

Kiberfizikai Rendszerek Intézet			Mintatanterv szerinti 2. félév 2023-24-2			
Tantárgy neve:	Kódja:	Kredit:	Óraszám			
				ea	tgy	lab
Adattudomány matematikai módszerei	NMXAM1HMLF	5	levelező féléves	10	0	10
Tárgyfelelős: Dr. Csiszár Gábor			Beosztás: egyetemi adjunktus			
Oktató(k): Dr. Csiszár Gábor						
Előtanulmányi feltételek:						
Számonkérés módja:	vizsga					
A tananyag						
Oktatási cél:	Az adattudomány matematikai módszerei tárgy oktatásának célja a problémamegoldó készségek fejlesztése, a kritikai gondolkodás ösztönzése és az adatalapú döntéshozatal készségének fejlesztése. Alapvető cél, hogy fejlessze a diákok technikai jártasságát a programozás területén, a statisztikai elemzésben illetve a gépi tanulás területén. A diákok megszerzett tudása révén, képesek lesznek az ipar által támasztott igények hatékony kielégítésére. A tananyag analitikus és kvantitatív készségek fejlesztését is magában foglalja, ösztönözve így a diákok egy életen át tartó tanulási szemléletét. A tárgy legfőbb célja, hogy felvértezze a diákokat minazzal a matematikai apparátussal az adattudomány területén, mellyel a későbbiekben hatékonyan tudnak eredményeikről számot adni, illetve mind tech d nikai, mind a hétköznapi ember számára érthetővé tenni tudásuk jelentőségét.					
Tematika:	Lineáris rendszerek: LU felbontás, QR-felbontás, Fitting módszerek: LSM, PFM és Splines. Derivált, és derivált-mentes optimalizációs eljárások: GSS-módszer, SPI-módszer, iterációs eljárások: Jacobi-módszer, Gradient-Descent módszer Fourier sor, komplex alak, Gibbs-jelenség, Fourier-transzformáció, FT tulajdonságok, Parseval-tétel. Diszkrét Fourier-transzformáció, DFT vs. FFT, Radarok - Zajmentesítés, Band-pass/Low-pass filterelés, átlagolás módszere Windowed-Fourier transzformáció, spectrogram, Gábor-transzformáció, Waveletek, Waveletek tulajdonságai. Szinguláris értékek szerinti mátrix felbontás valós és komplex test felett, SVD tulajdonságai. SVD kiszámítása, diagonalizálás, Fő-komponens analízis. Lineáris klasszifikáció, perceptron algoritmus Lineáris és kvadratikus diszkrimináció analízis. Neurális hálók: Egy-rétegű háló, Back-propagation. Sztochasztikus GD algoritmus, alkalmazás dinamikus rendszerre. Konvolúciós Neurális Háló egy, illetve két dimenzióban					

Féléves ütemezés	
Oktatási hét (konzultáció)	Témakör

1.	Lineáris rendszerek: LU felbontás, QR-felbontás, Fitting módszerek: LSM, PFM és Splines
2.	Derivált, és derivált-mentes optimalizációs eljárások: GSS-módszer, SPI-módszer, iterációs eljárások: Jacobi-módszer, Gradient-Descent módszer
3.	Fourier sor, komplex alak, Gibbs-jelenség, Fourier-transzformáció, FT tulajdonságok, Parseval-tétel
4.	Diszkrét Fourier-transzformáció, DFT vs. FFT, Radarok - Zajmentesítés, Band-pass/Low-pass filterelés, átlagolás módszere
5.	Windowed-Fourier transzformáció, spectrogram, Gábor-transzformáció, Waveletek, Waveletek tulajdonságai
6.	Szinguláris értékek szerinti mátrix felbontás valós és komplex test felett, SVD tulajdonságai
7.	SVD kiszámítása, diagonalizálás, Fő-komponens analízis
8.	Lineáris klasszifikáció, perceptron algoritmus
9.	Lineáris és kvadratikus diszkrimináció analízis
10.	Neurális hálók: Egy-rétegű háló, Back-propagation,
11.	Sztokasztikus GD algoritmus, alkalmazás dinamikus rendszerre
12.	Konvolúciós Neurális Háló egy illetve két dimenzióban
13.	ZH
14.	ZH pót
Félévközi követelmények	
Évközi jegy / aláírás megszerzésének feltételei:	Az órákon való részvétel legalább 70%-ban, illetve a ZH- n minimum elégséges (2) érdemjegy megjegyzése.
Zárthelyi dolgozatok	
Oktatási hét	Témakör
13.	ZH
14.	PótZH
Az évközi jegy kialakításának módszere (csak évközi jegyes tárgyak esetében töltendő ki)	
Pótlás módja	
A ZH / évközi jegy / aláírás pótlásának módja:	Az aláíráspótló héten, a vizsgaidőszak első 10 munkanapjának valamelyikén az aláíráspótlás díj ellenében, a ZH pótolható.

Vizsga módja (csak vizsgás tantárgy esetében töltendő ki)	
Írásbeli vizsga	
Vizsgajegy kialakítása (csak vizsgás tantárgy esetében töltendő ki)	
0-50%:elégtelen; 51-60%:elégséges; 61-74%:közepes; 75-90%:jó; 91-100%:jeles	
Az egyes érdemjegyek ponthatárai:	
0-50%:elégtelen; 51-60%:elégséges; 61-74%:közepes; 75-90%:jó; 91-100%:jeles	
Irodalom	
Kötelező:	Órai előadásokhoz kapcsolódó prezentációk anyagai, jegyzetek
Ajánlott:	- Gilbert Strang, Computational Science and Engineering, Wellesley-Cambridge Press, 2019. - Gilbert Strang, Linear Algebra and Learning from Data, Wellesley-Cambridge Press, 2019. - Gilbert Strang, and Truong Nguyen, Wavelets and Filter Banks, Wellesley-Cambridge Press, 1996.
Egyéb segédletek:	https://elearning.uni-obuda.hu/