

## FIȘA DISCIPLINEI

### 1. Date despre program

|                                       |  |
|---------------------------------------|--|
| 1.1 Instituția de învățământ superior | Universitatea Tehnică din Cluj-Napoca  |
| 1.2 Facultatea                        | Automatică și Calculatoare             |
| 1.3 Departamentul                     | Calculatoare                           |
| 1.4 Domeniul de studii                | Calculatoare și Tehnologia Informației |
| 1.5 Ciclul de studii                  | Licență                                |
| 1.6 Programul de studii / Calificarea | Calculatoare române / Inginer          |
| 1.7 Forma de învățământ               | IF – învățământ cu frecvență           |
| 1.8 Codul disciplinei                 | 54.1.                                  |

### 2. Date despre disciplină

|  |  |               |   |   |     |
|--|--|---------------|---|---|-----|
| 2.1 Denumirea disciplinei  | <b>Sisteme bazate pe cunoștințe</b>  |               |   |   |     |
| 2.2 Titularii de curs  | Prof.dr.ing. Adrian Groza - <a href="mailto:Adrian.Groza@cs.utcluj.ro">Adrian.Groza@cs.utcluj.ro</a>       |               |   |   |     |
| 2.3 Titularul/Titularii activităților de seminar/laborator/proiect | Conf.dr.ing. Anca Marginean - <a href="mailto:Anca.Marginean@cs.utcluj.ro">Anca.Marginean@cs.utcluj.ro</a> |               |   |   |     |
| 2.4 Anul de studiu   | 4  | 2.5 Semestrul | 8 | 2.6 Tipul de evaluare ( E – examen, C – colocviu, V – verificare) | E   |
| 2.7 Regimul disciplinei  | DF – fundamentală, DD – în domeniu, DS – de specialitate, DC – complementară                               |               |   |   | DS  |
|  | DI – Impusă, DOp – opțională, DFac – facultativă   |               |   |   | DOp |

### 3. Timpul total estimat

|  |    |           |      |    |         |    |           |    |         |     |
|--|----|-----------|------|----|---------|----|-----------|----|---------|-----|
| 3.1 Număr de ore pe săptămână  | 5  | din care: | Curs | 2  | Seminar | 1  | Laborator | 2  | Proiect |     |
| 3.2 Număr de ore pe semestru   | 70 | din care: | Curs | 28 | Seminar | 14 | Laborator | 28 | Proiect |     |
| 3.3 Distribuția fondului de timp (ore pe semestru) pentru:                                       |    |           |      |    |         |    |           |    |         |     |
| (a) Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe                                  |    |           |      |    |         |    |           |    |         | 25  |
| (b) Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platforme electronice de specialitate și pe teren |    |           |      |    |         |    |           |    |         | 25  |
| (c) Pregătire seminarii / laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri                      |    |           |      |    |         |    |           |    |         | 25  |
| (d) Tutoriat   |    |           |      |    |         |    |           |    |         |     |
| (e) Examinări  |    |           |      |    |         |    |           |    |         | 5   |
| (f) Alte activități:   |    |           |      |    |         |    |           |    |         |     |
| 3.4 Total ore studiu individual (suma (3.3(a)...)3.3(f)))  |    |           |      |    |         |    |           |    |         | 80  |
| 3.5 Total ore pe semestru (3.2+3.4)  |    |           |      |    |         |    |           |    |         | 150 |
| 3.6 Numărul de credite   |    |           |      |    |         |    |           |    |         | 6   |

### 4. Precondiții (acolo unde este cazul)

|                   |  |
|-------------------|--|
| 4.1 de curriculum | Introducere în Inteligența Artificială, Sisteme Inteligente  |
| 4.2 de competențe | Îmbinarea creativă a diferitelor principii de cercetare și dezvoltare moderne din domeniul interdisciplinar, cu componente informatice |

### 5. Condiții (acolo unde este cazul)

|                                     |   |
|-------------------------------------|---|
| 5.1. de desfășurare a cursului      | Tabla, proiector, calculator, înscriere pe moodle în prima săptămână    |
| 5.2. de desfășurare a laboratorului | Calculatoare, software specific, înscriere pe moodle în prima săptămână |

### 6. Competențele specifice acumulate

|                             |  |
|-----------------------------|--|
| 6.1 Competențe profesionale | <p><b>C3</b> - Soluționarea problemelor folosind instrumentele științei și ingineriei calculatoarelor</p> <p><b>C3.1</b> - Identificarea unor clase de probleme și metode de rezolvare caracteristice sistemelor informatice</p> <p><b>C3.2</b> - Utilizarea de cunoștințe interdisciplinare, a tiparelor de soluții și a uneltelor, efectuarea de experimente și interpretarea rezultatelor lor</p> <p><b>C3.3</b> - Aplicarea tiparelor de soluții cu ajutorul uneltelor și metodelor ingineresti</p> <p><b>C3.4</b> - Evaluarea comparativă, inclusiv experimentală, a alternativelor de rezolvare, pentru optimizarea performanțelor</p> |
|-----------------------------|--|

|                             |  |
|-----------------------------|--|
|                             | <p><b>C3.5</b> - Dezvoltarea și implementarea de soluții informatice pentru probleme concrete</p> <p><b>C5</b> - Proiectarea, gestionarea ciclului de viață, integrarea și integritatea sistemelor hardware, software și de comunicații</p> <p><b>C5.1</b> - Precizarea criteriilor relevante privind ciclul de viață, calitatea, securitatea și interacțiunea sistemului de calcul cu mediul și cu operatorul uman</p> <p><b>C5.2</b> - Utilizarea unor cunoștințe interdisciplinare pentru adaptarea sistemului informatic în raport cu cerințele domeniului de aplicații</p> <p><b>C5.3</b> - Utilizarea unor principii și metode de bază pentru asigurarea securității, siguranței și usurinței în exploatarea sistemelor de calcul</p> <p><b>C5.4</b> - Utilizarea adecvată a standardelor de calitate, siguranță și securitate în prelucrarea informațiilor</p> <p><b>C5.5</b> - Realizarea unui proiect incluzând identificarea și analiza problemei, proiectarea, dezvoltarea și demonstrând o înțelegere a nevoii de calitate</p> <p><b>C6</b> - Proiectarea sistemelor inteligente</p> <p><b>C6.1</b> - Descrierea componentelor sistemelor inteligente</p> <p><b>C6.2</b> - Utilizarea de instrumente specifice domeniului pentru explicarea și înțelegerea funcționării sistemelor inteligente</p> <p><b>C6.3</b> - Aplicarea principiilor și metodelor de bază pentru specificarea de soluții la probleme tipice utilizând sisteme inteligente</p> <p><b>C6.4</b> - Alegerea criteriilor și metodelor de evaluare a calității, performanțelor și limitelor sistemelor inteligente</p> <p><b>C6.5</b> - Dezvoltarea și implementarea de proiecte profesionale pentru sisteme inteligente</p> |
| 6.2 Competențe transversale | N/A  |

## 7. Obiectivele disciplinei

|                                       |  |
|---------------------------------------|--|
| 7.1 Obiectivul general al disciplinei | Familiarizeaza cu diferitele instrumentatii tehnice pentru reprezentarea cunostintelor si rationale pe acestea. Se urmareste cresterea capacitatii de a modela realitatea si de a alege instrumentatia tehnica adecvata pentru problema curenta.   |
| 7.2 Obiectivele specifice             | <p>Pentru atingerea acestor obiective generale, studenții vor:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Invata sa aplice metode de reprezentare a cunostintelor la scenarii practice;</li> <li>2. Invata sa identifice avantajele si dezavantajele unei tehnologii specifice;</li> <li>3. Invata sa estimeze beneficiile, costurile si riscurile asociate unui sistem bazat pe cunostinte.</li> </ol> |

## 8. Conținuturi

| 8.1 Curs   | Nr.ore | Metode de predare   | Observații |
|--|--------|---|------------|
| Introducere. Logici si rationale   | 2      | Prezentari pdf, Demonstratii si reprezentare modele pe tabla, exercitii rapide pentru cresterea interactiunii utilizarea platformei Kahoot. |            |
| Analiza de cazuri aplicative: scenarii reprezentative din diferite domenii.          | 2      |   |            |
| Sisteme bazate pe reguli: reprezentare, metode de raționare, ingineria regulilor.    | 2      |   |            |
| Sisteme bazate pe reguli fuzzy: multime fuzzy, inferenta fuzzy, sisteme expert fuzzy | 2      |   |            |
| Achiziționarea cunoștințelor: cunoștințe conceptuale, data mining, clustering.       | 2      |   |            |
| Raționare bazată pe cazuri: reprezentarea cazurilor, regăsirea cazurilor, metode.    | 2      |   |            |
| Rationale pe cunostinte: logici epistemice,  | 2      |   |            |
| Raționare bazată pe model: reprezentarea modelelor, logici temporale.                | 2      |   |            |
| Raționarea cu restricții: reprezentare și logici.                                    | 2      |   |            |
| Logici de descriere: concepte, roluri, instanțe, clase.                              | 2      |   |            |

|  |        |                            |            |
|--|--------|----------------------------|------------|
| Ontologii: formalisme, metode de raționare,  | 2      |                            |            |
| Ingineria ontologiilor: proiectarea si evaluarea ontologiilor  | 2      |                            |            |
| Reguli si ontologii: reprezentare, metode de rationare   | 2      |                            |            |
| Logici de descriere fuzzy: concepte, roluri fuzzy, rationare inexacta  | 2      |                            |            |
| Bibliografie ( <i>bibliografia minimală a disciplinei conținând cel puțin o lucrare bibliografică de referință a disciplinei, care există la dispoziția studenților într-un număr de exemplare corespunzător</i> )   |        |                            |            |
| 1. A.Groza. Lecture notes, slide-uri disponibile la <a href="http://cs-gw.utcluj.ro/~adrian/">http://cs-gw.utcluj.ro/~adrian/</a> .  |        |                            |            |
| 2. Pang-Ning Tan, Michael Steinbach, Vipin Kumar, Introduction to data mining, Addison-Wesley,2006   |        |                            |            |
| 3. Van Eijck and Verbrugge, Discourses on Social Software, Amsterdam University Press, 2009;   |        |                            |            |
| 4. A.Aamodt and E. Plaza, Case-Based Reasoning: Foundational Issues, Methodological Variations, and System Approaches , AI Communications. IOS Press, Vol. 7: 1, pages 39-59   |        |                            |            |
| 5. Logic in Computer Science- Modelling and reasoning about systems by Michael Huth and Mark Ryan, 2000; Cambridge University Press; chapter 3, pages 207-218  |        |                            |            |
| 6. Roman Bartak. Constraint propagation and backtracking-based search - A brief introduction to mainstream techniques of constraint satisfaction, Roman Bartak, pages 1-11, 28-33                                    |        |                            |            |
| 7. Franz Baader and Werner Nutt. Basic Description Logics in Handbook of Description Logic, capitolul 2  |        |                            |            |
| 8. Grigoris Antoniou and Frank van Harmelen, A Semantic Web Primes, second edition, MIT Press, 2008, chapter 7, pages 225-231  |        |                            |            |
| 9. Umberto Straccia. Managing Uncertainty and Vagueness in Description Logics” 2008, pages 71-79   |        |                            |            |
| 8.2 Aplicații (seminar/laborator/proiect)*   | Nr.ore | Metode de predare          | Observații |
| Introducere în documentația temei primite  | 2      | Tutorial<br>Exemple        |            |
| Studierea documentației uneltei Racer  | 2      |                            |            |
| Definirea intrebarilor de competenta   | 2      |                            |            |
| Identificarea si reutilizarea ontologiilor   | 2      |                            |            |
| Definirea conceptelor unei ontologii   | 2      | Evaluare partiala          |            |
| Definirea rolurilor dintr-o ontologie  | 2      |                            |            |
| Popularea ontologiilor cu instante   | 2      |                            |            |
| Evaluarea ontologiilor: metode si metrici  | 2      |                            |            |
| Rafinarea ontologiilor: reguli peste logicile de descriere   | 2      |                            |            |
| Utilizarea sabloanelor de proiectare a ontologiilor  | 2      |                            |            |
| Eliminarea inconsistentelor  | 2      | Concurs<br>Evaluare finala |            |
| Testarea ontologiilor  | 2      |                            |            |
| Desfasurarea competitiei de dezvoltare ontologii   | 2      |                            |            |
| Documentarea ontologiei in Latex si prezentarea acesteia   | 2      |                            |            |
| Bibliografie ( <i>bibliografia minimală pentru aplicații conținând cel puțin o lucrare bibliografică de referință a disciplinei care există la dispoziția studenților într-un număr de exemplare corespunzător</i> ) |        |                            |            |
| 1. A.Groza, Indrumator de laborator, disponibil la <a href="http://users.utcluj.ro/~agroza">http://users.utcluj.ro/~agroza</a> .   |        |                            |            |

\*Se vor preciza, după caz: tematica seminariilor, lucrările de laborator, tematica și etapele proiectului.

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

Scenariile prezentate sunt practice. Cursul face legatura între formalismele abstracte de rationare si reprezentare si tehnologiile utilizate de firme (RuleML, RDF). În sprijinul obiectivelor de business ale companiilor de a dezvolta produse software robuste si minimizarea erorilor, cursul include prezentarea unor metodologii ingineresti de dezvoltare legate de formalizarea regulilor de business sau ingineria ontologiilor. De asemenea, prin CTL este introdusa o metoda formala de verificare si identificare a erorilor in pachetele software. Continutul disciplinei este in concordanta cu cursuri similare ale altor universitati.

### 10. Evaluare

| Tip activitate | Criterii de evaluare  | Metode de evaluare           | Pondere din nota finală |
|----------------|---|------------------------------|-------------------------|
| Curs           | Abilitatea de rezolvare a unor probleme specifice domeniului.<br>Capacitatea de a argumenta si sustine opinii în timpul orelor de curs. | Examen scris                 | 60%                     |
| Seminar        |   |                              |                         |
| Laborator      | Respectarea termenelor. Capacitatea de  | Evaluarea temelor rezolvate. | 40%                     |

|   |  |  |  |
|---|--|--|--|
|   | reprezentare si interogare a cunostintelor.<br>Capacitatea de a identifica avantaje si dezavantaje ale solutiei propuse. |  |  |
| Proiect   |  |  |  |
| <p>Standard minim de performanță:</p> <p>Capacitatea de putea reprezenta cunostinte in limbaje formale. Capacitatea de a modela o scenarii realiste.</p> <p>Capacitatea de a propune soluții la problemele identificate. Capacitatea de a respecta termenele limita.</p> <p>Calcul nota disciplina: 0.2 Partial+0.3 laborator + 0.5 examen</p> <p>Conditii de participare la examenul final: Laborator <math>\geq 5</math></p> <p>Conditii de promovare: Nota <math>\geq 5</math></p> |  |  |  |

| <b>Data completării:</b> | <b>Titulari</b> | <b>Titlu Prenume NUME</b>   | <b>Semnătura</b> |
|--------------------------|-----------------|-----------------------------|------------------|
|                          | Curs            | Prof.dr.ing. Adrian Groza   |                  |
|                          | Aplicații       | Conf.dr.ing. Anca Marginean |                  |

|  |   |
|--|---|
| Data avizării în Consiliul Departamentului Calculatoare              | Director Departament<br>Prof.dr.ing. Rodica Potolea |
| Data aprobării în Consiliul Facultății de Automatică și Calculatoare | Decan<br>Prof.dr.ing. Liviu Miclea                  |