

FIȘA DISCIPLINEI

Instrumente inteligente pentru bunăstare socială
Anul universitar 2025-2026

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	Inginerie software – limba de studiu engleză
1.7. Forma de învățământ	Cu frecvență

2. Date despre disciplină

2.1. Denumirea disciplinei		Instrumente inteligente pentru bunăstare socială				Codul disciplinei	MMR8159
2.2. Titularul activităților de curs			Prof. Dr. Dioșan Laura				
2.3. Titularul activităților de seminar			Prof. Dr. Dioșan Laura				
2.4. Anul de studiu	2	2.5. Semestrul	3	2.6. Tipul de evaluare	C	2.7. Regimul disciplinei	Opțional

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	2
3.4. Total ore din planul de învățământ	56	din care: 3.5. curs	28	3.6 seminar/laborator/proiect	28
Distribuția fondului de timp pentru studiul individual (SI) și activități de autoinstruire (AI)					ore
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe (AI)					15
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					50
Pregătire seminare/ laboratoare/ proiecte, teme, referate, portofolii și eseuri (mai mare sau egal cu nr. total ore prevăzut în calendarul disciplinei pentru temele de control)					50
Tutoriat (consiliere profesională)					1
Examinări					2
Alte activități comunicare bidirecțională cu titularul de disciplină					1
3.7. Total ore studiu individual (SI) și activități de autoinstruire (AI)				119	
3.8. Total ore pe semestru				175	
3.9. Numărul de credite				7	

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1. de curriculum	Algoritmica, structuri de date, statistică
4.2. de competențe	Abilități medii de programare într-un limbaj de nivel înalt

5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1. de desfășurare a cursului	Proiector
5.2. de desfășurare a seminarului/ laboratorului	Pentru activitatea de laborator este nevoie de calculatoare cu o viteză de procesare și memorie cât mai mare.

6.1. Competențele specifice acumulate¹

Competențe profesionale/esențiale	- programarea în limbaje de nivel înalt - folosirea conceptelor și tehnicilor inteligenței artificiale la rezolvarea unor probleme din lumea reală
Competențe transversale	- aplicarea regulilor de muncă organizată și eficientă, a unor atitudini responsabile față de domeniul didactic-științific, pentru valorificarea creativă a propriului potențial, cu respectarea principiilor și a normelor de etică profesională - utilizarea unor metode și tehnici eficiente de învățare, informare, cercetare și dezvoltare a capacităților de valorificare a cunoștințelor, de adaptare la cerințele unei societăți dinamice și de comunicare în limba română și într-o limbă de circulație internațională

6.2. Rezultatele învățării

Cunoștințe	Absolventul are abilitatea de a dezvolta, proiecta și crea noi aplicații, sisteme sau produse folosind bunele practici din domeniu. Absolventul are cunoștințe legate de programare, matematică, inginerie și tehnologie și are abilitățile necesare pentru a le folosi în crearea de sisteme informatice complexe.
Aptitudini	Studentul are abilitatea de a înțelege și comunica eficient informațiile. Studentul are abilitatea de a dezvolta, proiecta și crea noi aplicații, sisteme sau produse folosind bunele practici din domeniu Studentul are abilitatea de a aplica reguli generale unor probleme specifice și de a produce soluții relevante.
Responsabilități și autonomie	Studentul are capacitatea de a lucra independent și este capabil să combine informații diverse pentru a formula soluții și genera idei de dezvoltare pentru noi produse și aplicații. Studentul are deprinderile necesare pentru utilizarea instrumentelor de sprijinire a cercetării

7. Obiectivele disciplinei (reieșind din grila competențelor acumulate)

7.1 Obiectivul general al disciplinei	Cursul are drept obiectiv evidențierea celor mai potrivite tehnici inteligente de rezolvare (precum algoritmi de optimizare, teoria jocurilor, învățare automată, sisteme de decizie) a problemelor sociale actuale din domeniul sănătății, bunăstării sociale, securitate și intimitate, durabilitate și sustenabilitate ecologică, etc.
---------------------------------------	---

¹ Se poate opta pentru competențe sau pentru rezultatele învățării, respectiv pentru ambele. În cazul în care se alege o singură variantă, se va șterge tabelul aferent celeilalte opțiuni, iar opțiunea păstrată va fi numerotată cu 6.

7.2 Obiectivele specifice	• Cursul tratează aspecte teoretice și practice ale inteligenței artificiale. La sfârșitul cursului, studenții vor putea să ○ identifice provocările sociale care pot fi abordate cu algoritmi inteligenți și să aleagă cei mai potriviți algoritmi inteligenți ○ descrie metodele inteligente prezentate în cadrul cursului (incuzând concepte de bază, proiectarea și implementarea algoritmilor inteligenți) ○ modeleze provocările sociale ca probleme matematice rezolvabile cu algoritmi inteligenți și să adapteze aceși algoritmi la probleme concrete ○ descrie criteriile de evaluare și metodologia de aplicare a metodelor inteligente pentru îmbunătățirea binelui social ○ conceapă prezentări scrise și orale ale proiectelor realizate
---------------------------	---

8. Conținuturi

8.1 Curs	Metode de predare	Observații
- Optimizare (Curs 1 - 2) ○ Formalizarea problemelor de optimizare ○ Tehnici de optimizare ▪ trecere în revistă tehnici cunoscute ▪ tehnici euristice și meta-euristice (scalabile, cooperative, paralele) ○ Clase de probleme de optimizare ▪ optimizare combinatorială versus optimizare continuă ▪ optimizare cu constrângeri ▪ optimizare multi-criterială și multi-modală ○ Probleme de optimizare ▪ probleme de planificare (alocare de resurse, routing , scheduling) ▪ exemple de probleme: planificarea conservării mediului/habitatului, previzionarea resurselor în cloud, vehicle routing problem, nurse rostering, timetabling, traffic lights optimisation, inferența expresiilor regulate pentru prelucrarea textelor, detectarea comunităților în rețele sociale, sisteme de detecție a intrușilor, testare automată de programe, alinierea imaginilor, maximizarea influenței în rețelele sociale - Invatare automata (Curs 3) ○ trecere în revistă tehnici cunoscute ○ clasificare, clusterizare, modele probabilistice, regresie ○ metode de evaluare a calității sistemelor inteligente - DeepLearning (Curs 4 – 10) ○ Tehnici pentru procesare imaginilor (modele de tip CNN, Encoder-decoder, Visual Transformers, GAN, StableDiffusion) ○ Tehnici pentru procesarea textelor (modele de tip LSTM, Transformer-LLM, variante slim ale LLMs) ○ Tehnici pentru procesarea semnalelor audio (Wav2vec, etc.) ○ Tehnici pentru procesarea grafelor (Graph Based Neural Networks, Recommender	Expunerea Conversația Problematizarea	

Systems) - o Tehnici de tip Federated Learning - Sisteme computaționale bazate pe automate celulare (Curs 11-12) - o concepte de bază și proprietăți ale automatelor celulare - o automatele celulare si filozofia modelelor computaționale - o exemple de probleme: ▪ modelarea sistemelor chimice ▪ modelarea proceselor de creștere urbană ▪ modelarea fluxurilor în trafic ▪ modelarea strategiilor militare Etica și Conformitatea în Inteligența Artificială: Fairness, Bias și Reglementări Europene (curs 13) Sustenabilitate și Dezvoltare Durabilă: Alinierea cu Obiectivele de Dezvoltare Durabilă (curs 14)		
Bibliografie 1. S. Russell, P. Norvig, Artificial Intelligence: A Modern Approach, Prentice Hall, 1995 2. T. M. Mitchell, Machine Learning, McGraw-Hill Science, 1997 3. D. J. C. MacKey, Information Theory, Inference and Learning Algorithms, Cambridge University Press, 2003 4. C. Bishop, Pattern Recognition and Machine Learning, Springer, 2006 5. J. C. Burges. A tutorial on support vector machines for pattern recognition. In U. Fayyad, editor, Knowledge Discovery and Data Mining, volume 2, pages 121-167. Kluwer Academic, 1998 6. O. Chapelle. Support Vector Machines: Induction Principle, Adaptive Tuning and Prior Knowledge. PhD thesis, UPMC, 2004 7. T. Cormen, C. Leiserson, and R. Rivest. Introduction to Algorithms. MIT Press, 1990 8. I. Goodfellow, Y. Bengio, A. Courville, Deep Learning, MIT Press, 2016 https://www.deeplearningbook.org/		
8.2 Seminar / laborator	Metode de predare	Observații
L 1. Studiu de caz – instrumente utile în procesarea automată a informațiilor • Biblioteci specifice algoritmilor de AI (Weka, Keras, TensorFlow, PyTorch, etc)	Conversația Algoritmizarea Descoperirea Studiul individual Exercițiul	Fiecare laborator dureaza 2 ore si se va desfasura o data la 2 saptamani
L 2. Studiu de caz – demo folosire algoritmi inteligenți • prelucrarea imaginilor / textelor / semnalelor vocale folosind i. Modele inteligente preantrenate ii. Modele inteligente antrenate de la 0		
Proiect – descriere problemă și studiul literaturii de specialitate		
L 3. Proiect – dezvoltare modele inteligente pentru rezolvarea problemei prin folosirea unor date sintetice	Conversația Algoritmizarea Problematizarea Studiul de caz Brainstorming-ul Studiul individual Exercițiul	
L 4. Proiect – dezvoltare modele inteligente pentru rezolvarea problemei prin folosirea unor date reale		
L 5. Proiect – analiza performanței obținute în rezolvarea problemei și posibile îmbunătățiri		
L 6. Proiect – integrarea modelelor inteligente în aplicații de sine stătătoare, destinate clientului		
Proiect: Alegerea unei probleme reale si rezolvarea ei cu ajutorul unei metode inteligente. Etapa 1 (saptamâna 1 și 2) - expunerea (de către cadrul didactic) tipurilor de probleme care ar putea fi rezolvate cu ajutorul unei metode inteligente	Conversația Algoritmizarea Problematizarea Studiul de caz Brainstorming-ul Studiul individual Exercițiul	

- expunerea (de către cadrul didactic) instrumentelor de rezolvare existente deja		
Etapa 2 (saptamâna 3 și 4) - alegerea (de către student) problemei și a instrumentului de rezolvare - discuții asupra acestei alegeri		
Etapa 3 (saptamâna 5 și 6) - metodologia rezolvării unei probleme concrete (pași care trebuie urmați)		
Etapa 4 (saptamâna 7 și 8) - alegerea datelor de testare		
Etapa 5 (saptamâna 9 și 10) - rezolvarea problemei cu ajutorul instrumentului ales		
Etapa 6 (saptamâna 11 și 12) - rezolvarea problemei cu ajutorul instrumentului ales		
Etapa 7 (saptamâna 13 și 14) - prezentarea proiectului		
Bibliografie 1. S. Russell, P. Norvig, Artificial Intelligence: A Modern Approach, Prentice Hall, 1995 2. T. M. Mitchell, Machine Learning, McGraw-Hill Science, 1997 3. D. J. C. MacKey, Information Theory, Inference and Learning Algorithms, Cambridge University Press, 2003 4. C. Bishop, Pattern Recognition and Machine Learning, Springer, 2006 5. J. C. Burges. A tutorial on support vector machines for pattern recognition. In U. Fayyad, editor, Knowledge Discovery and Data Mining, volume 2, pages 121-167. Kluwer Academic, 1998 6. O. Chapelle. Support Vector Machines: Induction Principle, Adaptive Tuning and Prior Knowledge. PhD thesis, UPMC, 2004 7. T. Cormen, C. Leiserson, and R. Rivest. Introduction to Algorithms. MIT Press, 1990 8. I. Goodfellow, Y. Bengio, A. Courville, Deep Learning, MIT Press, 2016 https://www.deeplearningbook.org/ 9. Francois Chollet, Deep Learning with Python, https://github.com/fchollet/deep-learning-with-python-notebooks 10. A. Geron, Hands-On Machine Learning with Scikit-Learn and TensorFlow, https://github.com/ageron/handson-ml		

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

- Cursul respecta recomandările curriculare IEEE și ACM pentru studiile în informatică
- Cursul există în programa de studiu a numeroase facultăților de profil din întreaga lume
- Companiile de software consideră conținutul cursului ca fiind util în dezvoltarea abilităților de modelare și programare ale studenților

10. Evaluare

Tip activitate	10.1 Criterii de evaluare	10.2 Metode de evaluare	10.3 Pondere din nota finală
10.4 Curs	• Cunoașterea conceptelor de bază ale domeniului • Aplicarea principiilor inteligente din conținutul cursului pentru rezolvarea problemelor complexe și dificile	Prezentare orală proiect	30%
10.5 Seminar/laborator	• Specificarea, proiectarea, implementarea și testarea metodelor inteligente • Rezolvarea efectivă a problemelor cu ajutorul metodelor anterior implementate	Observarea sistematică a studentului în timpul rezolvării temelor de laborator și realizării proiectului	70%
10.6 Standard minim de performanță			

- Fiecare student trebuie să demonstreze că a atins un nivel acceptabil de cunoaștere și înțelegere a domeniului, că este capabil să exprime cunoștințele într-o formă coerentă, că are capacitatea de a stabili anumite conexiuni și de a utiliza cunoștințele în rezolvarea unor probleme.
- Pentru a putea promova examenul studentul trebuie să:
 - Fie prezent la cel puțin 6 laboratoare. Studenții care nu au prezență la minim 6 laboratoare nu se pot prezenta la examen nici în sesiunea de restanțe
 - Realizeze cel puțin 70% din proiect
- Să prezinte oral proiectul

11. Etichete ODD (Obiective de Dezvoltare Durabilă / Sustainable Development Goals)²

Nu se aplică.

Data completării:
15 aprilie 2025

Semnătura titularului de curs
Prof. Dr. Dioșan Laura

Semnătura titularului de seminar
Prof. Dr. Dioșan Laura

Data avizării în departament:
...

Semnătura directorului de departament
Conf.dr. Adrian STERCA

² Păstrați doar etichetele care, în conformitate cu [Procedura de aplicare a etichetelor ODD în procesul academic](#), se potrivesc disciplinei și ștergeți-le pe celelalte, inclusiv eticheta generală pentru *Dezvoltare durabilă* - dacă nu se aplică. Dacă nicio etichetă nu descrie disciplina, ștergeți-le pe toate și scrieți "*Nu se aplică.*".