

FIȘA DISCIPLINEI

(Deep Learning)

Anul universitar 2025-2026

1. Date despre program

1.1. Instituția de învățământ superior	Universitatea Babeș-Bolyai
1.2. Facultatea	Facultatea de Matematică și Informatică
1.3. Departamentul	Departamentul de Matematică și Informatică al Liniei Maghiare
1.4. Domeniul de studii	Informatică
1.5. Ciclul de studii	Licență
1.6. Programul de studii / Calificarea	Informatică (în lb. maghiară)
1.7. Forma de învățământ	IF

2. Date despre disciplină

2.1. Denumirea disciplinei		Deep Learning / Deep Learning / Deep Learning				Codul disciplinei	MLM5220
2.2. Titularul activităților de curs			conf. dr. Bodó Zalán-Péter				
2.3. Titularul activităților de seminar			dr. Pável Szabolcs				
2.4. Anul de studiu	3	2.5. Semestrul	5	2.6. Tipul de evaluare	C	2.7. Regimul disciplinei	DS opțională

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	0+1+1
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)					14
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					8
Pregătire seminare/ laboratoare/ proiecte, teme, referate, portofolii și eseuri					12
Tutoriat (consiliere profesională)					6
Examinări					4
Alte activități					0
3.7. Total ore studiu individual (SI) și activități de autoinstruire (AI)			44		
3.8. Total ore pe semestru			100		
3.9. Numărul de credite			4		

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1. de curriculum	Nu sunt
4.2. de competențe	• Bazele Python • Bazele matematice • Bazele inteligenței artificiale

5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1. de desfășurare a cursului	• Sală de curs cu tablă și proiector
5.2. de desfășurare a seminarului/ laboratorului	• Laborator cu tablă, proiector și calculatoare

6. Competențele specifice acumulate

Competențe profesionale/esențiale	• C3.4 Analiza datelor și a modelelor • C4.3 Identificarea modelelor și metodelor adecvate pentru rezolvarea unor probleme reale • CE1.1 Descrierea conceptelor și direcțiilor de cercetare ale inteligenței artificiale • CE1.3 Folosirea metodelor, tehnicilor și algoritmilor din inteligența artificială pentru modelarea soluțiilor unor clase de probleme • CE1.4 Identificarea și explicarea tehnicilor și algoritmilor proprii inteligenței artificiale și folosirea acestora la rezolvarea unor probleme specifice
Competențe transversale	• CT1 Aplicarea regulilor de muncă organizată și eficientă, a unor atitudini responsabile față de domeniul didactic-științific, pentru valorificarea creativă a propriului potențial, cu respectarea principiilor și a normelor de etică profesională • CT3 Utilizarea unor metode și tehnici eficiente de învățare, informare, cercetare și dezvoltare a capacităților de valorificare a cunoștințelor, de adaptare la cerințele unei societăți 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	• Scopul cursului este de a le prezenta studenților conceptele de bază ale învățării profunde, cele mai utilizate arhitecturi de rețele neuronale, metodele de învățare automată și aplicațiile acestora (viziune computerizată, procesarea limbajului natural). • La finalizarea cursului, studentul va avea cunoștințele de bază necesare pentru a aplica metodele de Deep Learning la probleme reale de viziune computerizată sau de procesare a limbajului natural
7.2 Obiectivele specifice	• Cunoașterea arhitecturilor rețelelor neuronale convoluționale și bazate pe Transformer • Cunoștințe despre tehnicile de învățare • Cunoașterea frameworkului PyTorch • Aplicarea metodele la probleme de viziune computerizată (clasificare, recunoaștere de obiecte, segmentare etc.) și de modelare a limbajului natural

8. Conținuturi

8.1 Curs	Metode de predare	Observații
1. Introducere în învățarea automată și Deep Learning. Scopul învățării automate. Aplicațiile Deep Learning.	Explicații, expunere.	
2. Introducere în învățarea automată. Clasificarea metodelor de învățare automată. Modele liniare și metode de optimizare.	Explicații, expunere.	
3. Rețele neuronale de tip feed-forward. Grafuri computaționale și algoritmul de backpropagation.	Explicații, expunere.	

4. Metoda gradientului stocastic. Inițializarea parametrilor. Supraînvățare și regularizare.	Explicații, expunere.	
5. Metode practice pentru proiecte de Deep Learning. Definirea hiperparametrilor. Tehnici de vizualizare.	Explicații, expunere.	
6-9. Componente ale arhitecturilor convoluționale. Arhitecturi utilizate frecvent. Aplicarea rețelelor convoluționale la probleme de viziune computerizată	Explicații, expunere.	
10-12. Introducere în modelarea limbajului. Arhitecturi de Transformer. Modele GPT.	Explicații, expunere.	
13. Rularea modelelor de învățare automată pe accelerator. Metode de cuantizare și pruning.	Explicații, expunere.	
14. Metode avansate de învățare automată. Învățare nesupravegheată. Modelare generativă.	Explicații, expunere.	
<i>Bibliografie:</i> [1] Goodfellow, Ian, Yoshua Bengio, and Aaron Courville. Deep learning. MIT press, 2016. [2] Zhang, Aston, et al. "Dive into deep learning." arXiv preprint arXiv:2106.11342 (2021), URL: https://d2l.ai/ .		
8.2 Laborator:	Metode de predare	Observații
Python/Numpy/Pytorch	activități individuale	
Rețele MLP	activități individuale	
Segmentare semantică	activități individuale	
GPT	activități individuale	
<i>Bibliografie:</i> [1], [2]		

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

- Temele cursului se suprapun cu [1], [2]
- Structura cursului este similară cu cea a cursului Technische Universität München - Introduction to Deep Learning (I2DL) (<https://www.3dunderstanding.org/i2dl-w22/>)
- Cursul este structurat astfel încât să răspundă așteptărilor industriei și să faciliteze angajarea studenților în poziții de inginer ML sau de cercetător științific ML
- Materialul de curs este inspirat de cursul Stanford - CS231n: Deep Learning for Computer Vision (<http://cs231n.stanford.edu/>) și de seria de lecții online Andrej Karpathy - Neural Networks: Zero to Hero (<https://youtube.com/playlist?list=PLAqhlrjkbxWI23v9cThsA9GvCAUhRvKZ>)

10. Evaluare

Tip activitate	10.1 Criterii de evaluare	10.2 Metode de evaluare	10.3 Pondere din nota finală
10.4 Curs	Rezolvarea problemelor	Examen scris	50%
10.5 Seminar/laborator	Prezentarea soluțiilor date la probleme de	Evaluarea soluțiilor realizate	50%

	laborator		
10.6 Standard minim de performanță			
Cunoștințele minime necesare: • Cunoașterea metodelor de Deep Learning • Cunoașterea frameworkului PyTorch • Aplicarea conceptelor de Deep Learning la probleme practice Puncte necesare: • Obținerea unui minim de 50% din punctele realizabile pe parcursul semestrului (probleme de laborator). • Atingerea a cel puțin 50% din punctele la examen			

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

	Eticheta generală pentru Dezvoltare durabilă							
								

Data completării:
2025.04.30

Semnătura titularului de curs
conf. dr. Bodó Zalán-Péter

Semnătura titularului de seminar
dr. Pével Szabolcs

Data avizării în departament:
2025.04.30

Semnătura directorului de departament
Conf. dr. András Szilárd

