

FIȘA DISCIPLINEI

1. Date despre program

1.1 Instituția de învățământ superior	Universitatea Tehnică din Cluj-Napoca
1.2 Facultatea	Inginerie Electrică
1.3 Departamentul	Electroenergetică și Management
1.4 Domeniul de studii	Inginerie Energetică
1.5 Ciclul de studii	Master
1.6 Programul de studii / Calificarea	Sisteme Electroenergetice Moderne – în limba engleză (Modern Power Systems)
1.7 Forma de învățământ	IF – învățământ cu frecvență
1.8 Codul disciplinei	11.00

2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei	Aplicații ale IA în ingineria energetică		
2.2 Titularul de curs	Conf.dr.ing. Anca Miron		
2.3 Titularul activităților de laborator	Conf.dr.ing. Anca Miron		
2.4 Anul de studiu	I	2.5 Semestrul	2
		2.6 Tipul de evaluare	E
2.7 Regimul disciplinei	Categoria formativă (DF – fundamentală, DD – domeniu, DS – specialitate, DC – complementară, DA – aprofundare)		
	DI – obligatorie, DO – opțională, DFac – facultativă		

3. Timpul total estimate

3.1 Număr de ore pe săptămână	3	din care:	3.2 Curs	2	3.3 Seminar	0	3.3 Laborator	1	3.3 Proiect	0
3.4 Număr de ore pe semestru	42	din care:	3.5 Curs	28	3.6 Seminar	0	3.6 Laborator	14	3.6 Proiect	0
3.7 Distribuția fondului de timp (ore pe semestru) pentru:										
(a) Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe										10
(b) Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platforme electronice de specialitate și pe teren										7
(c) Pregătire laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri										10
(d) Tutoriat										3
(e) Examinări										3
(f) Alte activități:										0
3.8 Total ore studiu individual [suma de la (3.7(a)) până la (3.7(f))]						33				
3.9 Total ore pe semestru [suma dintre 3.4 și 3.8]						75				
3.10 Numărul de credite						3				

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1 de curriculum	Producerea, transportul și distribuția energiei electrice, Utilizarea energiei electrice, cunoștințe de informatică și programare
4.2 de competențe	-

5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1. de desfășurare a cursului	Cluj-Napoca
5.2. de desfășurare a laboratorului	

6. Competențele specifice acumulate

Competențe profesionale	Competențe teoretice: • Cunoașterea aspectelor de bază privind sistemele de inteligență artificială și utilizarea acestora. • Stăpânirea mecanismelor de operare a reguletoarelor fuzzy. • Cunoașterea caracteristicilor rețelelor neuronale artificiale și a modului de funcționare a acestora. • Cunoașterea modului de operare a algoritmilor genetici. • Cunoașterea sistemelor bazate pe cunoștințe. După parcurgerea disciplinei studenții vor dobândi următoarele deprinderi: • Să dezvolte un regulator fuzzy. • Să dezvolte o rețea neuronală cu un singur strat intermediar. • Să cunoască principalii operatori genetici. • Să construiască un sistem bazat pe cunoștințe. La finalul parcurgerii disciplinei studenții vor fi capabili să: Să utilizeze programe comerciale dedicate pentru implementarea algoritmilor bazați pe tehnici de inteligență artificială pentru rezolvarea problemelor din energetică.
Competențe transversale	Alegerea și folosirea corectă de surse bibliografice, normative, standarde și metode dedicate pentru rezolvarea problemelor specifice ingineriei energetice folosind diferite tehnici de IA. Dezvoltarea abilităților de lucru în echipă, a abilităților de comunicare orală și scrisă, respectarea și dezvoltarea valorilor și eticii profesionale.

7. Rezultatele așteptate ale învățării

La finalizarea disciplinei, studentul va fi capabil să demonstreze:

Cunoștințe	Deține cunoștințe foarte specializate privind modelarea, simularea și analiza numerică a sistemelor electroenergetice. Înțelege critic modelele în regim permanent, dinamic și tranzitoriu, precum și limitele lor de aplicare. Cunoaște metode moderne utilizate pentru analiza sistemelor avansate de transport al energiei, inclusiv în curent continuu.
Abilități	Elaborează modele și scenarii de simulare pentru probleme complexe de proiectare și exploatare. Validează rezultate numerice, compară variante tehnologice și interpretează critic performanța soluțiilor obținute. Dezvoltă proceduri de calcul și prototipuri analitice pentru investigarea unor probleme noi de inginerie și cercetare.
Responsabilitate și autonomie	Selectează autonom metodele, ipotezele și instrumentele de analiză adecvate contextului investigat. Își asumă responsabilitatea pentru acuratețea modelelor și pentru calitatea argumentării tehnice. Poate coordona activități analitice complexe și poate revizui critic rezultatele obținute în echipă.

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

8.1 Obiectivul general al disciplinei	Dezvoltarea de sisteme bazate pe tehnici de inteligență artificială dedicate ingineriei energetice.
8.2 Obiectivele specifice	• Realizarea reguletoarelor fuzzy, • Dezvoltarea de rețele neuronale artificiale, • Realizarea algoritmilor genetici, și • Dezvoltarea de sisteme bazate pe cunoștințe pentru rezolvarea problemelor specifice ingineriei energetice.

9. Conținuturi

9.1 Curs		Nr. ore	Metode de predare	Observații
1	Aspecte generale privind inteligența artificială (IA)	2	La predare se vor folosi mijloacele multimedia cu care sunt prevăzute sălile de curs ale facultății.	Video-proiector
2	Logica fuzzy, LF– numere fuzzy	2		
3	LF– fuzzificarea și defuzzificarea	2		
4	LF– realizarea inferențelor	2		
5	Rețele neuronale artificiale, RNA – neuroni artificiali	2		
6	RNA – arhitecturi	2		
7	RNA – algoritmi de învățare	2		
8	Algoritmi genetici, AG – codificarea soluției	2		
9	AG – operatori genetici	2		
10	AG - populații	2		
11	Sisteme bazate pe cunoștințe, SBC - tipuri	2		
12	SBC – baza de cunoștințe	2		
13	SBC – motorul de inferențe	2		

14	Recapitulare	2		
Bibliografie				
[1] Anca Miron, Aplicații ale IA în inginerie energetică, note de curs				
[2] Reymond E. Vargas, Fuzzy Logic, Theory, Programming and Applications, Nova Science Publishers Inc, ISBN: 9781604569155				
[3] Kattan Ali, Artificial neuronal network training and software implementation techniques, Nova Science Publishers Inc, ISBN: 9781611229905				
[4] Adalberto Ramirez Nunioz, Ignacio Garza Rodriguez, Handbook of genetic algorithms, New research, Nova Science Publishers Inc, ISBN: 9781620811580				
[5] Akerkar Rajendra, Knowledge-based systems, Jones & Bartlett Pub Inc, ISBN: 9780763776473				
9.2 Laborator		Nr. Ore	Metode de predare	Observații
1	Protecția muncii. Prezentarea lucrărilor de laborator. Prezentarea MATLAB și a uneltelor dedicate IA	1	Expunere și explicații	
2	Fuzzy Logic Toolbox – I	1		
3	Fuzzy Logic Toolbox – II	1		
4	Fuzzy Logic Toolbox – III	1		
5	Deep Learning Toolbox – I	1		
6	Deep Learning Toolbox – II	1		
7	Deep Learning Toolbox – III	1		
8	Global Optimization Toolbox – I	1		
9	Global Optimization Toolbox – II	1		
10	Global Optimization Toolbox – III	1		
11	Sistem expert cadru – I	1		
12	Sistem expert cadru – II	1		
13	Sistem expert cadru – II	1		
14	Recapitulare	1		
Bibliografie				
[1] MATLAB – Fuzzy Logic Tutorial (Fuzzy Logic Toolbox)				
[2] MATLAB – Artificial Neuronal Networks Tutorial (Deep Learning Toolbox)				
[3] MATLAB – Optimization Tutorial (Global Optimization Toolbox)				
[4] CLIPS Manual				

10. Coroborarea conținuturilor disciplinei cu așteptările reprezentanților comunității epistemice, asociațiilor profesionale și angajatorilor reprezentativi din domeniul aferent programului

Competențele obținute vor fi necesare viitorilor angajați care își vor desfășura activitatea în cadrul companiilor cu profil energetic la nivel înalt de competență.

11. Evaluare

Tip activitate	10.1 Criterii de evaluare	10.2 Metode de evaluare	11.3 Pondere din nota finală
11.4 Curs	Rezolvarea a 7 exerciții corespunzătoare materialului predat la curs	Examen scris, 2h	50 %
11.5 Laborator	Realizarea unei aplicații folosind uneltele informatice învățate la orele aplicative	Examen oral, 1 h	50 %
11.6 Standard minim de performanță Înțelegerea noțiunilor și a terminologiei de bază; Rezolvări de probleme. Rezolvarea corectă a două exerciții.			

Data completării:	Titulari	Titlu Prenume NUME	Semnătura
Septembrie 2024	Curs	Conf.dr.ing Anca MIRON	
	Aplicații (Laborator)	Conf.dr.ing. Anca MIRON	

Data avizării în Consiliul Departamentului Electroenergetică și Management Septembrie 2024	Director Departament Electroenergetică și Management Conf. Dr. ing. Horia G. Beleiu
Data aprobării în Consiliul Facultății de Inginerie Electrică Septembrie 2024	Decan Facultatea de Inginerie Electrica Conf. Dr. ing. Andrei C. Cziker