

Szoftvertervezés és -fejlesztés Intézet			Mintatanterv szerinti 2. félév 2023-24-2			
Tantárgy neve:	Kódja:	Kredit:	Óraszám			
				ea	tgy	lab
Gépi tanulás alapjai	NSXGT1HMLF	5	levelező féléves	5	5	10
Tárgyfelelős: Dr. habil. Dineva Adrienn			Beosztás: egyetemi docens			
Oktató(k):						
Előtanulmányi feltételek:		Programozási paradigmák és adatszerkezetek				
Számonkérés módja:	vizsga					
A tananyag						
Oktatási cél:	A tantárgy célja, hogy a hallgatók képessé váljanak szakterület-specifikus gyakorlati problémákat gépi tanulási feladatokká alakítani, kritikusan megérteni a különböző gépi tanuló algoritmusok tulajdonságait, és képesek legyenek kiválasztani, alkalmazni a megfelelő módszereket egy adott tanulási célhoz. Emellett, a hallgatók ismereteket szereznek az adat előfeldolgozás széleskörű technikáinak alkalmazásához, és felkészülnek a gépi tanuló módszerek értékelésére az alkalmazhatóságuk szempontjából.					
Tematika:	Gépi tanulás alapelvei. Adat előfeldolgozás technikák. Nem felügyelt tanulás: klaszterező eljárások. Felügyelt tanulás nominális osztálycímkék predikciójára: osztályozás. Felügyelt tanulás folytonos kimeneti változók predikciójára: regresszió. Modellválasztás. Jellemzőkiválasztás. Alapvető technikák (1R, Naïve Bayes, Covering algoritmusok), Bayes hálók, k-NN, induktív tanulás és döntési fák, szupport vektor gépek, Random Forests, együttes tanuló modellek. Megerősítéses tanulás. Modellek teljesítményének értékelése. Minősítés és hibamértékek, keresztkiértékelés. Torzítás-variancia dilemma. AutoML. Az elméleti tananyag átadása után a gyakorlatok és laboratóriumi foglalkozások során a hallgatók különböző gépi tanuló algoritmusokat vizsgálnak és hasonlítanak össze változatos adatkészleteken, egyéni órai és csoportos projektfeladat keretében, elsősorban Python-csomagok alkalmazásával.					

Féléves ütemezés	
Oktatási hét (konzultáció)	Témakör
1.	Bevezetés: Gépi tanulás alapelvei és adat előfeldolgozás technikák áttekintése.
2.	Nem felügyelt tanulás: klaszterező eljárások
3.	Felügyelt tanulás nominális osztálycímkék predikciójára: osztályozás.
4.	Felügyelt tanulás folytonos kimeneti változók predikciójára: regresszió
5.	Alapvető technikák (1R, Naïve Bayes, Covering algoritmusok)
6.	Alapvető technikák: Bayes-hálók, k-NN
7.	Alapvető technikák: Induktív tanulás és döntési fák
8.	Felügyelt tanulás - modern osztályozó módszerek. Áttekintés: Korszerű osztályozási problémák és kihívások. Gépi tanulás alapú osztályozás: Support Vector Machines (SVM), Random Forests.

9.	Felügyelt tanulás - modern regressziós módszerek: Modern regressziós modellek: XGBoost, LightGBM. Gépi tanulás alkalmazása regresszióra: Gradient Boosting és Ensemble modellek.
10.	Modellek finomhangolása és jellemzők kiválasztása (Grid Search, Random Search: Hiperparaméter optimalizáció részleteiben, Feature Importance, Wrapper Methods).
11.	Modellek teljesítményének értékelése. (Konfúziós mátrix, ROC-AUC analízis, minősítés és hibamértékek, keresztkiértékelés, összetett értékelési metrikák, stb.) Torzítás-variancia dilemma.
12.	AutoML bevezetése: Az automata gépi tanuló eszközök használata.
13.	Megerősítéssel tanulás.
14.	Csoportos feladatok benyújtása és bemutatása.
Félévközi követelmények	
Aláírás megszerzésének feltételei:	Csoportos feladat benyújtása és bemutatása legalább 50% elért eredménnyel.
Zárthelyi dolgozatok	
Oktatási hét	Témakör
Az évközi jegy kialakításának módszere (csak évközi jegyes tárgyak esetében töltendő ki)	
Pótlás módja	
Az aláírás pótlásának módja:	Az aláírás pótlására a szorgalmi időszak első hetében van lehetőség az csoportos projektfeladat 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)	
A vizsgaidőszakban teljesített írásbeli vizsgán elért pontszám alapján kerül megállapításra az érdemjegy.	
Az egyes érdemjegyek ponthatarai:	
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:	Hastie, Trevor, Robert Tibshirani, J. H. Friedman, The Elements of Statistical Learning: Data Mining, Inference, and Prediction, 2nd ed. New York: Springer, 2009

	• Mitchell, T.M. and Tom, M., Machine Learning McGraw-Hill, New York, 1997 • Christopher M. Bishop, Pattern Recognition and Machine Learning (Information Science and Statistics), Springer-Verlag, Berlin, Heidelberg, 2006 • Aurelien Geron, Hands-On Machine Learning with Scikit-Learn, Keras, and TensorFlow: Concepts, Tools, and Techniques to Build Intelligent Systems (2nd. ed.). O'Reilly Media, Inc., 2019
Egyéb segédletek:	