

**SYLLABUS / FIȘA DISCIPLINEI**
**1. Information on the study programme / Date despre programul de studii**

1.1. Institution / Instituția de învățământ superior	Universitatea de Vest din Timișoara
1.2. Faculty / Facultatea	Matematică și Informatică
1.3. Department / Departamentul	Computer Science (Informatică)
1.4. Study program field	Computer Science (Informatică)
1.5. Study cycle/ Ciclul de studii	Bachelor / licență
1.6. Study programme / Programul de studii / calificarea*	Computer Science / Informatică în limba engleză / Database administration / <i>Administrator baze de date - 252101; Computer network administration / Administrator de rețea de calculatoare - 252301; Analyst / Analist - 251201; Research assistant in computer science / Asistent de cercetare în informatică - 214918; Teacher in secondary schools / Profesor în învățământul gimnazial - 233002; Programmer / Programator - 251202; Software systems designers / Proiectant sisteme informatice - 251101</i>

**2. Information on the course / Date despre disciplină**

2.1. Title of the course / Denumirea disciplinei	Intelligent Systems						
2.2. Teacher in charge of the course / Titularul activităților de curs	Lect. Dr. Popa Andreescu Horia Emil						
2.3. Teacher in charge of the seminar / Titularul activităților de seminar	Lect. Dr. Popa Andreescu Horia Emil						
2.4. Study year / Anul de studii	3	2.5. Semester / Semestrul	2	2.6. Examination type / Tipul de evaluare: E(xam)/C(olloquim)	C	2.7. Course type / Regimul disciplinei: M(andatory)/ E(lective)/ F(acultative)	DO

**3. Estimated study time (number of hours per semester) / Timpul total estimat (ore pe semestru al activităților didactice)**

3.1. Attendance hours per week / Număr de ore pe săptămână	3	out of which din care: 3.2 lecture/ curs	2	3.3. seminar/laborator	1
3.4. Attendance hours per semester / Total ore din planul de învățământ	42	out of which: 3.5 lecture / curs	28	3.6. seminar/laborator	14
<b>Distribution of the allocated amount of time / Distribuția fondului de timp*</b>					<b>hours/ore</b>
Individual study / Studiu după manual, suport de curs, bibliografie și notițe					28
Supplementary documentation at library or using electronic repositories / Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate					14
Preparing for laboratories, homework, reports etc. / Pregătire seminarii/laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri					28
Exams / Examinări					6

Tutoring / Tutorat		7
3.7. Total number of hours of individual study / Total ore studiu individual	83	
3.8. Total number of hours per semester / Total ore pe semestru	135	
3.9. Number of credits (ECTS) / Număr de credite	5	

#### 4. Prerequisites (if it is the case) / Precondiții (acolo unde e cazul)

4.1. curriculum / de curriculum	<ul style="list-style-type: none"> <li>Algorithms, Artificial Intelligence, Programming III (Java) / Algoritmica, Inteligența artificială, Programare III (Java)</li> </ul>
4.2. skills / de competențe	<ul style="list-style-type: none"> <li>Basic logic knowledge, algorithmic thinking, Java Programming / Cunoștințe de bază de logică, gândire algoritmică, programare Java</li> </ul>

#### 5. Requirements (if it is the case) / Condiții (acolo unde e cazul)

5.1. for the lecture / de desfășurare a cursului	Room with whiteboard and videoprojector/ Sala de curs cu tabla și videoprojector
5.2. for the seminar, laboratory / de desfășurare a seminarului/laboratorului	Laboratory with computers with Eclipse installed with the possibility to install new addons to Eclipse / Sala de laborator cu calculatoare cu Eclipse instalat cu posibilitatea de a instala noi add-on-uri în Eclipse

#### 6. Acquired skills / Competențe specifice acumulate

Professional skills / Competențe profesionale	<ul style="list-style-type: none"> <li>Knowledge about writing an Expert System / Noțiuni despre modul de realizare al unui sistem expert</li> <li>Knowledge about creating a multi agent system / Noțiuni despre modul de realizare a unui sistem multiagent</li> <li>Knowledge representation specific to Artificial Intelligence / Noțiuni despre modurile de reprezentare a cunoștințelor specifice Inteligenței Artificiale</li> <li>The ability to solve complex problems / Abilitatea de a identifica metoda de rezolvare a unei probleme complexe</li> <li>The ability to describe algorithmically the problem and to analyze the correctness and efficiency of the algorithm. / Abilitatea de a descrie algoritmic metoda și de a analiza corectitudinea și eficiența algoritmului</li> <li>The ability to implement and test the Expert</li> </ul>
---	--

	Systems corresponding to a concrete problem / Abilitatea de a implementa și testa algoritmi / SE ce corespund unor probleme concrete
Transversal skills / Competențe transversale	<ul style="list-style-type: none"> <li>• The ability to decompose a problem in subproblems / Abilitatea de descompune o problemă în sub-probleme</li> <li>• The ability to build complex structures starting from elementary blocks. / Abilitatea de a construi structuri complexe pornind de la blocuri elementare</li> <li>• Problem modeling in various domains of interest using notions from Expert Systems and Multi Agent Systems and the application of algorithms and techniques presented for solving them / Modelarea problemelor din diverse domenii de interes ușor folosind noțiuni de Sisteme Expert sau Sisteme multi agent și aplicarea algoritmilor și a tehnicilor prezentate pentru rezolvarea acestora.</li> </ul>

### 7. Objectives of the course / Obiectivele disciplinei (reieșind din grila competențelor specifice acumulate)

7.1. General objective / Obiectivul general al disciplinei	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Combining theoretical with practical knowledge in building Expert Systems and Multi Agent Systems / Combinarea aspectelor teoretice cu cele practice în: proiectarea de Sisteme Expert și Sisteme Multiagent.</li> </ul>
7.2. Specific objectives / Obiectivele specifice	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Learning objective/Ob. de cunoaștere (OC):</i> Learning to think differently than classical programming by applying the Expert Systems (ES) and Multi Agent Systems (MAS) approaches to programming. / Deprinderea de a gândi diferit decât în programarea clasică prin aplicarea modalităților de abordare ale Sistemelor Expert (ES) și ale Sistemelor multi agent (MAS).</li> <li>• <i>Ability objective/Ob. de abilitare (OAb):</i> The ability to model various problems using notions of ES and MAS theory, and also to solve them efficiently / Abilitatea de a modela probleme diverse folosind noțiuni din teoria ES și MAS și de a le rezolva eficient.</li> <li>• <i>Attitude objective/Ob. Atitudinale (OAt):</i> To be able to describe and present the advantages of using ES or MAS / Să fie capabil să descrie și să argumenteze importanța folosirii ES și MAS.</li> </ul>

### 8. Content / Conținuturi\*

8.1. Lecture / Curs	Teaching strategies / Metode de predare	Remarks, details / Observații
---------------------	---	-------------------------------

<p>C1. Intelligent Systems: definition, history, applicability. / Sisteme Inteligente: Definiere. Istoric. Domenii. Aplicații.</p>	<p>Lecture, conversation, illustration / Prelegere, conversație, exemplificare</p>	<p>References / Referințe :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• J. Giarratano, G. Riley - Expert Systems: Principles and Programming, PWS Pbs. Comp., ITP, 4th edition, 2005</li> <li>• Horia Popa – Lecture notes <a href="http://web.info.uvt.ro/~hpopa">http://web.info.uvt.ro/~hpopa</a></li> </ul>
<p>C2. Expert Systems. Languages and tools. Production Rules Systems. Artificial Neural Networks. / Sisteme expert. Limbaje și unelte specifice. Sisteme bazate pe reguli de producție. Sisteme neuronale artificiale.</p>	<p>Lecture, conversation, illustration / Prelegere, conversație, exemplificare</p>	<p>References / Referințe :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• J. Giarratano, G. Riley - Expert Systems: Principles and Programming, PWS Pbs. Comp., ITP, 4th edition, 2005</li> <li>• Horia Popa – Lecture notes <a href="http://web.info.uvt.ro/~hpopa">http://web.info.uvt.ro/~hpopa</a></li> </ul>
<p>C3. Knowledge representation. Production rules. Semantic networks. Frames. First order predicate logic. / Reprezentarea cunoștințelor. Producții. Rețele semantice. Cadre. Logica predicatelor de ordinul întâi.</p>	<p>Lecture, conversation, illustration / Prelegere, conversație, exemplificare</p>	<p>References / Referințe :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• J. Giarratano, G. Riley - Expert Systems: Principles and Programming, PWS Pbs. Comp., ITP, 4th edition, 2005</li> <li>• Horia Popa – Lecture notes <a href="http://web.info.uvt.ro/~hpopa">http://web.info.uvt.ro/~hpopa</a></li> </ul>
<p>C4. Inference. And/Or trees. Resolution. Forward and backward chaining. / Inferențe. Arbori și/sau. Rezoluție. Forward și backward chaining.</p>	<p>Lecture, conversation, illustration / Prelegere, conversație, exemplificare</p>	<p>References / Referințe :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• J. Giarratano, G. Riley - Expert Systems: Principles and Programming, PWS Pbs. Comp., ITP, 4th edition, 2005</li> <li>• Horia Popa – Lecture notes <a href="http://web.info.uvt.ro/~hpopa">http://web.info.uvt.ro/~hpopa</a></li> </ul>
<p>C5. Uncertainty reasoning. Probability theory elements. Markov chains. Inference networks. / Raționamente</p>	<p>Lecture, conversation, illustration / Prelegere, conversație, exemplificare</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• J. Giarratano, G. Riley - Expert Systems: Principles and Programming, PWS Pbs. Comp., ITP, 4th edition, 2005</li> <li>• Horia Popa – Lecture notes</li> </ul>

bazate pe incertitudine. Elemente de teoria probabilităților. Lanțuri Markov. Rețele de inferențe.		<a href="http://web.info.uvt.ro/~hpopa">http://web.info.uvt.ro/~hpopa</a>
C6. Inexact reasoning. Principles of building an Expert System. / Raționament inexact. Principiile de design ale unui sistem expert.	Lecture, conversation, illustration / Prelegere, conversatie, exemplificare	<ul style="list-style-type: none"> <li>• J. Giarratano, G. Riley - Expert Systems: Principles and Programming, PWS Pbs. Comp., ITP, 4th edition, 2005</li> <li>• Horia Popa – Lecture notes <a href="http://web.info.uvt.ro/~hpopa">http://web.info.uvt.ro/~hpopa</a></li> </ul>
C7. CLIPS system. Facts. Rules. Pattern matching. / Sistemul CLIPS. Fapte, reguli. Pattern matching.	Lecture, conversation, illustration / Prelegere, conversatie, exemplificare	<ul style="list-style-type: none"> <li>• J. Giarratano, G. Riley - Expert Systems: Principles and Programming, PWS Pbs. Comp., ITP, 4th edition, 2005</li> <li>• Horia Popa – Lecture notes <a href="http://web.info.uvt.ro/~hpopa">http://web.info.uvt.ro/~hpopa</a></li> </ul>
C8. CLIPS programming. / Sistemul CLIPS, elemente de programare.	Lecture, conversation, illustration / Prelegere, conversatie, exemplificare	<ul style="list-style-type: none"> <li>• J. Giarratano, G. Riley - Expert Systems: Principles and Programming, PWS Pbs. Comp., ITP, 4th edition, 2005</li> <li>• Horia Popa – Lecture notes <a href="http://web.info.uvt.ro/~hpopa">http://web.info.uvt.ro/~hpopa</a></li> </ul>
C9. The RETE algorithm. Decision trees. Backward chaining in CLIPS. / Algoritmul RETE. Arbori de decizie. Backward Chaining in CLIPS.	Lecture, conversation, illustration / Prelegere, conversatie, exemplificare	<ul style="list-style-type: none"> <li>• J. Giarratano, G. Riley - Expert Systems: Principles and Programming, PWS Pbs. Comp., ITP, 4th edition, 2005</li> <li>• Horia Popa – Lecture notes <a href="http://web.info.uvt.ro/~hpopa">http://web.info.uvt.ro/~hpopa</a></li> </ul>
C10. Multi Agent Systems. FIPA specifications. JADE environment. / Sisteme multiagent. Specificațiile FIPA. Mediul JADE.	Lecture, conversation, illustration / Prelegere, conversatie, exemplificare	<ul style="list-style-type: none"> <li>• F.L. Bellifemine, G. Caire, D. Greenwood – Developing Multi-Agent Systems with JADE, Wiley 2007</li> <li>• Horia Popa – Lecture notes <a href="http://web.info.uvt.ro/~hpopa">http://web.info.uvt.ro/~hpopa</a></li> </ul>
C11. Programming using JADE: ontologies, behaviours, interaction protocols. / Programarea folosind JADE: ontologii, comportamente,	Lecture, conversation, illustration / Prelegere, conversatie, exemplificare	<ul style="list-style-type: none"> <li>• F.L. Bellifemine, G. Caire, D. Greenwood – Developing Multi-Agent Systems with JADE, Wiley 2007</li> <li>• Horia Popa – Lecture notes <a href="http://web.info.uvt.ro/~hpopa">http://web.info.uvt.ro/~hpopa</a></li> </ul>

protocoale de interacțiune.		
C12. Embedded JADE. Mobile agents. Agents on mobile devices. / Embedded JADE. Agenți mobili. Agenți pe dispozitive mobile.	Lecture, conversation, illustration / Prelegere, conversatie, exemplificare	<ul style="list-style-type: none"> <li>F.L. Bellifemine, G. Caire, D. Greenwood – Developing Multi-Agent Systems with JADE, Wiley 2007</li> <li>Horia Popa – Lecture notes <a href="http://web.info.uvt.ro/~hpopa">http://web.info.uvt.ro/~hpopa</a></li> </ul>
C13. JADE and Web services integration. ASCML – Agent-Society Configuration Manager and Launcher / Integrare JADE cu servicii Web. ASCML – Agent-Society Configuration Lecture, conversation, illustration / Prelegere, conversatie, exemplificare Manager and Launcher.	Lecture, conversation, illustration / Prelegere, conversatie, exemplificare	<ul style="list-style-type: none"> <li>F.L. Bellifemine, G. Caire, D. Greenwood – Developing Multi-Agent Systems with JADE, Wiley 2007</li> <li>Horia Popa – Lecture notes <a href="http://web.info.uvt.ro/~hpopa">http://web.info.uvt.ro/~hpopa</a></li> </ul>
C14. Natural world inspired algorithms. The ant colony model. / Algoritmi inspirați din lumea vie – modelul coloniei de furnici.	Lecture, conversation, illustration / Prelegere, conversatie, exemplificare	<ul style="list-style-type: none"> <li>Distributed intelligent systems and algorithms laboratory DISAL <a href="http://jahia-prod.epfl.ch/page-32632-en.html">http://jahia-prod.epfl.ch/page-32632-en.html</a></li> <li>Horia Popa – Lecture notes <a href="http://web.info.uvt.ro/~hpopa">http://web.info.uvt.ro/~hpopa</a></li> </ul>
<b>Recommended bibliography / Bibliografie</b>		
<ol style="list-style-type: none"> <li>J. Giarratano, G. Riley - Expert Systems: Principles and Programming, PWS Pbs. Comp., ITP, 4th edition, 2005</li> <li>F.L. Bellifemine, G. Caire, D. Greenwood – Developing Multi-Agent Systems with JADE, Wiley, 2007</li> <li>M. Watson – Practical Artificial Intelligence Programming With Java 3<sup>rd</sup> ed., 2008</li> <li>D. I. Carstoiu - Sisteme expert, Editura ALL Bucuresti, 1994</li> <li>D. Dumitrescu - Principiile Inteligentei artificiale, Editura Albastra, Cluj-Napoca, 2002</li> <li>CLIPS online documentation, <a href="http://clipsrules.sourceforge.net/OnlineDocs.html">http://clipsrules.sourceforge.net/OnlineDocs.html</a></li> <li>Jess, the Rule Engine for the Java Platform, <a href="http://herzberg.ca.sandia.gov/jess/">http://herzberg.ca.sandia.gov/jess/</a></li> <li>JADE documentation, <a href="http://jade.tilab.com/doc/index.html">http://jade.tilab.com/doc/index.html</a></li> <li>Distributed intelligent systems and algorithms laboratory DISAL <a href="http://jahia-prod.epfl.ch/page-32632-en.html">http://jahia-prod.epfl.ch/page-32632-en.html</a></li> </ol>		
<b>8.2. Seminar, lab / Seminar, laborator</b>	<b>Teaching/learning strategies / Metode de predare/ învățare</b>	<b>Remarks, details / Observații</b>
L1. CLIPS/JESS syntax elements. Assignment 1 distribution. / Elemente de limbaj CLIPS.	Questioning, dialogue, collaborative learning / Problematizare, dialog, învățare prin colaborare	Practical work on computers using CLIPS or JESS. / Lucrări practice pe calculator folosind

Enunțare și distribuire proiect 1.		CLIPS sau JESS
L2. Programming for CLIPS/JESS. Support for the first assignment. / Elemente de programare CLIPS. Elaborare proiecte individuale.	Questioning, dialogue, collaborative learning / Problematizare, dialog, învățare prin colaborare	Practical work on computers using CLIPS or JESS. / Lucrări practice pe calculator folosind CLIPS sau JESS
L3. CLIPS/JESS applications. Decision trees. Backward chaining in CLIPS. / Aplicații CLIPS. Arbori de decizie. Backward chaining în CLIPS.	Questioning, dialogue, collaborative learning / Problematizare, dialog, învățare prin colaborare	Practical work on computers using CLIPS or JESS. / Lucrări practice pe calculator folosind CLIPS sau JESS
L4. First assignment presentation / Prezentare proiect 1.	Evaluation / Evaluare	
L5. JADE programming notions. Distribution of the second assignment. / JADE. Notiuni de programare. Enunțare și distribuire proiect 2.	Questioning, dialogue, collaborative learning / Problematizare, dialog, învățare prin colaborare	Practical work on computers using JADE and Eclipse environment / Lucrări practice pe calculator folosind mediul de dezvoltare Eclipse și JADE
L6. JADE programming elements. Ontologies. ACL. Behaviours. / Elemente de programare JADE. Ontologii. ACL. Behavoiur.	Questioning, dialogue, collaborative learning / Problematizare, dialog, învățare prin colaborare	Practical work on computers using JADE and Eclipse environment / Lucrări practice pe calculator folosind mediul de dezvoltare Eclipse și JADE
L7. 2nd project presentation. / Prezentare proiect 2.	Evaluation / Evaluare	

**Recommended bibliography / Bibliografie**

1. J. Giarratano, G. Riley - Expert Systems: Principles and Programming, PWS Pbs. Comp., ITP, 4th edition, 2005
2. F.L. Bellifemine, G. Caire, D. Greenwood – Developing Multi-Agent Systems with JADE, Wiley, 2007
3. M. Watson – Practical Artificial Intelligence Programming With Java 3<sup>rd</sup> ed., 2008
4. CLIPS online documentation, <http://clipsrules.sourceforge.net/OnlineDocs.html>
5. Jess, the Rule Engine for the Java Platform, <http://herzberg.ca.sandia.gov/jess/>
6. JADE documentation, <http://jade.tilab.com/doc/index.html>

7. Distributed intelligent systems and algorithms laboratory DISAL <http://jahia-prod.epfl.ch/page-32632-en.html>

**9. Correlations between the content of the course and the requirements of the IT field / Coroborarea conținuturilor disciplinei cu așteptările reprezentanților comunității epistemice, asociațiilor profesionale și angajatorilor reprezentativi din domeniul aferent programului**

The content is consistent with the structure of similar courses from other universities and covers the fundamental aspects necessary in order to become familiar with issues of designing and analysis of algorithms. The ability to identify, design, implement and analyze algorithms is essential for any activity in the field of computer science. The skills offered by this discipline are needed for an IT specialist to identify effective solutions for solving concrete problems, regardless of their industry. / Conținutul este în concordanță cu structura cursurilor similare de la alte universități și acoperă aspectele fundamentale necesare familiarizării cu problematica proiectării și analizei algoritmilor. Abilitatea de a identifica, proiecta, implementa și analiza algoritmi este esențială pentru orice activitate din domeniul informaticii. Competențele oferite de această disciplină sunt necesare unui specialist IT pentru a identifica soluții eficiente de rezolvare a unor probleme concrete, indiferent de domeniul specific de activitate.

**10. Evaluation / Evaluare\***

Activity / Tip de activitate	10.1. Evaluation criteria / Criterii de evaluare**	10.2. Evaluation methods / Metode de evaluare***	10.3. Weight in the averaged mark / Pondere din nota finală
10.4. Lecture / Curs	- Înțelegerea conceptelor de bază ale din domeniile Sistemelor Expert și Sistemelor multiagent, ale algoritmilor specifici și modurilor specifice de reprezentare a cunoștințelor - Înțelegerea și modificarea unor secvențe simple de cod	Written exam / Examen scris	50%
10.5. Seminar/ lab	Realizarea individuală și prezentarea proiectelor alese Grade at laboratory / Nota la laborator:  - knowledge for 5 / cunoștințe pentru nota 5 – writing an application that implements a Expert system or multi agent system or genetic algorithm / realizarea unei aplicații care implementează un sistem expert simplu, unul multiagent, sau unul bazat pe algoritmi genetici	Colective projects / Proiecte colective	50%



	- Knowledge for 10 / cunoștințe pentru nota 10 – writing the 2 projects and presenting them / realizarea celor două proiecte de laborator și prezentarea lor		
<b>10.6. Minimal knowledge for passing / Standard minim de performanță</b>			
<p>The final grade is calculated as a weighted average of the grades given for the components specified in 10.4 and 10.5. The exam is passed if the average is at least 5 (not necessary as each grade to be greater than 5). At each exam sessions the grade is calculated by the same rule.</p> <p>Remark: The students may attend office hours (one hour / week according to the schedule set out at the beginning of the semester) where the teacher of the course and / or laboratory answers to the students questions and provides further explanations related to the course content, and to the applications from laboratories.</p> <p>/ Nota finală se calculează ca medie ponderată a notelor acordate pentru componentele specificate la 10.4 și 10.5. Examenul se consideră promovat dacă media este cel puțin 5 (nu e necesar ca fiecare notă să fie mai mare de 5) . La fiecare dintre sesiunile de examen (inclusiv cele de restanță și măriri) nota se calculează după aceeași regulă.</p> <p>Obs: Studenții pot participa la orele de consultații (1 modul/săptămână conform planificării stabilite la începutul semestrului) în cadrul cărora titularul de curs și/sau seminar/laborator răspunde întrebărilor studenților și oferă explicații suplimentare legate de conținutul cursului, aplicațiile de la laborator și teme.</p>			

Date/ Data completării  
1.10.2016

Signature (lecture) /  
Semnătura titularului de curs

Signature (seminar)  
Semnătura titularului de seminar

Signature (director of the department)  
Semnătura directorului de departament  
Conf.dr. Victoria Iordan