FIŞA DISCIPLINEI

Inteligenţă Artificială şi Invăţare Automată pentru Sisteme Conectate

Anul universitar 2025-2026

1. Date despre program

1.1. Instituția de învățământ superior	**Universitatea Babeş-Bolyai Cluj-Napoca**
1.2. Facultatea	**Facultatea de Matematică şi Informatică**
1.3. Departamentul	**Departamentul de Informatică**
1.4. Domeniul de studii	**Informatică**
1.5. Ciclul de studii	**Master**
1.6. Programul de studii / Calificarea	**Inteligență Artifcială pentru Industrii Conectate (în limba engleză)**
1.7. Forma de învățământ	**Frecventa**

2. Date despre disciplină

2.1. Denumirea disciplinei	**Inteligenţă Artificială şi Invăţare Automată pentru Sisteme Conectate**					Codul disciplinei	**MME8213**
2.2. Titularul activităților de curs	Lect. Dr. Bogdan MURSA						
2.3. Titularul activităților de seminar	Lect. Dr. Bogdan MURSA						
2.4. Anul de studiu	1	2.5. Semestrul	1	2.6. Tipul de evaluare	E	2.7. Regimul disciplinei	**Obligatorie**

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	1 lab + 1project
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)					32
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					32
Pregătire seminare/ laboratoare/ proiecte, teme, referate, portofolii și eseuri					36
Tutoriat (consiliere profesională)					5
Examinări					14
Alte activități					-
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	Algoritmică, structuri de date, statistică
4.2. de competențe	Abilitați bune de programare in Python

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 cât mai mare, mediu de programare Python

6. Competențele specifice acumulate[1]

Competențe profesionale/esențiale	**CE1.1** Descrierea conceptelor si directulor de cercetare ale inteligentel artificiale **CE1.2** Evaluarea calitatii si stabilitatii solutilor obtinute si compararea acestora cu solutile obtinute prin metode traditionale **CE1.3** Folosirea metodelor, tehnicilor si algoritmilor din inteligenta artificial pentru modelarea solutiilor unor clase de probleme
Competențe transversale	**CT1** Aplicarea regulilor de muncă organizată şi eficientă, a unor atitudini responsabile faţă de domeniul didactic-ştiinţific, pentru valorificarea creativă a propriului potenţial, cu respectarea principiilor şi a normelor de etică profesională **CT2** Desfăşurarea eficientă a activităţilor organizate într-un grup inter-disciplinar și dezvoltarea capacităţilor empatice de comunicare inter-personală, de relaţionare şi colaborare cu grupuri diverse **CT3** Utilizarea unor metode şi tehnici eficiente de învăţare, informare, cercetare şi dezvoltare a capacităţilor de valorificare a cunoştinţelor, de adaptare la cerinţele unei societăţi dinamice și de comunicare în limba română și într-o limbă de circulație internațională

7. Obiectivele disciplinei (reieșind din grila competențelor acumulate)

7.1 Obiectivul general al disciplinei	• Obiectivul principal al acestui curs este de a prezenta conceptele de bază legate de proiectele de învățare automată de tip ML, de a prezenta principalele modele și algoritmi ML și cum să le aplicăm în sisteme conectate.
7.2 Obiectivele specifice	• Cursul tratează atât aspecte teoretice, cât și practice ale învățării automate de tip ML și are ca scop oferirea unei perspective de ansamblu asupra disciplinei și a principalelor domenii ale acesteia. La sfârșitul cursului, studenții vor înțelege principiile de bază ale învățării automate, abordările algoritmice asociate și vor avea cunoștințe despre aplicațiile învățării automate în sisteme conectate.

8. Conținuturi

8.1 Curs	Metode de predare	Observaţii
1. **Introducere în AI & ML** - Prezentare generală a AI și ML, istorie, concepte cheie și aplicații.	• Expunerea interactivă • Prezentarea • Explicarea • Exemple practice • Discuţii pe studii de caz	
2. **Abilități Practice și Regresia Liniară** - Fundamentele regresiei liniare și algoritmii aferenți.		
3. **Învățare Supervizată în probleme de**		

[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.

Clasificare I		
4. **Învățare Supervizată în probleme de Clasificare II**		
5. **Reducerea Dimensionalității** - Concepte de reducere a dimensionalității, importanța în ML.		
6. **Învățare Nesupervizată** - Introducere în învățarea nesupervizată, algoritmi cheie.		
7. **Rețele Neuronale Artificiale** - Fundamentele rețelelor neuronale.		
8. **Rețele Neuronale Profunde (DNN)** - Rețele neuronale avansate, introducere în învățarea profundă.		
9. **Tehnici de Îmbunătățire a Antrenamentului** - Ensembles, boosting, bagging, tehnici pentru îmbunătățirea performanței DNN.		
10. **Aplicații în Sisteme Conectate** - Aplicații practice ale învățării automate în sisteme conectate, studii de caz.		
11. **Arhitecturi de ML scalabile in contextul sistemelor conectate de tip Big Data.**		
12. **Recapitulare și Discuție despre Temele Practice** - Recapitularea conceptelor cheie, sesiune de întrebări și răspunsuri.		
13. & 14. **Prezentări ale proiectelor finale**.		

Bibliografie

1. S. Russell, P. Norvig, Artificial Intelligence: A Modern Approach, Prentice Hall, 1995
2. C. Groşan, A. Abraham, Intelligent Systems: A Modern Approach, Springer, 2011
3. M. Mitchell, An Introduction to Genetic Algorithms, MIT Press, 1998
4. A. Hopgood, Intelligent Systems for Engineers and Scientists, CRC Press, 2001
5. T. M. Mitchell, Machine Learning,McGraw-Hill Science, 1997
6. James Kennedy, Russel Eberhart, Particle Swarm Optimisation, Proceedings of IEEE International Conference on Neural Networks. IV. pp. 1942–1948, 1995
7. Marco Dorigo, Christian Blum, Ant colony optimization theory: A survey, Theoretical Computer Science 344 (2005) 243 – 27
8. H.F. Pop, G. Şerban, Inteligenţă artificială, Cluj Napoca, 2004
9. D. J. C. MacKey, Information Theory, Inference and Learning Algorithms, Cambridge University Press, 2003
10. C. Bishop, Pattern Recognition and Machine Learning, Springer, 2006
11. I. Goodfellow, Y. Bengio, A. Courville, Deep Learning, MIT Press, 2016 https://www.deeplearningbook.org/
12. D. J. Watts, P. S. Dodds, M. E. J. Newman. Identity and Search in Social Networks. Science, 296, 1302-1305, 2002.

8.2 Seminar / laborator	Metode de predare	Observaţii

Scopul este de a folosi unelte specifice şi metode de ML în aplicații reale ce implica sisteme conectate. Fiecare student va lucra într-o echipă pentru a implementa un proiect ce urmărește modelarea unei soluții ce utilizează ML ca si tehnologie într-o problema cu sisteme conectate din lumea reala. Pentru a atinge aceste obiective, activitatea de seminar/laborator (2 ore la 2 săptămâni) are următoarea structură:	• Expunerea interactivă • Explicarea • Conversaţia • Demonstraţia didactică	
1. Introducere - Explorarea de aplicațiile AIML în sistemele conectate. - Familiarizarea cu seturile de date și instrumentele specifice. - Expunere interactivă, explicație, conversație, demonstrație didactică.		
2. Tehnici de analiza si vizualizare a datelor - Aplicarea de tehnici si algoritmi de preprocesare in contextul unor seturi de date reale, înțelegând avantaje si dezavantaje. - Descoperirea modalităților de vizualizare.		
3. Sisteme conectate si Big Data - Investigarea scalabilitații datelor in probleme de Big Data - Lucrul cu date reale de sisteme conectate.		
4. Proiect de modelare a unei soluții de ML in sisteme conectate I - Specificarea unei teme de proiect. - Alegerea setului de date.		
5. Proiect de modelare a unei soluții de ML in sisteme conectate II - Explorarea seturilor de date - Explorarea tehnicilor de îmbunătățire a rezultatelor antrenării unor model de ML		
6. -7. Proiect de modelare a unei soluții de ML in sisteme conectate III - Analiza rezultatelor - Pregătirea prezentărilor de proiect		
Bibliografie		

1. S. Russell, P. Norvig, Artificial Intelligence: A Modern Approach, Prentice Hall, 1995
2. C. Groşan, A. Abraham, Intelligent Systems: A Modern Approach, Springer, 2011
3. A. Hopgood, Intelligent Systems for Engineers and Scientists, CRC Press, 2001
4. 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 există în programul de studiu al universităţilor importante din străinătate.

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 baza ale domeniului • Aplicarea principilor inteligente din conținutul cursului pentru rezolvarea problemelor complexe si dificile	Examen scris / raport de cercetare și prezentare	50%
10.5 Seminar/laborator	• Specificarea, proiectarea, implementarea si testarea metodelor inteligente • Rezolvarea efectiva a problemelor cu ajutorul metodelor anterior	Implementarea proiectului şi prezentare	50%

	implementate		
10.6 Standard minim de performanţă			
Fiecare student trebuie să obţină minim 5 pentru examenul scris / raport de cercetare şi prezentare, precum şi pentru nota finală.			

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

Nu se aplică.

Data completării:
15.04.2024

Semnătura titularului de curs

Lect. Dr. Bogdan MURSA

Semnătura titularului de seminar

Lect. Dr. Bogdan MURSA

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.*".