

## FIȘA DISCIPLINEI

### Inteligență Artificială și Invățare Automată pentru Sisteme Conectate

Anul universitar 2026-2027

#### 1. Date despre program

1.1. Instituția de învățământ superior	<b>Universitatea Babeș-Bolyai Cluj-Napoca</b>
1.2. Facultatea	<b>Facultatea de Matematică și Informatică</b>
1.3. Departamentul	<b>Departamentul de Informatică</b>
1.4. Domeniul de studii	<b>Informatică</b>
1.5. Ciclul de studii	<b>Master</b>
1.6. Programul de studii / Calificarea	<b>Inteligență Artificială pentru Industrii Conectate (în limba engleză)</b>
1.7. Forma de învățământ	<b>Frecvența</b>

#### 2. Date despre disciplină

2.1. Denumirea disciplinei	<b>Inteligență Artificială și Invățare Automată pentru Sisteme Conectate</b>			Codul disciplinei	<b>MME8213</b>
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	<a href="#">Examen</a>
2.7. Regimul disciplinei	<a href="#">Obligatoriu</a>		2.8. Tipul disciplinei	<a href="#">Disciplină de specializare (DS)</a>	

#### 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 + 1 proiect
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)					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					-
<b>3.7. Total ore studiu individual (SI) și activități de autoinstruire (AI)</b>				<b>119</b>	
<b>3.8. Total ore pe semestru</b>				<b>175</b>	
<b>3.9. Numărul de credite</b>				<b>7</b>	

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

4.1. de curriculum	Algoritmă, structuri de date, statistică
4.2. de competențe	Abilități 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

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

Competențe profesionale	
Codul competenței	Competență
CP6	Defineste arhitectura software
CP29	Dezvolta aplicatii de procesare de date
CP3	Analizeaza specificatii software
Competențe transversale	
Codul competenței	Competență
CT1	Gândește analitic
CT2	Aplica cunostinte stiintifice, tehnologice si ingineresti
CT3	Lucreaza în echipe

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

Rezultatele învățării vizate prin disciplină		
Codul competenței	Cunoștințe și înțelegere (Knowledge and understanding)	Abilități academice specifice (Specific academic skills)
CP3	Absolventul/a are cunoștințe necesare pentru a concepe, proiecta și implementa sisteme software complexe în domeniul inteligenței artificiale pentru industrii conectate.	Absolventul/a are capacitatea de a realiza demersuri instructiv-educative în domeniul algoritmicii și programării la nivel gimnazial și liceal.
CP6	Absolventul/a posedă cunoștințe fundamentale de modelare prin care analizează probleme din industrie, le transpune în cerințe concrete și elaborează un model software corespunzător.	Absolventul/a are abilități de a realiza demersul de educare și pregătire pe diverse teme legate de dezvoltarea sistemelor software, inteligență artificială, automată, robotică și rețele.
CP29	Absolventul/a este în măsură să aplice cunoștințe avansate de inteligență artificială, învățare automată, robotică și rețele, fiind capabil/ă să ofere soluții de implementare pentru aplicații în industrii conectate.	Absolventul/a are abilități de comunicare și dezvoltă relații și parteneriate socio-economice cu actorii implicați în procesul dezvoltării software și soluțiilor bazate pe inteligență artificială, arhitecturi de rețele și sisteme IoT.
CT1	Absolventul/a are cunoștințe necesare pentru a concepe, proiecta și implementa sisteme software complexe în domeniul inteligenței artificiale pentru industrii conectate.	Absolventul/a are capacitatea de a realiza demersuri instructiv-educative în domeniul algoritmicii și programării la nivel gimnazial și liceal.
CT2/CT3	Absolventul/a demonstrează abilități avansate de programare care vor permite acumularea de cunoștințe solide și înțelegerea rapidă a tehnologiilor moderne din domeniu.	

<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 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. Înțelegerea conceptelor fundamentale și avansate de Inteligență Artificială și Machine Learning utilizate în dezvoltarea sistemelor conectate inteligente.
2. Înțelegerea principalelor paradigme de învățare automată, incluzând învățarea supervizată, nesupervizată și rețelele neuronale profunde.
3. Înțelegerea etapelor procesului de dezvoltare al unui sistem ML: preprocesarea datelor, antrenarea modelelor, evaluarea performanței și optimizarea rezultatelor.
4. Înțelegerea provocărilor legate de scalabilitate, procesarea volumelor mari de date și integrarea soluțiilor ML în arhitecturi distribuite și ecosisteme Big Data.
<b>Abilități academice specifice (Specific academic skills)</b>
1. Dezvoltarea și evaluarea unor modele de Machine Learning utilizând seturi reale de date și framework-uri moderne AI.
2. Aplicarea tehnicilor de analiză, preprocesare și vizualizare a datelor pentru construirea unor soluții inteligente robuste și eficiente.
3. Proiectarea și implementarea unor aplicații bazate pe Machine Learning pentru rezolvarea unor probleme reale din domeniul sistemelor conectate.

## 8. Conținuturi

8.1 Curs	Metode de predare	Observații
1. <b>Introducere în AI &amp; ML</b> - Prezentare generală a AI și ML, istorie, concepte cheie și aplicații.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Expunerea interactivă</li> <li>• Prezentarea</li> <li>• Explicarea</li> <li>• Exemple practice</li> <li>• Discuții pe studii de caz</li> </ul>	
2. <b>Abilități Practice și Regresia Liniară</b> - Fundamentele regresiei liniare și algoritmi aferenți.		
3. <b>Învățare Supervizată în probleme de Clasificare I</b>		
4. <b>Învățare Supervizată în probleme de Clasificare II</b>		
5. <b>Reducerea Dimensionalității</b> - Concepte de reducere a dimensionalității, importanța în ML.		
6. <b>Învățare Nesupervizată</b> - Introducere în învățarea nesupervizată, algoritmi cheie.		
7. <b>Rețele Neuronale Artificiale</b> - Fundamentele rețelelor neuronale.		
8. <b>Rețele Neuronale Profunde (DNN)</b> - Rețele neuronale avansate, introducere în învățarea profundă.		
9. <b>Tehnici de Îmbunătățire a Antrenamentului</b> - Ensembles, boosting, bagging, tehnici pentru îmbunătățirea performanței DNN.		
10. <b>Aplicații în Sisteme Conectate</b> - Aplicații practice ale învățării automate în sisteme conectate, studii de caz.		

11. <b>Arhitecturi de ML scalabile in contextul sistemelor conectate de tip Big Data.</b>		
12. <b>Recapitulare și Discuție despre Temele Practice</b> - Recapitularea conceptelor cheie, sesiune de întrebări și răspunsuri.		
13. & 14. <b>Prezentări ale proiectelor finale.</b>		
<b>Bibliografie</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. S. Russell, P. Norvig, Artificial Intelligence: A Modern Approach, Prentice Hall, 1995</li> <li>2. C. Groșan, A. Abraham, Intelligent Systems: A Modern Approach, Springer, 2011</li> <li>3. M. Mitchell, An Introduction to Genetic Algorithms, MIT Press, 1998</li> <li>4. A. Hopgood, Intelligent Systems for Engineers and Scientists, CRC Press, 2001</li> <li>5. T. M. Mitchell, Machine Learning, McGraw-Hill Science, 1997</li> <li>6. James Kennedy, Russel Eberhart, Particle Swarm Optimisation, Proceedings of IEEE International Conference on Neural Networks. IV. pp. 1942–1948, 1995</li> <li>7. Marco Dorigo, Christian Blum, Ant colony optimization theory: A survey, Theoretical Computer Science 344 (2005) 243 – 27</li> <li>8. H.F. Pop, G. Șerban, Inteligență artificială, Cluj Napoca, 2004</li> <li>9. D. J. C. MacKey, Information Theory, Inference and Learning Algorithms, Cambridge University Press, 2003</li> <li>10. C. Bishop, Pattern Recognition and Machine Learning, Springer, 2006</li> <li>11. <a href="https://www.deeplearningbook.org/">I. Goodfellow</a>, Y. Bengio, <a href="#">A. Courville</a>, Deep Learning, MIT Press, 2016</li> <li>12. D. J. Watts, P. S. Dodds, M. E. J. Newman. Identity and Search in Social Networks. Science, 296, 1302-1305, 2002.</li> </ol>		
8.2 Seminar / laborator	Metode de predare	Observații
<p>Scopul este de a folosi unelte specifice și 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 și tehnologie într-o problema cu sisteme conectate din lumea reală.</p> <p>Pentru a atinge aceste obiective, activitatea de seminar/laborator (2 ore la 2 săptămâni) are următoarea structură:</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Expunerea interactivă</li> <li>• Explicarea</li> <li>• Conversația</li> <li>• Demonstrația didactică</li> </ul>	
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Introducere <ul style="list-style-type: none"> <li>- Explorarea de aplicațiile AIML în sistemele conectate.</li> <li>- Familiarizarea cu seturile de date și instrumentele specifice.</li> </ul> </li> </ol>		

- Expunere interactivă, explicație, conversație, demonstrație didactică.		
2. Tehnici de analiza și vizualizare a datelor - Aplicarea de tehnici și algoritmi de preprocesare în contextul unor seturi de date reale, înțelegând avantajele și dezavantajele. - Descoperirea modalităților de vizualizare.		
3. Sisteme conectate și Big Data - Investigarea scalabilității datelor în probleme de Big Data - Lucrul cu date reale de sisteme conectate.		
4. Proiect de modelare a unei soluții de ML în sisteme conectate I - Specificarea unei teme de proiect. - Alegerea setului de date.		
5. Proiect de modelare a unei soluții de ML în sisteme conectate II - Explorarea seturilor de date - Explorarea tehnicilor de îmbunătățire a rezultatelor antrenării unor modele de ML		
6. -7. Proiect de modelare a unei soluții de ML în sisteme conectate III - Analiza rezultatelor - Pregătirea prezentărilor de proiect		
<b>Bibliografie</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. S. Russell, P. Norvig, Artificial Intelligence: A Modern Approach, Prentice Hall, 1995</li> <li>2. C. Groșan, A. Abraham, Intelligent Systems: A Modern Approach, Springer, 2011</li> <li>3. A. Hopgood, Intelligent Systems for Engineers and Scientists, CRC Press, 2001</li> <li>4. A. Geron, Hands-On Machine Learning with Scikit-Learn and TensorFlow, <a href="https://github.com/ageron/handson-ml">https://github.com/ageron/handson-ml</a></li> </ol>		

## 9. Evaluare

Tip activitate	9.1 Criterii de evaluare	9.2 metode de evaluare	9.3 Pondere din nota finală
9.4 Curs	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cunoașterea conceptelor de bază ale domeniului</li> <li>• Aplicarea principiilor</li> </ul>	Examen scris / raport de cercetare și prezentare	50%

	inteligente din conținutul cursului pentru rezolvarea problemelor complexe și dificile		
9.5 Seminar/laborator	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Specificarea, proiectarea, implementarea și testarea metodelor inteligente</li> <li>• Rezolvarea efectivă a problemelor cu ajutorul metodelor anterior implementate</li> </ul>	Implementarea proiectului și prezentare	50%
9.6 Standard minim de performanță			
Fiecare student trebuie să obțină minim 5 pentru examenul scris / raport de cercetare și prezentare, precum și pentru nota finală.			

### 10. Etichete ODD (Obiective de Dezvoltare Durabilă / Sustainable Development Goals)<sup>3</sup>

	<input type="radio"/>	Eticheta generală pentru Dezvoltare durabilă						
								
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	X

<sup>3</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”.

 <p>10 INEGALITĂȚI REDUSE</p>	 <p>11 ORAȘE ȘI COMUNITĂȚI DURABILE</p>	 <p>12 CONSUM ȘI PRODUCȚIE RESPONSABILĂ</p>	 <p>13 ACȚIUNE CLIMATICĂ</p>	 <p>14 VIAȚA ACVATICĂ</p>	 <p>15 VIAȚA TERESTRĂ</p>	 <p>16 PACE, JUSTIȚIE ȘI INSTITUȚII EFICIENTE</p>	 <p>17 PARTENERIATE PENTRU REALIZAREA OBIECTIVELOR</p>	<p>Nu se aplică nici o etichetă</p>
								

Data completării:

15.05.2026

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