

FIȘA DISCIPLINEI
Licență

1. Date despre program

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

2. Date despre disciplină

Denumirea disciplinei	TEHNICI DE INTELIGENȚĂ ARTIFICIALĂ				
Titularul activităților de curs	Conf.dr.ing. Elena Crenguta BOBRIC				
Titularul activităților aplicative	Conf.dr.ing. Elena Crenguta BOBRIC				
Anul de studiu	IV	Semestrul	7	Tipul de evaluare	E
Regimul disciplinei	Categorია formativă a disciplinei DF - fundamentală, DD - în domeniu, DS - de specialitate, DC - complementară				DD
	Categorია de opționalitate a disciplinei: DI - impusă, DO - opțională, DF - facultativă				DI

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 (precizați):									0

Total ore studiu individual II (a+b+c+d)	30
Total ore pe semestru (Ib+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 matematica, Matematici speciale, Metode numerice
Competențe	

5. Condiții (acolo unde este cazul)

Desfășurare a cursului	<ul style="list-style-type: none"> calculator portabil, videoproiector, 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	CT3. Utilizarea eficientă a surselor informaționale și a resurselor de comunicare și formare profesională asistată (portaluri Internet, aplicații software de specialitate, baze de date, cursuri on-line etc.) atât în limba română, cât și într-o limbă de circulație internațională.

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>
-----------------------------------	---

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

Bibliografie

- Cârțină, Gh., Grigoraș, Gh., Bobric, E.C, Tehnici de clustering în modelarea fuzzy. Aplicații în energetică, Casa de Editură VENUS, Iași, 2005.
- Ismail H. Altaș, Fuzzy Logic Control in Energy Systems, with design applications in MatLab/Simulink, The Institution of Engineering and Technology 2017
- 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.
- Bobric, E.C., Cârțină, Gh., Grigoraș, Gh., Tehnici de optimizare în energetică, Editura Didactica și pedagogică, București, 2008
- D. Irimia, E. Crenguța Bobric and R. Ștefan Minescu, "Firefly Algorithm for Establishing the Optimal Power of DG Units," 2021 International Conference on Electromechanical and Energy Systems (SIELMEN), 2021
- E. C. Bobric and D. Irimia, "Load Profile Identification using Independent Component Analysis," 2019 International Conference on Electromechanical and Energy Systems (SIELMEN), 2019, pp. 1-4,
- Deacu, Antheia, Prognoza consumului de energie electrică utilizând rețele neuronale artificiale. Timișoara : Editura Politehnica, 2015
- Chiș, Violeta Eugenia, Tehnici de inteligență artificială utilizate în studiile de prognoză din domeniul ingineriei energetice. Timișoara : Editura Politehnica, 2015
- Gavrilaș, M., Inteligență artificială și aplicații în energetică, Vol. II, Editura Politehnicum, Iași, 2005.
- C. Ungureanu, C. Bobric and D. Irimia, "Fuzzy logic control of a new type of electromagnetic converter with rolling rotor," 2014 International Conference on Applied and Theoretical Electricity (ICATE), 2014
- Cârțină, Gh., Grigoraș, Gh., Inteligența artificială. Optimizări în energetică, Casa de Editură VENUS, Iași, 2001.

12. Molnar-Matei, Monica Mirela, Metodă fuzzy-clustering de clasificare a golurilor de tensiune trifazice din rețeaua electrică. Timișoara : Editura Politehnica, 2014
13. Cârțină, Gh., Georgescu, Gh., Gavrilas, M., Bonciu, C., <i>Rețele neuronale artificiale și sisteme expert în energetică</i> , Editura Gh. Asachi, Iași, 1994
14. Solomonesc, Claudiu Florin, Planificarea extinderii rețelelor de transport al energiei electrice utilizând tehnici de calcul evolutiv. Timișoara : Editura Politehnica, 2013
15. VOLOȘENCU C., <i>Reglare fuzzy și neuronală cu simulări în Matlab</i> , Editura Eurobit, Timișoara, 1997
16. Weerakorn Ongsakul, Vo Ngoc Dieu, <i>Artificial Intelligence in Power System Optimization</i> , CRC Press May 23, 2013
17. Andone, D., <i>Aplicații ale teoriei Fuzzy în conducerea proceselor energetice</i> , Editura Printech, București, 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 generală 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 în 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, 2020
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. D. Irimia, E. Crenguța Bobric and R. Ștefan Minescu, "Firefly Algorithm for Establishing the Optimal Power of DG Units," <i>2021 International Conference on Electromechanical and Energy Systems (SIELMEN)</i> , 2021
5. E. C. Bobric and D. Irimia, "Load Profile Identification using Independent Component Analysis," <i>2019 International Conference on Electromechanical and Energy Systems (SIELMEN)</i> , 2019, pp. 1-4,
6. 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, 2020
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

<p>Conținutul disciplinei este în concordanță cu fișele disciplinelor din alte centre universitare, din țară și din străinătate. Putem evidenția:</p> <ul 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	10%
	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;	evaluare continuă	20%
	Capacitatea de analiză, de interpretare personală, originalitatea, creativitatea;	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

Data completării	Semnătura titularului de curs	Semnătura titularului de aplicație
25.09.2022		

Data avizării în departament	Semnătura directorului de departament
26.09.2022	

Data aprobării în Consiliul academic	Semnătura decanului
26.09.2022	