

## SISTEME BAZATE PE CUNOȘTINȚE

### 1. Date despre disciplină/modul

|                            |   |                        |                                     |                                   |                     |
|----------------------------|---|------------------------|-------------------------------------|-----------------------------------|---------------------|
| <b>Facultatea</b>          | Calculatoare, Informatică și Microelectronică |                        |                                     |                                   |                     |
| <b>Departamentul</b>       | Informatică și ingineria sistemelor           |                        |                                     |                                   |                     |
| <b>Ciclul de studii</b>    | Studii superioare de licență, ciclul I        |                        |                                     |                                   |                     |
| <b>Programul de studii</b> | 0613.5 Informatica aplicată                   |                        |                                     |                                   |                     |
| <b>Anul de studii</b>      | <b>Semestrul</b>                              | <b>Tip de evaluare</b> | <b>Categoria formativă</b>          | <b>Categoria de opționalitate</b> | <b>Credite ECTS</b> |
| III                        | 5   | E, PA                  | S – unitate de curs de specialitate | A - unitate de curs opțională     | 6                   |

### 2. Timpul total estimat

|                                   |                 |                   |                               |                     |
|-----------------------------------|-----------------|-------------------|-------------------------------|---------------------|
| Total ore în planul de învățământ | Din care        |                   |                               |                     |
|                                   | Ore auditoriale |                   | Lucrul individual             |                     |
|                                   | Curs            | Laborator/seminar | Studiul materialului teoretic | Pregătire aplicații |
| 180                               | 30              | 30/30             | 30                            | 60                  |

### 3. Precondiții de acces la disciplină/modul

|                                |   |
|--------------------------------|---|
| Conform planului de învățământ | Structuri de date și algoritmi, Matematica computațională, Tehnologia Limbajului Natural, Lingvistica computațională, Matematici speciale, Ingineria Limbajului |
| Conform competențelor          | Bazele de date, algoritmizarea problemelor, logica matematică, bazele procesării limbajului natural.  |

### 4. Condiții de desfășurare a procesului educațional pentru

|                   |  |
|-------------------|--|
| Curs              | Pentru prezentarea materialului teoretic în sala de curs este nevoie de proiector și calculator. La fel este de dorit și posibilitatea de a conecta calculatorul la internet pe parcursul lecțiilor.   |
| Laborator/seminar | Studentii vor perfecta lucrările practice conform condițiilor și variantelor impuse de indicațiile metodice și vor prezenta profesorului în format electronic. Termenul de predare a lucrării de laborator – două săptămâni după finalizarea acesteia. Pentru predarea cu întârziere a lucrării aceasta se depunțează cu 1pct./două săptămâni de întârziere. |

### 5. Competențe specifice acumulate

Competențele formate de această disciplină vor servi ca bază pentru formarea competențelor profesionale și prevăd formarea următoarelor competențe profesionale și transversale:

- **CPL 1. Proiectarea aplicațiilor (A6)\*\***
- K1 Tehnici de modelare a cerințelor și tehnici de analiză a nevoilor.
- K2 Metodele de dezvoltare a software-ului și argumentarea acestora (de exemplu, prototipuri, metode

agile, retroinginerie etc.).

- K3 Metricile care se referă la dezvoltarea aplicațiilor.
- K4 Principiile de proiectare a interfeței pentru utilizator.
- K5 Limbajele pentru formalizarea specificațiilor funcționale.
- K6 Aplicațiile existente și arhitectura lor aferentă.
- K7 Sisteme de gestionare a bazelor de date (DBMS), depozite de date, informații de business etc.
- K8 Tehnologiile mobile

### **CPL 2. Proiectarea și dezvoltarea aplicațiilor (B.1)**

K1 Programe/module software adecvate.

K2 Componente hardware, instrumente și arhitecturi hardware.

K3 Proiectarea funcțională și tehnică.

K4 Tehnologiile de ultimă oră.

K5 Limbaje de programare.

K6 Baze de date (DBMS).

K7 Sisteme de operare și platforme software.

K8 Mediul de dezvoltare integrat (IDE - integrated development environment).

K9 Dezvoltarea rapidă a aplicațiilor.

K10 Problemele legate de drepturile de proprietate intelectuală (IPR).

K11 Tehnologia de modelare tehnică și limbaje.

K12 Limbajele de definire a interfeței (IDL).

K13 Probleme de securitate.

•

### **CPL 5. Implementarea soluțiilor (B.4)**

K1 Tehnici de analiză a performanței.

K2 Tehnicile legate de gestionarea problemelor (funcționare, performanță, compatibilitate).

K3 Software-ul de ambalare/packaging și metode și tehnici de distribuție/desfășurare.

K4 Impactul implementării/ desfășurării asupra arhitecturii existente.

K5 Tehnologiile și standardele care se utilizează în timpul implementării/ /desfășurării.

## **6. Obiectivele unității de curs/modulului**

|                       |   |
|-----------------------|---|
| Obiectivul general    | Scopul disciplinei este de a oferi studenților cunoștințe teoretice și practice în domeniul de sisteme bazate pe cunoștințe, să le familiarizeze cu metodologiile de proiectare și implementare ale bazelor de cunoștințe.  |
| Obiectivele specifice | Familiarizarea cu metodologiile de proiectare și implementare ale bazelor de cunoștințe, implementare a motorului de interferență, a modulului explicativ, modulului de învățare. Se vor face introducere în baze de cunoștințe lingvistice de diferite tipuri, și anume: WordNet, EuroWordNet, FrameNet, ConceptNet, BabelNet. Vor fi studiate diferite tipuri de ontologii, CYC, top-ontologie pentru EuroWordNet. Vor fi aplicate practic metode semiautomate de creare bazelor de cunoștințe, metode de creare a șabloanelor semantice; resurse lingvistice cu cunoștințe semantice și folosirea lor în analiza semantică a textului. |

## 7. Conținutul disciplinei/modulului

| Tematica activităților didactice   | Numărul de ore                |  |
|--|-------------------------------|--|
|  | învățământ<br>cu<br>frecvență |  |
| <b>Tematica prelegerilor</b>   |                               |  |
| T1. Semantica, Reprezentarea formală a sensului.                             | 2                             |  |
| T2. Reprezentarea cunoștințelor, CYC.  | 2                             |  |
| T3. Ontologia lingvistică, metode de construire și de folosire a ontologiei. | 2                             |  |
| T4. Tehnologiile Webului Semantic.   | 2                             |  |
| T5. XML, RDF și RDFS – instrumente pentru reprezentarea cunoștințelor        | 3                             |  |
| T6. SPARQL– instrumentul de interogare a cunoștințelor                       | 2                             |  |
| T7. Linked Data – o direcție nouă în dezvoltarea Webului Semantic            | 2                             |  |
| <b>Total prelegeri:</b>  | <b>15</b>                     |  |
| <b>Tematica lucrărilor de laborator/seminarelor</b>                          |                               |  |
| S1. Logica predicatelor.   | 4                             |  |
| S2. Reprezentarea sensului propoziției folosind limbajul logic.              | 4                             |  |
| S3. Ontologia lingvistică, metode de construire și de folosire a ontologiei. | 6                             |  |
| S4. Dezambiguizarea sensului cuvântului prin metoda restricțiilor semantice. | 4                             |  |
| S5. Analiza documentului codificat în XML.                                   | 4                             |  |
| S6. Codificarea cunoștințelor utilizând RDF și OWL.                          | 4                             |  |
| S7. Limbajul de interogare SPARQL.   | 4                             |  |
| <b>Total lucrări de laborator/seminare:</b>                                  | <b>30</b>                     |  |

## 8. Referințe bibliografice

|              |   |
|--------------|---|
| Principale   | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Mihaela Oprea. Sisteme bazate pe cunoștințe. Ghid teoretic și practic. Editura: Matrixrom, ISBN: 9736854841</li> <li>2. H.F. Pop, G. Șerban, Inteligență artificială, Cluj Napoca, 2004.</li> <li>3. Dieter Fensel, Aplicații ale ontologiilor, 2000</li> <li>4. H.N. Teodorescu, M. Zbancioc, Oana Voroneanu – „Sisteme bazate pe cunoștințe. Aplicații”. Editura Performantica, 2004, Iasi, ISBN-973-730-014-9, pg. 293</li> <li>5. Vitalie Cotelea Programarea în logică Editura Nestor, Chișinău 2000.</li> <li>6. H.N. Teodorescu, M. Zbancioc, Oana Voroneanu Sisteme bazate pe cunoștințe. Aplicații. Editura Performantica, 2004, Iasi.</li> <li>7. Victoria Bobicev, Baze de cunoștințe lingvistice : Note de curs, editura universitara, 2012.</li> <li>8. Florentina Hristea, Introducere in procesarea limbajului natural cu aplicatii in Prolog, Editura Universitatii din Bucuresti, 2000.</li> </ol>   |
| Suplimentare | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. CYC <a href="https://www.cyc.com/">https://www.cyc.com/</a></li> <li>2. WordNet, <a href="https://wordnet.princeton.edu/">https://wordnet.princeton.edu/</a></li> <li>3. FrameNet <a href="https://framenet.icsi.berkeley.edu/">https://framenet.icsi.berkeley.edu/</a></li> <li>4. ConceptNet <a href="https://conceptnet.io/">https://conceptnet.io/</a></li> <li>5. BabelNet <a href="https://babelnet.org/">https://babelnet.org/</a></li> <li>6. RDF documentația <a href="https://www.w3.org/TR/rdf-syntax-grammar/">https://www.w3.org/TR/rdf-syntax-grammar/</a></li> <li>7. RDF(S) - tutorial <a href="https://www.w3.org/RDF/">https://www.w3.org/RDF/</a></li> <li>8. Web Ontology Language Guide <a href="https://www.w3.org/TR/owl-guide/">https://www.w3.org/TR/owl-guide/</a></li> <li>9. Dublin Core Specification <a href="https://www.dublincore.org/specifications/dublin-core/">https://www.dublincore.org/specifications/dublin-core/</a></li> <li>10. Foaf Specification <a href="https://lov.linkeddata.es/dataset/lov/vocabs/foaf">https://lov.linkeddata.es/dataset/lov/vocabs/foaf</a></li> </ol> |

## 9. Utilizarea IA generativă

|                                    |   |
|------------------------------------|---|
| <b>Permisivitatea de utilizare</b> | <p>Utilizarea IA generative în cadrul temelor și proiectelor este permisă, cu condiția ca studenții să respecte următoarele reguli:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• IA generativă poate fi utilizată pentru generarea de idei, structuri de text sau cod, dar toate materialele generate trebuie să fie revizuite și ajustate de către student pentru a se asigura că acestea corespund cerințelor academice.</li> <li>• Orice utilizare a IA generative trebuie să fie declarată în secțiunea de apendice a fiecărei lucrări, folosind fraza: "În timpul pregătirii acestei lucrări, autorul a utilizat [NUME INSTRUMENT / SERVICIU] în scopul [MOTIV]. După utilizarea acestui instrument/serviciu, autorul a revizuit și editat conținutul după cum a fost necesar și își asumă întreaga responsabilitate pentru conținutul lucrării."</li> </ul> |
| <b>Restricții de utilizare</b>     | <p>Studenții nu trebuie să considere IA generativă ca o sursă de încredere pentru informații, deoarece nu oferă referințe clare sau surse documentate.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Nu este permisă citarea directă a conținutului generat de IA în lucrările academice ca și cum ar fi sursă primară.</li> <li>• Activitățile în care este interzis utilizarea IA generativă sunt specificare de profesor și sunt de regulă evaluări intermediare și finale sau care nu presupun activități de dezvoltare a competențelor profesionale.</li> </ul>   |

## 10. Evaluare

| Periodică   |      | Curentă | Studiu individual | Proiect/teză | Examen |
|---|------|---------|-------------------|--------------|--------|
| EP 1  | EP 2 |         |                   |              |        |
| 15%   | 15%  | 15%     | 15%               | -            | 40%    |
| <p>Standard minim de performanță<br/>           Prezența și activitatea la prelegeri și lucrări de laborator;<br/>           Obținerea notei minime de „5” la fiecare dintre atestări și lucrări de laborator;<br/>           Demonstrarea în lucrarea de examinare finală a abilităților de a crea și analiză a bazei de cunoștințe.</p> |      |         |                   |              |        |