

A TANTÁRGY ADATLAPJA

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	Bevezetés a gépi tanulás elméletébe / Introducere în instruirea automată a mașinilor / Introduction to machine learning						
2.2 Az előadásért felelős tanár neve	Soós Anna						
2.3 A szemináriumért felelős tanár neve	Soós Anna						
2.4 Tanulmányi év	1	2.5 Félév	1	2.6. Értékelés módja	vizsga	2.7 Tantárgy típusa	kötelező – alap

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

3.1 Heti óraszám	3	melyből: 3.2 előadás	2	3.3 szeminárium/labor/praktika	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					50
Könyvtárban, elektronikus adatbázisokban vagy terepen való további tájékozódás					38
Szemináriumok / laborok, házi feladatok, portfóliók, referátumok, esszék kidolgozása					50
Egyéni készségfejlesztés (tutorálás)					14
Vizsgák					6
Más tevékenységek:					
3.7 Egyéni munka össz-óraszámja					158
3.8 A félév össz-óraszámja					200
3.9 Kreditszám					8

4. Előfeltételek (ha vannak)

4.1 Tantervi	Nincs
4.2 Kompetenciabeli	Programozási készségek, matematikai alapismeretek (valószínűségszámítás).

5. Feltételek (ha vannak)

5.1 Az előadás lebonyolításának feltételei	<ul style="list-style-type: none"> Az előadásokhoz video-projektor szükséges. A példák kifejtéséhez és az illusztrációk számára tábla szükséges.
5.2 A szeminárium / labor	<ul style="list-style-type: none"> A laboratóriumi órák alatt a diákok a számítógépet, az oktató a táblát

lebonyolításának feltételei	használja.
-----------------------------	------------

6. Elsajátítandó jellemző kompetenciák

Szakmai kompetenciák	<ul style="list-style-type: none"> • Adatok elemzésének módszertana, a gépi tanulás alapjai • Megismerkedés a gépi tanulási modellek fogalmával, ezen modellek adatokhoz történő illesztésével, illetve az adatokból kinyert információ értelmezéséhez. • Algoritmusok elemzése és fejlesztése, a valószínűségi modellek alkalmazása valós adatokon, a gépi tanulás módszertanának ismerete és alkalmazása.
Transzverzális kompetenciák	<ul style="list-style-type: none"> • Feladatmegoldó készségek fejlesztése. • A kritikus gondolkodás elsajátítása, elemzési kérdések megfogalmazása és a kérdésekre történő argumentált válasz megadása.

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

7.1 A tantárgy általános célkitűzése	<ul style="list-style-type: none"> • A cél, hogy napjaink eseményeit rögzítő, cselekvéseinket jellemző adatok feldolgozásának módszertanával megismerkedni.
7.2 A tantárgy sajátos célkitűzései	<ul style="list-style-type: none"> • Az adatok típusai és a hozzájuk illeszkedő algoritmusok megismerése; • A gépi tanulás fogalmának a megértése, a felügyelt tanulás alkalmazása valós feladatoknál.

8. A tantárgy tartalma

8.1 Előadás	Didaktikai módszerek	Megjegyzések
1. Bevezető fogalmak, definíciók, gépi tanulási modellek és sikeres alkalmazások, paraméterek, paraméterterek.	tanári magyarázat, rávezetés,	
2. Valószínűség-számítási alapfogalmak, az valószínűség-számítás gépi tanulásban, specifikus modellek, a többdimenziós normál-eloszlás,	tanári magyarázat, rávezetés, munkáltatás	
3-4. Modellek paramétereinek becslése, alkalmazás egy lineáris modellnél. A „likelihood” fogalma, a „maximum likelihood” módszer, annak illusztrálása.	tanári magyarázat, rávezetés, munkáltatás	
5. Bayes tétele és a MAP módszer – a „maximum a-posteriori” és a Bayes becslés kapcsolata.	tanári magyarázat, rávezetés, munkáltatás	
6. Bayes-becslések és a valószínűségi becslések alkalmazásai. Alkalmazás az MLII-ben: egy modell hiper-paramétereinek a becslése.	tanári magyarázat, rávezetés	
7. Információ-kinyerés Bayes-becslésekből. Egzakt, és mintavételezési modellek. A-poszteriori eloszlások kirajzolása.	tanári magyarázat, rávezetés	

8. Közelítő Bayes-bebecslési módszerek: kvadratúra és variációs egyenlőtlenségek, a Kullback-Leibler divergencia és alkalmazásai.	tanári magyarázat, rávezetés, munkáltatás	
9. A paraméterbecslési módszerek alkalmazása különböző regressziós modelleknél és osztályozási feladatoknál.	tanári magyarázat, rávezetés, munkáltatás	
10-11. A PCA adatmodell: felépítés a többdimenziós normál eloszlás alapján; a saját-vektorok és saját-értékek szerepe az adatoknál és a rekonstrukciós hiba számításánál. Optimális lineáris vetítési modell.	tanári magyarázat, rávezetés, munkáltatás	
12-13. Az ICA algoritmus: a függetlenség fogalma, a független komponensek és a koktél-parti feladat. Függetlenítő algoritmusok. Alkalmazások EEG, MEG, gazdasági idősoroknál.	tanári magyarázat, rávezetés	
14. Keverék-modellek és az EM algoritmus: alsó korlát az adatok illeszkedésére, az alsó korlát maximálása. Alkalmazások.	tanári magyarázat, rávezetés	

Könyvészet

- [1]. Russell S, Norvig P. (2003) Artificial Intelligence: A Modern Approach (Second Edition), Prentice Hall.
[2]. Bishop C.M (2006) Pattern Recognition and Machine Learning, Springer Verlag.
[3]. Mitchell T (1997) Machine Learning, McGraw Hill.
[4]. Bernardo J.M, Smith A.F.M (2000) Bayesian Theory, John Wiley & Sons.
[5]. T. Hastie, J. Friedman, R. Tibshirani: The Elements of Statistical Learning: Data mining, Inference, and Prediction, Springer 2003.

8.2 Szeminárium / Labor	Didaktikai módszerek	Megjegyzések
1. A Python és Matlab programozási nyelvek használata, csomagok bemutatása, adatok beolvasása és elemzése.	munkáltatás, demonstráció, példák	
2. Adatok előfeldolgozása. A pre-processzálás fontossága és tipikus formái.	munkáltatás, demonstráció, példák	
3. Osztályozási és regressziós modellek tanulmányozása, regressziós modell kiválasztása későbbi bemutatás céljából.	munkáltatás, demonstráció, példák	
4-5. A Bayes-módszer alkalmazásai gépi tanulásnál, alkalmazása feladatoknál (KAGGLE.COM vagy más versenyfeladat tanulmányozása).	munkáltatás, demonstráció, példák	
6. A PCA és ICA modellek: implementáció és alkalmazás.	munkáltatás, demonstráció, példák	
7. Szemináriumi feladatok bemutatása.		Szemináriumi bemutatók, melyeket a diákok tartanak a témáról és a tartalomról történt egyeztetés után.

Könyvészet

[1].–[5]. +

[6]. 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>.

[7]. A. Webb: Statistical Pattern Recognition, Wiley, 2002

[8].E. Alpaydin: Introduction to Machine Learning, The MIT Press, 2004

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).

Kitöltés dátuma

Előadás felelőse

Labor / praktika felelőse

2014.01.20

Soós Anna

Soós Anna

Az intézeti jóváhagyás dátuma

Intézetigazgató

.....

Szenkovits Ferenc