

FIȘA DISCIPLINEI

1. Date despre program

Instituția de învățământ superior	Universitatea "Ștefan cel Mare" Suceava
Facultatea	Facultatea de Inginerie Electrica si Știința Calculatoarelor
Departamentul	Departamentul de Electrotehnica
Domeniul de studii	Inginerie energetica
Ciclul de studii	Licență
Programul de studii/calificarea	Managementul energiei/inginer

2. Date despre disciplină

Denumirea disciplinei	TEHNICI DE INTELIGENȚĂ ARTIFICIALĂ				
Titularul activităților de curs	Conf.dr.ing. Elena Crenguta BOBRIC				
Titularul activităților de seminar	Conf.dr.ing. Elena Crenguta BOBRIC				
Anul de studiu	IV	Semestrul	7	Tipul de evaluare	E
Regimul disciplinei	Categoría formativă a disciplinei DF - fundamentală, DD - în domeniu, DS - de specialitate, DC - complementară				DD
	Categoría de opționalitate a disciplinei: DO - obligatorie (impusă), DA - opțională (la alegere), DL - facultativă (liber aleasă)				DO

3. Timpul total estimat (ore alocate activităților didactice)

I a) Număr de ore pe săptămână	3	Curs	2	Seminar	0	Laborator	1	Proiect	0
I b) Totalul de ore pe semestru din planul de învățământ	42	Curs	28	Seminar	0	Laborator	14	Proiect	0
II Distribuția fondului de timp pe semestru:									ore
II a) Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe									14
II b) Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren									6
II c) Pregătire seminarii/laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri									10
II d) Tutoriat									
III Examinări									3
IV Alte activități:									0

Total ore studiu individual II (a+b+c+d)	30
Total ore pe semestru (I+II+III+IV)	75
Numărul de credite	3

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

Curriculum	<ul style="list-style-type: none"> Transportul și distribuția energiei electrice, Analiza matematică, Matematici speciale, Metode numerice
Competențe	

5. Condiții (acolo unde este cazul)

Desfășurare a cursului	<ul style="list-style-type: none"> calculator portabil, videoprojector, note de curs în format editat, prezentări PowerPoint 	
Desfășurare aplicații	Seminar	<ul style="list-style-type: none">
	Laborator	<ul style="list-style-type: none"> îndrumar de laborator - referate de laborator în format editat și în format electronic, desktop
	Proiect	<ul style="list-style-type: none">

6. Competențe specifice acumulate

Competențe profesionale	C6. Aplicarea în condiții de autonomie și responsabilitate restrânsă a principiilor de utilizare eficientă a energiei la consumatorul final și de elaborare a auditului energetic
Competențe transversale	<ul style="list-style-type: none">

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

Obiectivul general al disciplinei	<p>În energetică, ca și în cele mai multe ramuri ale științelor tehnice, proiectarea unui anumit reper, dispozitiv sau instalație poate fi făcută în mai multe alternative, în funcție de criteriile care stau la baza proiectării. Există probleme a căror model matematic nu este cunoscut, caracterizate de incertitudini sau a căror rezolvare necesită timp mare de calcul. Pentru soluționarea acestor tipuri de probleme s-a încercat folosirea inteligenței artificiale.</p> <p>Avantajul metodelor bazate pe inteligența artificială, în raport cu metodele clasice, constă în capacitatea primelor de a "tolera" erori și date imprecise. Aceste sisteme sunt dotate cu reguli euristice, care prelucrează date incerte și sunt capabile să raționeze la diverse niveluri de abstractizare.</p>
Obiective specifice	<ul style="list-style-type: none"> • definirea conceptului de inteligență artificială; • prezentarea metodelor de inteligență artificială. • prezentarea aplicațiilor inteligenței artificiale în energetică

8. **Conținuturi**

Curs	Nr. ore	Metode de predare	Observații
1. Istoric al Inteligenței artificiale (IA)	2	expunerea, prelegerea	
2. Definiții și direcții fundamentale de cercetare în Inteligența artificială. Aplicații ale inteligenței artificiale în energetică	2	expunerea, prelegerea	
3. Sisteme expert (SE)		expunerea, prelegerea	
3.1. Definiția sistemului expert	1		
3.2. Arhitectura sistemelor expert	1		
3.3. Reprezentarea și procesarea cunoștințelor în sistemele expert	2		
4. Sisteme expert folosite în energetică	2	expunerea, prelegerea	
5. Rețele neuronale artificiale (RNA)		expunerea, prelegerea	
4.1. Definiții și analogia dintre sistemul nervos și RNA	1		
4.2. Modele de RNA	3		
4.2.1. Perceptronul multistrat – MLP			
4.2.2. Rețeaua Kohonen (cu autoorganizare)			
4.2.3. Rețeaua Hopfield			
6. Aplicații ale RNA în energetică	2		
7. Sisteme fuzzy (SF)		expunerea, prelegerea	
5.1. Mulțimi fuzzy. Operații cu mulțimi fuzzy	2		
5.2. Logica fuzzy (LF)	2		
8. Aplicațiile mulțimilor și logicii fuzzy în energetică	2	expunerea, prelegerea	
9. Algoritmi genetici	2	expunerea, prelegerea	
10. Tehnici de clustering.	2	expunerea, prelegerea	
11. Aplicații ale tehnicilor de clustering în energetică	2		

Bibliografie

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. Moise, M., Inteligența artificială și sistemele expert, Ed. a IV-a, rev. și adăug. - București : Pro Universitaria, 2010
4. Bobric, E.C., Cârțină, Gh., Grigoraș, Gh., Tehnici de optimizare în energetică, Editura Didactica și pedagogică, București, 2008
5. Băjenescu, T.I., Performanțele inteligenței artificiale - de la teorie la aplicații, Editura Albastră, Cluj Napoca, 2002.
6. Dumitrescu, D., Principiile inteligenței artificiale, Ed. Albastră, Cluj-Napoca, 1999.
7. Gavrilas, M., Inteligență artificială și aplicații în energetică, Vol. II, Editura Politehniun, Iași, 2005.
8. 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.
9. Cârțină, Gh., Grigoraș, Gh., Inteligența artificială. Optimizări în energetică, Casa de Editură VENUS, Iași, 2001.
10. Cârțină Gh., *Optimizarea și dispecerizarea proceselor energetice - manual universitar* -Rotaprint, 1990
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., <i>Reglare fuzzy și neuronală cu simulări în Matlab</i> , Editura Eurobit, Timișoara, 1997 14. Weerakorn Ongsakul, Vo Ngoc Dieu, <i>Artificial Intelligence in Power System Optimization</i> , CRC Press May 23, 2013 15. Andone, D., <i>Aplicații ale teoriei Fuzzy in conducerea proceselor energetice</i> , Editura Printech, Bucuresti, 2004, ISBN 973-718-030-5, Cota: T III 18404 (1 ex)
Bibliografie minimală
1. Bobric, E.C., Tehnici de inteligență artificială, note de curs – format electronic 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.

Aplicații (Laborator)	Nr. ore	Metode de predare	Observații
1. Protecția muncii. Instructajul PSI. Familiarizarea cu modul de desfășurare a laboratorului, tehnica de calcul, etc.	2	lucrari practice, exercițiul, problematizarea	
2. Prezentare generala a mediilor de dezvoltare a sistemelor expert: Clips, Prolog sau Exsys	2		
3. Implementarea unui sistem expert pentru reconfigurarea rețelelor electrice de distribuție	2		
4. Utilizarea Neural Networks Toolbox	2		
5. Crearea unei rețele neuronale utilizând GUI din Matlab Toolbox	2		
6. Introducere in Fuzzy Logic Toolbox. Multimi fuzzy	2		
7. Utilizarea sistemului de inferențe fuzzy – FIS	2		

Bibliografie
1. Bobric, E.C., Tehnici de inteligență artificială – referate de laborator, format electronic 2. Cârțină, Gh., Grigoraș, Gh., Bobric, E.C, <i>Tehnici de clustering în modelarea fuzzy. Aplicații în energetică</i> , Casa de Editură VENUS, Iași, 2005. 3. Eremia, M., Cârțină Gh., Petricică, D., Bulac, A.I., Bulac, C., Triștiu I., Grigoraș Gh., <i>Tehnici de inteligență artificială în conducerea sistemelor electroenergetice</i> , Ed. AGIR, București, 2006. 4. Șerban, G., <i>Elemente avasate de programare in LISP si PROLOG – Aplicații în inteligență artificială</i> , Editura Albastră, Cluj Napoca, 2006 5. http://www.exsys.com /Exsys Inc - The Expert System Experts
Bibliografie minimală
1. Bobric, E.C., Tehnici de inteligență artificială – referate de laborator, format electronic 2. Cârțină, Gh., Grigoraș, Gh., Bobric, E.C, Tehnici de clustering în modelarea fuzzy. Aplicații în energetică, Casa de Editură VENUS, Iași, 2005. 3. 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.

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

Conținutul disciplinei este în concordanță cu fișele disciplinelor din alte centre universitare, din țara și din străinătate. Putem evidenția: <ol style="list-style-type: none"> a. Tehnici de inteligență artificială/ UPB b. Cercetări operaționale/ Universitatea Tehnică "Gh. Asachi" Iași c. Applications of Artificial Intelligence in Power System/ University of New Orleans d. Systems of Artificial Intelligence in Power System/ Faculty of Electrical Engineering & Inform Technologies, Macedonia e. Artificial Intelligence / University of Bradford, United Kingdom

13. Evaluare

Tip activitate	Criterii de evaluare	Metode de evaluare	Pondere din nota finală
Curs	Capacitatea de a opera cu cunoștințele asimilate în activități intelectuale complexe	evaluare continuă	15%

	Gradul de asimilare a limbajului de specialitate și capacitatea de comunicare	evaluare sumativă – examinare scrisă	50%
Seminar			
Laborator	Capacitatea de aplicare în practică, în contexte diferite, a cunoștințelor învățate; Capacitatea de analiză, de interpretare personală, originalitatea, creativitatea;	evaluare continuă	15%
		evaluare sumativă	20%

Standard minim de performanță

Capacitatea de a trata algoritmic o problemă, de a alege și a aplica instrumente corespunzătoare pentru găsirea soluției optime.

Standarde minime pentru nota 5:

curs

- însușirea principalelor noțiuni, idei, teorii
- cunoașterea principalelor metode ale inteligenței artificiale;
- familiarizarea cu aplicațiile metodelor de IA în energetică.

laborator

- abilitatea de a parcurge aplicațiile propuse în lucrările de laborator

Standarde minime pentru nota 10:

- rezolvarea unor probleme cu grad de dificultate ridicat;
- exemple analizate, comentate
- mod personal de abordare și interpretare a rolului inteligenței artificiale; parcurgerea bibliografiei

laborator

- abilitatea de a soluționa aplicațiile propuse spre rezolvare în lucrările de laborator
- rezolvarea unor probleme cu grad de dificultate ridicat;

Data completării	Semnătura titularului de curs	Semnătura titularului de aplicație
25.09.2020		

Data avizării în departament	Semnătura directorului de departament
25.09.2020	

Data aprobării în Consiliul academic	Semnătura decanului
01.10.2020	