

FIȘA DISCIPLINEI

1. Date despre program

Facultatea	Inginerie Electrică și Știința Calculatoarelor
Departamentul	Electrotehnică
Domeniul de studii	Inginerie energetică
Ciclul de studii	Licență
Programul de studii	Energetică și tehnologii informatice

2. Date despre disciplină

Denumirea disciplinei	REȚELE NEURONALE ȘI TEHNICI DE CALCUL EVOLUTIV				
Anul de studiu	IV	Semestrul	8	Tipul de evaluare	E
Regimul disciplinei	Categorica formativă a disciplinei DF - fundamentală, DS - de specializare, DC – complementară				DS
	Categorica de opționalitate a disciplinei: DOB – obligatorie, DOP – opțională, DFA - facultativă				DOP

3. Timpul total estimat (ore alocate activităților didactice)

I a) Număr de ore pe săptămână	3	Curs	2	Seminar		Laborator/ Lucrări practice	1	Proiect	
I b) Totalul de ore pe semestru din planul de învățământ	42	Curs	28	Seminar		Laborator/ Lucrări practice	14	Proiect	

Distribuția fondului de timp pe semestru	ore
II. Studiu individual	49
III. Examinări	3
IV. Alte activități (precizați):	0

Total ore studiu individual (II+III)	52
Total ore pe semestru (I.b+II+III+IV)	125
Numărul de credite	5

4. Competențe specifice acumulate

Competențe transversale	
Competențe profesionale	<p>CP1 Utilizarea cunoștințelor privind principiile de funcționare și impactul asupra mediului aferente sistemelor de producere, transport și distribuție a energiei electrice și termice</p> <p>CP2 Explicarea și interpretarea conceptelor generale și specifice din domeniul energiei și tehnologiilor informatice</p> <p>CP3 Rezolvarea problemelor de dimensionare, funcționare și mentenanță aferente echipamentelor și instalațiilor energetice</p> <p>CP4 Utilizarea critic constructivă a elementelor de bază aferente managementului sistemelor energetice, corelat cu legislația din domeniu și cu principiile pieței de energie</p> <p>CP6 Aplicarea în condiții de autonomie și responsabilitate restrânsă a principiilor de investigare și rezolvare a problemelor din domeniul energiei și a tehnologiilor informatice</p>

5. Rezultatele învățării

Cunoștințe	Aptitudini	Responsabilitate și autonomie
<p>Înțelege fenomenele fizice asociate apariției defectelor în instalații energetice: uzură, coroziune, oboseală, suprasarcini, descărcări parțiale;</p> <p>Cunoaște conceptele fundamentale de automatizare, achiziție de date și control al proceselor din sisteme energetice;</p> <p>Înțelege arhitectura și funcționarea sistemelor de achiziție date și control al proceselor energetice;</p> <p>Cunoaște arhitectura sistemelor SCADA și rolul acestora în monitorizarea și controlul proceselor energetice.</p>	<p>Planifică și propune lucrări de întreținere profilactică pentru prelungirea duratei de viață a instalațiilor;</p> <p>Proiectează și implementează aplicații software pentru monitorizarea și controlul echipamentelor și proceselor energetice;</p> <p>Testează, optimizează și adaptează aplicațiile software în funcție de cerințele procesului energetic;</p> <p>Configurează, instalează și pune în funcțiune sisteme SCADA pentru aplicații din domeniul energetic (producere, transport, distribuție și utilizare).</p>	<p>Respectă standardele de siguranță, protecție a muncii și mediu în activitățile de inspecție și întreținere;</p> <p>Își asumă responsabilitatea pentru funcționarea corectă, sigură și eficientă a aplicațiilor dezvoltate;</p> <p>Respectă reglementările privind siguranța proceselor, protecția datelor și interoperabilitatea sistemelor;</p> <p>Își asumă responsabilitatea pentru implementarea sigură și eficientă a sistemelor SCADA în procesele energetice.</p>

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

Obiectivul general al disciplinei	Dobândirea noțiunilor de bază în domeniul rețelelor neuronale și a calculului evolutiv, precum și prezentarea principalelor aplicații în domeniul tehnic în general și în energetică, în special.
-----------------------------------	---

7. Conținutul predării și învățării

Curs	Nr. ore	Metode de predare	Observații
1. Concepte fundamentale ale calculului neuronal	2	expunerea, prelegerea, conversația euristică, problematizarea, explicația	
2. Neuronul biologic și neuronal artificial	2		
3. Instruirea și antrenarea cu ajutorul RNA. Clasificarea RNA	2		
4. Rețele neuronale artificiale (RNA) feedforward 4.1. Modelarea unei RNA feedforward 4.2. RNA cu propagarea înainte a semnalului 4.3. Algoritmul de învățare cu propagarea înapoi	4		
5. Rețele neuronale cu autoorganizare 5.1. Învățarea competitivă 5.2. Instruirea nesupervizată 5.3. Rețele Kohonen	4		
6. Rețele neuronale artificiale bazate pe funcții de activare radiale 6.1. Modelul unui neuron RBF. Funcția de activare 6.2. Structura și instruirea unei rețele neuronale RBF 6.3. Strategii de învățare pentru RNA -RBF	2		
7. Rețele recurente 7.1. RNA de tip feedback 7.2. RNA tip Hopfield	2		
8. Calcul evolutiv. Aspecte generale	2		
9. Utilizarea calculului evolutiv în instruirea rețelelor neuronale	2		
10. Algoritmi genetici 10.1. Utilizarea algoritmilor genetici 10.2. Mecanismul și structura unui algoritm genetic	4		
11. Aplicații ale calculului neuronal și evolutiv în energetică	2		
Bibliografie minimală recomandată			
1.Cârțină, Gh., Grigoraș, Gh., Bobric, E.C, Tehnici de clustering în modelarea fuzzy. Aplicații în energetică, Casa de Editură VENUS, Iași, 2005.			
2.Eremia, M., Cârțină Gh., Petricică, D., Bulac, A.I., Bulac, C., Triștiu I., Grigoraș Gh., Tehnici de inteligență artificială în conducerea sistemelor electroenergetice, Ed. AGIR, București, 2006.			
3.Bobric, E.C., Cârțină, Gh., Grigoraș, Gh., Tehnici de optimizare în energetică, Editura Didactica și pedagogică, București, 2008			
4.Băjenescu, T.I., Performanțele inteligenței artificiale - de la teorie la aplicații, Editura Albastră, Cluj Napoca, 2002.			
5.Dumitrescu, D., Principiile inteligenței artificiale, Ed. Albastră, Cluj-Napoca, 1999.			
6.Dumitrescu D., Costin H. - Rețele neuronale. Teorie si aplicatii, Ed. Teora, 1996			
7.Dumitrescu D. - Algoritmi genetici si strategii de evolutie, Editura Albastra, Cluj- Napoca, 2000			
8.Gavrilas, M., Inteligență artificială și aplicații în energetică, Vol. II, Editura Politehnicum, Iași, 2005.			
9.Eremia, M., Petricică, D., Bulac, A.I., Bulac, C., Triștiu I., Tehnici de inteligență artificială. Concepte și aplicații în sistemele electroenergetice, Ed. AGIR, București, 2001.			
10.Cârțină, Gh., Grigoraș, Gh., Inteligența artificială. Optimizări în energetică, Casa de Editură VENUS, Iași, 2001.			
11.Cârțină, Gh., Grigoraș, Gh., Tehnici moderne de optimizare. Aplicații în energetică, Casa de Editură VENUS, Iași, 2002.			
12.Cârțină, Gh., Georgescu, Gh., Gavrilas, M., Bonciu, C., Rețele neuronale artificiale și sisteme expert în energetică, Editura Gh. Asachi, Iași, 1994			
13.Voloșencu C., Reglare fuzzy și neuronală cu simulări în Matlab, Editura Eurobit, Timișoara, 1997			
14.Weerakorn Ongsakul, Vo Ngoc Dieu, Artificial Intelligence in Power System Optimization, CRC Press, May 23, 2013			
15.Andone, D., Aplicații ale teoriei Fuzzy in conducerea proceselor energetice, Editura Printech, Bucuresti, 2004, ISBN 973-718-030-5, Cota: T III 18404 (1 ex)			

Aplicații (seminar / laborator / lucrări practice / proiect)	Nr. ore	Metode de predare	Observații
Neuronul biologic și neuronal artificial: asemănări și deosebiri	2	lucrări practice, exercițiul, problematizarea	
Arhitectura RNA	2		
Procese și algoritmi de învățare a RNA	2		
Aplicații ale rețelelor neuronale artificiale	2		
Algoritmi genetici	2		
Rezolvarea problemei comis-voiajorului utilizând AG	2		
Sedinta de verificare și refacere	2		
Aplicații (laborator)	Nr. ore	Metode de predare	Observații
1.Neuronul biologic și neuronal artificial: asemănări și deosebiri	4	experimentul condus, conversația euristică,	
2.Arhitectura RNA	4		

3.Procese și algoritmi de învățare a RNA	4	problematizarea, demonstrația	
4.Aplicații ale rețelelor neuronale artificiale	4		
5.Algoritmi genetici	4		
6.Rezolvarea problemei comis-voiajorului utilizând AG	4		
7.Sedinta de verificare și refacere	4		
Bibliografie minimală recomandată			
1 Cârțină, Gh., Grigoraș, Gh., Bobric, E.C, Tehnici de clustering în modelarea fuzzy. Aplicații în energetică, Casa de Editură VENUS, Iași, 2005.			
2. Eremia, M., Cârțină Gh., Petricică, D., Bulac, A.I., Bulac, C., Triștiu I., Grigoraș Gh., Tehnici de inteligență artificială în conducerea sistemelor electroenergetice, Ed. AGIR, București, 2006.			
3. Șerban, G., Elemente avasate de programare in LISP si PROLOG – Aplicații în inteligență artificială, Editura Albastră, Cluj Napoca, 2006			
4. Dumitrescu D., Costin H. - Rețele neuronale. Teorie si aplicatii, Ed. Teora, 1996			
5. Dumitrescu D. - Algoritmi genetici si strategii de evolutie. Editura Albastra. Cluj- Napoca, 2000			

2. Evaluare

Tip activitate	Criterii de evaluare	Metode de evaluare	Pondere din nota finală
Evaluare finală	Cunoașterea și utilizarea adecvată a noțiunilor disciplinei; Definirea conceptului de rețea neuronală; Explicarea și interpretarea unor idei, procese, precum și a conținuturilor teoretice și practice ale disciplinei; Nivelul de cunoștințe dobândit și însușit ritmic pe parcursul semestrului; Abilități de utilizare a metodelor neuronale în energetică.	Evaluare prin proba finală mixtă (scrisă și orală)	50%
Evaluare pe parcurs	Capacitatea de a trata algoritmic o problemă, de a alege și a aplica instrumente corespunzătoare pentru găsirea soluției optime; Modul de transpunere a cunoștințelor acumulate, prin referate de laborator.	Evaluare continuă (verificarea portofoliului, temelor, referatului, investigației realizate de studenți, observația sistematică)	40%
		Evaluare sumativă (din tematica studiată în timpul semestrului)	10%

Fișa disciplinei include, dacă este cazul, elemente adaptate persoanelor cu dizabilități, în funcție de tipul și gradul acestora.

Data completării	Grad didactic, nume, prenume, semnătura titularului de curs	Grad didactic, nume, prenume, semnătura titularului de aplicație
21.09.2026	Șef de lucrări dr. ing. Eugen HOPULELE	Șef de lucrări dr. ing. Eugen HOPULELE

Data avizării	Grad didactic, nume, prenume, semnătura responsabilului de program
24.09.2026	Conf. dr. ing. Pavel ATĂNĂSOAE

Data avizării în departament	Grad didactic, nume, prenume, semnătura directorului de departament
24.09.2026	Conf. dr. ing. Daniela IRIMIA

Data aprobării în consiliul facultății	Grad didactic, nume, prenume, semnătura decanului
25.09.2026	Prof. dr. ing. Laurențiu Dan MILICI