FIŞA DISCIPLINEI

Invatare Automata de Inalta Performanta

Anul universitar 2026-2027

1. Date despre program

1.1. Instituţia de învăţământ superior	Universitatea Babes-Bolyai Cluj-Napoca
1.2. Facultatea	Facultatea de Matematica si Informatica
1.3. Departamentul	Departamentul de Informatica
1.4. Domeniul de studii	Informatica
1.5. Ciclul de studii	Master
1.6. Programul de studii / Calificarea	Calcul de inalta performanta si analiza volumelor mari de date
1.7. Forma de învăţământ	Cu Frecventa

2. Date despre disciplină

2.1. Denumirea disciplinei	**Instruire Automata de înaltă Performanta**					Codul disciplinei	**MME8042**
2.2. Titularul activităţilor de curs	Lector dr. Ing. Cristian-Paul Bara						
2.3. Titularul activităţilor de seminar	Lector dr. Ing. Cristian-Paul Bara						
2.4. Anul de studiu	1	2.5. Semestrul	2	2.6. Tipul de evaluare	E	2.7. Regimul disciplinei	Obligatoriu

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

3.1. Număr de ore pe săptămână	**4**	din care: 3.2. curs	**2**	3.3. seminar/ laborator/proiect	**1 sem + 1 pr**
3.4. Total ore din planul de învăţământ	56	din care: 3.5. curs	28	3.6 seminar/laborator/proiect	**28**
Distribuţia fondului de timp pentru studiul individual (SI) şi activităţi de autoinstruire (AI)					**ore**
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie şi notiţe (AI)					20
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate şi pe teren					30
Pregătire seminare/ laboratoare/ proiecte, teme, referate, portofolii şi eseuri					28
Tutoriat (consiliere profesională)					6
Examinări					10
Alte activităţi					
3.7. Total ore studiu individual (SI) şi activităţi de autoinstruire (AI)				**94**	
3.8. Total ore pe semestru				**150**	
3.9. Numărul de credite				**6**	

4. Precondiţii (acolo unde este cazul)

4.1. de curriculum	Inteligenta Artificiala
4.2. de competenţe	Abilitati de programare

5. Condiţii (acolo unde este cazul)

5.1. de desfăşurare a cursului	Sala de curs c videoproiector
5.2. de desfăşurare a seminarului/ laboratorului	

6.1. Competențele specifice acumulate[1]

Competențe profesionale/esențiale	• capacitatea de analiza s i sinteza ; • însusirea metodelor de modelare, de optimizare, de analiza a seturilor de date masive si a tehnicilor de vizualizare a datelor. • modelare s i rezolvarea eficienta de probleme din lumea reala .
Competențe transversale	• comportarea onorabila , etica , respectarea deontologiei profesionale; • abilita t i de munca î n echipa , cu preluarea diferitelor roluri de execut ie s i conducere pentru realizarea unor proiecte.

6.2. Rezultatele învățării

Cunoștințe	Studentul cunoaște: - Principiile, tehnicile si aplicatiile de baza ale invatarii automate - Norme si reguli etice si deontologice in cercetare stiintifica
Aptitudini	Studentul este capabil să - Utilizeze algoritmi noi, infrastructuri software si metodologii in scopul (stocarii, achizitiei/preluarii, analizei) a unor cantitati mari de date - Gestioneze catitati (extrem de) mari de date digitale in diverse formate (text, video, financiar, medical, etc.)
Responsabilități și autonomie	Studentul are capacitatea de a lucra independent pentru - Dezvoltarea unor aplicatii de servicii pentru diverse domenii de afaceri pe baza analizei volumelor mari de date - A traslata cunostintele academice in context profesional, economic, social, etc.

7. Obiectivele disciplinei (reieșind din grila competențelor acumulate)

7.1 Obiectivul general al disciplinei	• Prezentarea principiilor, tehnicilor si aplicatiilor Instruirii Automate de Inalta Performanta
7.2 Obiectivele specifice	• Prezentarea principiilor de proiectare, implementare si validare a programelor care invata sa isi imbunatateasca erformanta din experienta. • Cursul va oferi o intelegere a algoritmilor de invatare automata si a utilizarii acestora in descoperirea cunostintelor din date • Cursul va oferi o intelegere a stadiului curent al cercetarii in invatarea automata in vederea derularii unor cercetari originale in domeniu

[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.

8. Conţinuturi

8.1 Curs	Metode de predare	Observaţii
1. Aspecte administrative si Fundamente statistice • Spatii de evenimente si functii de probabilitate • Elemente de teoria informatiei • Exemple	- Expunere Interactiva - Explicatia - Conversatia - Demonstratia didactica	
2. Introducere in Invatarea automata • Definitii si evolutia problemei de învăţare automata • Prezentarea Paradigmelor • Elaborarea procesului problemei de învăţare Supervizata	- Expunere Interactiva - Explicatia - Conversatia - Demonstratia didactica	
3. Invatare pe baza de instante • Algoritmul K-Nearest Neighbours • Metoda LWR (locally weighted regression) • Retele de tip RFBN • Rationament pe baza de cazuri • Exemple	- Expunere Interactiva - Explicatia - Conversatia - Demonstratia didactica	
4. Invatare Beyesiana • Probleme specifice • Teorema lui Bayes • Clasificatorul naiv Bayes	- Expunere Interactiva - Explicatia - Conversatia - Demonstratia didactica	
5. Masini cu Suport Vectorial • Ideea de baza • Masini liniare cu suport vectorial • Masini neliniare cu suport vectorial	- Expunere Interactiva - Explicatia - Conversatia - Demonstratia didactica	
6. Arbori de decizie • Reprezentarea folosind arbori de decizie • Algoritmul ID3 • Masuri statistice in invatarea folosind arbori de decizie: entropie, castig informational • Aplicatii	- Expunere Interactiva - Explicatia - Conversatia - Demonstratia didactica	
7. Retele neuronale artificiale • Reprezentarea folosind retele neuronale • Probleme specifice • Perceptron • Retele multistrat si aloritmul de propagare inapoi a gradientilor • Retele Convolutionale	- Expunere Interactiva - Explicatia - Conversatia - Demonstratia didactica	
8. Retele neuronale artificiale (continuare) • Probleme Secventa-Secventa • Retele neuronale recurente • Retele neuronale cu atentie	- Expunere Interactiva - Explicatia - Conversatia - Demonstratia didactica	

9. Invatare Nesupervizata • Analiza clusterelor • Retele cu auto-organizare • Invatare hebbiana • aplicatii	- Expunere Interactiva - Explicatia - Conversatia - Demonstratia didactica	
10. Invatare prin intarire • Sarcina de invatare prin intarire • Procese de decizie Markov • Q-Learning	- Expunere Interactiva - Explicatia - Conversatia - Demonstratia didactica	
Prezentarea rapoartelor de cercetare	- Expunerea interactiva - Conversatia - Evaluare Orala	

Bibliografie

1. Mitchell, T., Machine Learning, McGraw Hill, 1997
2. Russell, J.S, Norvig, P., Artificial Intelligence- A Modern Approach, Prentice- Hall, Inc., New Jersey, 1995
3. Sutton, R.S., Barto, A.G., Reinforcement learning, The MIT Press Cambridge, Massachusetts, London, England, 1998
4. Gabriela Czibula, Sisteme inteligente. Instruire automata, Ed. Risoprint, Cluj-Napoca, 2008
5. Manning, C., Schutze, H., Foundations of Statistical NLP, MIT Press, 2002
6. Cristiani, N., Support Vector and Kernel Machines, BIOwulf Technologies, 2001
7. Nillson, N., Introduction to Machine Learning, Stanford University, 1996

8.2 Seminar / laborator	Metode de predare	Observaţii
1. Aspecte administrative	- Expunere interactiva - Explicatia - Conversatia	Activitatea este structurata sub forma a 2 ore din doua in doua saptamani
2. Documentarea in vederea alegerii temei pentru raportul de cercetare si alegerea saptamanii pentru prezentare	- Documentare - Explicatia - conversatia	
Primul proiect software (Proiect 1) va fi dezvoltat folosind o bibliotecă ML open-source. Al doilea proiect software (Proiect 2) va fi implementat în întregime, fără a folosi medii de dezvoltare externe.		
3. Instalarea software-ului ML ales; descrierea bibliotecii folosite, incluzand caracteristicile acesteia	- Tema de laborator - Explicatia - Conversatia	
4. Definirea problemei	- Tema de laborator - Explicatia - Conversatia	
5. Demonstrarea Proiectului 1 si comentarii despre solutia propusa; definirea problemei pentru proiectul 2	- Tema de laborator - Explicatia - Conversatia	
6. Comentarii despre solutia propusa si analiza problemei pentru proiectul 2	- Tema de laborator - Explicatia - Conversatia	
7. Documenatia de proiectare; codul sursa pentru proiectul 2. Demonstrarea priectului 2	- Tema de laborator - Explicatia - Conversatia	

Bibliografie
1. Mitchell, T., Machine Learning, McGraw Hill, 1997
2. Sutton, R.S., Barto, A.G., Reinforcement learning, The MIT Press Cambridge, Massachusetts, London, England, 1998
3. Gabriela Czibula, Sisteme inteligente. Instruire automata, Ed. Risoprint, Cluj-Napoca, 2008

9. Coroborarea conţinuturilor disciplinei cu aşteptările reprezentanţilor comunităţii epistemice, asociaţiilor profesionale şi angajatori reprezentativi din domeniul aferent programului

- Cont inutul disciplinei este consistent cu cel al disciplinelor similar de la alte universita t i din t ara s i din stra ina tate, precum s i cu cerint ele pe care le-ar avea potent iali angajatori î n domeniul Machine Learning.

10. Evaluare

Tip activitate	10.1 Criterii de evaluare	10.2 Metode de evaluare	10.3 Pondere din nota finală
10.4 Curs	- Va fi redactat si prezentat un raport de cercetare pe o tema din domeniul ML pe baza unor rezultate recente obtinute in cercetare	Evaluare raportului de cercetare (articolul scris si prezentarea orala)	45%
	- Corectitudinea si completitudinea cunostintelor acumulate	Evaluare Orala	
10.5 Seminar/laborator	- Realizarea unui proiect software folosind un software ML open source	Evaluarea proiectului (documentare so demonstrare)	40%
	- Un proiect software va fi implementat in intregime fara a folosi biblioteci ML	Evaluarea proiectului (implementarea, documentarea si demonstrare)	
10.6 Activitate	Prezenta si activitatea la surs/seminar		15%
10.7 Standard minim de performanţă			

- Cunoas terea elementelor fundamentale de teorie. Fiecare student trebuie sa demonstreze ca a atins un nivel acceptabil de cunoas tere s i î nt elegere a domeniului Instruirii Automate, ca este capabil sa exprime cunos tint ele î ntro forma coerenta , ca are capacitatea de a stabili anumite conexiuni s i de a utiliza cunos tint ele î n rezolvarea unor probleme.
- Pentru promovare e necesar ca nota finala sa fie cel put in 5.

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

Nu se aplică.

Data completării:	Semnătura titularului de curs	Semnătura titularului de seminar
02.05.2026	Lector dr. Ing. Cristian-Paul Bara	Lector dr. Ing. Cristian-Paul Bara

Data avizării în departament:

Semnătura directorului de departament

Conf.dr. Adrian STERCA

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