

## 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 | Tehnologia Informației / Inginer       |
| 1.7 Forma de învățământ               | IF – învățământ cu frecvență           |

### 2. Date despre disciplină

|                                                              |                                                                                                                                                                                                                                              |               |   |                       |                   |             |
|--------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|---|-----------------------|-------------------|-------------|
| 2.1 Denumirea disciplinei                                    | <b>Sisteme expert</b>                                                                                                                                                                                                                        |               |   |                       | Codul disciplinei | <b>48.2</b> |
| 2.2 Titularul de curs                                        | Sl. dr. ing. Feier Cristina - <a href="mailto:Cristina.Feier@cs.utcluj.ro">Cristina.Feier@cs.utcluj.ro</a>                                                                                                                                   |               |   |                       |                   |             |
| 2.3 Titularul activităților de seminar / laborator / proiect | Conf. dr. ing. Slăvescu Radu-Răzvan - <a href="mailto:Radu.Razvan.Slavescu@cs.utcluj.ro">Radu.Razvan.Slavescu@cs.utcluj.ro</a><br>Sl. dr. ing. Feier Cristina - <a href="mailto:Cristina.Feier@cs.utcluj.ro">Cristina.Feier@cs.utcluj.ro</a> |               |   |                       |                   |             |
| 2.4 Anul de studiu                                           | IV                                                                                                                                                                                                                                           | 2.5 Semestrul | 7 | 2.6 Tipul de evaluare | E                 |             |
| 2.7 Regimul disciplinei                                      | Categoría formativă: <i>DF – fundamentală, DS - de specialitate, DC - complementară</i>                                                                                                                                                      |               |   |                       |                   | DS          |
|                                                              | Opționalitate: <i>DOB - obligatorie, DOP - opțională, DFA - facultativă</i>                                                                                                                                                                  |               |   |                       |                   | DOP         |

### 3. Timpul total estimat

|                                                                                                  |    |           |      |    |         |   |           |    |         |    |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------|----|-----------|------|----|---------|---|-----------|----|---------|----|
| 3.1 Număr de ore pe săptămână                                                                    | 5  | din care: | Curs | 2  | Seminar | - | Laborator | 2  | Proiect | 1  |
| 3.2 Număr de ore pe semestru                                                                     | 70 | din care: | Curs | 28 | Seminar | - | Laborator | 28 | Proiect | 14 |
| 3.3 Distribuția fondului de timp (ore pe semestru) pentru:                                       |    |           |      |    |         |   |           |    |         |    |
| (a) Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe                                  |    |           |      |    |         |   |           |    |         | 27 |
| (b) Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platforme electronice de specialitate și pe teren |    |           |      |    |         |   |           |    |         | 22 |
| (c) Pregătire seminarii / laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri                      |    |           |      |    |         |   |           |    |         | 24 |
| (d) Tutoriat                                                                                     |    |           |      |    |         |   |           |    |         | 3  |
| (e) Examinări                                                                                    |    |           |      |    |         |   |           |    |         | 4  |
| (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 in Inteligența Artificială, Sisteme Inteligente                                                                 |
| 4.2 de competențe | Aplicarea principiilor si metodelor de baza pentru specificarea de solutii la probleme tipice utilizand sisteme inteligente |

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

|                                                                 |                                                         |
|-----------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------|
| 5.1. de desfășurare a cursului                                  | Tabla, proiector, calculator                            |
| 5.2. de desfășurare a seminarului / laboratorului / proiectului | Calculatoare, software specific (CLIPS, extensii fuzzy) |

## 6. Competențele specifice acumulate

|                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|-----------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 6.1 Competențe profesionale | <b>C6 - Proiectarea sistemelor expert</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>C6.1</b> - Descrierea componentelor sistemelor expert</li> <li>• <b>C6.2</b> - Utilizarea de instrumente specifice domeniului pentru explicarea și înțelegerea funcționării sistemelor expert</li> <li>• <b>C6.3</b> - Aplicarea principiilor și metodelor de bază pentru specificarea de soluții la probleme tipice utilizând sisteme expert</li> <li>• <b>C6.4</b> - Alegerea criteriilor și metodelor de evaluare a calității, performanțelor și limitelor sistemelor expert</li> <li>• <b>C6.5</b> - Dezvoltarea și implementarea de proiecte profesionale pentru sisteme expert</li> </ul> |
| 6.2 Competențe transversale | N/A                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |

## 7. Rezultatele așteptate ale învățării

|                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|--------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Cunoștințe                     | Describe, identifică și sintetizează concepte, modele și metode aplicative specifice dezvoltării, integrării, administrării, mentenanței și securizării sistemelor informatice, incluzând aplicații software și web, baze de date, sisteme de operare, rețele de comunicații și tehnologii distribuite, precum și principii de calitate și management al proiectelor IT. |
| Aptitudini                     | Analizează, proiectează, implementează, administrează și securizează sisteme informatice, aplicații software și rețele, dezvoltând soluții adaptate cerințelor funcționale și nefuncționale, incluzând perspectiva interacțiunii om-calculator, a calității și a securității sistemelor. Gestioneze proiecte IT și să colaborează eficient în echipe multidisciplinare.  |
| Responsabilitate și autonomie: | Demonstrează autonomie în aplicarea cunoștințelor și metodelor specifice Tehnologiei Informației, își asumă responsabilitatea pentru calitatea soluțiilor tehnice propuse și pentru respectarea standardelor profesionale, legale și etice, atât în activități individuale, cât și în cadrul echipelor de lucru.                                                         |

## 8. Obiectivele disciplinei

|                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|---------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 8.1 Obiectivul general al disciplinei | Cunoașterea formalismelor de reprezentare a cunoștințelor și de raționare în domeniul sistemelor expert                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| 8.2 Obiectivele specifice             | Pentru atingerea acestor obiective generale, studenții vor învăța: <ul style="list-style-type: none"> <li>- să reprezinte cunoștințele sub formă logică sau inexactă (probabilistică, nuanțată)</li> <li>- să rationeze pe baza de reguli exacte sau inexacte</li> <li>- să aleagă modul cel mai adecvat de reprezentare a cunoștințelor și de raționare pentru problema dată</li> <li>- să dezvolte un sistem expert funcțional</li> </ul> |

## 9. Conținuturi

| 9.1 Curs                                                                                                                    | Nr. ore | Metode de predare                                                   | Observații |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|---------------------------------------------------------------------|------------|
| Introducere: definiție, componente, evoluție, aplicabilitate, exemple de sisteme expert                                     | 2       | (Fizic) Expunere pe bază de slideuri, discuții și întrebări scurte. |            |
| Reprezentarea cunoștințelor: rețele semantice, triplete obiect-atribut-valoare.                                             | 2       |                                                                     |            |
| Reprezentarea cunoștințelor: logică, reguli de producție. Exemplificare: reguli de business. Principii ale webului semantic | 2       |                                                                     |            |
| Motorul de inferențe: raționare bazată pe fapte și reguli                                                                   | 2       |                                                                     |            |
| Motorul de inferențe: raționare probabilistă. Rețele de decizie.                                                            | 2       |                                                                     |            |
| Motorul de inferențe: raționare nuanțată                                                                                    | 2       |                                                                     |            |
| Motorul de inferențe: algoritmul Rete. Modularitate și eficiență la scrierea codului.                                       | 2       |                                                                     |            |

|                                                                                                                                                                                                                               |        |                                                                                                                |            |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| Metodologii de proiectare a unui sistem expert.                                                                                                                                                                               | 2      |                                                                                                                |            |
| Interfața cu utilizatorul pentru sisteme expert                                                                                                                                                                               | 2      |                                                                                                                |            |
| Invatare automata de reguli.                                                                                                                                                                                                  | 2      |                                                                                                                |            |
| Studiu de caz. Mycin. Diagnosticarea unui calculator                                                                                                                                                                          | 2      |                                                                                                                |            |
| Studiu de caz. Reguli de control fuzzy.                                                                                                                                                                                       | 2      |                                                                                                                |            |
| Studiu de caz. Miniaplicație de comerț electronic                                                                                                                                                                             | 2      |                                                                                                                |            |
| Studiu de caz. Miniaplicație de comerț electronic                                                                                                                                                                             | 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. J. C. Giarratano, G. Riley, <i>Expert Systems, Principles and Programming 4<sup>th</sup> ed.</i> , 2004, ISBN 0-534-38447-1                                                                                                |        |                                                                                                                |            |
| 2. R.R. Slavescu. <i>Sisteme Expert bazate pe Reguli</i> . UTPress, 2018                                                                                                                                                      |        |                                                                                                                |            |
| 3. CLIPS – A tool for building expert systems. <a href="http://clipsrules.sourceforge.net">http://clipsrules.sourceforge.net</a>                                                                                              |        |                                                                                                                |            |
| <b>9.2 Aplicații - seminar / laborator / proiect</b>                                                                                                                                                                          | Nr.ore | Metode de predare                                                                                              | Observații |
| Introducere în CLIPS. Fapte și reguli.                                                                                                                                                                                        | 2      | Expunere, rezolvare de exerciții și probleme, asistare în dezvoltarea unui proiect folosind uneltele studiate. |            |
| CLIPS: Reguli de producție. Patternuri.                                                                                                                                                                                       | 2      |                                                                                                                |            |
| Control și rulare a sistemelor de producție CLIPS.                                                                                                                                                                            | 2      |                                                                                                                |            |
| Date. Variabile. Tipuri. Operatori Variabile. Funcții. Depanare.                                                                                                                                                              | 2      |                                                                                                                |            |
| Variabile. Funcții. Depanare.                                                                                                                                                                                                 | 2      |                                                                                                                |            |
| Funcții. Operații de intrare și ieșire.                                                                                                                                                                                       | 2      |                                                                                                                |            |
| Test de evaluare a cunoștințelor CLIPS                                                                                                                                                                                        | 2      |                                                                                                                |            |
| Stabilirea specificațiilor sistemului expert care va fi dezvoltat                                                                                                                                                             | 2      |                                                                                                                |            |
| Implementarea sistemului expert propus: codificare                                                                                                                                                                            | 2      |                                                                                                                |            |
| Implementarea sistemului expert propus: codificare                                                                                                                                                                            | 2      |                                                                                                                |            |
| Implementarea sistemului expert propus: codificare                                                                                                                                                                            | 2      |                                                                                                                |            |
| Implementarea sistemului expert propus: testare + depanare                                                                                                                                                                    | 2      |                                                                                                                |            |
| Implementarea sistemului expert propus: evaluare                                                                                                                                                                              | 2      |                                                                                                                |            |
| Evaluarea finală a proiectului individual. Conținutul proiectului: proiectarea și implementarea unui sistem expert pentru un domeniu oarecare, cu justificarea deciziilor de proiectare și implementare luate la fiecare pas. | 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> )          |        |                                                                                                                |            |
| R.R. Slavescu. <i>Sisteme Expert bazate pe Reguli</i> . UTPress, 2018                                                                                                                                                         |        |                                                                                                                |            |
| CLIPS – A tool for building expert systems. <a href="http://clipsrules.sourcemforge.net">http://clipsrules.sourcemforge.net</a>                                                                                               |        |                                                                                                                |            |

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

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

Principiile de reprezentare a cunoștințelor și raționarea odată însușite permit adaptarea rapidă la tehnologia utilizată în diferite proiecte industriale (ex. Business rules).

#### 11. Evaluare

| Tip activitate | Criterii de evaluare                             | Metode de evaluare                                   | Pondere din nota finală |
|----------------|--------------------------------------------------|------------------------------------------------------|-------------------------|
| Curs           | Probleme + testarea însuririi notiunilor de baza | Examen final:<br>- Fizic: examen scris / Test Moodle | 40%                     |
| Seminar        | -                                                | -                                                    | -                       |
| Laborator      | Cunoasterea instrumentelor de                    | Examen de laborator:                                 | 25% lab                 |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                    |                                                                                                                             |             |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|
| Proiect                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | dezvoltare a sistemelor expert + capacitatea de a dezvolta o aplicatie folosind aceste instrumente | - Fizic: Test de laborator scris + problema pe calculator / Test Moodle (quiz + problema pe calculator)<br>Evaluare proiect | 35% proiect |
| <p>Standard minim de performanță:</p> <p>Cunoasterea instrumentelor teoretice si tehnologiilor necesare dezvoltarii unui Sistem Expert Abilitatea de a analiza, proiecta si implementa un sistem expert folosind tehnologii alese in mod just.</p> <p>Calcul nota disciplina: 25% laborator + 35% proiect + 40% examen final</p> <p>Conditii de participare la examenul final: Laborator <math>\geq 5</math>, Proiect <math>\geq 5</math></p> <p>Conditii de promovare: Nota <math>\geq 5</math></p> |                                                                                                    |                                                                                                                             |             |

|                                 |           |                           |           |
|---------------------------------|-----------|---------------------------|-----------|
| Data completării:<br>29.04.2026 | Titulari  | Titlu, prenume / NUME     | Semnătura |
|                                 | Curs      | Sl.dr.ing. Cristina FEIER |           |
|                                 | Aplicații | Sl.dr.ing. Cristina FEIER |           |
|                                 |           |                           |           |

|                                                                      |                                                      |
|----------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------|
| 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. Vlad Mureșan                  |