

Kiberfizikai Rendszerek Intézet			Mintatanterv szerinti 3. félév 2026-27-1			
Tantárgy neve:	Kódja:	Kredit:	Óraszám			
				ea	gy	lab
Mély gépi tanulás	NSXMG1HMLF	5	levezős féléves	5	5	10
Tárgyfelelős: Dr. habil. Dineva Adrienn			Beosztás: egyetemi docens			
Oktató(k): Dr. habil. Dineva Adrienn						
Előtanulmányi feltételek:	NSXGT1HMLF	Gépi tanulás alapjai				
Számonkérés módja:	vizsga					
A tananyag						
Oktatási cél:	A tantárgy célja, hogy a hallgatók szisztematikus áttekintést kapjanak a mély tanuló modellek elméleti alapjairól, tanulási mechanizmusairól és korszerű technikáiról. A kurzus kiemelt hangsúlyt fektet a modellek reprezentációs képességeinek megértésére, az optimalizációs módszerek elmélyítésére, valamint azokra az architektúrákra, amelyek a modern mesterséges intelligencia rendszerek alapját képezik. A tantárgy célja, hogy a hallgatók önállóan is képesek legyenek komplex adathalmazokon deep learning modellek implementálására és kritikus értékelésére.					
Tematika:	A tárgy áttekintést nyújt a mélytanulás alapvető modelljeiről és tanulási mechanizmusairól. A kurzus lefedi többek között a korszerű konvolúciós architektúrákat, a transzfer tanulás és reprezentációtanulás elméletét, a látens térbeli modellezés eszközeit. Tárgyalja a generatív modellek működését, a szekvenciális feldolgozásra alkalmas RNN, LSTM és GRU hálózatokat, valamint a gráf neurális hálókat és a figyelemmechanizmuson alapuló modelleket. Az elméleti tananyag átadása után a gyakorlatok és laboratóriumi foglalkozások során a hallgatók különböző Deep Learning modelleket vizsgálnak és hasonlítanak össze változatos adatkészleteken, egyéni órai és csoportos projektfeladat keretében.					

Féléves ütemezés	
Oktatási hét (konzultáció)	Témakör
1.	Mély gépi tanulás alapfogalmai, többrétegű hálók, univerzális approximáció
2.	Hibavisszaterjesztés és tanulási elvek, veszteségfüggvények; sztochasztikus gradiens módszer, konvergencia
3.	Regularizáció és generalizáció
4.	Konvolúciós neurális hálók, alapelvek és képfeldolgozási alkalmazások, fejlett architektúrák
5.	Reprezentációtanulás és transzfer tanulás elméleti alapjai és gyakorlati példái
6.	Dimenziócsökkentés, PCA, rekonstrukciós hiba, látens térbeli reprezentációk
7.	Autoencoder architektúrák és generatív képességeik
8.	Generatív modellek, GAN-ok működési elve és alkalmazási lehetőségei
9.	Idősorok és szekvenciális modellek; alap RNN architektúra; hibavisszaterjesztés időben

10.	Kapuzott architektúrák (LSTM, GRU); hosszú távú függőségek kezelése; alkalmazások NLP-ben és idősoelemzésben
11.	Gráf neurális hálók
12.	Transformer modellek, alkalmazások nyelvi és multimodális feladatokban
13.	Csoportos projektmunka benyújtása és bemutatása
14.	Csoportos projektmunka benyújtása és bemutatása (pót leadás)
Félévközi követelmények	
Aláírás megszerzésének feltételei:	Csoportos feladat benyújtása és bemutatása legalább 50% elért eredménnyel. 75%-tól megajánlott jegy szerezhető.
Zárthelyi dolgozatok	
Oktatási hét	Témakör
Az évközi jegy kialakításának módszere (csak évközi jegyes tárgyak esetében töltendő ki)	
-	
Pótlás módja	
A ZH / évközi jegy / aláírás pótlásának módja:	Az aláírás pótlására a vizsgaidőszak első hetében van lehetőség az évközi csoportos feladat pótlólagos benyújtásával és bemutatásával.
Vizsga módja (csak vizsgás tantárgy esetében töltendő ki)	
A vizsgaidőszakban teljesített írásbeli vizsgán elért pontszám alapján kerül megállapításra az érdemjegy.	
Vizsgajegy kialakítása (csak vizsgás tantárgy esetében töltendő ki)	
írásbeli vizsga	
Az egyes érdemjegyek ponthatárai:	
0% - 50%: elégtelen (1) 51% - 65%: elégséges (2) 66% - 75%: közepes (3) 76% - 87%: jó (4) 88% - 100%: jeles (5)	
Irodalom	
Kötelező:	Az elearning.uni-obuda.hu oktatási portálon elérhető elektronikus oktatási anyagok.
Ajánlott:	- Bishop, Christopher M. <i>Deep Learning: Foundations and Concepts</i>. Springer, 2023, ISBN 978-3-031-45467-7 - Prince, Simon J. D. <i>Understanding Deep Learning</i>. Cambridge, MA: MIT Press, 2024.
Egyéb segédletek:	