

Biomatika és Alkalmazott Mesterséges Intelligencia Intézet			Mintatanterv szerinti 5 félév 2025-26-2		
Tantárgy neve:	Kódja:	Kredit:	Óraszám		
			ea	tgy	lab
Gépi látás és képfeldolgozás az egészségügyben	NBXGL1HBNF	5	nappali heti	2	0
Tárgyfelelős: Prof. Dr. Szilágyi László			Beosztás: egyetemi tanár		
Oktató(k): Prof. Dr. Szilágyi László, Dénes-Fazakas Lehel					
Előtanulmányi feltételek:	NBXGL1HBNE	Szakmai szigorlat			
Számonkérés módja:	évközi jegy				
A tananyag					
Oktatási cél:	Oktatási cél: A tárgy célja a hallgató bevezetése az orvosi képfeldolgozásba és gépi látásba, a megfelelő elméleti háttérrel és gyakorlati példákon keresztül. Cél a tudományterület aktuális állásának ismertetése, a jelenleg megoldott és megoldatlan problémákat bemutatva. További cél az egyszerűbb gyakorlati problémák megoldása a tudományterületen használt programcsomagok segítségével (OpenCV, scikit-image és Python). Cél, hogy a hallgató az egyszerűbb példákon és az előadásokon keresztül reális képet kapjon a tudományos és implementációs kihívásokról.				
Tematika:	A hallgatók megismerkednek a digitális képfeldolgozás alapfogalmaival, jellemző műveleteivel és az orvosi képalkotás főbb technológiáival (CT, MRI, UH, stb.). A feldolgozási lépések között szerepelnek különféle szűrési eljárások, éldetektálás, szegmentálás, valamint 3D rekonstrukció és mozgásanalízis is. A gyakorlati részek során a gépi látás és gépi tanulás módszerei is alkalmazásra kerülnek orvosi képadatokon.				

Féléves ütemezés	
Oktatási hét (konzultáció)	Témakör
1.	Bevezetés. Alapfogalmak. A képfeldolgozás lépései. Aritmetikai és geometriai műveletek. Hisztogram. A hisztogram kiegyenlítése.
2.	Orvosi képalkotás (CT, MRI, UH, Röntgen, PET), gépi látással megoldható tudományos kérdéskérdések az orvosi képalkotásban.
3.	Konvolúciós szűrők. Alul- és felül áteresztő szűrők. Gradiensek számítása. Éldetektálás. Canny-szűrő. Medián és box szűrő.
4.	A projektív kamera, projektív leképezés, kamera kalibráció.
5.	Morfológiai alpműveletek. Morfológiai gradiens, top-hat és black-hat transzformáció. Hit-or-miss transzformáció és alkalmazásai. A Golay-ábécé.
6.	Sztereó kamerarendszerek, 3D rekonstrukció.
7.	ZH 1. távolságérzékelés, mélységi kamerák.
8.	Fourier és wavelet transzformáció a képfeldolgozásban. Képek szűrése Fourier tartományban.
9.	Képjellemzők, képjellemző kinyerés, feature matching.
10.	Numerikus képek szegmentálási módszerei. Globális információ alapú szegmentálás. Szegmentálás régiók alapján.
11.	Gépi tanulás az orvosi képfeldolgozásban.
12.	Detektált élek alapján történő szegmentálás. Hough transzformáció. A sétáló kocka módszere.
13.	ZH 2, Mozgásanalízis, optikai áramlás.
14.	Pótló ZH, kötelező program bemutatása.

Félévközi követelmények													
Évközi jegy / aláírás megszerzésének feltételei:	A 2 ZH és projektmunka bemutatása és teljesítése minimum 50%-ra.												
Zárthelyi dolgozatok													
Oktatási hét	Témakör												
7	1-6. heti tananyag												
13	7-12. heti tananyag												
14	Pótló ZH (1/2. ZH anyaga + 13. hét anyaga)												
Az évközi jegy kialakításának módszere (csak évközi jegyes tárgyak esetében töltendő ki)													
A ZH érdemjegye alapján kerül meghatározásra az évközi jegy.													
Pótlás módja													
A ZH / évközi jegy / aláírás pótlásának módja:	A 14. héten a ZH pótolható. Elégtelen ZH esetén, a Hallgató a HKR-ben meghatározott módon a vizsgaidőszak első 10 munkanapjának valamelyikén egy alkalommal, egy előre megadott időpontban kísérletet tehet a javítására az aláírás pótlás díj ellenében.												
Vizsga módja (csak vizsgás tantárgy esetében töltendő ki)													
-													
Vizsgajegy kialakítása (csak vizsgás tantárgy esetében töltendő ki)													
-													
Az egyes érdemjegyek ponthatárai:													
ZH: 33%, 2. ZH: 33%, projektmunka 34% (mindháromnak legalább elégségesnek kell lenni)													
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Elérhető eredmény</th> <th>Érdemjegy</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0-50%</td> <td>Elégtelen (1)</td> </tr> <tr> <td>51-62%</td> <td>Elégséges (2)</td> </tr> <tr> <td>63-74%</td> <td>Közepes (3)</td> </tr> <tr> <td>75-86%</td> <td>Jó (4)</td> </tr> <tr> <td>87-100%</td> <td>Jeles (5)</td> </tr> </tbody> </table>		Elérhető eredmény	Érdemjegy	0-50%	Elégtelen (1)	51-62%	Elégséges (2)	63-74%	Közepes (3)	75-86%	Jó (4)	87-100%	Jeles (5)
Elérhető eredmény	Érdemjegy												
0-50%	Elégtelen (1)												
51-62%	Elégséges (2)												
63-74%	Közepes (3)												
75-86%	Jó (4)												
87-100%	Jeles (5)												
Irodalom													
Kötelező:	<ul style="list-style-type: none"> Órai anyagok 												
Ajánlott:	<ul style="list-style-type: none"> Dhawan, Atam P. Medical image analysis. Vol. 31. John Wiley & Sons, 2011. Razzak, M. I., Naz, S., & Zaib, A. (2018). Deep learning for medical image processing: Overview, challenges and the future. Classification in BioApps, 323-350. 												
Egyéb segédletek:													