

FIȘA DISCIPLINEI (licență)

1. Date despre program

Instituția de învățământ superior	Universitatea „ Ștefan cel Mare ” Suceava
Facultatea	Facultatea de Inginerie Electrică și Știința Calculatoarelor
Departamentul	Departamentul de Electrotehnică
Domeniul de studii	Inginerie Electrică
Ciclul de studii	Licență, învățământ cu frecvență
Programul de studii/calificarea	Sisteme electrice / Inginer Sisteme electrice

2. Date despre disciplină

Denumirea disciplinei	SISTEME INTELIGENTE				
Titularul activităților de curs	Prof.dr.ing. Cornel TURCU				
Titularul activităților de seminar	As.dr.ing. Ovidiu GHERMAN				
Anul de studiu	IV	Semestrul	7	Tipul de evaluare	C
Regimul disciplinei	Categorია formativă a disciplinei DF - fundamentală, DD - în domeniu, DS - de specialitate, DC - complementară				DC
	Categorია de opționalitate a disciplinei: DO - obligatorie (impusă), DA - opțională (la alegere), DL - facultativă (liber aleasă)				DL

3. Timpul total estimat (ore alocate activităților didactice)

I a) Număr de ore pe săptămână	5	Curs	3	Seminar		Laborator/lucrari practice	2	Proiect	
I b) Totalul de ore pe semestru din planul de învățământ	70	Curs	42	Seminar		Laborator/lucrari practice	28	Proiect	

II Distribuția fondului de timp pe semestru:	ore
II a) Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe	28
II b) Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren	10
II c) Pregătire seminarii/laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri	14
II d) Tutoriat	0
III Examinări	3
IV Alte activități:	0

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

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

Curriculum	<ul style="list-style-type: none"> Programarea calculatoarelor și limbaje de programare
Competențe	<ul style="list-style-type: none"> C1. Utilizarea de cunoștințe de matematică, fizică, tehnica măsurării, grafică tehnică, inginerie mecanică, chimică, electrică și electronică în ingineria sistemelor. C2. Operarea cu concepte fundamentale din știința calculatoarelor, tehnologia informației și comunicațiilor C3. Utilizarea fundamentelor automatizării, a metodelor de modelare, simulare, identificare și analiză a proceselor, a tehnicilor de proiectare asistată de calculator C4. Proiectarea, implementarea, testarea, utilizarea și mentenanța sistemelor cu echipamente de uz general și dedicat, inclusiv rețele de calculatoare, pentru aplicații de automată și informatică aplicată. C5. Dezvoltarea de aplicații și implementarea algoritmilor și structurilor de conducere automată, utilizând principii de management de proiect, medii de programare și tehnologii bazate pe microcontrolere, procesoare de semnal, automate programabile, sisteme încorporate

5. Condiții (acolo unde este cazul)

Desfășurare a cursului		• PC, videoproiector și ecran, note de curs, bibliografie recomandată
Desfășurare aplicații	Laborator	• PC, videoproiector și ecran, software specializat, îndrumar de laborator, bibliografie recomandată

6. Competențe specifice acumulate

Competențe profesionale	• C2. Operarea cu concepte fundamentale din știința calculatoarelor, tehnologia informației și comunicațiilor
Competențe transversale	•

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

Obiectivul general al disciplinei		Obiectivul acestei discipline îl constituie însușirea de către studenți a noțiunilor fundamentale din domeniul sistemelor inteligente. Astfel, sunt prezentate noțiunile de bază ale agenților și sistemelor multi-agent, precum și exemple. În continuare, se prezintă sistemele expert, abordându-se caracteristicile, elementele componente, modalități de reprezentare a cunoașterii, reguli, strategii de control. De asemenea, sunt abordate generatoarele de sisteme expert, precum și exemple. Sisteme inteligente hibride constituie un alt subiect tratat în cadrul cursului.
Obiectivele specifice	Curs	<ul style="list-style-type: none"> • Cunoașterea noțiunilor generale privind sistemele inteligente • Cunoașterea principiilor, tehnicilor și procedurilor de abordare a sistemelor inteligente • Înțelegerea conceptului de sistem expert și evaluarea performanțelor acestuia • Cunoașterea și înțelegerea modalităților de reprezentare a cunoștințelor • Capacitate de explicare a procedurilor de realizare a inferențelor • Capacitatea de a analiza și interpreta modul de lucru al unui sistem inteligent
	Laborator	• Rezolvarea unor probleme folosind agenți software

8. Conținuturi

Curs	Nr. ore	Metode de predare	Observații
1. Introducere, istoric, inteligența artificială și sistemele inteligente	2	expunerea, prelegerea, conversație, studiu de caz, demonstrația	
2. Agenți	4		
2.1. Istoric, prezentare generală			
2.2. Tipuri de agenți			
2.3. Structura agenților			
2.4. Rezolvarea problemelor utilizând agenți. Aplicații, exemple			
3. Sisteme multi-agent	8		
3.1. Istoric, prezentare generală			
3.2. Arhitectura sistemelor multi-agent			
3.3. Cooperare, negociere și rezolvarea conflictelor			
3.4. Platforme multi-agent			
3.5. Aplicații, exemple			
4. Sisteme expert	5		
4.1. Istoric, prezentare generală			
4.2. Arhitecturi de sisteme expert			
4.3. Avantaje și limite			
4.4. Elementele componente ale unui sistem expert			
4.5. Aplicații ale sistemelor expert			
5. Reprezentarea cunoașterii	6		
5.1. Noțiuni introductive despre reprezentarea cunoașterii			
5.2. Sistemul de meta-reprezentare			
5.3. Sistemul de clasificare			
5.4. Sistemul de organizare			
5.5. Metode de reprezentare a cunoașterii			
5.6. Reprezentarea cunoașterii și limbajele de programare			
6. Sisteme bazate pe reguli	2		
7. Sisteme bazate pe reguli fuzzy	2		

8. Achiziția cunoștințelor	4		
8.1. Prezentare generală, necesitatea achiziției de cunoștințe			
8.2. Aspecte caracteristice ale achiziției de cunoștințe			
8.3. Metode de achiziția cunoștințelor			
8.4. Instrumente de achiziție a cunoștințelor			
9. Sisteme rezolutive	4		
9.1. Ciclul de bază al unui mecanism de inferență			
9.2. Strategii de control într-un sisteme expert			
10. Generatoare de sisteme expert	2		
11. Sisteme inteligente hibride	3		
11.1. Motivația utilizării sistemelor inteligente hibride			
11.2. Arhitecturi			
11.3. Aplicații			

Bibliografie

1. D.A. Pănescu – Sisteme bazate pe cunoștințe, Ed. MatrixRom, București, 2000
2. Șt.Gh. Pentiuc – Generatoare de sisteme expert, Ed. Hipparion, Cluj-Napoca, 2000
3. N. Tândăreanu: - Sisteme Expert. Reprezentarea cunoștințelor și inferența, Editura Universitaria, 2001
4. Andone, I. - Sisteme Inteligente Hibride. Teorie, studii de caz și ghidul dezvoltatorului, Andone Ioan ISBN 973-590-653-8, Ed. Economică București, 2002
5. I. Andone – Sisteme inteligente hibride, Ed. Economică, 2002
6. Boldur E. Bărbat, Sisteme inteligente orientate spre agent, Ed. Academiei, 2002
7. C. Turcu, Sisteme inteligente, Editura Universității Suceava, 2003, ISBN 973-8293-91-X
8. Gabriela Șerban, Horia F. Pop, Tehnici de Inteligență Artificială. Abordări bazate pe agenți inteligenți, Ed. MEDIAMIRA, 2004
9. Ariton, Viorel, Sisteme expert de asistare a deciziei, Editura Fundației Academice "Danubius" - An: 2008
10. Czibula, G., Sisteme inteligente. Instruire automata, Editura RisoPrint, Cluj-Napoca, 2008
11. Yoav Shoham, Kevin Leyton-Brown, Multiagent Systems: Algorithmic, Game-Theoretic, and Logical Foundations 1st Edition, Cambridge University Press, 2008
12. Bogdan Pătruț, Agenți inteligenți pentru sisteme de monitorizare distribuită, Editura Edusoft, 2008
13. C. Nitu, A. Dumitrașcu, L. Nitu, Sisteme inteligente multiagent, Ed. MATRIX ROM, 2008
14. Michael Wooldridge - An Introduction to Multi - Agent Systems, Wiley, 2nd Edition, 2009
15. Mironela Pîrnău, Sisteme multi-agent și colonii de agenți, Editura Universității "Titu Maiorescu", 2009
16. Dan Floroiu, Sisteme multiagent, Ed. Albastră, 2009
17. Ștefan Gheorghe Pentiuc, Radu-Daniel Vatavu, Algoritmi și metode de programare în Java, ISBN: 978-973-666-323-9, Editura USV, Suceava, 2010
18. Crina Grosan, Ajith Abraham, Intelligent Systems: A Modern Approach (Intelligent Systems Reference Library) 2011th Edition
19. Steven F. Railsback, Volker Grimm, Agent-Based and Individual-Based Modeling: A Practical Introduction, Princeton University Press, 2011
20. Gerhard Weiss, Multiagent Systems (Intelligent Robotics and Autonomous Agents series) second edition, MIT Press, 2013
21. H. M. Schwartz, Multi-Agent Machine Learning: A Reinforcement Approach 1st Edition, Wiley, ISBN-13: 978-1118362082, 2014
22. Parag Kulkarni, Prachi Joshi, Artificial Intelligence: Building Intelligent Systems, PHI Learning Pvt. Ltd., Feb 26, 2015
23. Zhongkui Li, Zhisheng Duan, Cooperative Control of Multi-Agent Systems: A Consensus Region Approach (Automation and Control Engineering) 1st Edition, CRC Press, 2017
24. Jie Zhang, Multi-Agent-Based Production Planning and Control 1st Edition, Wiley, 2017
25. R.F. Hodson, Real-Time Expert Systems Computer Architecture, CRC Press, 2017
26. Yung C. Shin, Chengying Xu, Intelligent Systems: Modeling, Optimization, and Control, CRC Press, 2017
27. Geoff Hulten, Building Intelligent Systems: A Guide to Machine Learning Engineering, Apress, March 7, 2018
28. C.S. Krishnamoorthy, S. Rajeev, Artificial Intelligence and Expert Systems for Engineers, CRC Press, 2018

Bibliografie minimală

1. C. Turcu, Sisteme inteligente, Editura Universității Suceava, 2003, ISBN 973-8293-91-X
2. Ariton, Viorel, Sisteme expert de asistare a deciziei, Editura Fundației Academice "Danubius" - An: 2008
3. A.-M. Florea, Sisteme multi-agent, curs, Universitatea Politehnica din București, 2008
4. Michael Wooldridge - An Introduction to Multi - Agent Systems, Wiley, 2nd Edition, 2009
29. Yung C. Shin, Chengying Xu, Intelligent Systems: Modeling, Optimization, and Control, CRC Press, 2017

Aplicații (Laborator/lucrari practice)	Nr. ore	Metode de predare	Observații
1. Introducere Java: instalare, configurare, utilizare. Utilizare JRE/JDK și a bibliotecilor externe (third-party). Dezvoltarea aplicațiilor Java sub mediul de dezvoltare Eclipse.	2	lucrări practice, studii de caz, proiecte, evaluare	
2. Aplicații Java dezvoltate în consolă. Declarații decizionale și de control. Tipuri de date. Paradigma POO sub Java. Utilizarea debugger-ului sub Eclipse.	2		
3. Aplicații Java cu interfață grafică. Biblioteca Swing. Editorul vizual WindowBuilder. Evenimente și tratarea acestora.	2		
4. Introducere în paradigma programării bazate pe agenți (AOP). Platforma JADE. Agenți predefiniți– <i>RMA, Sniffer, Dummy</i> .	2		
5. Platforma JADE. Specificații FIPA. Comportamente și comunicații între agenți.	2		
6. Platforma JADE. Agenți de asistență- <i>DF, AMS</i> .	2		
7. Evaluarea cunoștințelor (I).	2		
8. Platforma JADE. Crearea dinamica a agenților. Execuția la distanță a agenților. Agenți cu interfață grafică.	2		
9. Platforma JADE. Lansarea middleware-ului JADE și a agenților predefiniți din surse externe. Agenți complecși/ <i>multi-behaviour</i> .	2		
10. Platforma JADE. Mobilitatea agenților în platformă.	2		
11. Platforma JADE. Ontologii. Aplicații.	2		
12. Extinderea platformei de agenți JADE – platforma WADE/WOLF. Arhitectura WOLF. Mediul de dezvoltare WOLF/Eclipse.	2		
13. Extinderea platformei de agenți JADE – platforma WADE/WOLF. Execuția task-urilor definite prin metafora fluxului de lucru. Sincronizarea activităților.	2		
14. Evaluarea cunoștințelor (II).	2		
Prezența la activitățile practice de laborator este obligatorie, conform regulamentelor USV în vigoare. Conform aceluiași regulamente, activitatea pe parcurs poate fi echivalată, la cerere, prin proiecte, pregătirea și participarea la concursuri profesionale, cu aprobarea cadrului didactic care conduce lucrările practice și cu condiția prezentării unui referat/proiect, în care sunt descrise activitățile desfășurate și rezultatele obținute, cu evidențierea elementelor specifice tematicii disciplinei.			
Bibliografie			
<ol style="list-style-type: none"> 1. F. Bellifemine, G. Claire, D. Greenwood, <i>Developing Multi-Agent Systems with Jade</i>, John Wiley, 2007 2. Corneliu C. Nitu, Alexandru Dumitrașcu, Loredana Nitu, <i>Sisteme inteligente multiagent</i>, Ed. MATRIX ROM, 2008 3. Mironela Pîrnău, <i>Sisteme multi-agent și colonii de agenți</i>, Editura Universității "Titu Maiorescu", 2009 4. Dan Floroiu, <i>Sisteme multiagent</i>, Ed. Albastră, 2009 5. Ștefan Gheorghe Pentiuc, Radu-Daniel Vatavu, <i>Algoritmi și metode de programare în Java</i>, ISBN: 978-973-666-323-9, Editura USV, Suceava, 2010 6. Eugen Petac, Cristina Serban, <i>Informatica aplicata. Programare în Java</i>, Editura: Matrixrom, ISBN: 9789737557544, 2011 7. Crina Grosan, Ajith Abraham, <i>Intelligent Systems: A Modern Approach (Intelligent Systems Reference Library) 2011th Edition</i> 8. Giovanni Caire: „WADE User Guide”, versiune electronică - http://jade.tilab.com/wade/doc/WADE-User-Guide.pdf, 2013 9. H. M. Schwartz, <i>Multi-Agent Machine Learning: A Reinforcement Approach 1st Edition</i>, Wiley, ISBN-13: 978-1118362082, 2014 10. *, Sun Microsystems Java Tutorials (http://docs.oracle.com/javase/tutorial/, http://www.oracle.com/technetwork/java/javase/java-tutorial-downloads-2005894.html, https://docs.oracle.com/javase/specs/jls/se8/jls8.pdf) 11. JADE website, http://jade.tilab.com 12. Giovanni Caire: „JADE Tutorial – JADE PRogramming for Beginners”, versiune electronică - http://jade.tilab.com/doc/tutorials/JADEProgramming-Tutorial-for-beginners.pdf 13. MG Martin, <i>JavaScript: Basic Fundamental Guide for Beginners Kindle Edition</i>, Amazon Digital Services LLC, 2018 			
Bibliografie minimală			
<ul style="list-style-type: none"> • *, Sun Microsystems Java Tutorials (http://docs.oracle.com/javase/tutorial/, http://www.oracle.com/technetwork/java/javase/java-tutorial-downloads-2005894.html, https://docs.oracle.com/javase/specs/jls/se8/jls8.pdf) • JADE website, http://jade.tilab.com • MG Martin, <i>JavaScript: Basic Fundamental Guide for Beginners Kindle Edition</i>, Amazon Digital Services LLC, 2018 			

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

<ul style="list-style-type: none"> Conținutul cursului și al laboratorului, prin problematica tratată, pune la dispoziția studentului conceptele fundamentale specifice sistemelor inteligente. În cadrul acestei discipline se abordează problematica sistemelor expert și a sistemelor multi agent, două clase de sisteme utilizate frecvent în practică: Internet, industrie, economie, comerț, învățământ, medicină, precum și alte domenii. Tematica abordată se regăsește la universități de renume, dintre care se pot aminti: University of Washington (SUA); University of British Columbia (Canada); Universitatea Politehnică București; Universitatea Babeș-Bolyai Cluj-Napoca; Universitatea Tehnică Cluj-Napoca; Universitatea Politehnică Timișoara. Câteva exemple: Compatibilitate națională: <ul style="list-style-type: none"> Universitatea „Vasile Alecsandri” Bacău, Facultatea de Inginerie – Sisteme Multiagent - http://www.ub.ro/inginerie/files/facultati/inginerie/ESC/ProgrameStudii/TI-2016-2017/4.1.7_Sisteme_multi-agent.pdf Universitatea Tehnică din Cluj-Napoca, Facultatea de Electronică, Telecomunicații și Tehnologia Informației – „Sisteme Inteligente de suport decizional” - http://www.bel.utcluj.ro/dce/didactic/sisd/sisd.htm Universitatea „Lucian Blaga” Sibiu, Facultatea de Inginerie – Sisteme multi-agent - http://csac.ulbsibiu.ro/files/fise2011/Anexa%2039-05-12-2.1.3.b_4_C3_Sisteme_multi-Agent.pdf Compatibilitate internațională: <ul style="list-style-type: none"> Universitatea din Torino, Facultatea de Fizică, FIS0017 – Laboratory on advanced modeling techniques: Multi Agent Systems (MAS) - https://fisica.campusnet.unito.it/do/corsi.pl/Show?id=a3ro;sort=DEFAULT;search=:hits=142 Stanford University, CS224M – Multi Agent System - http://web.stanford.edu/class/cs224m/ University of South Carolina, CSCE782 – Multiagent Systems - https://www.cse.sc.edu/class/782

10. **Evaluare**

Tip activitate	Criterii de evaluare	Metode de evaluare	Pondere din nota finală
Curs	<ul style="list-style-type: none"> capacitatea de a folosi un limbaj adecvat într-o discuție pe teme de specialitate 	<i>evaluare continuă</i>	10%
		Evaluare prin probă finală scrisă și probe scrise la examenele parțiale	40%
Laborator/lucrări practice	<ul style="list-style-type: none"> realizarea de programe pentru automate programabile și control a roboților industriali 	<i>evaluare continuă</i> (prin metode orale și probe practice)	10%
		<i>evaluare sumativă</i> (prin metode orale din tematica studiată în timpul semestrului).	40%
Standard minim de performanță			
<ul style="list-style-type: none"> capacitatea de a folosi un limbaj adecvat într-o discuție pe teme de specialitate cunoașterea a cel puțin 50% din cantitatea de informație vehiculată la orele de instruire 			

Data completării	Semnătura titularului de curs	Semnătura titularului de aplicație
20.09.2024		

Data avizării	Semnătura responsabilului de program
24.09.2024	

Data avizării în departament	Semnătura directorului de departament
26.09.2024	

Data aprobării în Consiliul academic	Semnătura decanului
27.09.2024	