



UNIVERSITATEA „VASILE ALECSANDRI” din BACĂU
Facultatea de Inginerie
 Calea Mărășești, Nr. 157, Bacău, 600115, Tel./Fax +40 234
 580170



<http://inginerie.ub.ro>; e-mail: decaning@ub.ro

FIȘA DISCIPLINEI

(licență)

1. Date despre program

1.1. Instituția de învățământ superior	Universitatea „Vasile Alecsandri” din Bacău
1.2. Facultatea	Facultatea de Inginerie
1.3. Departamentul	Departamentul de Energetică și Știința Calculatoarelor
1.4. Domeniul de studii	Calculatoare și Tehnologia Informației
1.5. Ciclul de studii	Licență
1.6. Programul de studii/calificarea	Tehnologia Informației
1.7. Forma de învățământ	Învățământ cu frecvență

2. Date despre disciplină

2.1. Denumirea disciplinei	<i>Sisteme Inteligente</i>				
2.2. Titularul activităților de curs	Prof. univ. dr. COSTIN Hariton-Nicolae				
2.3. Titularul activităților de seminar	Prof. univ. dr. COSTIN Hariton-Nicolae				
2.4. Anul de studiu	IV	2.5. Semestrul	I	2.6. Tipul de evaluare	Examen
2.7. Regimul disciplinei	Categorია formativă a disciplinei DF - fundamentală, DD - în domeniu, DS - de specialitate, DC - complementară				DS
	Categorია de opționalitate a disciplinei: DI - obligatorie (impusă), DO - opțională (la alegere), DL - facultativă (liber aleasă)				DI

3. Timpul total estimat (ore alocate activităților didactice)

3.1. Număr de ore pe săptămână	4	3.2. Curs	2	3.3. Seminar/Laborator/Proiect	1/1
3.4. Totalul de ore pe semestru din planul de învățământ	56	3.5. Curs	28	3.6. Seminar/Laborator/Proiect	28

Distribuția fondului de timp pe semestru:	ore
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe	24
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren	8
Pregătire seminarii/laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri	8
Tutoriat	-
Examinări	4
Alte activități (precizați):	-

3.7. Total ore studiu individual	44
3.8. Total ore pe semestru	100
3.9. Numărul de credite	4

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1. de curriculum	•
4.2. de competențe	• Programarea în limbaje de nivel înalt. Dezvoltarea și întreținerea aplicațiilor informatice.

5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1. de desfășurare a cursului	- Videoproiector - PC conectat la internet (inclusiv pentru varianta ”online”) - Tablă + accesorii
5.2. de desfășurare a seminarului/laboratorului/proiectului	- Prelegerile se desfășoară folosind bibliografia aferentă și o documentare anterioară din suportul de curs pentru seminarul respectiv - Tablă + accesorii - PC-uri conectate la internet - Pachete software specifice și pentru programare orientată-obiect

6. Competențe specifice acumulate

6.1. Competențe profesionale	C6.1. Descrierea structurii și comportamentului sistemelor inteligente C6.2. Explicarea funcționării și a interacțiunii cu mediul a sistemelor inteligente folosind metode specifice C6.3. Utilizarea unor metode tipice pentru întreținerea sistemelor inteligente C6.4. Evaluarea cantitativă și calitativă a performanțelor sistemelor inteligente. Evaluarea cantitativă și calitativă a performanțelor sistemelor inteligente C6.5. Integrarea și instalarea de sisteme inteligente
6.2. Competențe transversale	

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

7.1. Obiectivul general al disciplinei	Obiectivul disciplinei este deprinderea operării cu metode teoretice și euristice de învățare, raționament, căutare și optimizare, studenții construind o viziune profesională asupra procesului de dezvoltare a sistemelor inteligente.
7.2. Obiectivele specifice	<i>Obiective de cunoaștere (OC):</i> Prezentarea problematicei generale a inteligenței artificiale (IA) și a sistemelor inteligente (SI), a metodelor de reprezentare a cunoștințelor, a unui sistem de asistare a deciziei, noțiuni legate de metode de căutare, algoritmi evolutivi și de inspirație naturală, logică nuanțată (fuzzy), rețele neuronale și raționament probabilistic ; <i>Obiective de abilitare (OAb):</i> La finalizarea cursului studenții vor fi capabili să aplice elemente de IA și SI în implementarea unor aplicații diverse; <i>Obiective atitudinale (OAt):</i> Studenții vor fi capabili să argumenteze importanța înțelegerii și aplicării IA și SI în rezolvarea unor probleme complexe din viața reală.

8. Conținuturi

Curs – 28 ore	Nr. ore	Metode de predare	Observații
<ul style="list-style-type: none"> Introducere în inteligența artificială și sisteme inteligente. Domenii, realizări recente. Strategii de căutare. Căutare neinformată și informată. 	2 2	Prelegere, Exemple Discuții Prelegere, Exemple Discuții	A se vedea precondiții (pct. 4) și condiții (pct. 5.1)
<ul style="list-style-type: none"> Satisfacerea constrângerilor. Exemple: tic-tac-toe, dezvoltarea arborelui de joc, evaluarea stărilor, metodele MIN-MAX și ALPHA-BETA. 	2	Prelegere, Exemple Discuții	
<ul style="list-style-type: none"> Reprezentarea cunoașterii. Ierarhia cunoașterii, Rețele semantice (rețele descriptive, rețele evenimentțiale), cadre, scenarii, ontologii. 	2	Prelegere, Exemple Discuții	
<ul style="list-style-type: none"> Metode de optimizare (1). Algoritmi evolutivi. Optimizare uni- și multiobiectiv. 	2	Prelegere, Exemple Discuții	
<ul style="list-style-type: none"> Metode de optimizare (2). Evoluție diferențială, inteligența roiurilor. ”Alpinism” (hill climbing). Calire simulată. 	2	Prelegere, Exemple Discuții	
<ul style="list-style-type: none"> Metode de inferență în logica propozițională și cea 	2	Prelegere, Exemple	

predicativă.		Discuții	
• Metode de planificare.	2	Prelegere, Exemple Discuții	
• Logica nuanțată (fuzzy).	2	Prelegere, Exemple Discuții	
• Rețele bayesiene.	2	Prelegere, Exemple Discuții	
• Rețele neuronale (1)	2	Prelegere, Exemple Discuții	
• Rețele neuronale (2)	2	Prelegere, Exemple Discuții	
• Învățare cu întărire și învățare profundă. Sisteme inteligente de asistare a deciziilor.	2	Prelegere, Exemple Discuții	
• Algoritmi metaeuristici de inspirație naturală. Sisteme inteligente de inspirație naturală. Aplicații.	2	Prelegere, Exemple Discuții	

Bibliografie

- [1] Baeck, T., Fogel, D.B., Michalewicz, Z., eds. (1997). *Handbook of Evolutionary Computation*, Institute of Physics Publishing and Oxford University Press.
- [2] Klir, G. J., Yuan, B. (1995). *Fuzzy Sets and Fuzzy Logic: Theory and Applications*, Prentice Hall PTR.
- [3] Luger, G. F., Stubblefield, W. A. (1993). *Artificial Intelligence, Structures and Strategies for Complex Problem Solving*, The Benjamin/Cummings Publishing Company, Inc., Redwood City, California.
- [4] Moore, A. (2005). *Constraint Satisfaction Algorithms, with applications in Computer Vision and Scheduling*, School of Computer Science, Carnegie Mellon University, <http://www.autonlab.org/tutorials/constraint.html>.
- [5] Negnevitsky, M. (2005). *Artificial Intelligence: A Guide to Intelligent Systems*, 2nd Edition, Addison Wesley.
- [6] Nilsson, N. J. (2001). *Introduction to Machine Learning*, <http://robotics.stanford.edu/people/nilsson/mlbook.html>.
- [7] Rich, E. (1983). *Artificial Intelligence*, Mc Graw-Hill Book Company, New York.
- [8] Russell, S. J., Norvig, P. (2010). *Artificial Intelligence: A Modern Approach*, Prentice Hall, 3rd Edition.
- [9] Sutton, R. S., Barto, A. G. (1998). *Reinforcement Learning: An Introduction*, MIT Press, Cambridge, MA.
- [10] Tan, P.-N., Steinbach, M., Kumar, V. (2006). *Introduction to Data Mining*, Addison-Wesley.
- [11] Costin, Hariton. Sisteme Inteligente, suport de curs, 2020.
- [12] D. Dumitrescu, H. Costin (1996). *Rețele Neuronale. Teorie și Aplicații*, Editura Teora, București, 460 pag., ISBN 973-601-461-4.

Bibliografie minimală

- [1] Klir, G. J., Yuan, B. (1995). *Fuzzy Sets and Fuzzy Logic: Theory and Applications*, Prentice Hall PTR.
- [2] Moore, A. (2005). *Constraint Satisfaction Algorithms, with applications in Computer Vision and Scheduling*, School of Computer Science, Carnegie Mellon University, <http://www.autonlab.org/tutorials/constraint.html>.
- [3] Negnevitsky, M. (2005). *Artificial Intelligence: A Guide to Intelligent Systems*, 2nd Edition, Addison Wesley.
- [4] Nilsson, N. J. (2001). *Introduction to Machine Learning*, <http://robotics.stanford.edu/people/nilsson/mlbook.html>.
- [5] Russell, S. J., Norvig, P. (2010). *Artificial Intelligence: A Modern Approach*, Prentice Hall, 3rd Edition.
- [6] Tan, P.-N., Steinbach, M., Kumar, V. (2006). *Introduction to Data Mining*, Addison-Wesley.
- [7] D. Dumitrescu, H. Costin (1996). *Rețele Neuronale. Teorie și Aplicații*, Editura Teora, București, 460 pag., ISBN 973-601-461-4.

Aplicații (Seminar / laborator / proiect) – 28 ore	Nr. ore	Metode de predare	Observații
• Aspecte introductive ale sistemelor inteligente	2	• Exemple. Studii de caz	Se folosesc programe ”open source” și licențiate.
• Probleme de căutare.	2	• Exemple. Studii de caz	idem
• Satisfacerea constrângerilor.	2	• Exemple. Studii de caz	idem
• Funcții procedurale. Funcții de intrare-ieșire.	2	• Exemple. Studii de caz	idem
• Implementarea unui sistem expert / de asistare a deciziei.	2	• Exemple. Studii de caz	Temă pentru acasă.
• Metode generale de rezolvare a problemelor.	2	• Exemple. Studii de caz	idem
• Metode de învățare automată.	2	• Exemple. Studii de caz	idem

• Algoritmi evolutivi.	2	• Exemple. Studii de caz	idem
• Metode de inferență nuanțată (fuzzy).	2	• Exemple. Studii de caz	idem
• Clasificatorul bayesian naiv.	2	• Exemple. Studii de caz	idem
• Rețele neuronale.	2	• Exemple. Studii de caz	Temă pentru acasă
• Metode de optimizare tradiționale.	2	• Exemple. Studii de caz	idem
• Optimizare folosind metode de inspirație naturală și biologică.	2	• Exemple. Studii de caz	idem
• Învățare prin întărire și învățare profundă.	2	• Exemple. Studii de caz	idem

Bibliografie

- [1] Klir, G. J., Yuan, B. (1995). *Fuzzy Sets and Fuzzy Logic: Theory and Applications*, Prentice Hall PTR.
- [2] Moore, A. (2005). *Constraint Satisfaction Algorithms, with applications in Computer Vision and Scheduling*, School of Computer Science, Carnegie Mellon University, <http://www.autonlab.org/tutorials/constraint.html>.
- [3] Negnevitsky, M. (2005). *Artificial Intelligence: A Guide to Intelligent Systems*, 2nd Ed., Addison Wesley.
- [4] Nilsson, N. J. (2001). *Introduction to Machine Learning*, <http://robotics.stanford.edu/people/nilsson/mlbook.html>.
- [5] Russell, S. J., Norvig, P. (2010). *Artificial Intelligence: A Modern Approach*, Prentice Hall, 3rd Edition.
- [6] Tan, P.-N., Steinbach, M., Kumar, V. (2006). *Introduction to Data Mining*, Addison-Wesley.
- [7] D. Dumitrescu, H. Costin (1996). *Rețele Neuronale. Teorie și Aplicații*, Editura Teora, București, 460 pag.
- [8] Costin, Hariton. *Sisteme Inteligente*, suport de curs, 2021.

Bibliografie minimală

- [1] Costin, Hariton. *Sisteme Inteligente*, suport de curs, 2021.
- [2] Moore, A. (2005). *Constraint Satisfaction Algorithms, with applications in Computer Vision and Scheduling*, School of Computer Science, Carnegie Mellon University, <http://www.autonlab.org/tutorials/constraint.html>

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

- Având în vedere conținutul descriptiv al disciplinei, aceasta este absolut necesară în formarea oricărui profesionist informatician. Disciplinele cu un conținut asemănător se regăsesc în programele de studii ale unor consacrate universități de peste hotare. De asemenea, există un interes crescut în comunitatea științifică și industrială cu privire la acest domeniu, lucru susținut prin existența unor proiecte de cercetare finanțate prin fonduri europene. S.I este o disciplină de bază pentru proiectarea aplicațiilor industriale, comerciale și personale moderne. Competențele oferite de această disciplină sunt necesare unei specialist IT pentru a identifica soluții eficiente de proiectare, implementare și testare a unei aplicații complexe, disciplina prezentând tehnici euristice de rezolvare a unor probleme computaționale imposibil de rezolvat eficient prin metode tradiționale.

10. Evaluare

Tip activitate	10.1. Criterii de evaluare	10.2. Metode de evaluare	10.3. Pondere din nota finală
10.4. Curs	• Note întregi de la 1 la 10	Examen scris. Examen oral pentru varianta de lucru "on-line"	60%
10.5. Seminar/ laborator/proiect	• Implicarea în pregătirea și desfășurarea aplicațiilor și a temelor pentru acasă	Rezolvarea problemelor la ore și date ca temă. Frecvența, calitatea interacțiunii cu profesorul	40%
10.6. Standard minim de performanță			
• Obținerea notei de minimum 5 (cinci) la examenul scris și a mediei finale de minimum 5 (cinci), ca rezultat al notelor ponderate de la examenul scris și cel practic.			

Data completării	Semnătura titularului de curs	Semnătura titularului de seminar
18.09.2021	Prof. univ. dr. COSTIN Hariton-Nicolae	Prof. univ. dr. COSTIN Hariton-Nicolae

Data avizării în departament	Semnătura directorului de departament
23.09.2021	Prof. univ. dr. ing. George CULEA

Data aprobării în Consiliul Facultății	Semnătura decanului
27.09.2021	Conf. univ dr. ing. Mirela PANAINTE-LEHĂDUȘ