

## FIȘA DISCIPLINEI

### Sisteme bazate pe cunoștințe și tehnologia limbajului

Anul universitar 2026-2027

#### 1. Date despre program

|  |   |
|--|---|
| 1.1. Instituția de învățământ superior | Universitatea Babeș-Bolyai Cluj-Napoca  |
| 1.2. Facultatea                        | Facultatea de Matematică și Informatică |
| 1.3. Departamentul                     | Departamentul de Informatică            |
| 1.4. Domeniul de studii                | Informatică                             |
| 1.5. Ciclu de studii                   | Master                                  |
| 1.6. Programul de studii / Calificarea | Inteligență Computațională Aplicată     |
| 1.7. Forma de învățământ               | Cu frecvență                            |

#### 2. Date despre disciplină

|   |   |                        |                                 |                        |         |
|---|---|------------------------|---------------------------------|------------------------|---------|
| 2.1. Denumirea disciplinei              | Sisteme bazate pe cunoștințe și tehnologia limbajului |                        |                                 | Codul disciplinei      | MME8044 |
| 2.2. Titularul activităților de curs    | Conf.dr. Lupea Mihaiela                               |                        |                                 |                        |         |
| 2.3. Titularul activităților de seminar | Conf.dr. Lupea Mihaiela                               |                        |                                 |                        |         |
| 2.4. Anul de studiu                     | 1   | 2.5. Semestrul         | 2                               | 2.6. Tipul de evaluare | Examen  |
| 2.7. Regimul disciplinei                | Obligatoriu   | 2.8. Tipul disciplinei | Disciplină de specializare (DS) |                        |         |

#### 3. Timpul total estimat (ore pe semestru al activităților didactice)

|  |    |                     |    |                                  |            |
|--|----|---------------------|----|----------------------------------|------------|
| 3.1. Număr de ore pe săptămână   | 4  | din care: 3.2. curs | 2  | 3.3. seminar/ laborator/ proiect | 1sem +1pr  |
| 3.4. Total ore din planul de învățământ  | 56 | din care: 3.5. curs | 28 | 3.6 seminar/laborator            | 28         |
| <b>Distribuția fondului de timp pentru studiul individual (SI) și activități de autoinstruire (AI)</b> |    |                     |    |                                  | <b>ore</b> |
| Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe (AI)                                       |    |                     |    |                                  | 30         |
| Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren         |    |                     |    |                                  | 30         |
| Pregătire seminare/ laboratoare/ proiecte, teme, referate, portofolii și eseuri                        |    |                     |    |                                  | 40         |
| Tutoriat (consiliere profesională)   |    |                     |    |                                  | 10         |
| Examinări  |    |                     |    |                                  | 20         |
| Alte activități: adnotari seturi de date textuale pentru limba romana                                  |    |                     |    |                                  | 14         |
| <b>3.7. Total ore studiu individual (SI) și activități de autoinstruire (AI)</b>                       |    |                     |    | <b>144</b>                       |            |
| <b>3.8. Total ore pe semestru</b>  |    |                     |    | <b>200</b>                       |            |
| <b>3.9. Numărul de credite</b>   |    |                     |    | <b>8</b>                         |            |

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

|                    |   |
|--------------------|---|
| 4.1. de curriculum | Limbaje formale, structuri de date, învățare automată |
| 4.2. de competențe | Abilitati bune de programare                          |

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

|  |   |
|--|---|
| 5.1. de desfășurare a cursului                   |   |
| 5.2. de desfășurare a seminarului/ laboratorului | Laborator cu calculatoare; medii de limbaje de programare (.NET, Java, Python). |

#### 6.1. Competențele dobândite în urma absolvirii programului de studii (se preiau din planul de învățământ)<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Se vor prelua din Planul de învățământ al programului de studii acele competențe profesionale și/sau transversale la dezvoltarea cărora contribuie disciplina pentru care se elaborează fișa disciplinei. Pentru fiecare

| <b>Competențe profesionale</b> |  |
|--------------------------------|--|
| <b>Codul competenței</b>       | <b>Competență</b>  |
| <b>CP3</b>                     | Înșușirea conceptelor matematice și informatice care să faciliteze înțelegerea, dezvoltarea, utilizarea și valorificarea metodelor și tehnicilor de inteligență computațională |
| <b>CP4</b>                     | Capacitatea avansată de abordare, modelare și rezolvare a fenomenelor și problemelor reale folosind cunoștințe fundamentale de matematică și informatică                       |
| <b>CP5</b>                     | Capacitatea de a aborda și rezolva probleme complexe folosind tehnici variate de inteligență computațională  |
| <b>Competențe transversale</b> |  |
| <b>Codul competenței</b>       | <b>Competență</b>  |
| <b>CT1</b>                     | Capacitatea de analiză și sinteză a informației; comportarea onorabilă, etică, respectarea deontologiei profesionale   |
| <b>CT2</b>                     | Abilități de muncă în echipă, cu preluarea diferitelor roluri de execuție și conducere pentru realizarea unor proiecte   |
| <b>CT3</b>                     | Abilități de comunicare profesională: descrierea clară, concisă, verbală și în scris, a rezultatelor profesionale  |

## 6.2. Rezultatele învățării specifice programului de studii (se preiau din planul de învățământ)<sup>2</sup>

| <b>Rezultatele învățării vizate prin disciplină</b> |  |  |
|---|--|--|
| <b>Codul competenței</b>                            | <b>Cunoștințe și înțelegere<br/>(Knowledge and understanding)</b>  | <b>Abilități academice specifice<br/>(Specific academic skills)</b>  |
| <b>CP3</b>  | Absolventul are cunoștințe necesare pentru a concepe, modela și proiecta sisteme software complexe în domeniul inteligenței computaționale   | Absolventul are abilități de a realiza demersului de educare și pregătire pe diverse teme legate de dezvoltarea sistemelor software și inteligență computațională  |
| <b>CP4</b>  | Absolventul este capabil să realizeze cercetări în inteligență computațională, în special în domeniul gândirii algoritmice și gândirii critice   | Absolventul are abilități de comunicare și dezvoltă relații și parteneriate socio-economice cu actorii implicați în procesul dezvoltării softwar   |
| <b>CP5</b>  | Absolventul este în măsură să aplice cunoștințe avansate de inteligență computațională, plecând de la studierea la un nivel ridicat de abstractizare a diferitelor sisteme, fiind capabil să ofere soluții de implementare pentru aplicații la sisteme informatice complexe, integrate | Absolventul este capabil să folosească limbajul de specialitate și terminologia specifică domeniului inteligenței computaționale, astfel încât să poată comunica și interacționa cu membrii unor echipe de lucru |
| <b>CT1</b>  | Absolventul demonstrează abilități avansate de programare care vor permite acumularea de cunoștințe solide și înțelegerea rapidă a tehnologiilor moderne din domeniu   | Absolventul cunoaște și respectă norme și reguli etice și deontologice în cercetarea științifică   |
| <b>CT2<br/>CT3</b>                                  | Absolventul are capacitatea de a realiza demersuri instructiv-educative în domeniul algoritmic și programării la nivel gimnazial și liceal   | Absolventul demonstrează abilități de muncă în echipe de lucru profesionale și interdisciplinare în vederea implementării eficiente a unor programe și proiecte de cercetare în Informatică                      |

competență se va prelua întregul enunț, inclusiv codul competenței, cu formularea care apare în planul de învățământ, fără modificări. Dacă nu se preia nici o competență din oricare din cele două categorii, se șterge linia din tabel aferentă acelei categorii.

<sup>2</sup> Se menționează rezultatele învățării specifice programului de studiu la dezvoltarea cărora contribuie disciplina pentru care se elaborează fișa. Enunțurile, preluate fără modificări din Planul de învățământ în funcție de tipul disciplinei (DF/DS/DC) se trec în dreptul competenței asociate.

## 7. Rezultatele învățării specifice disciplinei

| <b>Cunoștințe și înțelegere (Knowledge and understanding)</b>  |
|--|
| 1. Absolventul are cunoștințele necesare pentru a utiliza modele formale (logică, gramatici, parsare), modele statistice (HMM), algoritmi de inteligență artificială (clustering, machine learning) și tehnici (nesupervizate, supervizate) pentru a rezolva diferite task-uri la nivel sintactic (POS-tagging, parsing, chunking) și semantic (rezumarea documentelor, dezambiguizarea sensului cuvintelor, extragerea informațiilor, rezolvarea anaforelor, analiza sentimentelor) în domeniul Prelucrării Limbajului Natural (PLNP) |
| 2. Absolventul are cunoștințe pentru a utiliza platforme și biblioteci din diferite limbaje de programare care oferă funcții de procesare a textelor în diferite limbi, precum și resurse lingvistice: lexicon, dicționare, ontologii.   |
| 3. Absolventul are cunoștințe pentru a utiliza LLM-uri (Large Language Models) pentru a rezolva task-uri PLN în limbile română și engleză.   |
| <b>Abilități academice specifice (Specific academic skills)</b>  |
| 1. Absolventul poate cerceta, sintetiza și compara teoretic diverse abordări ale unui task PLN specific.   |
| 2. Absolventul este capabil să aplice concepte teoretice și metode specifice în dezvoltarea de resurse lingvistice pentru sarcini PLN în limba română.   |
| 3. Absolventul este capabil să implementeze o aplicație care să rezolve un task PLN, folosind metodele studiate.   |

## 8. Conținuturi

| <b>8.1 Curs</b>   | <b>Metode de predare - învățare</b>   | <b>Observații<sup>3</sup></b> |
|---|---|-------------------------------|
| 1. Procesarea Limbajului Natural (PLN): task-uri specifice, abordări, aplicații.    | Expunerea interactivă<br>Prezentarea<br>Explicarea<br>Exemple practice<br>Discuții pe studii de caz |                               |
| 2. Detectarea partilor de vorbire în texte.<br>Prezentare WordNet și RoWordNet.     |   |                               |
| 3. Modalități de reprezentare a textelor.<br>Clasificarea textelor.                 |   |                               |
| 4. Analiza sintactică a textelor  |   |                               |
| 5. Modelul statistic HMM și aplicarea lui la detectarea partilor de vorbire în text |   |                               |
| 6. Extragerea cuvintelor cheie din text   |   |                               |
| 7. Sumarizarea documentelor   |   |                               |
| 8. Detectarea opiniilor, sentimentelor și emoțiilor din text                        |   |                               |
| 9. Prezentări rapoarte de cercetare de către studenți                               |   |                               |
| 10. Rezolvarea anaforei în texte  |   |                               |
| 11. Dezambiguizarea cuvintelor în texte   |   |                               |
| 12. Implicarea textuală   |   |                               |
| 13. Extragere informații din text   |   |                               |
| 14. Prezentare proiecte de către studenți   |   |                               |

<sup>3</sup> De exemplu aspecte organizatorice, recomandări pentru studenți, aspecte specifice legate de curs/seminar cum ar fi invitarea unor practicieni în domeniu etc.

## Bibliografie

1. J. ALLEN : Natural language understanding, Benjamin/Cummings Publisher, 2nd ed., 1995.
2. L. DENG, Y. LIU: Deep learning in Natural Language Processing, Springer Verlag, Singapore, 2018.
3. H. HELBIG: Knowledge Representation and the Semantics of Natural Language, Springer, 2006.
4. D. JURAFSKY, J. MARTIN: Speech and language processing, Prentice Hall, 2000.
5. C. MANNING, H. SCHUTZE: Foundation of statistical natural language processing, MIT, 1999.
6. R. MITKOV(ed): The Oxford Handbook of Computational Linguistics, Oxford University Press, 2003.
7. G. PAAS, S. Giesselbach: Foundation Models for Natural Language Processing. Pre-trained Language Models Integrating Media, Springer, Berlin, 2022.
8. D. ROTHMAN: Transformers for Natural Language Processing, Build, train, and fine-tune deep neural network architecture for NLP with Python, PyTorch, TensorFlow, BERT, and GPT-3, Second edition, Packt Publishing, 2022.
9. D. TATAR: Inteligența artificială. Aplicații în prelucrarea limbajului natural, Editura Albastra, Microinformatica, 2003.
10. S. VAJJALA, B. MAJUMDER, A. GUPTA, H. SURANA: Practical Natural Language Processing. A comprehensive Guide to Building Real-World NLP Systems, O'REILLY. 2020.

| <b>8.2 Seminar / laborator</b>  | <b>Metode de predare - învățare</b>                                      | <b>Observații</b>               |
|---|--|---------------------------------|
| 1. Studiul de platforme și biblioteci în diferite limbaje de programare care oferă funcții de preprocesarea textelor în limbile română și engleză.  | Documentare pe platforme electronice, explicație, dialog, studii de caz. | 2 ore de seminar la 2 săptămâni |
| 2. Studiul modelelor mari de limbaje (LLM) pentru limba română și engleză. Studiul bazelor de date lexicale WordNet (limba engleză), RoWordNet (limba română) Utilizarea de tool-uri existente pentru diferite task-uri: extragere cuvinte cheie, sumarizare, rezolvarea anaferei, analiza sentimentelor. | Documentare pe platforme electronice, explicație, dialog, studii de caz  |                                 |
| 3. Identificarea de task-uri PLN (Prelucrarea Limbajului Natural) pentru limba română. Alegerea task-ului care va fi rezolvat, studiul diferitelor abordări de rezolvare și alegerea metodei care va fi implementată. Căutare de date de intrare pentru task-ul ales.                                     | Documentare pe platforme electronice, explicație, dialog, studii de caz. |                                 |
| 4. Prezentări referate teoretice de către studenți  | Dialog, dezbateri.   |                                 |
| 5. Discuții individuale cu studenții despre temele alese pentru proiectele practice.  | Explicații, dialog, dezbateri.   |                                 |
| 6. Dezvoltare de resurse lingvistice pentru limba română  | Documentare pe platforme electronice, studii de caz.                     |                                 |
| 7. Prezentări proiecte practice de către studenți   | Evaluare   |                                 |

## Bibliografie

1. Rada Mihalcea: [www.cs.unt.edu/~rada/downloads.html](http://www.cs.unt.edu/~rada/downloads.html)
2. Resurse lingvistice în limba română: [www.racai.ro](http://www.racai.ro)

## 9. Evaluare

| Tip activitate   | 9.1 Criterii de evaluare <sup>4</sup>  | 9.2 Metode de evaluare <sup>5</sup>  | 9.3 Pondere din nota finală |
|--|--|--|-----------------------------|
| 9.4 Curs   | -Cunoașterea conceptelor teoretice ale domeniului;<br>- Aplicarea metodelor și algoritmilor de la curs în rezolvarea problemelor de PLN<br>- Sintetizarea și compararea diferitelor abordări pentru rezolvarea task-urilor specifice PLN | Examen scris<br><i>sau</i><br>raport de cercetare în domeniul PLN  | 40%                         |
| 9.5 Seminar/laborator  | Identificarea unui task practic de PLN și implementarea unui instrument care îl rezolvă.   | Implementarea proiectului și prezentare.   | 40%                         |
|  | Aplicarea conceptelor teoretice în aplicații practice  | Utilizarea unor platforme și funcții specifice pentru rezolvarea unor task-uri de baza pentru texte în limba română/engleză/germană. Dezvoltarea de resurse lingvistice pentru limba română. | 20%                         |
| 9.6 Standard minim de promovare  |  |  |                             |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>Nota finală să fie cel puțin 5 (pe o scară de la 1 la 10).</li> </ul> |  |  |                             |

## 10. Etichete ODD (Obiective de Dezvoltare Durabilă / Sustainable Development Goals)<sup>6</sup>



Data completării:

21.05.2026

Semnătura titularului de curs

Conf.dr. Mihaiela LUPEA

Semnătura titularului de seminar

Conf.dr. Mihaiela LUPEA

Data avizării în departament:

...

Semnătura directorului de departament

Conf.dr. Adrian STERCA

<sup>4</sup> Criteriile de evaluare trebuie să reflecte direct rezultatele învățării vizate la nivel de program de studii, respectiv la nivel de disciplină. Mai concret, se evaluează achizițiile de învățare menționate în rezultatele anticipate ale învățării.

<sup>5</sup> Se recomandă stabilirea atât a metodelor de evaluare finală, cât și a strategiei de evaluare pe parcurs.

<sup>6</sup> Selectați o singură etichetă, cea care, în conformitate cu [Procedura de aplicare a etichetelor ODD în procesul academic](#), se potrivește cel mai bine disciplinei. Dacă disciplina tratează tema dezvoltării durabile la modul general (de ex. prin prezentarea/introducerea cadrului general al dezvoltării durabile etc.) atunci se poate alocă eticheta generală de Dezvoltare Durabilă. Dacă niciuna dintre etichete nu descrie disciplina, selectați ultima opțiune: „Nu se aplică nici o etichetă”.