

# FIȘA DISCIPLINEI

## 1. Date despre program

1.1 Instituția de învățământ superior	Universitatea Politehnică Timișoara
1.2 Facultatea <sup>1</sup> / Departamentul <sup>2</sup>	Facultatea de Inginerie Hunedoara / Inginerie Electrică și Informatică Industrială
1.3 Domeniul de studii (denumire/cod <sup>3</sup> )	INGINERIE ELECTRICĂ / 90
1.4 Ciclul de studii	Master
1.5 Programul de studii (denumire/cod/calificarea)	TEHNICI INFORMATICE ÎN INGINERIA ELECTRICĂ

## 2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei/Categoria formativă <sup>4</sup>	Sisteme inteligente în ingineria electrică						
2.2 Titularul activităților de curs	Prof. dr. ing. Pănoiu Manuela						
2.3 Titularul activităților aplicative <sup>5</sup>	Prof. dr. ing. Pănoiu Manuela						
2.4 Anul de studiu <sup>6</sup>	II	2.5 Semestrul	I	2.6 Tipul de evaluare	E	2.7 Regimul disciplinei <sup>7</sup>	DO

## 3. Timp total estimat - ore pe semestru (activități directe (asistate integral), activități asistate parțial și activități neasistate<sup>8</sup>)

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	3 , din care:	ore documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren			1
		ore studiu individual după manual, suport de curs, bibliografie și notițe			1
		ore pregătire seminarii/laboratoare, elaborare teme de casă și referate, portofolii și eseuri			1
3.4* Număr total de ore activități neasistate/semestru	42 , din care:	ore documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren			14
		ore studiu individual după manual, suport de curs, bibliografie și notițe			14
		ore pregătire seminarii/laboratoare, elaborare teme de casă și referate, portofolii și eseuri			14
3.5 Total ore/săptămână <sup>9</sup>	7				
3.5* Total ore/semestru	98				
3.6 Număr de credite	8				

## 4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1 de curriculum	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cunoștințe de bază de Programarea calculatoarelor</li> <li>• Elemente de Introducere în Inteligență artificială</li> </ul>
4.2 de competențe	<ul style="list-style-type: none"> <li>•</li> </ul>

<sup>1</sup> Se înscrie numele facultății care gestionează programul de studii căruia îi aparține disciplina.

<sup>2</sup> Se înscrie numele departamentului căruia i-a fost încredințată susținerea disciplinei și de care aparține titularul cursului.

<sup>3</sup> Se înscrie codul prevăzut în HG – privind aprobarea domeniilor și programelor de studii universitare de master, actualizată anual.

<sup>4</sup> Disciplina se încadrează potrivit planului de învățământ în una dintre următoarele categorii formative: disciplină de aprofundare (DA), disciplină de cunoaștere avansată (DCAV), disciplină de sinteză (DS) sau disciplina complementară (DC).

<sup>5</sup> Prin activități aplicative se înțeleg activitățile de: seminar (S) / laborator (L) / proiect (P) / practică (Pr).

<sup>6</sup> Anul de studii la care este prevăzută disciplina în planul de învățământ.

<sup>7</sup> Disciplina poate avea unul din următoarele regimuri: disciplină impusă (DI) sau disciplină obligatorie (DOb)-pentru alte domenii fundamentale de studii oferite de UPT sau disciplină opțională (DO).

<sup>8</sup> În cadrul UPT, numărul de ore de la rubricile 3.1\*, 3.2\*,...,3.9\* se obțin prin înmulțirea cu 14 (săptămâni) a numărului de ore din rubricile 3.1, 3.2,..., 3.9.

<sup>9</sup> Numărul de ore total/săptămână se obține prin însumarea numărului de ore de la punctele 3.1, 3.4 și 3.8.

## 5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1 de desfășurare a cursului	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sală de curs echipată cu videoproiector și conexiune la Internet.</li> <li>• Materiale suport: laptop, proiector, tablă</li> </ul>
5.2 de desfășurare a activităților practice	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Laborator cu 12-14 calculatoare, tablă</li> </ul>

## 6. Competențe la formarea cărora contribuie disciplina

Competențe specifice	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Proiectarea sistemelor expert și a sistemelor bazate pe inteligență computațională în Ingineria Electrică</li> </ul>
Competențele profesionale în care se înscriu competențele specifice	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Utilizarea tehnicilor de identificare și conducere adaptivă a sistemelor în ingineria electrică</li> <li>• Utilizarea inteligenței artificiale și a rețelelor neuronale în ingineria electrică</li> </ul>
Competențele transversale în care se înscriu competențele specifice	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Executarea unor sarcini profesionale complexe, în condiții de autonomie și de independență profesională;</li> </ul>

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

7.1 Obiectivul general al disciplinei	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Înțelegerea principiilor de aplicare a sistemelor inteligente la rezolvarea problemelor ingineresti, în special în domeniul ingineriei electrice și obținerea de abilități în identificarea problemelor care se pretează la rezolvarea cu ajutorul tehnicilor inteligente</li> </ul>
7.2 Obiectivele specifice	<p>Obținerea de competențe în proiectarea și funcționare a sistemelor expert, a sistemelor fuzzy, a rețelelor neuronale artificiale și a algoritmilor genetici</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Obținerea de competențe în proiectarea sistemelor inteligente hibride și a domeniului de aplicabilitate a acestora.</li> </ul>

## 8. Conținuturi

8.1 Curs	Număr de ore	Din care on-line	Metode de predare
<b>1. Sisteme Inteligente.</b> 1.1 Scurt istoric al sistemelor inteligente 1.2 Natura problemelor de inteligență artificială. 1.3. Rezolvarea problemelor prin tehnici de căutare a soluție	2		Expunerea informațiilor esențiale pe videoproiector sau pe ZOOM
<b>2. Sisteme bazate pe cunoștințe.</b> 2.1. Reprezentarea cunoștințelor. 2.2. Sisteme bazate pe reguli de producție. 2.3. Moduri de reprezentare și manipulare a cunoștințelor 2.4. Inferența. Rezolvarea problemelor utilizând rezoluția	4		Detalierea informațiilor expuse Demonstrarea utilizând un mediu de programare adecvat

3. Reprezentarea cunoștințelor imperfecte. 3.1 Raționamente cu cunoștințe imperfecte 3.2 Cunoștințe imperfecte. 3.3 Inteligența computațională	2		Conversația
4. Logica Fuzzy. 4.1 Mulțimi fuzzy. 4.2 Operații cu mulțimi fuzzy 4.3 Reguli fuzzy 4.4 Sisteme cu logică fuzzy	4	2	
5 Rețele neuronale 5.1 Domenii de aplicabilitate. Arhitectura unei rețele neuronale 5.2 Perceptronul simplu și perceptronul multistrat 5.3 Algoritm de antrenare backpropagation 5.4 Rețele neuronale bazate pe funcții radiale 5.5 Rețele neuronale recurente 5.6 Rețele neuronale cu autoorganizare 5.7. Rețele neuronale bazate pe deep learning	10	10	
6. Calculul evolutiv 6.1 Algoritmi genetici 6.2 Ciclul unui algoritm genetic 6.3. Studii de caz	2	2	
7. Sisteme inteligente hibride 7.1 Sisteme expert neuronale 7.2 Sisteme neuro – fuzzy. ANFIS 7.3 Rețele neuronale evoluționiste 7.4 Sisteme fuzzy evoluționiste	4	2	
<p>1. Bibliografie<sup>10</sup> Pănoiu M., Sisteme inteligente în ingineria electrică, note de curs , <a href="https://www.fih.upt.ro/intranet/user/md/">https://www.fih.upt.ro/intranet/user/md/</a> Oprea M, Sisteme bazate pe cunoștințe, Editura Matrixrom, Bucuresti, 2002</p> <p>2. Tîponut V, Căleanu CD, Rețele neuronale. Arhitecturi și algoritmi. Editura Politehnica, 2001</p> <p>Leon F., Inteligența artificială. Principii, tehnici, aplicații. Editura Tehnopress 2006</p> <p>MICHAEL NEGNEVITSKY, Artificial Intelligence A Guide to Intelligent Systems, Second edition published 2005 Pearson Education</p>			
8.2 Activități aplicative <sup>11</sup>	Număr de ore	Din care on-line	Metode de predare
1 Sisteme expert in Prolog	2		
2. Aplicații bazate pe sisteme fuzzy în Matlab	6		
3. Aplicații bazate pe rețele neuronale de tip perceptron în Matlab	6		
4. Aplicații bazate pe rețele neuronale cu baza radială Matlab	2		
5 Aplicații bazate pe rețele neuronale recurente în Matlab	2	2	
6. Aplicații pe baza de rețele neuronale convoluționiste în Matlab	4	2	

<sup>10</sup> Cel puțin un titlu trebuie să aparțină colectivului disciplinei. De asemenea, cel puțin un titlu trebuie să se refere la o lucrare de referință pentru disciplină, lucrare de circulație națională și internațională, existentă în biblioteca UPT.

<sup>11</sup> Tipurile de activități aplicative sunt cele precizate în nota de subsol 6. Dacă disciplina conține mai multe tipuri de activități aplicative atunci ele se trec consecutiv în liniile tabelului de mai jos. Tipul activității se va înscrie într-o linie distinctă sub forma: „Seminar:”, „Laborator:”, „Proiect:” și/sau „Practică:”.

7. Aplicații cu algoritmi genetici.	2	2	
8. Aplicații bazate pe rețele neuro - fuzzy. Matlab ANFIS.	4	2	
	1. Bibliografie <sup>12</sup> Pănoiu M., Sisteme inteligente în ingineria electrică, note de curs , <a href="https://www.fih.upt.ro/intranet/user/md/Oprea">https://www.fih.upt.ro/intranet/user/md/Oprea</a> M, Sisteme bazate pe cunoștințe, Editura Matrixrom, Bucuresti, 2002 2. Tiponut V, Caleanu CD, Rețele neuronale. Arhitecturi și algoritmi. Editura Politehnica, 2001 Leon F., Inteligența artificială. Principii, tehnici, aplicații. Editura Tehnopress 2006 MICHAEL NEGNEVITSKY, Artificial Intelligence A Guide to Intelligent Systems, Second edition published 2005 Pearson Education		

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

- Conținutul cursului se actualizează permanent cu informații de ultimă oră în domeniu. Prin consultarea periodică a boardului specializării și a angajatorilor reprezentativi din zona de vest și centru, se identifică nevoile și așteptările angajatorilor din domeniu și se adaptează conținutul disciplinei la cerințele pieței muncii. De asemenea, este vizată și coordonarea conținutului disciplinei cu alte programe similare din cadrul altor instituții de învățământ superior

**10. Evaluare**

Tip activitate	10.1 Criterii de evaluare <sup>13</sup>	10.2 Metode de evaluare	10.3 Pondere din nota finală
10.4 Curs	Abilități de identificare a soluțiilor la probleme ingineresti care se pretează la rezolvarea cu tehnici inteligente	Examen on line sau scris cu acces la documentație	0,6
10.5 Activități aplicative	<b>S:</b>		
	<b>L:</b> Abilități practice de implementare aplicații bazate pe tehnici inteligente	Verificări periodice pe calculator, lucrare practică la final de semestru	0,1
	<b>P:</b>		
	<b>Pr:</b>		
	<b>Tc-R<sup>14</sup>:</b> Abilități practice de proiectare de sisteme inteligente	Temă pentru final de semestru ce constă într-un proiect al unui sistem inteligent în care să fie utilizate Sisteme expert/sisteme fuzzy/rețele neuronale/algoritmi genetici	0,3
<b>10.6 Standard minim de performanță</b> (volumul de cunoștințe minim necesar pentru promovarea disciplinei și modul în care se verifică stăpânirea lui) <sup>15</sup>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Rezolvarea temelor de casă primite pe parcurs în proporție de 50 %</li> <li>• Rezolvarea a 50% dintre problemele la examenul final</li> </ul>			

Data completării

4.10.2022

Titular de curs  
(semnătura)



Titular activități aplicative  
(semnătura)



<sup>12</sup> Cel puțin un titlu trebuie să aparțină colectivului disciplinei.

<sup>13</sup> Fișele disciplinelor trebuie să conțină procedura de evaluare a disciplinei cu precizarea criteriilor, a metodelor și a formelor de evaluare, precum și cu precizarea ponderilor atribuite acestora în nota finală. Criteriile de evaluare trebuie să corespundă tuturor activităților prevăzute în planul de învățământ (curs, seminar, laborator, proiect), precum și formelor de verificare pe parcurs (teme de casă, referate ș.a.)

<sup>14</sup> Tc-R=teme de casă - Referate

<sup>15</sup> Pentru acest punct se recomandă consultarea "Ghidului de completare a Fișei disciplinei" de la adresa: [http://www.upt.ro/img/files/2018-2019/calitate/Ghid\\_de\\_completare\\_fisa\\_disciplinei.pdf](http://www.upt.ro/img/files/2018-2019/calitate/Ghid_de_completare_fisa_disciplinei.pdf)

**Director de departament  
(semnătura)**



**Data avizării în Consiliul Facultății<sup>16</sup>**

18.10.2022

**Decan  
(semnătura)**



---

<sup>16</sup> Avizarea Fișei disciplinei a fost precedată de discutarea punctului de vedere al board-ului de care aparține programul de studii.