

FIȘA DISCIPLINEI

1. Date despre program

1.1 Instituția de învățământ superior	Universitatea Politehnică Timișoara
1.2 Facultatea ¹ / Departamentul ²	FACULTATEA DE ELECTRONICĂ, TELECOMUNICAȚII ȘI TEHNOLOGII INFORMAȚIONALE / ELECTRONICĂ APLICATĂ
1.3 Domeniul de studii (denumire/cod ³)	Inginerie Electronică, Telecomunicații și Tehnologii Informaționale / 20/20/10
1.4 Ciclul de studii	Master
1.5 Programul de studii (denumire/cod/calificarea)	Electronica Sistemelor Inteligente/ 20/20/10 /

2. Date despre disciplină

2.1a Denumirea disciplinei/Categoria formativă ⁴	Elemente de inteligență artificială / DS						
2.1b Denumirea disciplinei în limba engleză	Elements of Artificial Intelligence						
2.2 Titularul activităților de curs	Lect. Dr. Ing. Marina Adriana Mercioni						
2.3 Titularul activităților aplicative ⁵	Lect. Dr. Ing. Marina Adriana Mercioni						
2.4 Anul de studiu ⁶	2	2.5 Semestrul	3	2.6 Tipul de evaluare	E	2.7 Regimul disciplinei ⁷	DOP

3. Timp total estimat - ore pe semestru (activități directe (asistate integral), activități asistate parțial și activități neasistate⁸)

3.1 Număr de ore asistate integral/săptămână	4 , din care:	ore curs	2	ore seminar/laborator/proiect			2
3.1* Număr total de ore asistate integral/sem.	56 , din care:	ore curs	28	ore seminar/laborator/proiect			28
3.2 Număr total de ore desfășurate on-line asistate integral/sem.	, din care:	ore curs		ore seminar/laborator/proiect			
3.3 Număr de ore asistate parțial/săptămână	, din care:	ore proiect, cercetare		ore practică		ore elaborare lucrare de disertație	
3.3* Număr total de ore asistate parțial/semestru	, din care:	ore proiect cercetare		ore practică		ore elaborare lucrare de disertație	
3.4 Număr de ore activități neasistate/săptămână	6.71 , din care:	ore documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					2
		ore studiu individual după manual, suport de curs, bibliografie și notițe					2
		ore pregătire seminarii/laboratoare, elaborare teme de casă și referate, portofolii și eseuri					2.7 1
3.4* Număr total de ore activități neasistate/semestru	94 , din care:	ore documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					28
		ore studiu individual după manual, suport de curs, bibliografie și notițe					28
		ore pregătire seminarii/laboratoare, elaborare teme de casă și referate, portofolii și eseuri					38
3.5 Total ore/săptămână ⁹	10.71						
3.5* Total ore/semestru	150						
3.6 Număr de credite	6						

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1 de curriculum	•
4.2 de rezultate ale învățării	•

5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1 de desfășurare a cursului	• Sala de clasă este dotată cu un videoproector și o tablă albă inteligentă
5.2 de desfășurare a activităților practice	• În conformitate cu fișa de laborator

6. Rezultatele învățării la formarea cărora contribuie disciplina

Cunoștințe	- C3. Studentul/absolventul utilizează instrumente software dedicate pentru analiza datelor. - C5. Studentul/absolventul identifică și interpretează standarde, norme internaționale și reglementări din domeniul microelectronicii și al tehnologiilor conexe. - C6. Evaluează critic tendințele actuale și direcțiile de cercetare în microelectronică, inclusiv aplicațiile emergente (AI, hardware, senzori, dispozitive cuantice). - C9. Studentul/absolventul integrează cunoștințe interdisciplinare din electronică, mecanică și informatică în proiectarea și testarea sistemelor complexe. - C11. Studentul/absolventul descrie și analizează principii avansate de funcționare și proiectare a aparaturii de cercetare științifică și de laborator. - C1. Studentul/absolventul descrie concepte de etică, integritate academică și reglementări privind cercetările. - C2. Studentul/absolventul identifică legături între ingineria electronică și alte domenii (management, științe sociale, inginerie software). - C3. Studentul/absolventul explică principii și metodologii avansate pentru integrarea tehnologiilor hardware și software în sisteme ingineresti complexe..
Abilități	- A1. Studentul/absolventul aplică metode științifice pentru a elabora, modela și valida concepte în domeniul microelectronicii. - A2. Studentul/absolventul aplică metode științifice pentru a crea, îmbunătăți sau valida modele, tehnici, și instrumente software în domeniul microelectronicii. - A5. Studentul/absolventul utilizează metode experimentale și computaționale pentru caracterizarea dispozitivelor și sistemelor electronice. - A6. Studentul/absolventul dezvoltă și adaptează soluții tehnologice inovative, integrând cunoștințe din domenii interdisciplinare (nanoelectronică, fonică, calculatoare). - A8. Studentul/absolventul elaborează documentații tehnice, rapoarte de cercetare și proiecte complexe, respectând standardele de calitate și proprietatea intelectuală. - A11. Studentul/absolventul colaborează cu alți ingineri și specialiști în proiecte interfuncționale, utilizând software și instrumente de analiză a datelor. - A1. Studentul/absolventul comunică rezultatele în mod profesionist, sub formă de rapoarte și lucrări științifice. - A2. Studentul/absolventul propune și implementează soluții inovatoare pentru problemele tehnice în contexte interdisciplinare. - A3. Studentul/absolventul utilizează echipamente hardware și software de comunicare și colaborează pentru rezolvarea de sarcini complexe și multidisciplinare. .
Responsabilitate și autonomie	- RA1. Studentul/absolventul coordonează activități de cercetare în echipe multidisciplinare, respectând standardele de etică, siguranță și calitate în microelectronică sau electronică de putere. - RA3. Studentul/absolventul își asumă responsabilitatea pentru corectitudinea interpretării rezultatelor obținute din cercetare. - RA4. Studentul/absolventul ia decizii strategice și tehnice bazate pe analiza rezultatelor cercetării. - RA7. Studentul/absolventul se angajează în învățarea pe tot parcursul vieții, contribuind activ la avansarea cunoașterii și practicilor profesionale din domeniu. - RA10. Studentul/absolventul lucrează eficient în echipe interdisciplinare și promovează inovația, contribuind activ la dezvoltarea și îmbunătățirea continuă a sistemelor electronice de putere și microelectronice. - RA1. Studentul/absolventul își asumă responsabilitatea respectării standardelor etice și a integrității profesionale. - RA2. Studentul/absolventul participă la diseminarea cunoștințelor prin activități de cercetare și comunicare științifică. - RA3. Studentul/absolventul lucrează eficient în echipe multidisciplinare, promovând colaborarea și responsabilitatea comună, pentru atingerea obiectivelor.

7. Obiectivele disciplinei (asociate rezultatelor învățării specifice acumulate)

- Oferirea către absolvenți a unei specializări dedicate aprofundării domeniului Sisteme Electronice Inteligente, atât în automotive, cât și în electronică de putere, testare, inteligență artificială.
- Dezvoltarea de soluții, proiecte și implementări hardware și/sau software atât individual, cât și în echipe, cu rezultate sunt validate atât la nivel didactic (prin susținerea proiectelor), cât și la nivel de cercetare prin publicarea de articole de specialitate.

8. Conținuturi

8.1 Curs	Număr de ore	Din care on-line	Metode de predare
----------	--------------	------------------	-------------------

Curs 1. Introducere în sistemele inteligente	2		Tabla, Campus Virtual, Videoproiector	
Curs 2. Principii de calcul evolutiv	2			
Curs 3. Învățare prin întărire	2			
Curs 4. Sisteme vagi. Definiții și proprietăți	2			
Curs 5. Operații cu mulțimi vagi	2			
Curs 6. Relații vagi	2			
Curs 7. Variabile lingvistice	2			
Curs 8. Logica fuzzy și raționamentul aproximativ	2			
Curs 9. Regulate fuzzy	2			
Curs 10. Noțiuni de proiectare a regulelor fuzzy	2			
Curs 11. Aplicații în prelucrarea imaginilor, industria de automobile, robotică	2			
Curs 12. Decizii în medii vagi. Sisteme expert	2			
Curs 13. Inteligența de grup	2			
Curs 14. Sisteme hibride inteligente	2			
Bibliografie¹⁰ 1. C. D. Căleanu, Elemente de Inteligență artificială. Note de curs, 2020. 2. V. Tiponuț, C.D. Căleanu, “Rețele neuronale. Arhitecturi și algoritmi”, Ed. Politehnica, Timișoara, 2001 3. A. P . Engelbrecht, Computational Intelligence. An Introduction, SE, Wiley, 2007. 4. Keller, Liu, Fogel, Fundamentals of Computational Intelligence, IEEE Press, 2016. 5. C. Alexandrescu, Sisteme Fuzzy. Aplicații în MATLAB, Ed. POLITEHNICA, 2001. 6. W. Siler, James J. Buckley, Fuzzy Expert Systems and Fuzzy Reasoning, John Wiley & Sons 2005. 7. Michael Negnevitsky, Artificial Intelligence. A Guide to Intelligent Systems, 2nd ed., Pearson, 2004.				
8.2 Activități aplicative ¹¹		Număr de ore	Din care on-line	Metode de predare
1. Analiza componentelor și caracteristicilor unui sistem inteligent. Studiu introductiv asupra arhitecturilor IA moderne		2		Tabla, Campus Virtual, PC
2. Implementarea unui algoritm genetic pentru optimizarea unei funcții neliniare. Etapele calculului evolutiv și evaluarea performanței populațiilor		2		
3. Modelarea unui agent autonom într-un mediu tip Grid-World. Aplicarea algoritmului Q-Learning și analiza convergenței		2		
4. Construirea și compararea funcțiilor de apartenență pentru mulțimi vagi. Studiu asupra proprietăților și interpretării acestora		2		
5. Aplicarea operațiilor fundamentale asupra mulțimilor fuzzy (uniune, intersecție, complement). Experimentarea cu t-norme și s-norme		2		
6. Reprezentarea și compoziția relațiilor vagi prin matrici fuzzy. Aplicarea compozițiilor Max-Min și Max-Prod		2		
7. Definirea completă a unei variabile lingvistice. Stabilirea universului de discurs, etichetelor lingvistice și funcțiilor asociate		2		
8. Proiectarea unui sistem de raționament fuzzy folosind reguli IF–THEN. Implementarea inferenței Mamdani și tehnicilor de defuzzificare		2		
9. Realizarea unui regulator fuzzy pentru controlul unei mărimi fizice (temperatură/viteză). Modelare și simulare a comportamentului sistemului		2		
10. Etapele de proiectare și optimizare a unui regulator fuzzy. Ajustarea funcțiilor de apartenență și rafinarea bazei de reguli		2		
11. Implementarea unui sistem fuzzy într-o aplicație practică: procesare de imagini, control auto sau robotică. Analiză comparativă a rezultatelor		2		

12. Proiectarea unui mini-sistem expert fuzzy pentru luarea deciziilor în medii incerte. Construirea bazei de cunoștințe și a mecanismului de inferență	2		
13. Modelarea unui proces de optimizare prin inteligență de grup. Implementarea algoritmului Particle Swarm Optimization sau Ant Colony Optimization	2		
14. Dezvoltarea unui sistem inteligent hibrid (Fuzzy–GA sau Fuzzy–NN). Optimizarea parametrilor unui sistem fuzzy prin tehnici evolutive	2		
Bibliografie ¹² 1. C. D. Căleanu, Elemente de Inteligență artificială. Note de curs, 2020. 2. V. Tiponuț, C.D. Căleanu, "Rețele neuronale. Arhitecturi și algoritmi", Ed. Politehnica, Timișoara, 2001 3. Sutton, R. S., & Barto, A. G. (2018). Reinforcement learning: An introduction (2nd ed.). MIT Press. 4. Maxim Lapan, "Deep Reinforcement Learning Hands-On", 2020 5. Csaba Szepesvári, Algorithms for Reinforcement Learning, 2010 6. H. B. Verbruggen, Hans-Jürgen Zimmermann, Robert Babuška, Fuzzy Algorithms for Control (International Series in Intelligent Technologies, 14), 1999.			

9. Evaluare

Tip activitate	9.1 Criterii de evaluare ¹³	9.2 Metode de evaluare	9.3 Pondere din nota finală
9.4 Curs	Cunoașterea arhitecturilor, algoritmilor și principiilor aferente IA	Examen scris	0.50
9.5 Activități aplicative	S:		
	L: Capacitatea de a elabora aplicații bazate pe paradigme ale IA	Examen oral	0.10
	P: Implementarea unui subiect specific de inteligență artificială	Examen oral	0.40
	Pr:		
	Tc-R¹⁴:		
9.6 Standard minim de performanță (volumul de cunoștințe minim necesar pentru promovarea disciplinei și modul în care se verifică stăpânirea lui) ¹⁵			
Cunoașterea în linii mari a arhitecturilor, algoritmilor și principiilor aferente IA, verificată prin examen scris, cu notă minima 5			

Data completării

02.10.2025

Titular de curs
(semnătura)

Lect. Dr. Ing. Marina Adriana Mercioni

Titular activități aplicative
(semnătura)

Lect. Dr. Ing. Marina Adriana Mercioni

Director de departament
(semnătura)

Conf. Dr. Ing. Mircea Babaita,

Data avizării în Consiliul Facultății¹⁶

07.10.2025

Decan
(semnătura)

Dr.habil.eng. Catalin Daniel Căleanu,
Professor