

A TANTÁRGY ADATLAPJA

INTELLIGENS MÓDSZEREK ADATOK MODELLEZÉSÉRE (HALADÓ GÉPI TANULÁS)

Egyetemi tanév: 2025 / 2026

1. A képzési program adatai

1.1 Felsőoktatási intézmény	Babeş-Bolyai Tudományegyetem
1.2 Kar	Matematika és Informatika Kar
1.3 Intézet	Magyar Matematika és Informatika Intézet
1.4 Szakterület	Informatika
1.5 Képzési szint	Mesteri
1.6 Szak / Képesítés	Adatelemzés és modellezés / Analiza datelor și modelare / Data analysis and modelling

2. A tantárgy adatai

2.1 A tantárgy neve	Intelligens módszerek adatok modellezésére (haladó gépi tanulás) / Metode inteligente pentru modelarea datelor (instruire automată avansată) / Intelligent data modelling (advanced machine learning)						
2.2 Az előadásért felelős tanár neve	dr. Csató Lehel, egyetemi tanár						
2.3 A szemináriumért felelős tanár neve	dr. Csató Lehel, egyetemi tanár						
2.4 Tanulmányi év	1	2.5 Félév	2	2.6. Értékelés módja	Kollokvium	2.7 Tantárgy típusa	kötelező – alap
2.8 A tantárgy kódja	MMM8078						

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

3.1 Heti óraszám	5	melyből: 3.2 előadás	2	3.3 szeminárium/labor/praktika	3
3.4 Tantervben szereplő össz-óraszám	70	melyből: 3.5 előadás	28	3.6 szeminárium/labor	42
A tanulmányi idő elosztása:					Óra
A tankönyv, a jegyzet, a szakirodalom vagy saját jegyzetek tanulmányozása					50
Könyvtárban, elektronikus adatbázisokban vagy terepen való további tájékozódás					24
Szemináriumok / laborok, házi feladatok, portfóliók, referátumok, esszék kidolgozása					36
Egyéni készségfejlesztés (tutorálás)					14
Vizsgák					6
Más tevékenységek:					
3.7 Egyéni munka össz-óraszama	130				
3.8 A félév össz-óraszama	200				
3.9 Kreditszám	8				

4. Előfeltételek (ha vannak)

4.1 Tantervi	Nincs
4.2 Kompetenciabeli	Jó programozás készség, matematikai ismeretek (valószínűség-számítás), optimalizálás.

5. Feltételek (ha vannak)

5.1 Az előadás lebonyolításának feltételei	- Az előadásokhoz video-projektor szükséges. - A példák kifejtéséhez és az illusztrációk számára tábla szükséges.
5.2 A szeminárium / labor lebonyolításának feltételei	A laboratóriumi órák alatt a diákok a számítógépet, az oktató a táblát használja.

6. Elsajátítandó jellemző kompetenciák

Szakmai kompetenciák	CE1.3 A mesterséges intelligencia módszereinek, technikáinak és algoritmusainak alkalmazása feladatosztályok megoldásainak modellezéséhez, CE1.4 A mesterséges intelligencia technikáinak és algoritmusainak azonosítása és magyarázata, valamint ezek felhasználása specifikus problémák megoldására, CE1.5 Mesterséges intelligencia modellek és megoldások beépítése dedikált alkalmazásokba, C3.4 Adatok és modellek elemzése.
Transzverzális kompetenciák	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 CT2 Interdiszciplináris csoportban szervezett tevékenységek hatékony lebonyolítása és az interperszonális kommunikáció, a különféle csoportokhoz való viszony és együttműködés empátikus képességének fejlesztése, 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,

6.2 Tanulási eredmények

Ismeretek	- A hallgató megérti és használja a gépi tanulás algoritmusait, - A hallgató a matematikai modell alapján képes adatokat elemezni és az eredményeket szintetizálni
Képességek	- A hallgató meg tud tervezni egy rendszert, mely alkalmaz ML-komponenseket. - A hallgató megérti az osztályozás, a regresszió, illetve a csoportosítás problémakörét.

Felelősség és önállóság	A hallgató képes önállóan implementálni és tesztelni ML algoritmusokat.
-------------------------	---

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

7.1 A tantárgy általános célkitűzése	A cél adatok feldolgozása és információk kinyerése. Napjaink minden „mozdulatunkat” rögzítik adatok formájában, melyeket fel kell dolgozni. Ezen adatok feldolgozásának módszertanával haladó szinten ismerkedünk meg.
7.2 A tantárgy sajátos célkitűzései	- Az adatok típusai és a hozzájuk illeszkedő algoritmusok megismerése; - A feladat és modell-típusokhoz illeszkedő modellek megismerése. - A modellek „jóságának” a becslése, a stabilitás fontosságának a felismerése és alkalmazása.

8. A tantárgy tartalma

8.1 Előadás	Didaktikai módszerek	Megjegyzések
1. A gépi tanulás alapfogalmainak ismételése, definíciók, modellek és sikeres alkalmazások bemutatása.	tanári magyarázat, rávezetés,	
2. Bayes-modellek bevezető: valószínűségi modellek alkalmazása adatok vetítésénél	tanári magyarázat, rávezetés, munkáltatás	
3. A valószínűségi főkomponens-analízis: PPCA, elmélet és alkalmazások.	tanári magyarázat, rávezetés, munkáltatás	
4-5. Rejtett változós modellek, generatív modellek és alkalmazásaik.	tanári magyarázat, rávezetés, munkáltatás	
6. Diszkrét modellek: a rejtett Markov modell,	tanári magyarázat, rávezetés	
7. Visszacsatolós tanulás (reinforcement learning)	tanári magyarázat, rávezetés	
8. Markov döntési folyamatok és alkalmazása a visszacsatolós tanulásban	tanári magyarázat, rávezetés, munkáltatás	
9. Nem-parametrikus modellek: a „paraméter-nélküliség” fogalma,	tanári magyarázat, rávezetés, munkáltatás	

10-11. A szupport-vektor gépek és alkalmazásai, a robusztus osztályozó rendszerek és valós alkalmazásai: a SVMlight és derivált algoritmusok.	tanári magyarázat, rávezetés, munkáltatás	
12-13. Valószínűségi nem-parametrikus modellek: diszkrét és folytonos esetek. Alkalmazások.	tanári magyarázat, rávezetés	
14. Modell-aggregáció. Egyszerű osztályozók kombinálása: a bagging, boosting módszerek.	tanári magyarázat, rávezetés	
Könyvészet [1].Bishop C.M (2006) Pattern Recognition and Machine Learning, Springer Verlag. [2]. Bernardo J.M, Smith A.F.M (2000) Bayesian Theory, John Wiley & Sons, ISBN: 978-0-471-92416-6 [3]. Mitchell T (1997) Machine Learning, McGraw Hill. [4]. Rabiner L.R, Juang, B.H (1986) An introduction to Hidden Markov models, IEEE ASSP Magazine, pp: 4-15. [5]. Hastie T, Friedman J, Tibshirani R (2003) The Elements of Statistical Learning: Data mining, Inference, and Prediction, Springer HTTP: http://statweb.stanford.edu/~tibs/ElemStatLearn [6]. Rasmussen C.E, Williams C.K.I (2006) Gaussian Processes for Machine Learning, The MIT Press.		
8.2 Szeminárium / Labor	Didaktikai módszerek	Megjegyzések
1. A Python és Matlab programozási nyelvek bemutatása, toolbox-ok és könyvtárak bemutatása.	munkáltatás, demonstráció, példák	
2. A PPCA alkalmazásai, bemutató és tesztek. Egyéni feladatok megbeszélése, feladatok kiosztása.	munkáltatás, demonstráció, példák	
3. A rejtett Markov modell tesztelése.	munkáltatás, demonstráció, példák	
4-5. Visszacsatolós tanulás példa Markov döntési folyamattal.	munkáltatás, demonstráció, példák	
6. SVM és Gauss-folyamat modellezéseknél.	munkáltatás, demonstráció, példák	
7. Szemináriumi feladatok bemutatása.		Szemináriumi bemutatók, melyeket a diákok tartanak a témáról és a tartalomról történt egyeztetés után.
Könyvészet [1].-[6]. + [7]. MacKay D.J.C (2003) Information Theory, Inference and Learning Algorithms, Cambridge University Press, HTTP: http://wol.ra.phy.cam.ac.uk/mackay/itila/book.html . [8]. A. Webb: Statistical Pattern Recognition, Wiley, 2002 [9]. E. Alpaydin: Introduction to Machine Learning, The MIT Press, 2004 [10]. Hyvärinen A, Karhunen J, Oja E (2001) Independent Component Analysis, Wiley-Interscience. [11]. Barto A. (2002): Statistical Pattern Recognition, John Wiley & Sons. [12]. Sherrington M (2015) Mastering Julia, Pact Publishing.		

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

- Az előadás váza a Stanfordi egyetem, az UCL egyetem honlapjain található „Machine learning” előadással megegyezik.

10. Értékelés

Tevékenység típusa	10.1 Értékelési kritériumok	10.2 Értékelési módszerek	10.3 Aránya a végső jegyben
10.4 Előadás	Írásbeli vizsga a félév végén	Írásbeli vizsga	60%
10.5 Labor	Programozási feladatok bemutatása és bemutatók	A megoldások pontozása	40%
10.6 A teljesítmény minimumkövetelményei			
Kötelező a pontok felének összeszedése minden kiértékeléskor (évközi kiértékelés (laborgyakorlatok, szemináriumi bemutatók), végső vizsga).			

11. SDG ikonok (Fenntartható fejlődési célok/ Sustainable Development Goals)

	A fenntartható fejlődés általános ikonja
Nem alkalmazható	

Kitöltés dátuma

2025.04.10.

Előadás felelőse

Dr. Csató Lehel,
egyetemi tanár

Labor / szeminárium felelőse

Dr. Csató Lehel
egyetemi tanár

Az intézeti jóváhagyás dátuma

2025.04.24.

Intézetigazgató

Dr. András Szilárd
egyetemi docens