

FIȘA DISCIPLINEI

Fundamentele Învățării Automate

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	Informatica
1.4. Domeniul de studii	Informatică
1.5. Ciclu de studii	Licenta
1.6. Programul de studii / Calificarea	Inteligența Artificială
1.7. Forma de învățământ	Cu frecvență

2. Date despre disciplină

2.1. Denumirea disciplinei	Fundamentele Învățării Automate			Codul disciplinei	MLE5228
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	2	2.5. Semestrul	4	2.6. Tipul de evaluare	Examen
2.7. Regimul disciplinei	Obligatoriu	2.8. Tipul disciplinei	Disciplină fundamentală (DF)		

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

3.1. Număr de ore pe săptămână	5	din care: 3.2. curs	2	3.3. seminar/ laborator/ proiect	2lab
3.4. Total ore din planul de învățământ	70	din care: 3.5. curs	28	3.6 seminar/laborator	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)					25
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					29
Pregătire seminare/ laboratoare/ proiecte, teme, referate, portofolii și eseuri					30
Tutoriat (consiliere profesională)					7
Examinări					3
Alte activități					-
3.7. Total ore studiu individual (SI) și activități de autoinstruire (AI)				94	
3.8. Total ore pe semestru				150	
3.9. Numărul de credite				6	

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1. de curriculum	Algoritmi, structuri de date, statistici
4.2. de competențe	Competențe medii de programare

5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1. de desfășurare a cursului	Proiector
5.2. de desfășurare a seminarului/ laboratorului	Calculator, mediu de dezvoltare specific

6.1. Competențele dobândite în urma absolvirii programului de studii

Competențe profesionale	
Codul competenței	Competență
CP1	crează softuri

CP18	utilizează învățarea automatizată
CP6	dezvoltă prototipul pentru software
Competențe transversale	
Codul competenței	Competență
CT2	Soluționează probleme
CT3	Gândește analitic

6.2. Rezultatele învățării specifice programului de studii

Rezultatele învățării vizate prin disciplină		
Codul competenței	Cunoștințe și înțelegere (Knowledge and understanding)	Abilități academice specifice (Specific academic skills)
CP1/CP6	<p>Studentul/absolventul identifică, explică și argumentează concepte fundamentale de structuri de date, algoritmi și paradigme de programare, precum și a arhitecturii calculatoarelor.</p> <p>Absolventul cunoaște, înțelege și aplică conceptele și algoritmi fundamentali utilizați în inteligența artificială și este capabil să le evalueze pe baza unor metrici.</p> <p>Absolventul cunoaște și înțelege conceptele și tehnicile de reprezentare a cunoștințelor și le poate aplica în vederea rezolvării de probleme.</p> <p>Absolventul cunoaște și înțelege fundamentele matematice necesare dezvoltării algoritmilor inteligenți și este capabil să le utilizeze pentru implementarea acestor algoritmi.</p> <p>Absolventul cunoaște, înțelege și utilizează metode pentru reprezentarea, analiza și manipularea unor volume mari de date.</p> <p>The graduate knows, understands and ap</p>	<p>Studentul/absolventul elaborează, dezvoltă și demonstrează soluții software complexe utilizând algoritmi eficienți și paradigme diverse de programare.</p> <p>Absolventul este capabil să descrie formal problemele abordate din diferite domenii, modelându-le ca probleme care se pot aborda cu tehnici din sfera inteligenței artificiale.</p> <p>Absolventul este capabil să aplice algoritmi fundamentali de inteligență artificială pentru a rezolva probleme din lumea reală. Absolventul este capabil să evalueze, atât în mod cantitativ și cât și în mod calitativ, performanța sistemelor inteligente. Absolventul este capabil să proiecteze și să implementeze sisteme software care folosesc metode ale inteligenței artificiale și să evalueze performanța acestora.</p>
CP18	<p>Studentul/absolventul identifică, compară, recunoaște și descrie concepte și tehnici avansate din domeniul inteligenței artificiale, învățării automate și procesării limbajului natural.</p>	<p>Studentul/absolventul proiectează, implementează, experimentează modele predictive și dezvoltă aplicații bazate pe algoritmi de învățare automată.</p>
CT2/CT3	<p>Studentul/absolventul are cunoștințele necesare pentru a înțelege și soluționa probleme complexe, pentru a planifica și organiza procese avansate în diverse domenii.</p>	<p>Absolventul este capabil să identifice probleme complexe și să examineze probleme conexe pentru a dezvolta opțiuni de rezolvare și implementa soluții. Absolventul are abilitatea de a aplica reguli generale unor probleme specifice și de a produce soluții relevante.</p> <p>Absolventul este capabil să combine informații diverse pentru a formula soluții și genera idei de dezvoltare pentru noi produse și aplicații.</p>

7. Rezultatele învățării specifice disciplinei

Cunoștințe și înțelegere (Knowledge and understanding)
1. Înțelegerea conceptelor fundamentale și avansate de Inteligență Artificială și Machine Learning aplicate în contextul sistemelor conectate.
2. Înțelegerea principalelor paradigme de învățare automată: învățare supervizată, nesupervizată și deep learning.
3. Înțelegerea etapelor de proiectare, antrenare, evaluare și optimizare a modelelor de Machine Learning.

4. Înțelegerea provocărilor legate de scalabilitate, procesarea datelor și integrarea soluțiilor AI în arhitecturi Big Data și sisteme distribuite.

Abilități academice specifice (Specific academic skills)

1. Dezvoltarea și evaluarea unor modele de Machine Learning utilizând seturi reale de date și framework-uri moderne AI.

2. Analiza, preprocesarea și vizualizarea datelor în vederea construirii unor soluții inteligente robuste și eficiente.

3. Proiectarea și implementarea unor aplicații bazate pe Inteligență Artificială pentru rezolvarea unor probleme reale din domeniul sistemelor conectate.

8. Conținuturi

8.1 Curs	Metode de predare	Observații
<p>1. Introducere în Învățarea Automată</p> <p>2. Sisteme inteligente – Învățare Automată (inteligență computațională)</p> <p>a. Formalizarea problemei</p> <p>i. Probleme de regresie</p> <p>ii. Probleme de clasificare supervizată</p> <p>iii. Probleme de clasificare nesupervizată</p> <p>b. Învățare supervizată</p> <p>i. Măsuri de performanță</p> <p>ii. Algoritmi</p> <p>1. Metoda pătratelor minime</p> <p>2. Gradient descendent</p> <p>3. Regresie logistică</p> <p>4. Rețele neuronale artificiale</p> <p>5. Rețele neuronale convoluționale</p> <p>6. Algoritmul celor mai apropiați K vecini</p> <p>7. Arbori de decizie</p> <p>8. Mașini cu vectori de suport</p> <p>9. Modele bayesiene</p> <p>10. Algoritmi evolutivi</p> <p>c. Învățare nesupervizată</p> <p>i. Măsuri de performanță</p> <p>ii. Algoritmi</p> <p>d. Învățare prin întărire</p> <p>i. Măsuri de performanță</p> <p>ii. Algoritmi</p> <p>1. Învățare Q (Q-learning)</p> <p>2. Rețele neuronale</p> <p>3. Sisteme hibride</p> <p>4. Sisteme inteligente aplicate în lumea reală</p> <p>5. Procesarea informațiilor colectate din diverse domenii (medical, biologic, financiar, psihologic etc.) și reprezentate în diferite modalități:</p> <p>a. Texte</p> <p>b. Imagini</p> <p>c. Sunete</p> <p>d. Rețele / grafuri</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Interactiv • Prezentare • Explicații • Exemple practice • Discuții pe studii de caz 	
Bibliografie		
<p>1. S. Russell, P. Norvig, Artificial Intelligence: A Modern Approach, Prentice Hall, 1995</p> <p>2. C. Groșan, A. Abraham, Intelligent Systems: A Modern Approach, Springer, 2011</p> <p>3. M. Mitchell, An Introduction to Genetic Algorithms, MIT Press, 1998</p>		

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. Șerban, Inteligență 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	
8.2 Seminar / laborator	Metode de predare	Observații
1. Soluții eficiente pentru probleme algoritmice 2. Introducere în Învățarea Automată – măsuri de performanță 3. Probleme de regresie – Metoda pătratelor minime 4 Normalizarea datelor 5. Probleme de regresie – Gradient descendent 6. Probleme de clasificare – Regresie logistică 7. Probleme de regresie – Rețele Neuronale Artificiale 8. Probleme de clasificare – Rețele Neuronale Artificiale 9. Probleme de regresie – Algoritmi Evolutivi 10. Probleme de clasificare – Algoritmi Evolutivi 11. Clustering 12. Probleme reale – Soluții bazate pe Învățare Automată 13. Dezvoltarea aplicațiilor care includ componente inteligente	<ul style="list-style-type: none"> • Expunere interactivă • Explicație • Conversație • Demonstrație didactică 	
Bibliografie		
1. S. Russell, P. Norvig, Artificial Intelligence: A Modern Approach, Prentice Hall, 1995 2. C. Groșan, A. Abraham, Intelligent Systems: A Modern Approach, Springer, 2011 3. A. Hopgood, Intelligent Systems for Engineers and Scientists, CRC Press, 2001 A. Geron, Hands-On Machine Learning with Scikit-Learn and TensorFlow, https://github.com/ageron/handson-ml		

9. Evaluare

Tip activitate	9.1 Criterii de evaluare	9.2 Metode de evaluare	9.3 Pondere din nota finală
9.4 Curs	Cunoașterea conceptelor de bază ale domeniului Aplicarea principiilor inteligente din conținutul cursului pentru rezolvarea problemelor complexe și dificile	Examen scris	50%
9.5 Seminar/laborator	<ul style="list-style-type: none"> • Specificarea, proiectarea, implementarea și testarea metodelor inteligente • Rezolvarea eficientă a problemelor cu ajutorul metodelor implementate anterior 	Observarea sistematică a studentului în timpul rezolvării sarcinii Proiecte practice	50%
9.6 Standard minim de performanță			

Fiecare student trebuie să demonstreze că a atins un nivel acceptabil de cunoștințe și înțelegere a domeniului, că este capabil să exprime aceste cunoștințe într-o formă coerentă, că are abilitatea de a stabili anumite conexiuni și de a utiliza cunoștințele în rezolvarea unor probleme.

Pentru a promova examenul este necesar:

- cel puțin 60% dintre lucrările de laborator să fie finalizate
- media evaluărilor (examen scris, seminar, laborator) să fie peste 5

10. Etichete ODD (Obiective de Dezvoltare Durabilă / Sustainable Development Goals)¹

		Eticheta generală pentru Dezvoltare durabilă						
								
								x
								Nu se aplică nici o etichetă
								

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

¹ 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”.

