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. Ciclul de studii	Licenta
1.6. Programul de studii / Calificarea	Inteligenta Artificiala
1.7. Forma de învățământ	Cu frecventa

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	E	2.7. Regimul disciplinei	Obligatorie

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/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)	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 specifice acumulate[1]

[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.

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 **CT3** Utilizarea unor metode şi tehnici eficiente de învăţare, informare, cercetare şi dezvoltare a capacităţilor de valorificare a cunoştinţelor, de adaptare la cerinţele unei

6.2. Rezultatele învățării

Cunoștințe	• Absolventul cunoaște, înțelege și aplică conceptele de bază și algoritmii fundamentali ai Inteligenței Artificiale și este capabil să îi evalueze pe baza unor metrici. • Absolventul cunoaște și înțelege conceptele și tehnicile de reprezentare a cunoștințelor și este capabil să le aplice în rezolvarea de probleme.
Aptitudini	• Absolventul este capabil să identifice probleme complexe și să analizeze aspectele aferente în vederea proiectării și implementării mai multor soluții. • Absolventul este capabil să aplice algoritmi fundamentali ai Inteligenței Artificiale pentru a rezolva probleme din lumea reală. • Absolventul este capabil să evalueze, atât cantitativ, cât și calitativ, performanța sistemelor inteligente.
Responsabilități și autonomie	• Absolventul este capabil să aplice șabloane arhitecturale, șabloane de proiectare și bune practici din domeniu pentru a proiecta aplicații software de complexitate ridicată. • Absolventul are competențele necesare pentru a aplica diverse metode și instrumente de analiză și de vizualizare a rezultatelor obținute în urma aplicării algoritmilor și tehnicilor din Inteligența Artificială. • Absolventul are cunoștințele necesare pentru a consulta literatura de specialitate și pentru a utiliza baze de date internaționale și biblioteci digitale de cercetare internaționale.

7. Obiectivele disciplinei (reieșind din grila competențelor acumulate)

7.1 Obiectivul general al disciplinei	• Evidențierea metodelor și tehnicilor corecte de învățare automată pentru rezolvarea problemelor din lumea reală
7.2 Obiectivele specifice	• Acest curs urmărește să aprofundeze atât aspectele teoretice, cât și cele practice ale Învățării Automate. Cursul își propune să ofere o imagine de ansamblu asupra disciplinei și principalelor sale domenii. La finalul cursului, studenții vor înțelege principiile de bază ale învățării automate și abordările algoritmice asociate, precum și aplicațiile învățării automate.

8. Conținuturi

8.1 Curs	Metode de predare	Observații
1. Introducere în Învățarea Automată 2. Sisteme inteligente – Învățare Automată (inteligență computațională) a. Formalizarea problemei i. Probleme de regresie ii. Probleme de clasificare supervizată iii. Probleme de clasificare nesupervizată b. Învățare supervizată i. Măsuri de performanță ii. Algoritmi 1. Metoda pătratelor minime 2. Gradient descendent 3. Regresie logistică 4. Rețele neuronale artificiale 5. Rețele neuronale convoluționale 6. Algoritmul celor mai apropiați K vecini 7. Arbori de decizie 8. Mașini cu vectori de suport 9. Modele bayesiene 10. Algoritmi evolutivi c. Învățare nesupervizată i. Măsuri de performanță ii. Algoritmi d. Învățare prin întărire i. Măsuri de performanță ii. Algoritmi 1. Învățare Q (Q-learning) 2. Rețele neuronale 3. Sisteme hibride 4. Sisteme inteligente aplicate în lumea reală 5. Procesarea informațiilor colectate din diverse domenii (medical, biologic, financiar, psihologic etc.) și reprezentate în diferite modalități: a. Texte b. Imagini c. Sunete d. Rețele / grafuri	• Interactiv • Prezentare • Explicații • Exemple practice • Discuții pe studii de caz	

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

• Cursul există în curricula multor universități din lume.
• Rezultatele cursului sunt considerate de companiile software ca fiind deosebit de utile și actuale, dezvoltând abilități necesare în modelarea și vizualizarea datelor.

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	Examen scris	50%
10.5 Seminar/laborator	· Specificarea, proiectarea, implementarea și testarea metodelor inteligente	Observarea sistematică a studentului în timpul rezolvării sarcinii	50%

	· Rezolvarea eficientă a problemelor cu ajutorul metodelor implementate anterior	Proiecte practice	

10.6 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

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

Nu se aplică.

Data completării:
30.04.2025

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.*".