

A TANTÁRGY ADATLAPJA

1. A képzési program adatai

1.1 Felsőoktatási intézmény	Babeş-Bolyai Tudományegyetem
1.2 Kar	Matematika és Informatika
1.3 Intézet	Magyar Matematika és Informatika Intézet
1.4 Szakterület	Informatika
1.5 Képzési szint	Alapképzés
1.6 Szak / Képesítés	Informatika

2. A tantárgy adatai

2.1 A tantárgy neve (hu) (en) (ro)	Deep Learning / Deep Learning / Deep Learning						
2.2 Az előadásért felelős tanár neve	Dr. Bodó Zalán-Péter egyetemi docens						
2.3 A szemináriumért felelős tanár neve	Drd. Pável Szabolcs egyetemi tanársegéd						
2.4 Tanulmányi év	3	2.5 Félév	5	2.6. Értékelés módja	vizsga	2.7 Tantárgy típusa	választható-szaktárgy
2.8 A tantárgy kódja	MLM5220						

3. Teljes becsült idő (az oktatási tevékenység féléves óraszám)

3.1 Heti óraszám	3	melyből: 3.2 előadás	2	3.3 szeminárium/labor	1
3.4 Tantervben szereplő össz-óraszám	42	melyből: 3.5 előadás	28	3.6 szeminárium/labor	14
A tanulmányi idő elosztása:					óra
A tankönyv, a jegyzet, a szakirodalom vagy saját jegyzetek tanulmányozása					20
Könyvtárban, elektronikus adatbázisokban vagy terepen való további tájékozódás					8
Szemináriumok / laborok, házi feladatok, portofóliók, referátumok, esszék kidolgozása					20
Egyéni készségfejlesztés (tutorálás)					6
Vizsgák					4
Más tevékenységek:					0
3.7 Egyéni munka össz-óraszám	58				
3.8 A félév össz-óraszám	100				
3.9 Kreditszám	4				

4. Előfeltételek (ha vannak)

4.1 Tantervi	<ul style="list-style-type: none"> • Nincs
4.2 Kompetenciabeli	<ul style="list-style-type: none"> • Python alapismeretek • Matematikai alapismeretek • Mesterséges intelligencia alapismeretek

5. Feltételek (ha vannak)

5.1 Az előadás lebonyolításának feltételei	<ul style="list-style-type: none"> Táblával és projektorral felszerelt előadóterem
5.2 A szeminárium / labor lebonyolításának feltételei	<ul style="list-style-type: none"> Táblával, projektorral és számítógépekkel felszerelt laborterem

6. Elsajátítandó jellemző kompetenciák

Szakmai kompetenciák	<p>C3.4 Adatok és modellek elemzése</p> <p>C4.3 Valós feladatok megoldásához megfelelő modellek és módszerek meghatározása</p> <p>CE1.1 A mesterséges intelligencia fogalmainak és kutatási irányainak leírása</p> <p>CE1.3 A mesterséges intelligencia módszereinek, technikáinak és algoritmusainak alkalmazása feladatosztályok megoldásainak modellezéséhez</p> <p>CE1.4 A mesterséges intelligencia technikáinak és algoritmusainak azonosítása és magyarázata, valamint ezek felhasználása specifikus problémák megoldására</p>
Transzverzális kompetenciák	<p>CT1. A szervezett és hatékony munka szabályainak, a didaktikai-tudományos területhez való felelősségteljes hozzáállás alkalmazása a saját potenciál kreatív értékesítéséhez, a szakmai etika alapelveinek és normáinak tiszteletben tartásával</p> <p>CT3. Hatékony módszerek és technikák használata tanulásra, információszerzésre, kutatásra és a tudásszerzési kapacitások fejlesztésére, egy dinamikus társadalom igényeinek való megfelelésre, román és egy nemzetközi nyelven történő kommunikációra</p>

7. A tantárgy célkitűzései (az elsajátítandó jellemző kompetenciák alapján)

7.1 A tantárgy általános célkitűzése	<ul style="list-style-type: none"> A tantárgy célja megismertetni a hallgatókkal a Deep Learning alapfogalmait, bemutatni a leggyakrabban használt neurális háló architektúrákat, gépi tanulási módszereket, és azok alkalmazási területeit (számítógépes látás, természetes nyelvfeldolgozás) A tantárgy teljesítése után a hallgató rendelkezni fog a szükséges alapismeretekkel ahhoz, hogy Deep Learning módszereket alkalmazzon valós számítógépes látás vagy természetes nyelvfeldolgozás problémákra
7.2 A tantárgy sajátos célkitűzései	<ul style="list-style-type: none"> Konvolúciós és Transformer alapú neurális háló architektúrák ismerete Tanulási technikák ismerete PyTorch keretrendszer ismerete Deep Learning alkalmazása számítógépes látás (osztályozás, tárgyfelismerés, szegmentálás, stb.) és nyelvi modellezés feladatokra

8. A tantárgy tartalma

8.1 Előadás	Didaktikai módszerek	Megjegyzések
1. Gépi tanulás és Deep Learning bevezetés. A gépi tanulás célja. Deep Learning alkalmazásai.	tanári magyarázat, munkáltatás	
2. Gépi tanulás bevezetés. Gépi tanulás módszerek osztályozása. Lineáris modellek és optimalizálási módszerek.	tanári magyarázat, munkáltatás	
3. Feed-forward neurális hálózatok. Számítási gráfok és backpropagation algoritmus.	tanári magyarázat, munkáltatás	
4. Sztochasztikus gradiens módszer. Paraméterek inicializálása. Túltanulás és regularizáció.	tanári magyarázat, munkáltatás	
5. Gyakorlati módszerek Deep Learning projektekhez. Hiperparaméterek meghatározása. Vizualizációs technikák. Hiperparaméterek meghatározása.	tanári magyarázat, munkáltatás	
6-9. Konvolúciós architektúrák komponensei. Gyakran használt architektúrák. Konvolúciós háló alkalmazása számítógépes látás feladatokra.	tanári magyarázat, munkáltatás	
10-12. Bevezetés a nyelvi modellezésbe. Transformer architektúrák. GPT modellek.	tanári magyarázat, munkáltatás	
13. Gépi tanulás modellek futtatása célhardveren. Kvantálási és metszési módszerek.	tanári magyarázat, munkáltatás	
14. Haladó gépi tanulási módszerek. Felügyeletlen tanulás. Generatív modellezés.	tanári magyarázat, munkáltatás	
Könyvészet [1] Goodfellow, Ian, Yoshua Bengio, and Aaron Courville. <i>Deep learning</i> . MIT press, 2016. [2] Zhang, Aston, et al. "Dive into deep learning." <i>arXiv preprint arXiv:2106.11342</i> (2021), URL: https://d2l.ai/ .		
8.2 Szeminárium / Labor	Didaktikai módszerek	Megjegyzések
Laborfeladatok:		
1. Python/Numpy/PyTorch	individuális feladatok	
2. MLP neurális háló	individuális feladatok	
3-4. Szemantikai szegmentálás	individuális feladatok	
5-6. GPT	individuális feladatok	
Könyvészet [1], [2]		

9. Az epiztemikus közösségek képviselői, a szakmai egyesületek és a szakterület reprezentatív munkáltatói elvárásainak összhangba hozása a tantárgy tartalmával.

- A tantárgy tematikája átfedésben van [1], [2] tematikájával
- A tantárgy szerkezeti felépítése hasonló a *Technische Universität München - Introduction to Deep Learning (I2DL)* (<https://www.3dunderstanding.org/i2dl-w22/>) kurzusához
- A kurzus felépítése megfelel az ipar által támasztott elvárásoknak, elősegíti a diákok elhelyezkedését *ML Engineer* vagy *ML Research Scientist* pozíciókban
- A kurzusanyag felépítésében inspirálódik a *Stanford - CS231n: Deep Learning for Computer Vision* (<http://cs231n.stanford.edu/>) kurzusból, illetve *Andrej Karpathy – Neural Networks: Zero to Hero* (<https://youtube.com/playlist?list=PLAqHrjkbWl23v9cThsA9GvCAUhRvKZ>) online leckesorozatából

10. Értékelés

Tevékenység típusa	10.1 Értékelési kritériumok	10.2 Értékelési módszerek	10.3 Aránya a végső jegyben
10.4 Előadás	Vizsgafeladatok	Írásbeli vizsga	50%
10.5 Szeminárium / Labor	Programozási feladatok bemutatása	A megoldások értékelése	50%
10.6 A teljesítmény minimumkövetelményei			
Az elvárt minimális tudás: <ul style="list-style-type: none">• Deep Learning módszerek ismerete• PyTorch keretrendszer ismerete• Deep Learning alkalmazása gyakorlati problémákra Az átmenő jegy feltételei: <ul style="list-style-type: none">• Az évközi tevékenységen (laborfeladatok) elérhető pontszám felének elérése (kizáró jellegű)• A vizsgán elérhető pontok felének elérése (kizáró jellegű)			

Kitöltés dátuma

2023. 04. 27.

Előadás felelőse

Dr. Bodó Zalán-Péter

Szeminárium felelőse

Drd. Pável Szabolcs

Az intézeti jóváhagyás dátuma

2023. 04. 27

Intézetigazgató

Dr. András Szilárd Károly