligenței computazionale (IC). Fundamentele inteligenței computazionale. Domeniile inteligenței computazionale. Logica fuzzy. Calcul evolutiv. Rețele neuronale. Bazele biologice

Deprinderi dobândite: (Ce știe să facă)

să identifice situații practice în care este mai potrivită descrierea datelor și atributelor lor prin mulțimi fuzzy și relații fuzzy; sa proiecteze si implementeze software (Matlab) algoritmi genetici pentru rezolvarea unor probleme de optimizare;

Abilități dobândite: (Ce echipamente, instrumente știe să mănuiască)

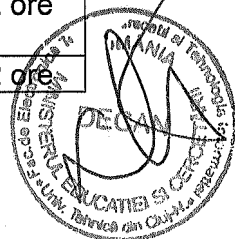
mediul de programare Matlab, toolbox-ul Fuzzy Logic, toolbox-ul Genetic Algorithm and Direct Search, toolbox-ul Neural Network; alte toolbox-uri specifice

Cerințe prealabile (Dacă este cazul)

Cunoștințe de matematică avansată; matematici discrete; teoria mulțimilor; algebră booleană; cunoștințe de bază de analiza și sinteza circuitelor

A. Curs (titlul cursurilor + programa analitica)

1	Introducere in inteligenta computationala (IC). Harta conceptelor in IC.	2 ore
2	Fundamente ale inteligenței computazionale. Logica fuzzy, Calcul evoluționist, Rețele neuronale. Adaptare, autoorganizare, capacitatea de generalizare	2 ore
3	Logica fuzzy. Precizie si realitate, paternitate, utilizare, fuzzy vs. probabilitate, mulțimi fuzzy. SLF: structura generala SISO, baza de cunostinte, operatii (fuzzificare, inferenta, defuzzificare)	2 ore
4	Sisteme cu logica fuzzy (SLF). Tipuri de SLF, structura generala SISO, baza de cunostinte, operatii (fuzzificare, inferenta, defuzzificare)	2 ore
5	Rationament aproximativ. Rationamentul Modus Ponens si Modus Ponens Generalizat. Inferenta compozitionala Mamdani si Larsen.	2 ore
6	Sisteme fuzzy Mamdani cu mai multe intrari: Structura, reguli, multimi, Algoritmul de calcul a multimii fuzzy de ieșire, Defuzzificare.	2 ore
7	Sisteme fuzzy Takagi-Sugeno: Algoritmul de calcul a multimii fuzzy de ieșire, Defuzzificare.	2 ore
8	Controlere fuzzy. Studiu de caz: controler de temperatura.	2 ore
9	Aplicatii ale sistemelor cu logica fuzzy in modelarea functiilor neliniare de mai multe variabile. Clasificare substractiva. ANFIS. Aplicatii in modelarea circuitelor electronice.	2 ore
10	Calcul evolutiv. Paradigme ale calcului evolutiv, transformari specifice calculului evolutiv. Bazele biologice ale calculului evolutiv.	2 ore
11	Algoritmi genetici (AG). Structura unui AG. Reprezentarea variabilelor. Functia	2 ore



	de adecvare. Operatori genetici.	
12	Rețele neuronale. Componentele și terminologia specifică rețelelor neuronale. Modelul unui neuron.	2 ore
13	Topologii de rețele neuronale. Rețea neuronală cu un strat, Rețea cu mai multe straturi.	2 ore
14	Aplicații ale tehnicilor de inteligență computațională. Studiu comparativ.	2 ore

B1. Aplicații – Lucrări de laborator		
1	Mulțimi fuzzy. Operații cu mulțimi fuzzy. Toolbox-ul Fuzzy Logic	2 ore
2	Modelarea fuzzy a caracteristicii unei diode semiconductoare pe baza de date numerice, utilizând ANFIS. Efectul zgomotului în setul de date de antrenare	2 ore
3	Controler fuzzy de temperatură.	2 ore
4	Studiul operatorilor genetici. Aplicații în minimizarea funcțiilor.	2 ore
5	Utilizarea unui algoritm genetic pentru determinarea structurii optime a unui sistem neuro-fuzzy pt. modelarea unui sistem neliniar pe baza de date numerice	2 ore
6	Prezentare toolbox-ului Neuronal Network. Aplicație de clasificare binară a datelor	2 ore
7	Recunoașterea caracterelor utilizând o rețea neuronală cu două straturi	2 ore

B2. Aplicații – proiect de semestru		
1	Prezentarea temelor de proiect. Prezentarea cerințelor generale și particulare fiecărei teme. Bibliografie.	2 ore
2	Stabilirea temelor de proiect. Stabilirea unui calendar de lucru. Modalitatea de prezentare a rezultatelor.	2 ore
3	Prezentare referate cu soluții posibile. Discuții și întrebări.	2 ore
4	Alegerea celei mai bune soluții și argumentarea alegerii. Discuții și întrebări.	2 ore
5	Realizarea materialului scris. Discuții.	2 ore
6	Finalizarea materialului scris. Pregătirea prezentării proiectului.	2 ore
7	Susținerea teoretică și practica a proiectului; evaluare/notare.	2 ore

C. Studiul individual (tematica studiilor bibliografice, materiale de sinteză, proiecte, aplicații etc.)						
Structura studiului individual	Studiu materiale curs	Rezolvări teme, lab., proiecte	Pregătire aplicații	Timp alocat examinărilor	Studiu bibliografic suplimentar	Total ore pregătire individuală
Nr. ore	28	12	7	3	24	74

Bibliografie	
1.	Oltean, G., Șipoș, E., Tehnici fuzzy în proiectarea și modelarea circuitelor analogice, U.T.Pres, Cluj-Napoca, România, ISBN: 978-973-662-302-8, 2007;
2.	Gordan, Mihaela, Miron, C., Oltean, G., Sisteme Fuzzy. Îndrumător de laborator, Ed. Casa Cărții de Știință, Cluj-Napoca, 1999, ISBN 973-686-003-5
3.	Eberhart, R., Shi, Y., Computational Intelligence. Concepts to Implementations, Elsevier, Morgan Kaufman Publisher, ISBN 978-1-55860-759-0, 2007
4.	Padhy, N.P., Artificial Intelligence and Intelligent Systems, Oxford University Press, ISBN-13: 978-0-19-567154-4, ISBN-10: 0-19-567154-6, 2005, Fourth impression 2007;
5.	Oltean, G., Tehnici de inteligență computațională în electronica, Slide-uri Power Point, http://www.bel.utcluj.ro/rom/dce/goltean/tice/tice.htm

Modul de examinare și atribuire a notei	
Modul de examinare	Examenul constă din verificarea cunoștințelor prin rezolvarea probleme (60%) și teorie (40%);
Componentele notei	Examen (E); Laborator (L); Proiect (P); Activitate curs (AC)
Formula de calcul a notei	$N=0,5E+0,2L+0,2P+0,1AC$; Condiția de obținere a creditelor: $N>5$; $L>5$; $MS>5$

Responsabil disciplina,
Prof.dr.ing. Gabriel OLTEAN