

Szoftvertervezés és -fejlesztés Intézet			Mintatanterv szerinti 1. félév 2023-24-1			
Tantárgy neve:	Kódja:	Kredit:	Óraszám			
Programozási paradigmák és adatszerkezetek *	NSXPP1HMNF	5	nappali heti	ea	tgy	lab
Tárgyfelelős: Prof. Dr. Szénási Sándor			Beosztás: egyetemi tanár			
Oktató(k):						
Előtanulmányi feltételek:						
Számonkérés módja: vizsga						
A tananyag						
Oktatási cél:	A tantárgy célja az alapvető adatszerkezetek felépítésének, azok implementációjának és alapvető használati eseteinek a bemutatása. Ezek mellett a hallgatók megismerkednek az általános feladatmegoldás és az optimalizálás témakörében használható alapvető megoldási stratégiákkal és programozási paradigmákkal.					
Tematika:	A tárgy bemutatja az adatszerkezetek (lista, sor, verem, halmaz, szótár) alapvető műveleteit és azok használati eseteit. Ezt követően kitér az általánosan használt lehetséges implementációs megoldásokra (tömbök, rendezett tömbök, láncolt listák, bináris keresőfák, hasító táblázatok). Majd bemutatja a speciális célú adatszerkezeteket (gráfok, B-fák, kupacok), illetve a gráfokon értelmezhető további műveleteket (legrövidebb utak keresése, feszítőfák keresése, topológiai rendezés). A hallgatók megismerhetik az általános és optimalizálási problémák megoldására használható alapvető stratégiákat (nyers erő módszere, oszd meg és uralkodj, feljegyzéses módszer, dinamikus programozás, mohó algoritmusok, visszalépéses keresés, korlátozás és szétválasztás). Végül betekintést nyernek a funkcionális és a logikai programozás világába.					

Féléves ütemezés	
Oktatási hét (konzultáció)	Témakör
1.	Generikus típusok. Lista, sor, verem, halmaz, szótár műveletei. Megvalósítás tömb és rendezett tömb segítségével.
2.	Láncolt lista felépítése és működése. Sor, verem megvalósítása.
3.	Bináris keresőfa felépítése és működése. Halmaz megvalósítása.
4.	Kupac felépítése és működése. Prioritásos sor megvalósítása. Kupacrendezés.
5.	B-fa felépítése és működése.
6.	Hasító függvények. Hasító táblázat felépítése és működése. Szótár megvalósítása.
7.	Gráf felépítése és alapműveletei (szélességi, mélységi bejárás, topológiai rendezés).
8.	Műveletek súlyozott gráfokkal (legrövidebb utak keresése, minimális feszítőfa keresése).
9.	Nyers erő módszere. Oszd meg és uralkodj stratégia. Feljegyzéses módszer. Dinamikus programozás.
10.	Mohó algoritmusok tervezése és használata.
11.	Visszalépéses keresés. Korlátozás és szétválasztás.
12.	Funkcionális programozás alapjai.
13.	Logikai programozás alapjai.
14.	Konzultáció
Félévközi követelmények	

Évközi jegy / aláírás megszerzésének feltételei:	<p>A laborokon a hallgatók önállóan megoldandó feladatokat kapnak, ezek megoldásait a megadott határidőig kell feltölteni a Moodle rendszerbe. Ennek elmulasztása/nem elfogadható megoldások feltöltése az óráról való hiányzásnak minősül.</p> <p>A hallgatók a félév során két zárthelyi dolgozatot írnak órarenden kívüli időpontban (várhatóan a 7. és a 13. héten). A zárthelyik megírása kötelező. Aláírást az a hallgató kaphat, aki mindkét zárthelyit legalább elégséges szinten teljesítette.</p>
Zárthelyi dolgozatok	
Oktatási hét	Témakör
7.	Alapvető adatszerkezetek megvalósítása.
13.	Problémamegoldási módszerek használata a gyakorlatban.
14.	Javító zárthelyi.
Az évközi jegy kialakításának módszere (csak évközi jegyes tárgyak esetében töltendő ki)	
Pótlás módja	
A ZH / évközi jegy / aláírás pótlásának módja:	<p>Amennyiben a hallgató az egyik zárthelyi dolgozatot nem írta meg, vagy ott nem érte el az elégséges szintet, akkor az utolsó héten az adott zárthelyi anyagából javító zárthelyit írhat. Ennek eredménye helyettesíti a pótoljt/javított zárthelyi eredményét.</p> <p>Amennyiben a hallgató mindkét zárthelyi megírását elmulasztotta, vagy egyikén se érte el az elégséges szintet, akkor aláírást csak a vizsgaidőszakban meghirdetett aláíráspótláson szerezhethet.</p> <p>Az aláíráspótló vizsgán legalább elégséges szint elérése szükséges az aláírás megszerzéséhez.</p>
Vizsga módja (csak vizsgás tantárgy esetében töltendő ki)	
<p>A vizsga két részből áll: az első, írásbeli részen a hallgatónak legalább elégséges szintet kell elérnie, amennyiben ez nem teljesült, akkor elégtelen vizsgajegyét kap. A második szóbeli vizsgán az a hallgató vehet részt, aki legalább elégséges teljesítményt nyújtott az aznapi írásbelin.</p>	
Vizsgajegy kialakítása (csak vizsgás tantárgy esetében töltendő ki)	
<p>Elégtelentől különböző vizsgajegyét az a hallgató szerezhethet, aki az írásbeli és szóbeli vizsgán is legalább elégséges eredményt ért el. A vizsgajegy kialakításánál az évközi teljesítményt (a két zárthelyi átlaga) 25%-os, az írásbeli vizsga eredményét 25%-os, a szóbeli vizsga eredményét pedig 50%-os súllyal vesszük figyelembe.</p>	
Az egyes érdemjegyek ponthatárai:	
<p>0-49%: elégtelen 50-61%: elégséges 62-73%: közepes 74-85%: jó 86-100%: jeles</p>	
Irodalom	
Kötelező:	Szénási Sándor: Algoritmusok, adatszerkezetek II, Óbudai Egyetem, 2014
Ajánlott:	T. H. Cormen, C. E. Leiserson, R. L. Rivest, C. Stein: Új algoritmusok, Scolar Kiadó, 2003
Egyéb segédletek:	

Kiberfizikai Rendszerek Intézet			Mintatanterv szerinti 1. félév 2023-24-1		
Tantárgy neve:	Kódja:	Kredit:	Óraszám		
			ea	tgy	lab
Hálózati technológiák	NKXHT1HMNF	4	nappali heti	2	0
Tárgyfelelős: Balázs Dr. Kail Eszter			Beosztás: egyetemi adjunktus		
Oktató(k):					
Előtanulmányi feltételek:					
Számonkérés módja: vizsga					
A tananyag					
Oktatási cél:	A tananyag célja, hogy a hallgatót bevezesse a hálózatok világába, megismertesse az informatikai rendszerek alapját adó hálózati eszközök, átviteli közegek alapvető ismerveivel, felhasználási lehetőségeivel.				
Tematika:	A tárgy bemutatja a korszerű helyi és nagy távolságú (LAN, WAN) hálózati technológiákat, ezek jelátviteli közegeit, a hálózatok fizikai és logikai topológiáit. Az OSI rendszermodell alapján ismerteti a kommunikációs rendszerek belső felépítését és szolgáltatásait, a kapcsolódó protokollokat a TCP/IP modellből, az érintett protokollok és interfészek rendeltetését és működését, ezek megvalósításának elvi lehetőségeit ill. ennek tipikus gyakorlatát. Bővebb ismereteket nyújt a nagyvállalti hálózatokat érintő alapvető működési (kapcsolás, forgalomirányítás) és hálózatbiztonsági megoldásokról, (eszközök adminisztratív védelme, forgalomszűrés, címfordítás), valamint a Szolgáltatásminőség feladatát és megvalósítási modelljeit szintén érinti a tananyag.				

Féléves ütemezés	
Oktatási hét (konzultáció)	Témakör
1.	Rétegmodellek, hálózati modellek
2.	A hálózatok fizikai összetevői és tulajdonságaik, fizikai réteg
3.	A kapcsolás folyamatai, működésük elve lokális hálózaton
4.	Címzési rendszerek és azok kapcsolatai
5.	Az útválasztás elvei belső és külső hálózatok esetében
6.	A szállítási réteg protokolljai
7.	Az Internet és szolgáltatásainak felépítése, működése
8.	Címfordítás
9.	Új trendek megjelenése a hálózatok világában (IPv6, IoT eszközök)
10.	Hálózatbiztonság megjelenése és fejlődése
11.	Eszközök adminisztratív védelme, forgalomszűrés
12.	Szolgáltatásminőség megvalósítása
13.	Laborvizsga
14.	Laborvizsga (pót)
Félévközi követelmények	
Évközi jegy / aláírás megszerzésének feltételei:	Az aláírás feltétele az órákon való részvétel legalább 70%-ban, valamint a prezentáció bemutatása. A hallgatóknak 4 fős csoportokban kell elkészíteniük egy féléves feladatot, melynek során az öt kibervédelmi témából kell egyet megvalósítani, dokumentálni és prezentálni.
Zárthelyi dolgozatok	
Oktatási hét	Témakör
13	Laborvizsga
14	Laborvizsga (pót)

Az évközi jegy kialakításának módszere (csak évközi jegyes tárgyak esetében töltendő ki)	
Pótlás módja	
A ZH / évközi jegy / aláírás pótlásának módja:	Évközijegy pótláson a laborvizsga pótolható.
Vizsga módja (csak vizsgás tantárgy esetében töltendő ki)	
Szóbeli vizsga megadott témakörök alapján	
Vizsgajegy kialakítása (csak vizsgás tantárgy esetében töltendő ki)	
Szóbeli vizsga megadott témakörök alapján	
Az egyes érdemjegyek ponthatárai:	
0% - 51%: elégtelen (1) 52% - 65%: elégséges (2) 66% - 75%: közepes (3) 76% - 87%: jó (4) 88% - 100%: jeles (5)	
Irodalom	
Kötelező:	Az órákon elhangzott előadások és jegyzetek
Ajánlott:	Tannenbaum A. S.: Számítógép Hálózatok 3. bővített kiadás, Prentice Hall-Panem, 2013, ISBN: 9789635455294 Wendell Odom: CCNA Routing and Switching 200-125 Official Cert Guide Library, Pearson Education, 2016, ISBN: 1587205815 Andrew Tanenbaum, Nick Feamster, David Wetherall: Computer Networks, Sixth Edition, Pearson Education Limited, 2022, ISBN: 978-1292374062 Larry L. Peterson, Bruce S. Davie: Computer Networks, Elsevier Science & Technology, 2021, ISBN: 0128182008
Egyéb segédletek:	

Kiberfizikai Rendszerek Intézet			Mintatanterv szerinti 1. félév 2023-24-1			
Tantárgy neve:	Kódja:	Kredit:	Óraszám			
				ea	tgy	lab
Adatbázis és Big Data technológiák	NKXAB1HMNF	5	nappali heti	2	0	2
Tárgyfelelős: Dr. Fleiner Rita			Beosztás: egyetemi docens			
Oktató(k):						
Előtanulmányi feltételek:						
Számonkérés módja: évközi jegy						
A tananyag						
Oktatási cél:	A tárgy keretében a hallgatók megismerkednek a relációs adatbázis-kezelés elvi alapjaival, megvalósításával, az adatbázis tervezés folyamatával, továbbá korszerű adatkezelési módszerekkel. A képzés során a hallgatók betekintést nyernek a nem relációs adatbázis-kezelés és a Big data világába, megismerkednek a NoSQL és Big data típusú adattárolás fogalmaival, eljárásaival, eszközeivel.					
Tematika:	Relációs adatmodell, relációs algebra, ABKR architektúra, logikai és fizikai adatmodell, adatbázis tervezés, normálformák. Adatbázis-kezelés Oracle környezetben adatbázis példány, memória struktúrák, tranzakció. alap SQL tudás felfrissítése, haladó SQL feladatok megoldása. Végrehajtás terv, optimalizáció, SQL tuning. Index struktúrák, join módszerek. NoSQL adatbázisok fajtái és működése, kapcsolatuk a Big Data rendszerekkel. A MongoDB és a Cassandra adatbáziskezelők használatának megismerése: alapok, architektúra, lekérdezések. Big data alapjai és a Hadoop keretrendszer. Apache Spark.					

Féléves ütemezés	
Oktatási hét (konzultáció)	Témakör
1.	E: Bevezetés, tudás felmérés, relációs adatbázisok elméletének ismételése. L: Egyszerű SQL lekérdezések.
2.	E: Adatmodellezés, Egyed-kapcsolat adatmodell. L: Többtáblás lekérdezések.
3.	E: Normálformák, függőségek, relációk felbontása. L: DDL, megszorítások.
4.	E: Relációs algebra, relációs adatmodell. L: DML, nézetek.
5.	E: Adattárolás, fájlszervezés, indexek. L: Csoportfüggvények. (GROUP BY, HAVING utasításrészek).
6.	E: Lekérdezés feldolgozás, lekérdezés optimalizálás. L: Tranzakciókezelés.
7.	E: Adatbázis tuning. Végrehajtási terv, hozzáférési útvonalak, indexek, join típusok, CBO statisztikák, szelektivitás, költségek, materializáció, pipelining. L: Végrehajtási tervek elemzése.
8.	E: Adatbázis tuning. Végrehajtási terv, hozzáférési útvonalak, indexek, join típusok, CBO statisztikák, szelektivitás, költségek, materializáció, pipelining. L: Végrehajtási tervek elemzése.
9.	E: NoSQL adatbázisok. Cassandra: fogalmak, architektúra, lekérdezések. L: Cassandra a gyakorlatban.
10.	E: NoSQL adatbázisok. MongoDB: fogalmak, architektúra, lekérdezések. L: MongoDB a gyakorlatban.
11.	E: Big data és Hadoop keretrendszer alapjai. Apache Spark a gyakorlatban.
12.	E: Big data és Apache Spark. Apache Spark a gyakorlatban.

13.	ZH (elmélet+labor)
14.	Pót ZH
Félévközi követelmények	
Évközi jegy / aláírás megszerzésének feltételei:	Előadás ZH és labor ZH legalább 51%-os teljesítése
Zárthelyi dolgozatok	
Oktatási hét	Témakör
13.	Elméleti ZH az előadás anyagából. Labor ZH a laborok anyagából.
14.	Elméleti ZH pótlása az előadás anyagából. Labor ZH pótlása a laborok anyagából.
Az évközi jegy kialakításának módszere (csak évközi jegyes tárgyak esetében töltendő ki)	
Az évközi jegyet az előadás ZH-n és a labor ZH-n szerzett pontok összege határozza meg.	
Pótlás módja	
A ZH / évközi jegy / aláírás pótlásának módja:	14. héten az összes ZH pótolható. Mindegyik ZH-n legalább 51%-ot kell elérni a sikeres teljesítéshez.
Vizsga módja (csak vizsgás tantárgy esetében töltendő ki)	
Vizsgajegy kialakítása (csak vizsgás tantárgy esetében töltendő ki)	
Az egyes érdemjegyek ponthatárai:	
0% - 51%: elégtelen (1) 52% - 65%: elégséges (2) 66% - 75%: közepes (3) 76% - 87%: jó (4) 88% - 100%: jeles (5)	
Irodalom	
Kötelező:	Jeffrey D. Ullman; Jennifer Widom: Adatbázisrendszerek – Alapvetés (2. kiadás), Panem, 2009. Budapest, ISBN: 9635454815 Elmasri, R., Navathe, S. B.: Fundamentals of Database Systems 7th Edition, ISBN: 978-0133970777 Alex Holmes: Hadoop In Practice, 2nd Edition, September 2014, ISBN 978-1-617-29222-4 Dirk deRoos, Paul C. Zikopoulos, Roman B. Melnyk PhD, Bruce Brown, Rafael Coss: Hadoop for Dummies, 2014 John Wiley & Sons, Inc., Hoboken, New Jersey, ISBN 978-1-118-65220-6
Ajánlott:	
Egyéb segédletek:	

Alkalmazott Matematika Intézet			Mintatanterv szerinti 2. félév 2023-24-2		
Tantárgy neve:	Kódja:	Kredit:	Óraszám		
			ea	tg	lab
Alkalmazott matematika	NMXAM1HMNF	4	nappali heti	3	1
Tárgyfelelős: Dr. Szőke Magdolna			Beosztás: egyetemi adjunktus		
Oktató(k):					
Előtanulmányi feltételek:					
Számonkérés módja: vizsga					
A tananyag					
Oktatási cél:	Az alapvető MSc szintű mérnöki matematikai ismeretanyag elsajátítása.				
Tematika:	Differenciálszámítás, számelmélet elemei, testek, lineáris egyenletrendszerek, mátri-xok és felbontásaik, determinánsok, lineáris terek, lineáris leképezések.				

Féléves ütemezés	
Oktatási hét (konzultáció)	Témakör
1.	Valós analízis elemeinek ismétlése: egy és többváltozós függvények, folytonosság, differenciálhatóság fogalma, szélsőértékek és meghatározásuk.
2.	Algebrai struktúrák tulajdonságai. Gyűrű. Euklideszi-gyűrű, gyűrű bővítések.
3.	Prímszámok, számelmélet alaptétele, Euler-féle φ -függvény, prímtesztek, titkosírás. Kongruencia tulajdonságai, lineáris ismeretlen kongruenciák.
4.	Testek tulajdonságai, különböző 0-karakterisztikájú testek és létrehozásuk. Véges testek. Számolás véges testekben.
5.	Mátrix fogalma, mátrixműveletek és tulajdonságaik. Determináns fogalma, kiszámítása Gauss-eliminációval. Laplace-féle kifejtési tétel, ferde kifejtés. Inverz mátrix kiszámítása. Elemi mátrixok.
6.	Lineáris egyenletrendszerek, sor- és oszlopmodell. Egyenletrendszerek ekvivalenciája. Gauss-elimináció. (Redukált) lépcsős alak. Kapcsolat az elemi mátrixokkal, LU-felbontás. Megoldhatóság feltétele, megoldások száma. Homogén lineáris egyenlet-rendszerek és megoldásaik, inhomogén és homogén egyenletrendszerek kapcsolata.
7.	1. zárthelyi
8.	Lineáris vektortér, altér. n -dimenziós oszlopvektorok tere. Mátrix bázis-felbontás.
9.	Lineáris leképezések és mátrixaik. Tükrözések és vetítések mátrixa. Leképezések kapcsolata a mátrixműveletekkel. Képtér, magtér fogalma, bázisának meghatározása. Dimenziótétel.
10.	Sajátérték, sajátvektorok és kiszámításuk. Karakterisztikus polinom. Sajátértékek száma, algebrai és geometriai multiplicitás.
11.	Diagonalizálhatóság. Szimmetrikus mátrixok, főtengety-tétel. Ortogonalitás, ortonormált bázisok. Gram-Schmidt-ortogonalizáció. QR-felbontás.
12.	Szinguláris érték szerinti felbontás
13.	2. zárthelyi
14.	Bilineáris formák, kvadratikus alakok. Definittség és meghatározása. Pótló, javító zárthelyi
Félévközi követelmények	
Évközi jegy / aláírás megszerzésének feltételei:	Aláírás megszerzésének feltételei: Az előadások és a gyakorlatok TVSz-ben rögzített rend szerinti látogatása. 2 zárthelyi megírása (egyenként 50 pont) összesen legalább 50% eredménnyel

Zárthelyi dolgozatok	
Oktatási hét	Témakör
7.	1. zárthelyi: az 1.-6. hét elméleti és gyakorlati tananyagából
13.	2. zárthelyi: a 8.-12. hét elméleti és gyakorlati tananyagából
14.	Javító, pótló zárthelyi
Az évközi jegy kialakításának módszere (csak évközi jegyes tárgyak esetében töltendő ki)	
Pótlás módja	
A ZH / évközi jegy / aláírás pótlásának módja:	A gyengébben sikerült, illetve a meg nem írt zárthelyi a 14. héten pótolható. Az a hallgató, aki a szorgalmi időszak végén ALÁÍRÁS MEGTAGADVA bejegyzést kapott, az aláírás megszerzése érdekében a vonatkozó szabályoknak megfelelően tehet a vizsgaidőszakban aláírás pótló vizsgát.
Vizsga módja (csak vizsgás tantárgy esetében töltendő ki)	
A vizsga írásbeli, összesen 70 pont (elméleti kérdések, illetve számítási feladatok).	
Vizsgajegy kialakítása (csak vizsgás tantárgy esetében töltendő ki)	
A sikeres vizsgához mindkét részből a pontok legalább 50%-ának megszerzése szükséges. A vizsgán szerzett pontokhoz a szorgalmi időszakban szerzett pontok 30%-át hozzáadva alakul ki a végső pontszám.	
Az egyes érdemjegyek ponthatárai:	
0 - 49: elégtelen 50 - 61: elégséges 62 - 73: közepes 74 - 85: jó 86 -100: jeles	
Irodalom	
Kötelező:	A moodle rendszerből letölthető jegyzet (https://elearning.uni-obuda.hu/)
Ajánlott:	A moodle rendszerből letölthető segédanyagok (https://elearning.uni-obuda.hu/)
Egyéb segédletek:	A moodle rendszerben felsorolt egyéb segédanyagok (https://elearning.uni-obuda.hu/)

Biomatika és Alkalmazott Mesterséges Intelligencia Intézet			Mintatanterv szerinti 2. félév 2023-24-2		
Tantárgy neve:	Kódja:	Kredit:	Óraszám		
			ea	tgy	lab
Rendszer- és irányításelmélet	NBXRI1HMNF	5	nappali heti	2	0
Tárgyfelelős: Prof. Dr. Kovács Levente			Beosztás: egyetemi tanár		
Oktató(k): Czakó Bence Géza					
Előtanulmányi feltételek:	-				
Számonkérés módja:	vizsga				
A tananyag					
Oktatási cél:	Az irányításelmélet széles spektrumának ismertetése; a hallgatók különböző szabályozási módszerekben való jártasságának elérése (a klasszikus irányításelmélettől kezdve a modern és posztmodern szabályozáselméletekig). A vizsga 50, a házi dolgozat 30, a félévközi ZH 20% súllyal számít a végső eredménybe, ez alapján az érdemjegy meghatározása:				
Tematika:	A tárgy a félév során taglalja a fontosabb rendszer- és irányításelméleti alapfogalmakat nagy hangsúlyt fektetve az egyes elméleti módszerek számítógépen történő implementálására. A hallgatók megismerik a differenciaegyenleteket, melyek segítségével könnyebben elsajátíthatják a differenciálegyenletek alapvető tulajdonságait. Az oktatás során mind a modern, mind a klasszikus leírásával a rendszereknek megismerkednek a hallgatók, melyeket felhasználva megismernek különböző szabályozási stratégiák				

Féléves ütemezés	
Oktatási hét (konzultáció)	Témakör
1.	Bevezető előadás, matematikai alapozás
2.	Differenciaegyenletek és egyszerű modellek
3.	Differenciálegyenletek szimulációja
4.	Egyensúlyi állapotok, stabilitás
5.	Nemlineáris rendszerek linearizálása
6.	Lineáris szabályozási stratégiák
7.	Állapotvisszacsatolás, megfigyelhetőség, irányíthatóság
8.	Állapotmegfigyelők tervezése, LQR szabályozás
9.	Fourier- és Laplace transzformáció, átviteli függvények
10.	PID szabályozók tervezése I.
11.	PID szabályozók tervezése II.
12.	Modell Prediktív Szabályozások I.
13.	Modell Prediktív Szabályozások II.
14.	Összefoglalás, konzultáció

Félévközi követelmények	
Évközi jegy / aláírás megszerzésének feltételei:	<p>Az előadásokon és a laborgyakorlaton való részvétel kötelező.</p> <p>A félév során egy házi feladat kerül kiosztásra, ezeket a megadott időpontig önállóan meg kell oldani, valamint a megoldásról dokumentációt kell készíteni. A házi feladatot a hallgatók a 8. héten kapják meg, és két hetet kapnak a kiadott feladat megoldására.</p> <p>Aláírás feltétele: a házi feladat időben történő leadása és legalább elégségesre történt értékelése.</p>

Zárthelyi dolgozatok

Oktatási hét	Témakör
Az évközi jegy kialakításának módszere (csak évközi jegyes tárgyak esetében töltendő ki)	
Pótlás módja	
A ZH / évközi jegy / aláírás pótlásának módja:	A Neptunban feltüntetett vizsgaidőpontok alkalmával.
Vizsga módja (csak vizsgás tantárgy esetében töltendő ki)	
<p>1. eléleti vizsga</p> <ul style="list-style-type: none"> - Elméleti vizsgára csak ez bocsátható, aki aláírással rendelkezik <p>2. Gyakorlati vizsga</p> <ul style="list-style-type: none"> - gyakorlati vizsgára csak az bocsátható, aki az elméleti vizsgát abszolválta - Aki a gyakorlati vizsgán megbukik, csak a gyakorlati részt kell pótolnia, az elméleti vizsgát nem kell újra letennie - Számítógépen történik 	
Vizsgajegy kialakítása (csak vizsgás tantárgy esetében töltendő ki)	
<ul style="list-style-type: none"> - A végső jegy az elméleti és a gyakorlati vizsga átlagából számítható - Mindegyik vizsgának legalább elégségesnek kell lennie a tantárgy abszolválásához 	
Az egyes érdemjegyek ponthatárai:	
Irodalom	
Kötelező:	Az óra anyagát képző diások és segédletek
Ajánlott:	<ul style="list-style-type: none"> - Lantos Béla: Irányítási rendszerek elmélete és tervezése I. Egyváltozós szabályozások. Akadémiai Kiadó, 2. kiadás, 2005 - Karl J. Åström and Richard M. Murray: Feedback Systems: An Introduction for Scientists and Engineers -
Egyéb segédletek:	

			Mintatanterv szerinti 1. félév 2023-24-1			
Tantárgy neve:	Kódja:	Kredit:	Óraszám			
				ea	tgy	lab
Testnevelés I.	GTTTS1HMNF	1	nappali heti	0	1	0
Tárgyfelelős:			Beosztás:			
Oktató(k):						
Előtanulmányi feltételek:						
Számonkérés módja:		évközi jegy				
A tananyag						
Oktatási cél:						
Tematika:						

Féléves ütemezés	
Oktatási hét (konzultáció)	Témakör
1.	
2.	
3.	
4.	
5.	
6.	
7.	
8.	
9.	
10.	
11.	
12.	
13.	
14.	
Félévközi követelmények	
Évközi jegy / aláírás megszerzésének feltételei:	
Zárthelyi dolgozatok	
Oktatási hét	Témakör
Az évközi jegy kialakításának módszere (csak évközi jegyes tárgyak esetében töltendő ki)	
Pótlás módja	
A ZH / évközi jegy / aláírás pótlásának módja:	
Vizsga módja (csak vizsgás tantárgy esetében töltendő ki)	

Vizsgajegy kialakítása (csak vizsgás tantárgy esetében töltendő ki)

Az egyes érdemjegyek ponthatárai:

Irodalom

Kötelező:

Ajánlott:

Egyéb segédletek:

			Mintatanterv szerinti 2. félév 2023-24-2			
Tantárgy neve:	Kódja:	Kredit:	Óraszám			
				ea	tgy	lab
Testnevelés II.	GTTTS2HMNF	1	nappali heti	0	1	0
Tárgyfelelős:			Beosztás:			
Oktató(k):						
Előtanulmányi feltételek:						
Számonkérés módja:		évközi jegy				
A tananyag						
Oktatási cél:						
Tematika:						

Féléves ütemezés	
Oktatási hét (konzultáció)	Témakör
1.	
2.	
3.	
4.	
5.	
6.	
7.	
8.	
9.	
10.	
11.	
12.	
13.	
14.	
Félévközi követelmények	
Évközi jegy / aláírás megszerzésének feltételei:	
Zárthelyi dolgozatok	
Oktatási hét	Témakör
Az évközi jegy kialakításának módszere (csak évközi jegyes tárgyak esetében töltendő ki)	
Pótlás módja	
A ZH / évközi jegy / aláírás pótlásának módja:	
Vizsga módja (csak vizsgás tantárgy esetében töltendő ki)	

Vizsgajegy kialakítása (csak vizsgás tantárgy esetében töltendő ki)

Az egyes érdemjegyek ponthatárai:

Irodalom

Kötelező:

Ajánlott:

Egyéb segédletek:

Kiberfizikai Rendszerek Intézet			Mintatanterv szerinti 1. félév 2023-24-1			
Tantárgy neve:	Kódja:	Kredit:	Óraszám			
Projektmenedzsment és vállalkozásfejlesztés	NBXPV1HMNF	5	nappali heti	ea	tgy	lab
Tárgyfelelős: Dr. Almási Anikó			Beosztás: egyetemi tanársegéd			
Oktató(k):						
Előtanulmányi feltételek:						
Számonkérés módja: évközi jegy						
A tananyag						
Oktatási cél:	<p>A tárgy célja, hogy a hallgatók megismerkedjenek a vállalkozásfejlesztés és projektmenedzsment komplex rendszerével. A kurzus teljesítésével a résztvevők elsajátítják az alapvető közgazdaságtani és üzleti ismereteket, valamint mikro és makrogazdasági, pénzügyi, innovációs és menedzsment ismereteket szereznek meg elsősorban a társasági szempontból.</p> <p>Külön foglalkozunk a külső és belső válsághelyzetekkel, a stratégiai célhierarchiával, valamint, hogy a különböző piaci és szervezeti kihívások mellett hogyan képes egy vállalat a versenyelőnyét megtartani, növelni hosszú távon.</p>					
Tematika:	<p>A tárgy gyakorlatorientáltan megy végig a vállalkozásfejlesztés és a projektmenedzsment üzleti szempontból fontos témáin. A külső és belső környezet értékelése, az üzleti terv, az erőforrás tervezés mind vállalkozás vezetőjeként, mind projektmenedzserként lényeges feladat a hallgatók számára. Külön foglalkozunk a kompetenciaértékelés és tervezés, a versenyelőny és az innováció</p> <p>A költségvetés tervezés, hatékonyság értékelés szempontjai és egyéb hard faktorok mellett szóba kerülnek a soft tényezők is (szervezeti adottságok, menedzsment készségek). A vállalat növekedésével elkerülhetetlen a szervezet fejlesztése, amihez speciális menedzser képességekre van szükség.</p>					

Féléves ütemezés	
Oktatási hét (konzultáció)	Témakör
1.	Vállalkozás alapítás – jogi kérdések
2.	Gazdasági környezet értékelése: versenytársak, iparág
3.	Szervezeti tényezők, kompetenciák értékelése, célhierarchia
4.	Válsághelyzet, újratervezés, módosított üzleti terv
5.	Projekt menedzsment: idő, erőforrás, kapacitás, budget tervezés
6.	Konzultáció a csoportos feladathoz: üzleti terv készítés
7.	ZH, csoportfeladat (üzleti terv bemutatása)
8.	Értékteremtés, vevői fókusz, piackutatás, termék- és szolgáltatás fejlesztés
9.	Növekedési lehetőségek: exit, kockázati tőkebefektetések, pitch
10.	Versenyelőny, innováció, szervezeti sajátosságok
11.	Kockázatelemzés, projektéletciklus, milestone
12.	Konzultáció a csoportos feladathoz: pitch
13.	ZH, csoportfeladat (pitch)
14.	Live case
Félévközi követelmények	
Évközi jegy / aláírás megszerzésének feltételei:	2 ZH minimum 50% teljesítése, 2 csoportfeladat minimum 50% teljesítése, Live case minimum 50% teljesítése

Zárthelyi dolgozatok	
Oktatási hét	Témakör
7	ZH 1
13	ZH 2
14	Live case
Az évközi jegy kialakításának módszere (csak évközi jegyes tárgyak esetében töltendő ki)	
Értékelés módja: félév közti teljesítmény mérése, egyéni + csoportos teljesítmény mérése tesztekkel és project feladatokkal. Félév végi érdemjegy a folyamatos teljesítmény összegzéséből kalkulált jegy: 100%	
Pótlás módja	
A ZH / évközi jegy / aláírás pótlásának módja:	A csoportfeladat csak egyéni tanrend engedéllyel, külön megállapodással váltható ki. A félév elején kötelező ezt jelezni és egyeztetni a pótfeladatot! ZH pótlás: 14. héten, illetve a vizsgaidőszakban egy alkalommal.
Vizsga módja (csak vizsgás tantárgy esetében töltendő ki)	
Vizsgajegy kialakítása (csak vizsgás tantárgy esetében töltendő ki)	
Az egyes érdemjegyek ponthatárai:	
0% - 59%: elégtelen (1) 60% - 69%: elégséges (2) 70% - 79%: közepes (3) 80% - 89%: jó (4) 90% - 100%: jeles (5)	
Irodalom	
Kötelező:	Jarjabka Ákos és tsai: Projektmenedzsment ismeretek. 2020. PTE Chikán Attila: Vállalatgazdaságtan. 2021. Akadémiai Kiadó Moodle
Ajánlott:	Szerb László – Konlósi Éva – Páger Balázs: Új technológiai cégek az Ipar4.0 küszöbén. 2020. Vezetéstudomány, LI. évf. 6. szám 81-96. old.
Egyéb segédletek:	

			Mintatanterv szerinti 3. félév 2024-25-1			
Tantárgy neve:	Kódja:	Kredit:	Óraszám			
				ea	tgy	lab
Üzleti gazdaságtan	GSXUG1HMNF	5	nappali heti	2	2	0
Tárgyfelelős: Dr. Takácsné Prof. Dr. György Katalin			Beosztás: egyetemi tanár			
Oktató(k):						
Előtanulmányi feltételek:						
Számonkérés módja:		évközi jegy				
A tananyag						
Oktatási cél:						
Tematika:						

Féléves ütemezés	
Oktatási hét (konzultáció)	Témakör
1.	
2.	
3.	
4.	
5.	
6.	
7.	
8.	
9.	
10.	
11.	
12.	
13.	
14.	
Félévközi követelmények	
Évközi jegy / aláírás megszerzésének feltételei:	
Zárthelyi dolgozatok	
Oktatási hét	Témakör
Az évközi jegy kialakításának módszere (csak évközi jegyes tárgyak esetében töltendő ki)	
Pótlás módja	
A ZH / évközi jegy / aláírás pótlásának módja:	
Vizsga módja (csak vizsgás tantárgy esetében töltendő ki)	

Vizsgajegy kialakítása (csak vizsgás tantárgy esetében töltendő ki)

Az egyes érdemjegyek ponthatárai:

Irodalom

Kötelező:

Ajánlott:

Egyéb segédletek:

Kiberfizikai Rendszerek Intézet			Mintatanterv szerinti 1. félév 2023-24-1			
Tantárgy neve:	Kódja:	Kredit:	Óraszám			
				ea	tgy	lab
Korszerű operációs rendszerek	NKXKO1HMNF	5	nappali heti	2	0	3
Tárgyfelelős: Dr. habil. Lovas Róbert			Beosztás: egyetemi docens			
Oktató(k):						
Előtanulmányi feltételek:						
Számonkérés módja: vizsga						
A tananyag						
Oktatási cél:	A tantárgy célja, hogy a hallgatók megismerjék az operációs rendszerek működésének elméletét, fejlődését, feladatait, jelenkori modern operációs rendszereket és kapcsolódó technológiákat. A képzés célja, hogy az elvi működés áttekintésével párhuzamosan gyakorlatot szerezzenek a kliens és szerver operációs rendszerek kezelésében parancssoros és grafikus felületű rendszerek esetén is, továbbá saját telepítésű rendszer tervezésével, kivitelezésével, tesztelésével és dokumentálásával ismerjék meg és gyakorolják a mérnöki folyamatokat és szemléletmódot ebben a témakörben.					
Tematika:	<p>Az előadásokon a hallgatók megismerkedhetnek az operációs rendszerek fő feladataival, az egyes feladatokat megvalósító komponensek fejlődésével és a jelenleg elterjedt operációs rendszerekben (Windows, Unix verziók, Linux) alkalmazott megoldásokkal. Témák: OR-ek története, Fontosabb OR-ek, OR-ek architektúrája, Fő funkciók (célja, tervezési tere, valós példákkal): folyamat és szálkezelés, ütemezés, memória kezelés, I/O kezelés – ezen belül kiemelten fájlkezelés és fájlrendszerek, Virtualizáció OR szempontból.</p> <p>A gyakorlatok során a hallgatók áttekintik a kliens és szerver operációs rendszerek felhasználói és adminisztratív használatát, rendszerfeladatok automatizálását és szerverszolgáltatások kezelését. Emellett a félév során saját, virtualizált szerver-kliens architektúra összeállításával szereznek tapasztalatot a rendszerek és szolgáltatások telepítésében, konfigurálásában és tesztelésében.</p>					

Féléves ütemezés	
Oktatási hét (konzultáció)	Témakör
1.	EA: Bevezetés - operációs rendszerek célja, fogalma, történeti áttekintése, fejlődése és osztályozása Lab: Követelmények ismertetése, Operációs rendszer alapok - Windows
2.	EA: Fontosabb operációs rendszerek áttekintése - desktop, szerver, mobil és beágyazott területeken Lab: Operációs rendszer alapok - Linux
3.	EA: Folyamat és szálkezelés Lab: Fájlrendszerek és jogosultságok
4.	EA: Ütemezés Lab: Linux script - alapok
5.	EA: Memória kezelés, virtuális memória kezelés jelentősége Lab: Linux script - vezérlési szerkezetek
6.	EA: I/O kezelés, diszkek kezelése (HDD és SSD is) Lab: Linux script - szöveg és fájl feldolgozás, féléves feladat konzultáció
7.	EA: Állománykezelés, fájlrendszerek Lab: Szerverarchitektúra tervezés
8.	EA: Virtualizáció az operációs rendszerek vonatkozásában Lab: Szerver alapok és hálózati szolgáltatások (DNS, DHCP)

9.	EA: Mobil operációs rendszerek, HMP megoldások Lab: Webszolgáltatás
10.	EA: Beágyazott operációs rendszerek (rövid áttekintés) Lab: Fájlmegosztás és központi felhasználókezelés, címtárak
11.	EA: A kiberbiztonsági követelmények hatása az operációs rendszerek felépítésére, működésére Lab: Verziókövető fejlesztői szolgáltatások
12.	EA: Windows és Linux felépítése és működése (a félév során áttekintettek mentén) Lab: Monitorozás, féléves feladat bemutatás
13.	EA: Android és iOS felépítése és működése (a félév során áttekintettek mentén) Lab: Zárthelyi dolgozat
14.	EA: Elosztott operációs rendszerek (lehetőségek, problémák) Lab: Pót zárthelyi dolgozat

Félévközi követelmények

Évközi jegy / aláírás megszerzésének feltételei:	Az aláírás megszerzéséhez szükséges a zárthelyi dolgozaton és beadandó féléves feladaton elért legalább 50 %-os eredmény
--	--

Zárthelyi dolgozatok

Oktatási hét	Témakör
13.	Zárthelyi dolgozat – a teljes félév gyakorlati tananyagából
14.	Pót zárthelyi dolgozat – a teljes félév gyakorlati tananyagából
Vizsgaidőszak	Aláírás pótló dolgozat – a teljes félév gyakorlati tananyagából

Az évközi jegy kialakításának módszere (csak évközi jegyes tárgyak esetében töltendő ki)

Pótlás módja

A ZH / évközi jegy / aláírás pótlásának módja:	<p>Amennyiben a zárthelyi dolgozat nem éri el az 50%-os eredményt vagy nem lett megírva, a 14. héten lehetőség van egy pót zárthelyi dolgozat megírására. Amennyiben sem a zárthelyi, sem a pót zárthelyi dolgozat nem éri el az 50 %-ot, úgy a vizsgaidőszakban lehetőség van egy aláírás pótló dolgozat megírására.</p> <p>A féléves feladat pótlása (dokumentáció és/vagy bemutatás) lehetséges:</p> <ul style="list-style-type: none"> o Pót zárthelyi dolgozat (14. hét) idejében 25 % pontlevonással. o Aláírás pótló dolgozat idejében 50 % pontlevonással.
--	--

Vizsga módja

 (csak vizsgás tantárgy esetében töltendő ki)

Írásbeli

Vizsgajegy kialakítása

 (csak vizsgás tantárgy esetében töltendő ki)

A tantárgy teljesítéséhez a zárthelyi dolgozaton, féléves feladattal és a vizsgadolgozaton külön-külön legalább 50%-os eredmény elérése szükséges. Ha ezek mind teljesülnek, akkor az elért pontok összegéből alakul ki a végső érdemjegy.

Feladat	Maximum pont
Gyakorlaton írt zárthelyi dolgozat eredménye	10
Gyakorlaton beadott féléves feladat eredménye	30
Vizsgadolgozat eredménye	70
Összesen	110

Az egyes érdemjegyek ponthatárai:

0 – 49: elégtelen (1)
50 – 69: elégséges (2)
70 – 79: közepes (3)
80 – 89: jó (4)
90 – 110: jeles (5)

Irodalom

Kötelező:	WILLIAM STALLINGS: Operating Systems: Internals and Design Principles, 9th ed, ISBN: 9352866711
Ajánlott:	P. Yosifovich, M. Russinovich, A. Ionescu, D. Solomon: Windows Internals: System architecture, processes, threads, memory management, and more, 7th ed, ISBN: 9780735684188 Kaiwan N Billimoria: Linux Kernel Programming: A comprehensive guide to kernel internals, writing kernel modules, and kernel synchronization, ISBN: 178995343X
Egyéb segédletek:	

Biomatika és Alkalmazott Mesterséges Intelligencia Intézet			Mintatanterv szerinti 2. félév 2023-24-2			
Tantárgy neve:	Kódja:	Kredit:	Óraszám			
Informatikai rendszerek biztonságtechnikája	NBXIB1HMNF	5	nappali heti	ea	tgy	lab
Tárgyfelelős: Dr. Póser Valéria			Beosztás: egyetemi docens			
Oktató(k):						
Előtanulmányi feltételek:						
Számonkérés módja: vizsga						
A tananyag						
Oktatási cél:	A tárgy keretében a hallgatók megismerkednek az informatikai rendszerek elemeinek sérülékenységeivel, azok biztonsági problémáival, védelmi módszerekkel, eszközökkel és gyakorlati alkalmazási lehetőségekkel.					
Tematika:	Fontosabb témakörök: Az informatikai rendszerek elemei, sérülékenységei. Titkosítási alapfogalmak. Szimmetrikus, aszimmetrikus titkosítási módszerek. Hasító függvények. Blokkrejtjelezési módszerek, folyamtitkosítók. Üzenethitelesítés. Az operációs rendszerek biztonsági szolgáltatásai. Titkosítás, digitális aláírás gyakorlati megvalósításai. Biztonságos levelezés és adattárolás, kulcsmenedzselés, kulcsok hitelesítése, levelek titkosítása, digitális aláírása, visszafejtése. Hitelesítési problémák, jelszó alapú partnerhitelesítés. Felhasználók azonosítása, hitelesítése, engedélyezés, hozzáférés-vezérlés. Felhasználó-menedzsment. Biztonságos távoli munkavégzési technikák. Nyilvános kulcsú infrastruktúra, elemei és működése. Tanúsítványkezelés. Tűzfalak, behatolás detektálás, vírusvédelem, adatszivárgás elleni védelem, mentés és archiválás.					

Féléves ütemezés	
Oktatási hét (konzultáció)	Témakör
1.	Az informatikai rendszerek elemei, azokkal kapcsolatos sérülékenységek. Titkosítási alapfogalmak. Történelmi példák.
2.	Szimmetrikus titkosítási módszerek. A DES, TripleDES algoritmus. AES (Rijndael) algoritmus.
3.	Aszimmetrikus titkosítási módszerek, előnyei hátrányai. RSA algoritmus. Prímszámkeresés, prímtesztek.
4.	Hasító függvények. Születésnap paradoxon. Diszkrét logaritmus. Hasító függvények jósága. MD4 MD5 SHA1 hasító függvények ismertetése és kritikai analízise.
5.	Blokkrejtjelezési módszerek ECB, CBC, CFB, OFB és CTR mód. Folyamtitkosítók.
6.	Az operációs rendszerek biztonsági szolgáltatásai.
7.	Titkosítás, hitelesítés, digitális aláírás gyakorlatban. Biztonságos levelezés és adattárolás lemezen (PGP).
8.	Felhasználók azonosítása, hitelesítése. Jelszavak problémái. Munkavégzés tartományban.
9.	Felhasználó menedzsment.
10.	Biztonságos kommunikáció és fájltávitel.
11.	Nyilvános kulcsú infrastruktúra, elemei és működése. Tanúsítványkezelés
12.	Adatmentés, adatvédelem.
13.	ZH
14.	Pótlás/javítás

Félévközi követelmények

Évközi jegy / aláírás megszerzésének feltételei:	Az aláírás feltétele gy elméleti kérdéseket és/vagy gyakorlati feladatokat tartalmazó zárthelyi sikeres (legalább elégséges) megírása. Az előadások és laborgyakorlatok látogatása kötelező.	
Zárthelyi dolgozatok		
Oktatási hét	Témakör	
13.	ZH	
14.	Pótlás/javítás	
Az évközi jegy kialakításának módszere (csak évközi jegyes tárgyak esetében töltendő ki)		
-		
Pótlás módja		
A ZH / évközi jegy / aláírás pótlásának módja:	Az aláírás pótlásának módja: a vizsgaidőszak első 10 munkanapjának egyikére meghirdetett időpontban egy alkalommal.	
Vizsga módja (csak vizsgás tantárgy esetében töltendő ki)		
szóbeli vizsga		
Vizsgajegy kialakítása (csak vizsgás tantárgy esetében töltendő ki)		
A vizsga érdemjegye a hallgató szóbeli teljesítménye és az évközi, elméleti és/vagy gyakorlati zárthelyi dolgozatának átlaga alapján kerül meghatározásra		
Az egyes érdemjegyek ponthatárai:		
	%	Az érdemjegy
	86-100	jeles (5)
	74-85	jó (4)
	62-73	közepes (3)
	50-61	elégséges (2)
	0-49	elégtelen (1)
Irodalom		
Kötelező:	<ul style="list-style-type: none"> A Moodle rendszerben elhelyezett előadás és labor prezentációk 	
Ajánlott:	<ul style="list-style-type: none"> Buttyán Levente, Vajda István: Kriptográfia és alkalmazásai, Typotex, 2012 Szentgyörgyi Tibor – Filkor Csaba – Borbély Balázs: Modern munkakörnyezet építése Windows Server 2012 és Windows 8 és Office 365 alapokon, Jedlik Oktatási Stúdió Budapest, 2012 (elektronikus jegyzet) Gregg Kreizman: An Introduction to Information Security Architecture, Gartner The Future of IT Conference, 2011 (elektronikus jegyzet) Heys, Howard M.: "A tutorial on linear and differential cryptanalysis." Cryptologia 26.3, 189-221. 2002 (elektronikus jegyzet) John McCabe with the Windows Server team: Introducing Windows Server 2016, Microsoft Press, 2016 	
Egyéb segédletek:		

Szoftvertervezés és -fejlesztés Intézet			Mintatanterv szerinti 3. félév 2024-25-1			
Tantárgy neve:	Kódja:	Kredit:	Óraszám			
				ea	tgy	lab
Számítógépes képfeldolgozás és grafika	NSXSK1HMNF	5	nappali heti	2	0	2
Tárgyfelelős: Dr. Vámosy Zoltán			Beosztás: egyetemi docens			
Oktató(k):						
Előtanulmányi feltételek:						
Számonkérés módja: évközi jegy						
A tananyag						
Oktatási cél:	A tantárgy keretében a hallgatók megismerik és elsajátítják a számítógépes képfeldolgozás, gépi látás fogalmait, technikáit különös hangsúlyt fektetve a gyakorlati vonatkozásokra.					
Tematika:						

Féléves ütemezés	
Oktatási hét (konzultáció)	Témakör
1.	Képfeldolgozás és gépi látás bevezetés
2.	Gépi látás alapjai, mintavételezés, kvantálás, digitális képek reprezentációi
3.	Pontműveletek, ablakos műveletek, konvolúció.
4.	Geometriai transzformációk és 3D modellezés alapjai. Színmodellek, transzformációk a modellek között.
5.	Zajelnyomás alapmódszerei, hisztogramok és hisztogram transzformációk, élesítés, kiegyenlítés
6.	Morfológia. Binarizálás adaptív módszerei. Szegmentálási algoritmusok. Watershed technika. Split and merge módszer régiókra, régiönövesztéses algoritmus.
7.	Normalizálás, képpiramisok alkalmazása. Mintaillesztés
8.	Élkiemelési módszerek, Canny algoritmus, SUSAN módszer.
9.	Adott futam mentén élek keresése, subpixeles éldetektálás, élkövetési algoritmusok. Görbék illesztése kontúrpontra.
10.	Jellemzőpont detektorok.
11.	Hough transzformáció. Split and Merge módszer optimalizált illesztéshez.
12.	Invariáns alakleírók. Kontúrhoz és régióhoz kapcsolódó jellemzők.
13.	Zárthelyi
14.	Féléves feladatok bemutatása, pótlás

Félviki követelmények	
Évközi jegy / aláírás megszerzésének feltételei:	Az évközi érdemjegy megszerzésének feltételei: Képfeldolgozó program készítése és sikeres zh. A zárthelyi megírása kötelező. Amennyiben a hallgató a zárthelyit nem írta meg, vagy nem teljesítette legalább 50%-os szinten, akkor az aláírást a vizsgaidőszakban meghirdetett aláíráspótláson szerezhetheti meg. A képfeldolgozó program elkészítése kötelező, értéke javítja a zh. jegyét, ha az legalább elégséges.

Zárthelyi dolgozatok	
Oktatási hét	Témakör
13.	Írásbeli zárthelyi a teljes félév anyagából.
14.	Pótlás

Az évközi jegy kialakításának módszere (csak évközi jegyes tárgyak esetében töltendő ki)	
Az aláírás feltétele az utolsó héten megírt ZH minimum 50 %-os teljesítése. Az aláírás megtagadása esetén aláíráspótlásra van mód a vizsgaidőszak elején. Sikeres zh. esetén a féléves feladat javítja a zh eredményét 40%-os súllyal. Az évközi érdemjegy úgy is megszerezhető (TVSZ 24.§), hogy az oktató a hallgatónak tudományos diákköri munkája alapján osztályzatot ajánl meg.	
Pótlás módja	
A ZH / évközi jegy / aláírás pótlásának módja:	Az aláírás pótláson legalább 50%-os teljesítmény szükséges az aláírás megszerzéséhez. A pótvizsga írásbeli, és csak az a hallgató kezdheti meg, aki a képfeldolgozó programot hiánytalanul elkészítette.
Vizsga módja (csak vizsgás tantárgy esetében töltendő ki)	
Vizsgajegy kialakítása (csak vizsgás tantárgy esetében töltendő ki)	
Az egyes érdemjegyek ponthatárai:	
0-49%: elégtelen 50-61%: elégséges 62-73%: közepes 74-85%: jó 86-100%: jeles	
Irodalom	
Kötelező:	R. Szeliski, Computer Vision: Algorithms and Applications, draft: May 4, 2010, Gonzales, Woods: Digital Image Processing, 3rd edition. Prentice Hall, 2008.
Ajánlott:	M. Sonka, V. Hlavac, R. Boyle: Image Processing, Analysis, and Machine Vision, 3rd edition, Thomson Learning, 2007
Egyéb segédletek:	

Szoftvertervezés és -fejlesztés Intézet			Mintatanterv szerinti 4. félév 2024-25-2			
Tantárgy neve:	Kódja:	Kredit:	Óraszám			
				ea	tgy	lab
Szoftverfejlesztés párhuzamos architektúrákra	NSXSP1HMNF	4	nappali heti	2	0	2
Tárgyfelelős: Dr. Vámosy Zoltán			Beosztás: egyetemi docens			
Oktató(k):						
Előtanulmányi feltételek:						
Számonkérés módja:		évközi jegy				
A tananyag						
Oktatási cél:						
Tematika:	A hallgatók megismerik és elsajátítják a párhuzamos programozás technikáit, a folyamat- és szálkezelést, a szálak közti kommunikáció módozatait, a szinkronizáció módszereit. A tantárgy kitekintést nyújt az elosztott rendszerek programozásának különböző változatairól.					

Féléves ütemezés	
Oktatási hét (konzultáció)	Témakör
1.	A párhuzamos rendszerek áttekintése, és programozásuk kiemelt kérdései. Féléves feladat mintapéldák, ötletek
2.	Párhuzamos algoritmusok tervezési lehetőségei és módszerei. Folyamatok
3.	Párhuzamosság a modern operációs rendszerekben. Szálkezelés I.
4.	Párhuzamos algoritmusok tervezésének alapjai. Szálkezelés II.
5.	Párhuzamos programozási algoritmusok. Szinkronizációs módszerek
6.	Rendezési, keresési algoritmusok. Kernel szintű szinkronizáció, szignálozás
7.	Diszkrét optimalizálás. Termelő-fogyasztó probléma
8.	Dinamikus programozás párhuzamosítással
9.	Képfeldolgozás párhuzamosított technikával
10.	Kitekintés a masszívan párhuzamos programozásra, GPGPU I.
11.	Kitekintés a masszívan párhuzamos programozásra, GPGPU II.
12.	MPI programozás I.
13.	MPI programozás II.
14.	Féléves feladatok bemutatása
Félévközi követelmények	
Évközi jegy / aláírás megszerzésének feltételei:	Az aláírás megszerzésének feltételei: A hallgató félév során egy demonstrációs program készítésével szerezhethet aláírást. A 4. oktatási hét végéig beadott dokumentációban definiálni kell a pontos feladatot. Az oktató az 5. oktatási hét végéig nyilatkozik, hogy elfogadja-e a témajavaslatot. A demonstrációs program beadásának határideje: 12. oktatási hét vége. Az aláírás feltétele a félévközi követelmények legalább elégséges szintű teljesítése.
Zárthelyi dolgozatok	
Oktatási hét	Témakör

Az évközi jegy kialakításának módszere (csak évközi jegyes tárgyak esetében töltendő ki)	
Pótlás módja	
A ZH / évközi jegy / aláírás pótlásának módja:	Késedelmes teljesítés esetén különjárási díj fizetése mellett az elmaradt feladatot be kell mutatni. A 14. héten az aláírás megszerzése érdekében a következő módon pótolhat a hallgató: a programot beadja ÉS pótzárthelyit ír. Aláírásért legalább egyenként 40 %-os teljesítményt kell elérni. Ha az utolsó oktatási hétre sem készül el a féléves feladat, vagy a pótlás során a zh. sikertelen, akkor vizsgaidőszak első két hetében egy alkalommal pótolható az aláírás megszerzése i.v. jelleggel.
Vizsga módja (csak vizsgás tantárgy esetében töltendő ki)	
Vizsgajegy kialakítása (csak vizsgás tantárgy esetében töltendő ki)	
Az érdemjegy két részből tevődik össze azonos súlyozással: félévközi teljesítmény és az írásbeli vizsga érdemjegyéből, ha mindkét rész legalább elégséges.	
Az egyes érdemjegyek ponthatárai:	
0-49% elégtelen 50-61% elégséges 62-73% közepes 74-87% jó 88-100% jeles	
Irodalom	
Kötelező:	A. Grama, A. Gupta, G. Karypis, V. Kumar: Introduction to Parallel Computing, 2nd edition Addison-Wesley, 2003, ISBN 0-201-64865-2 B. Wilkinson, M. Allen, Parallel Programming, 2nd edition, Prentice Hall, 2005
Ajánlott:	J. Albahari: Threading in C#, http://www.albahari.com/threading/
Egyéb segédletek:	

Kiberfizikai Rendszerek Intézet			Mintatanterv szerinti 2. félév 2023-24-2			
Tantárgy neve:	Kódja:	Kredit:	Óraszám			
				ea	tgy	lab
Felhő alapú IoT és Big Data platformok	NKXFIIHMNF	4	nappali heti	2	0	2
Tárgyfelelős: Dr. habil. Lovas Róbert			Beosztás: egyetemi docens			
Oktató(k):						
Előtanulmányi feltételek:						
Számonkérés módja: évközi jegy						
A tananyag						
Oktatási cél:	A tantárgy bemutatja az elosztott/párhuzamos architektúrákat, a működési mechanizmusokat, az alkalmazott technológiákat és a felhőalapú szolgáltatásokat a különböző informatikai platformok vonatkozásában azzal a fő céllal, hogy kiszolgálja a Big Data és az IoT (Internet of Things) alkalmazási területeket. A tárgy bemutatja a Big Data megoldások fejlődését és jellemzőit, a felhőalapú Big Data alkalmazás területeinek a menedzsment és orkesztrálási megoldásainak (Ambari / CloudBreak / Terraform) elméleti és gyakorlati hátterét, valamint az IoT-t és a kapcsolódó keretrendszereket.					
Tematika:	A tantárgy a Big Data megoldások fejlődését és jellemzőit tárgyalja, beleértve a Hadoop, SPARK, Hana és noSQL adatbázisokat (magába foglalva néhány kapcsolódó Platform-as-a-Service szolgáltatást), amelyeket széles körben alkalmaznak a különböző kutatási és ipari területeken. A tantárgy a felhőalapú Big Data alkalmazás területeinek a menedzsment és orkesztrálási megoldásainak (Ambari / CloudBreak / Terraform) elméleti és gyakorlati hátterét fedi le. A kurzus végefele a hangsúly az IoT-re és a kapcsolódó keretrendszerekre tevődik át, az adatgyűjtés különböző felhasználási területeivel, beleértve az orvosi és a mezőgazdasági területeket is. Az elméleti hátteret kibővítik a Lambda, Kappa és egyéb megközelítések, valamint az Azure további gyakorlati megoldásaival. A tantárgy végére a hallgatóknak fejlődik a problémamegoldó és modellezési / tervezési készségeik a nagyméretű párhuzamos és elosztott számítási platformok területén, az elterjedt Big Data / IoT platformok mérnöki megközelítéseinek az alkalmazásával, a legfejlettebb Big Data / IoT platformok felhasználásával (a Microsoft, az Amazon, a Hortonworks stb. eszközök), és különböző az orvosi és egyéb alkalmazási területek sajátos megoldásaival.					

Féléves ütemezés	
Oktatási hét (konzultáció)	Témakör
1.	Bevezetés a Big Datába
2.	Hadoop alapjai
3.	Adatbázis skálázás és a noSQL alapjai
4.	Dokumentum adatbázisok
5.	Gráf adatbázisok
6.	Oszlop orientált adatbázisok
7.	In-memory adatbázisok
8.	Hadoop referencia architektúra számítási felhőn
9.	Felhő alapú IoT alkalmazás az egészségügyben
10.	IoT és Big Data feldolgozás Azure platformon
11.	Felhő alapú IoT backend
12.	Felhő alapú IoT adatgyűjtő
13.	Zárthelyi dolgozat
14.	Pót zárthelyi dolgozat

Félévközi követelmények	
Évközi jegy / aláírás megszerzésének feltételei:	<ul style="list-style-type: none"> • Zárthelyi dolgozat legalább 51%-os teljesítése • Féléves feladat teljesítése
Zárthelyi dolgozatok	
Oktatási hét	Témakör
13	Zárthelyi dolgozat
14	Zárthelyi dolgozat pótlása
Az évközi jegy kialakításának módszere (csak évközi jegyes tárgyak esetében töltendő ki)	
Az évközi jegyet a zárthelyi dolgozatban szerzett pontok összege határozza meg.	
Pótlás módja	
A ZH / évközi jegy / aláírás pótlásának módja:	14. héten a ZH pótolható. A zárthelyi dolgozaton legalább 51%-ot kell elérni a tárgy sikeres teljesítéshez.
Vizsga módja (csak vizsgás tantárgy esetében töltendő ki)	
Vizsgajegy kialakítása (csak vizsgás tantárgy esetében töltendő ki)	
Az egyes érdemjegyek ponthatárai:	
0% - 50%: elégtelen (1) 51% - 62%: elégséges (2) 63% - 75%: közepes (3) 76% - 88%: jó (4) 89% - 100%: jeles (5)	
Irodalom	
Kötelező:	A Moodle rendszerben közétett anyagok Guy Harrison: Next Generation Databases - NoSQL, NewSQL, and Big Data, Apress, 2015, ISBN 978-1-4842-330-8
Ajánlott:	Zoiner Tejada: Mastering Azure Analytics, O'Reilly, 2017, ISBN 978-1491956656 R. Estrada, I. Ruiz: Big Data SMACK - A Guide to Apache Spark, Mesos, Akka, Cassandra, and Kafka. Apress, 2016 (electronic notes), ISBN: 9781484221747 C. Bhatt, N. Dey, A. S. Ashour (Eds.): Internet of Things and Big Data Technologies for Next Generation Healthcare. Springer, 2017, ISBN: 9783319497358
Egyéb segédletek:	Az előadáson felhasznált diasorok és anyagok az előadás után elérhetővé válnak a kurzusnak a https://elearning.uni-obuda.hu/ címen található oldalán.

Biomatika és Alkalmazott Mesterséges Intelligencia Intézet			Mintatanterv szerinti 2. félév 2023-24-2		
Tantárgy neve:	Kódja:	Kredit:	Óraszám		
			ea	tgy	lab
Szenzormodalitások	NBXSZ1HMNF	4	nappali heti	2	0
Tárgyfelelős: Prof. Dr. Kozlovsky Miklós			Beosztás: egyetemi tanár		
Oktató(k):					
Előtanulmányi feltételek:					
Számonkérés módja: évközi jegy					
A tananyag					
Oktatási cél:					
Tematika:					

Féléves ütemezés	
Oktatási hét (konzultáció)	Témakör
1.	
2.	
3.	
4.	
5.	
6.	
7.	
8.	
9.	
10.	
11.	
12.	
13.	
14.	
Félévközi követelmények	
Évközi jegy / aláírás megszerzésének feltételei:	
Zárthelyi dolgozatok	
Oktatási hét	Témakör
Az évközi jegy kialakításának módszere (csak évközi jegyes tárgyak esetében töltendő ki)	
Pótlás módja	
A ZH / évközi jegy / aláírás pótlásának módja:	
Vizsga módja (csak vizsgás tantárgy esetében töltendő ki)	

Vizsgajegy kialakítása (csak vizsgás tantárgy esetében töltendő ki)

Az egyes érdemjegyek ponthatárai:

Irodalom

Kötelező:

Ajánlott:

Egyéb segédletek:

Biomatika és Alkalmazott Mesterséges Intelligencia Intézet			Mintatanterv szerinti 3. félév 2024-25-1			
Tantárgy neve:	Kódja:	Kredit:	Óraszám			
Diagnosztikai célú orvosi képzés	NBXCO1HMNF	4	nappali heti	ea	tgy	lab
Tárgyfelelős: Prof. Dr. Kozlovsky Miklós			Beosztás: egyetemi tanár			
Oktató(k):						
Előtanulmányi feltételek:						
Számonkérés módja: vizsga						
A tananyag						
Oktatási cél:						
Tematika:						

Féléves ütemezés	
Oktatási hét (konzultáció)	Témakör
1.	
2.	
3.	
4.	
5.	
6.	
7.	
8.	
9.	
10.	
11.	
12.	
13.	
14.	
Félévközi követelmények	
Évközi jegy / aláírás megszerzésének feltételei:	
Zárthelyi dolgozatok	
Oktatási hét	Témakör
Az évközi jegy kialakításának módszere (csak évközi jegyes tárgyak esetében töltendő ki)	
Pótlás módja	
A ZH / évközi jegy / aláírás pótlásának módja:	
Vizsga módja (csak vizsgás tantárgy esetében töltendő ki)	

Vizsgajegy kialakítása (csak vizsgás tantárgy esetében töltendő ki)

Az egyes érdemjegyek ponthatárai:

Irodalom

Kötelező:

Ajánlott:

Egyéb segédletek:

Biomatika és Alkalmazott Mesterséges Intelligencia Intézet			Mintatanterv szerinti 3. félév 2024-25-1		
Tantárgy neve:	Kódja:	Kredit:	Óraszám		
			ea	tyg	lab
Egészségügyi informatikai rendszerek biztonsága	NBXEI1HMNF	4	nappali heti	2	0
Tárgyfelelős: Vörösné Dr. Bánáti-Baumann Anna			Beosztás: egyetemi adjunktus		
Oktató(k):					
Előtanulmányi feltételek:					
Számonkérés módja: évközi jegy					
A tananyag					
Oktatási cél:	A tárgy célja rávilágítani az egészségügyi informatikai rendszerek, orvostechnikai eszközök kiberbiztonsági problémáira, hiányosságaira. Az Informatikai rendszerek biztonságtechnikája című tárgyban elsajátított ismeretek felhasználásával védelmi megoldások keresése, alkalmazhatóságuk vizsgálata.				
Tematika:	Az egészségügyi informatika feladatai, különleges adatok. Orvostechnikai eszközök kiberbiztonsága, kiberbiztonsági trendek, veszélyforrások, kiberbiztonsági alapfogalmak (incidens, sebezhetőség, safety/security,...). Egészségügyi informatikai rendszerek. Az egészségügy speciális védelmi követelményei, jogszabályok, szabványok, ajánlások. Kockázatelemzés, kockázatkezelés. Az orvostechnikai eszközök biztonsági kérdései. Adatkezelés, adatmentés és adattárolás, adatszivárgás. Egészségügyi informatikai szabványok (HL7, MSZ, IHE). Egészségügyi adatbázisok, adattárak biztonsága. Hozzáférés vezérlés, adatok továbbítása, integrálása. Mobilitás, távoli hozzáférés, átjárás a házi orvosi és a kórházi informatikai rendszerek között. Hálózatbiztonsági technikák az egészségügyben. PKI, tanúsítványkezelés. Releváns orvostechnikai kiberbiztonsági szabványok (AAMI TIR57, IEC TR 60601-4-5, IEC 8001-5-1, MDCG 2019-16).				

Féléves ütemezés	
Oktatási hét (konzultáció)	Témakör
1.	Bevezetés - Miért fontos az informatikai biztonság az egészségügyben is?
2.	EÜ informatikai rendszerek. Szabványok, törvények, ajánlások Labor: bevezetés, operációs rendszerek és hálózati beállítások
3.	Informatikai rendszerek biztonsága, hálózatbiztonság

4.	Hálózatbiztonság – VPN Labor: Tűzfal, VPN
5.	Kockázatelemzés/kezelés. Alapfogalmak. A kockázatkezelés módszerei, lépései. Gyakorlati megvalósítási lehetőség.
6.	Adatbiztonság, Adatmentés Labor: Kockázatkezelés
7.	PKI elemei és működése
8.	Orvostechnikai berendezések kiberbiztonsági kérdései. IT/ Cyber biztonság a fejlesztési életciklusban, az orvostechnikai eszközökben, a verifikációs és validációs folyamatában, a gyártás utáni fázisában. IT biztonság - Fejlesztői környezet – szempontok. Dokumentációs követelmények (nemzetközi). Labor: biztonsági audit
9.	Orvostechnikai berendezések kiberbiztonsági kérdései. IT/ Cyber biztonság a fejlesztési életciklusban, az orvostechnikai eszközökben, a verifikációs és validációs folyamatában, a gyártás utáni fázisában. IT biztonság - Fejlesztői környezet – szempontok. Dokumentációs követelmények (nemzetközi). – folytatás
10.	Releváns orvostechnikai kiberbiztonsági szabványok (AAMI TIR57, IEC TR 60601-4-5). Esettanulmány Labor: Felhasználó kezelés, adatmentés, adattitkosítás
11.	Releváns orvostechnikai kiberbiztonsági szabványok (IEC 8001-5-1, MDCG 2019-16). Esettanulmány
12.	Egészségügyi informatikai szabványok (HL7, MSZ, IHE) Labor: Anonimizálás
13.	Féléves feladatok bemutatása
14.	Pótlás
Félévközi követelmények	
Évközi jegy / aláírás megszerzésének feltételei:	Féléves feladatot kell megvalósítani: egy egészségügyi intézmény/eszköz biztonsági auditját és kockázatelemzését kell dokumentálni és egy 10-12 perces prezentációban bemutatni.
Zárthelyi dolgozatok	
Oktatási hét	Témakör
13.	Féléves feladatok bemutatása

14.	Pótlás
Az évközi jegy kialakításának módszere (csak évközi jegyes tárgyak esetében töltendő ki)	
Az évközi jegy a féléves feladat dokumentációja és prezentációja alapján kerül kialakításra.	
Pótlás módja	
A ZH / évközi jegy / aláírás pótlásának módja:	A 13. héten elmaradt prezentációt a 14. héten lehet pótolni. Az aláíráspótló időszakban a pótdíj befizetése ellenében a feladat dokumentációjának beadásával és a prezentáció megtartásával az évközi jegy megszerezhető.
Vizsga módja (csak vizsgás tantárgy esetében töltendő ki)	
-	
Vizsgajegy kialakítása (csak vizsgás tantárgy esetében töltendő ki)	
-	
Az egyes érdemjegyek ponthatárai:	
-	
Irodalom	
Kötelező:	
Ajánlott:	Ködmön József. Egészségügyi informatika, Digitális Tankönyvtár, 2011 Guide to Privacy and Security of Electronic Health Information, 2015 (elektronikus jegyzet)
Egyéb segédletek:	Egyéb segédletek felsorolása, elérhetőségük megnevezése (pl.: http://nik.uni-obuda.hu/ooop)

Biomatika és Alkalmazott Mesterséges Intelligencia Intézet			Mintatanterv szerinti 3. félév 2024-25-1			
Tantárgy neve:	Kódja:	Kredit:	Óraszám			
Orvosi vizsgálatok kiértékelésének mérnökinformatikai alapjai	NBXEBIHMNF	4	nappali heti	ea	tgy	lab
				1	0	2
Tárgyfelelős: Dr. habil. Ferenci Tamás			Beosztás: egyetemi docens			
Oktató(k): Dr. habil. Ferenci Tamás						
Előtanulmányi feltételek:						
Számonkérés módja: vizsga						
A tananyag						
Oktatási cél:	A bizonyítékokon alapuló orvoslás (evidence based medicine, EBM) egyre meghatározóbb gondolata a modern egészségügynek, orvostudománynak. Az EBM lényege, hogy a klinikai döntéshozatalt – diagnózisban, terápiában egyaránt – a rendelkezésre álló legjobb bizonyítékokra (azaz optimális esetben jól tervezett, nagymintás klinikai kísérletek eredményeire) kell alapozni. Ebbe beletartozik az ilyen vizsgálatok eredményeinek összegyűjtése, kritikus értékelése, eredményeik összesítése (statisztikai módszerekkel), és ez alapján a várható kockázatok és hasznok számszerűsítése, mely lehetővé teszi – vagy legalábbis megkönnyíti – a legjobb klinikai döntés meghozatalát. A tárgy célja, hogy bevezetést nyújtson e lépések mindegyikébe, gyakorlati példákkal és esettanulmányokkal					
Tematika:	: Egészségügyi és orvosi alapfogalmak. Epidemiológia. Az orvosi megismerés módszerei, megfigyeléses és kísérletes kutatások, lehetőségek, korlátaik. Orvosi eredmények összegyűjtése, kritikus értékelése, összesítése. A bizonyítékokon alapuló orvoslás.					

Féléves ütemezés	
Oktatási hét (konzultáció)	Témakör
1.	Ismerkedés az orvostudománnyal. Az orvoslás története, a modern medicina alapvonalai. Tudományos alapok (anatómia, biokémia, élettan, kórélettan stb.).
2.	Ismerkedés a klinikai orvostudománnyal: diagnosztika és terápia. Egészségügyi technológiák, különös tekintettel a gyógyszeres terápiára, egészségügyi technológiaelemzés.
3.	Ismerkedés az egészségügyi ellátórendszerekkel. Hazánk egészségügye.
4.	Epidemiológia alapfogalmai, alapvető koncepciói.
5.	Megfigyeléses (obszervációs) vizsgálatok I.
6.	Megfigyeléses (obszervációs) vizsgálatok II.
7.	Zárthelyi dolgozat
8.	Kísérletes (experimentális) vizsgálatok I.
9.	Kísérletes (experimentális) vizsgálatok II.
10.	Az EBM alapfogalmai.
11.	Bizonyítékok értékelése, kritikus értékelése, hierarchiája.
12.	Költség- és hasznfogalmak (hatásosság, hatékonyság, hasznosság, költséghatékonyság, allokatív hatékonyság stb.), költség-haszon mérlegelés.
13.	Guideline-ok, protokollok.
14.	Az EBM-en túl. Zárthelyi dolgozat pótlása.
Félévközi követelmények	
Évközi jegy / aláírás megszerzésének feltételei:	
Zárthelyi dolgozatok	
Oktatási hét	Témakör

7	Első 6 hét anyaga (alapfogalmak, epidemiológia, megfigyeléses vizsgálatok)
14	Zárthelyi dolgozat pótlása.
Az évközi jegy kialakításának módszere (csak évközi jegyes tárgyak esetében töltendő ki)	
Pótlás módja	
A ZH / évközi jegy / aláírás pótlásának módja:	
Vizsga módja (csak vizsgás tantárgy esetében töltendő ki)	
Írásbeli vizsga a vizsgaidőszakban.	
Vizsgajegy kialakítása (csak vizsgás tantárgy esetében töltendő ki)	
Az egyes érdemjegyek ponthatárai:	
A vizsga 50, a házi dolgozat 30, a félévközi ZH 20% súllyal számít a végső eredménybe, ez alapján az érdemjegy meghatározása:	
Eredmény	Érdemjegy
85% - 100%	- jeles (5)
76% - 84%	- jó (4)
63% - 75%	- közepes (3)
51% - 62%	- elégséges (2)
0% - 50%	- elégtelen (1)
Irodalom	
Kötelező:	
Ajánlott:	
Egyéb segédletek:	

Biomatika és Alkalmazott Mesterséges Intelligencia Intézet			Mintatanterv szerinti 4. félév 2024-25-2			
Tantárgy neve:	Kódja:	Kredit:	Óraszám			
Biostatistikai módszerek alkalmazása	NBXBS1HMNF	4	nappali heti	ea	tgy	lab
Tárgyfelelős: Prof. Dr. Kovács Levente			Beosztás: egyetemi tanár			
Oktató(k): Dr. habil. Ferenci Tamás						
Előtanulmányi feltételek:		-				
Számonkérés módja:		vizsga				
A tananyag						
Oktatási cél:	A különféle betegségek (vagy általában: élettani, kórélettani jelenségek, folyamatok) matematikai szabatosságú leírása egyre inkább előtérbe kerül napjaink orvostudományi kutatásaiban. A XX. század – részint a matematikai, mérnöki eszközök fejlődése, részint az orvostudományi ismeretek nagymértékű bővülése révén – magával hozta annak a lehetőségét, hogy számos kórélettani folyamatra gyakorlati szempontokból is kielégítő pontosságú matematikai modellt konstruáljunk. Az ilyen feladatok egyik fontos ismeretanyagát a biostatistika jelenti (a vizsgálati eredmények kiértékeléséhez, a nagy adathalmazokban új összefüggések felismeréséhez és a meglévők ellenőrzéséhez, a különféle változók alakulására vonatkozó modell felállításához). A tantárgy célja, hogy bevezetést nyújtson ebbe, kitérve a deskriptív és induktív statisztikára, valamint a statisztikai modellalkotásra is.					
Tematika:	Ld. Féléves ütemterv szerint					

Féléves ütemezés	
Oktatási hét (konzultáció)	Témakör
1.	Bevezetés a biostatistikába (A statisztika fogalma, feladatai, adatainak jellemzői. A statisztikai módszerek alkalmazásának oka, célja és jelentősége a modern orvosi kutatásokban. Alkalmazási területek és motivációk: bizonyítékokon alapuló orvoslás, epidemiológia, bioinformatika stb.).
2.	Számítógépes programok a biostatistikában: bevezetés az R használatába I.
3.	Számítógépes programok a biostatistikában: bevezetés az R használatába II.
4.	Leíró statisztika I.
5.	Leíró statisztika II.
6.	Leíró statisztika III.
7.	Dinamikus dokumentumok és az RMarkdown.
8.	Zárthelyi dolgozat.
9.	Következtető statisztika I.
10.	Következtető statisztika II.
11.	Statisztikai modellek I.
12.	Statisztikai modellek II.
13.	Statisztikai modellek III.
14.	Összefoglalás.
Félévközi követelmények	
Évközi jegy / aláírás megszerzésének feltételei:	

Zárthelyi dolgozatok	
Oktatási hét	Témakör
8	Zárthelyi dolgozat
Az évközi jegy kialakításának módszere (csak évközi jegyes tárgyak esetében töltendő ki)	
Pótlás módja	
A ZH / évközi jegy / aláírás pótlásának módja:	
Vizsga módja (csak vizsgás tantárgy esetében töltendő ki)	
Írásbeli vizsga	
Vizsgajegy kialakítása (csak vizsgás tantárgy esetében töltendő ki)	
Az egyes érdemjegyek ponthatárai:	
A vizsga 50, a házi dolgozat 30, a félévközi ZH 20% súllyal számít a végső eredménybe, ez alapján az érdemjegy meghatározása: Eredmény Érdemjegy 85%-100% jeles(5) 76%-84% jó(4) 63%-75% közepes(3) 51%-62% elégséges(2) 0%-50% elégtelen(1)	
Irodalom	
Kötelező:	Reiczigel J, Harnos A, Solymosi N: Biostatisztika – nem statisztikusoknak. 2010, Pars Kft
Ajánlott:	Armitage P, Berry G, Matthews JNS: Statistical Methods in Medical Research. 2001, Wiley-Blackwell. Rosner B: Fundamentals of Biostatistics. 2010, Duxbury
Egyéb segédletek:	Ferenci Tamás: A valószínűségszámítás és a statisztika alapvonalai. https://tamas-ferenci.github.io/ Ferenci Tamás: Bevezetés az R statisztikai programcsomag használatába. https://tamas-ferenci.github.io/ Ferenci Tamás: Bevezetés a biostatisztikába. https://tamas-ferenci.github.io/

Biomatika és Alkalmazott Mesterséges Intelligencia Intézet			Mintatanterv szerinti 4. félév 2024-25-2		
Tantárgy neve:	Kódja:	Kredit:	Óraszám		
			ea	tgy	lab
Robotika és adattudomány az orvoslásban	NBXRO1HMNF	4	nappali heti	3	0
Tárgyfelelős: Dr. Haidegger Tamás			Beosztás: egyetemi docens		
Oktató(k): Dr. Haidegger Tamás, Nagyné Elek Renáta					
Előtanulmányi feltételek:	-				
Számonkérés módja:	vizsga				
A tananyag					
Oktatási cél:	A tárgy célja a számítógéppel támogatott sebészet, a modern orvostudomány és a szerviz robotok fő irányainak megismerése.				
Tematika:	A kurzus bemutatja a legfontosabb technológiai irányokat a számítógéppel támogatott sebészetben, pl.: robottal támogatott sebészet, sebészeti készségfelmérés, kép által vezetett sebészet, neurális hálózat alapú orvosi képfeldolgozás, orvosi képalkotás. A kurzus a szerviz robotokat ismerteti, azok felhasználását és standardizálását bemutatja.				

Féléves ütemezés	
Oktatási hét (konzultáció)	Témakör
1.	Szerviz robotok bemutatása; számítógéppel támogatott sebészet.
2.	Laborbemutató a Bejczy Antal iRobottechnikai Központban
3.	Robotika alapjai
4.	Da Vinci Sebészeti Robotrendszer
5.	Orvosi képalkotás
6.	Sebészeti autonómia
7.	Kép által vezetett sebészet
8.	Projekt gyakorlólabor
9.	Sebészeti készségfelmérés
10.	AR/VR
11.	Neurális hálózatok
12.	Da Vinci versenytársak
13.	Üzleti megfontolások a modern orvostudományban
14.	ZH, projektbemutató
Félévközi követelmények	
Évközi jegy / aláírás megszerzésének feltételei:	
Zárthelyi dolgozatok	
Oktatási hét	Témakör
14	ZH (1-13. hét), projektbemutató
Az évközi jegy kialakításának módszere (csak évközi jegyes tárgyak esetében töltendő ki)	
Pótlás módja	

A ZH / évközi jegy / aláírás pótlásának módja:	
Vizsga módja (csak vizsgás tantárgy esetében töltendő ki)	
írásbeli	
Vizsgajegy kialakítása (csak vizsgás tantárgy esetében töltendő ki)	
Az egyes érdemjegyek ponthatárai:	
85-100% - jeles, 70-84% jó, 60-69% - közepes, 50-59% elégséges, 0-49% - elégtelen	
Irodalom	
Kötelező:	Órai anyagok
Ajánlott:	D'Ettorre, Claudia, et al. "Accelerating Surgical Robotics Research: Reviewing 10 Years of Research with the dVRK." arXiv preprint arXiv:2104.09869 (2021).
Egyéb segédletek:	

Alkalmazott Matematika Intézet			Mintatanterv szerinti 2. félév 2023-24-2			
Tantárgy neve:	Kódja:	Kredit:	Óraszám			
			ea	tgy	lab	
Gépi intelligencia	NMXGI1HMNF	4	nappali heti	3	0	0
Tárgyfelelős: Prof. Dr. Takács Márta			Beosztás: egyetemi tanár			
Oktató(k): Prof. Dr. Takács Márta						
Előtanulmányi feltételek:	-					
Számonkérés módja:	vizsga					
A tananyag						
Oktatási cél:	A tárgy célja hogy a hallgatók a mesterséges intelligencia eljárások közül megismerjék a jelentősebb gépi intelligencia modelleket. A gépi intelligencia módszerek tanuló algoritmusainak ismertetésén belül a felügyelt és nem felügyelt tanulási algoritmusainak főbb jellemzőivel és képviselőivel ismerkednek. Ezen belül is a fuzzy alapú rendszereket, a neurális hálózatok alaptípusait, a hibrid Anfis rendszereket, a mélytanulási eljárások alapfogalmait, és adathalmaz elemző módszereket ismernek meg. Klaszterező és osztályozó eljárások algoritmusával, kognitív térképek szerkesztésével ismerkednek. A Matlab program és további szoftverplatformok kapcsolódó csomagjainak segítségével alapvető ismereteket szereznek a gépi intelligencia módszereit és az ismertett szoftverekkel történő problémamegoldásokat illetően, többek között a vezérlési problémák, a kockázatkezelés és döntéshozatali problémák területén.					
Tematika:	A mesterséges intelligencia, gépi intelligencia modellek kialakulása. A gépi intelligencia módszerek tanuló algoritmusainak ismertetésén belül a felügyelt és nem felügyelt tanulási algoritmusai. Fuzzy alapú rendszerek, neurális hálózatok alaptípusai, a hibrid Anfis rendszerek, a mélytanulási eljárások alapfogalmait, és adathalmaz elemző módszerek. Klaszterező és osztályozó eljárások algoritmusai. Kognitív térképek szerkesztése. Kapcsolódó Matlab programok és további szoftverplatformok kapcsolódó csomagjainak alapvető lehetőségei. Ezek segítségével történő probléma-megoldások, többek között a vezérlési problémák, a kockázatkezelés és döntéshozatali problémák területén.					

Féléves ütemezés	
Oktatási hét (konzultáció)	Témakör
1.	A mesterséges intelligenciától a gépi intelligencia modellek kialakulásáig.

2.	A gépi intelligencia módszerek tanuló algoritmusainak ismertetésén belül a felügyelt és nem felügyelt tanulási algoritmusai.
3.	Fuzzy alapú rendszerek I
4.	Fuzzy alapú rendszerek II
5.	Neurális hálózatok, hibrid ANFIS rendszerek
6.	1. zh
7.	Mélytanulási eljárások alapfogalmai
8.	Adathalmaz elemző módszerek. Klaszterező és osztályozó eljárások algoritmusai I
9.	Adathalmaz elemző módszerek. Klaszterező és osztályozó eljárások algoritmusai II
10.	Kognitív térképek szerkesztése
11.	Újszerű alkalmazási területek
12.	2. zh
13.	Önálló projektek bemutatása
14.	ZH és projektbeadás – pótlási lehetőség

Félévközi követelmények

Évközi jegy / aláírás megszerzésének feltételei:

Évközi jegy / aláírás megszerzésének feltételei

A hallgató az aláírást csak abban az esetben kaphatja meg, ha

- A félév során a zárthelyi dolgozatokat megírta (maximálisan elérhető pontszám 20 pont/ZH), minimális teljesítmény 30%. A zárthelyik pótlására egy előre egyeztetett időpontban, a szorgalmi időszak 14. hetében adódik lehetőség.
- Az előlátott témakörökből egyet egy 4-6 oldalas házi dolgozatban/önálló projektben feldolgoz, azt írásban, esszé formájában leadja (a megvalósított projekttel együtt), és online előadásban megvédi a 13, illetve a 14. héten, egy ppt vagy más előadás-platform segítségével 8-10 dia kíséretében (maximálisan elérhető pontszám 25). A beadandó házi feladat pótlására egy előre egyeztetett időpontban, a szorgalmi időszak 15. hetében adódik lehetőség.
- A hallgató év közben óráról órára elkészít/kidolgoz házi feladatokat, amelyek beszámíthatnak az év végi osztályzat kialakításában (legfeljebb 35 pont).

Az aláírás teljesítéséhez az előfeltételekből egyenként legalább 30%-os eredménnyel kell rendelkeznie a hallgatónak.

Zárthelyi dolgozatok

Oktatási hét	Témakör
--------------	---------

minden héten	Konzultációs időpont, emailben előre egyeztetve, továbbá hétfőn du. 18.00-19.00 között az Ms Teams rendszer konzultációs platformján, illetve személyesen szerdán, 18.30-19.30. órai időszakban.	
6. és 12. hét	Zárthelyi dolgozat az órarendben és a követelményrendszerben előlátottak szerint	
14.	Zárthelyi dolgozat és projektbeadás pótlás az órarendben és a követelményrendszerben előlátottak szerint	
Az évközi jegy kialakításának módszere (csak évközi jegyes tárgyak esetében töltendő ki)		
Pótlás módja		
A ZH / évközi jegy / aláírás pótlásának módja:	<p>A 14. héten alkalom lesz a ZH pótlására illetve a házi feladatok és a projekt pótlólagos beadására.</p> <p>A meg nem írt dolgozatok és a projektfeladat hiányában aláírás-pótlásra lesz lehetőség a vizsgaidőszak első 10 napján belül egy alkalommal, előre meghatározott időpontban. Aláírás-pótlásra az jogosult, aki megírta ugyan zárthelyit, leadott házi feladatot, projektet, de nem teljesítette a 30%-os követelményt. Aki nem jelent meg sem a ZH-n, sem annak pótlásán, nem adott le házi feladatot, továbbá igazolatlanul hiányzott az órák több mint feléről, nem jogosult az aláírás-pótlásra.</p>	
Vizsga módja (csak vizsgás tantárgy esetében töltendő ki)		
Írásbeli és szóbeli jellegű		
Vizsgajegy kialakítása (csak vizsgás tantárgy esetében töltendő ki)		
<p>Amennyiben a hallgató év közben legalább 51 pontot szerez, és a vizsgán (szóbeli) megvédi beadott feladatmegoldásait, a melléklet táblázat alapján kaphat érdemjegyet.</p> <p>Ha a hallgató nem fogadja el az így megajánlott jegyet, akkor szóban és újabb feladatmegoldásokkal, szóbeli kérdések megválaszolásával vizsgázhat, meglévő pontjai legfeljebb 50 pontban számíthatnak be, és ezen a szóbeli vizsgán is legfeljebb újabb 50 pontot szerezhet.</p> <p>Ha a hallgató teljesítette az évközi feladatit egyenként is legalább 30%-os eredménnyel, de nem érte el az 51 pontot évközben, mindenképpen szóban feladatmegoldással és elméleti kérdésekre való válaszadással kell felelnie a vizsgán.</p> <p>A vizsgán legfeljebb 50 pont szerezhető. Ha a hallgató a vizsgán 20 pontnál kevesebb pontot szerez, akkor elégtelen (1) érdemjegyet kap. Legalább 20 pont elérése esetén a félévközi teljesítmény pontszámait (legfeljebb 50 pont) hozzáadjuk a vizsgán megszerzett pontokhoz.</p>		
Az egyes érdemjegyek ponthatárai:		
pontszám	A kollokviumra adott érdemjegy	
86-100	jeles(5)	
74-85	jó(4)	

62-73	közepes(3)	
51-61	elégséges(2)	
0-50	elégtelen(1)	
Irodalom		
Kötelező:	<p>Kóczy T. László, Tikk Domonkos, Fuzzy rendszerek, Typotex Elektronikus Kiadó Kft., (2013), ISBN: 9789632797090</p> <p>Stuart Russell, Peter Norvig, Mesterséges intelligencia, Panem Könyvkiadó (2005), ISBN 963 545 411 2</p> <p>Horváth Gábor (szerkesztő), Neurális hálózatok és műszaki alkalmazásai, Műegyetem Kiadó (1998), ISBN:9634205771</p>	
Ajánlott:	<p>Marc Peter Deisenroth, A. Aldo Faisal, Cheng Soon Ong, Mathematics for Machine Learning, Cambridge University Press (2020), ISBN: 978-1108455145</p>	
Egyéb segédletek:	<p>Internetes (Moodle) elérhetőségű tananyag, diasorozat, óránként, témakörönként ajánlva, Fodor János: Gépi Intelligencia I, II, előadásdiák</p>	

Biomatika és Alkalmazott Mesterséges Intelligencia Intézet			Mintatanterv szerinti 3. félév 2024-25-1			
Tantárgy neve:	Kódja:	Kredit:	Óraszám			
			ea	tgy	lab	
Robotrendszerek programozása	NBXRPIHMNF	4	nappali heti	2	0	2
Tárgyfelelős: Dr. Galambos Péter			Beosztás: egyetemi docens			
Oktató(k): Dr. Galambos Péter, Tarsoly Sándor						
Előtanulmányi feltételek:	-	Alkalmazott matematika, Rendszer és irányításmélt				
Számonkérés módja:	vizsga					
A tananyag						
Oktatási cél:	A tárgy célja az ipari robotok és összetett robotrendszerek programozási elveinek, és gyakorlatának megismertetése különös tekintettel a rendszer szintű architektúra tervezésre					
Tematika:	A robotprogram fogalma, célja, futtatási környezete. Az ipari robotprogramozási nyelvek sajátosságai. A robotprogramozás során használt absztrakt terek és koordinátarendszerek. Robotmozgás, interpolációs módszerek. Robotperifériák típusai és illesztésük a robotvezérlőhöz. Offline és online robotprogramozási megközelítések. Moduláris robotszoftver környezetek és szolgáltatásaik. Felhő robotika. Universal Robots (UR) típusú robotok programozása, URSim környezet. FANUC robotok programozása FANUC TP nyelven, RoboGuide offline programozási környezet. Gyártófüggetlen offline robotprogramozási környezet: RoboDK. Szoftvermodulok készítése Robot Operating System (ROS) környezetben.					

Féléves ütemezés	
Oktatási hét (konzultáció)	Témakör
1.	Bevezető előadás, ipari robotok működési környezete, robotprogramozás célja
2.	A robot program megszületése: technológiai követelmények, cella tervezés, programozás
3.	A robotprogramozási nyelvek és futtatási környezetek sajátosságai és lehetőségei
4.	A robot kapcsolata a külvilággal: szenzorok, aktuátorok, biztonsági berendezések és vezérlőeszközök illesztése. Féléves feladatok kiadása.
5.	Online (shopfloor) és offline (virtuális) robotprogramozás összehasonlítása
6.	Komponens alapú, elosztott robotszoftver rendszerek alapvető paradigmái
7.	Universal Robot URSim robotszimulációs környezet
8.	Universal Robot URSim, FANUC Roboguide robotszimulációs környezetek
9.	FANUC Roboguide és RoboDK robotszimulációs környezetek
10.	RoboDK robotszimulációs környezet
11.	Robot Operating System 1. rész
12.	Robot Operating System 2. rész
13.	ZH
14.	Pót ZH és otthoni feladat bemutatás
Félévközi követelmények	
Évközi jegy / aláírás megszerzésének feltételei:	

Zárthelyi dolgozatok	
Oktatási hét	Témakör
13	1-12 heti előadások és laborok témakörei
14	Féléves feladat bemutatása
Az évközi jegy kialakításának módszere (csak évközi jegyes tárgyak esetében töltendő ki)	
Pótlás módja	
A ZH / évközi jegy / aláírás pótlásának módja:	Az évközi jegy / aláírás pótlásának módja: <ul style="list-style-type: none"> – A ZH az utolsó héten pótolható – A féléves feladat (projekt) bemutatása a vizsgaidőszak első hetében pótolható
Vizsga módja (csak vizsgás tantárgy esetében töltendő ki)	
<ul style="list-style-type: none"> – A megajánlott vizsgajegyet nem kötelező elfogadni – Az aláírást megszerző hallgatók vizsgát tehetnek a tárgyból, amely írásbeli és gyakorlati részből áll és kiterjed a kurzus teljes anyagára. 	
Vizsgajegy kialakítása (csak vizsgás tantárgy esetében töltendő ki)	
Az egyes érdemjegyek ponthatárai:	
<ul style="list-style-type: none"> - 40%: elégtelen, - 55%: elégséges, - 70%: közepes, - 85%: jó, - 100%: jeles 	
Irodalom	
Kötelező:	
Ajánlott:	[1] Andreas Bihlmaier, Robotics for Programmers, 1. kiadás, New York, NY: Manning, 2022. (ISBN 978-1-63343-963-4) [2] J. W. Gruenke, Programming FANUC robots for industry applications. Orland Park, IL: American Technical Publishers, 2021. (ISBN 978-0-8269-3412-3) [3] A. Koubâa, Szerk., Robot operating system (ROS): the complete reference. (Volume 3). Cham, Switzerland: Springer, 2019. (ISBN 978-3-319-91590-6) [4] K. CAPEK, R.U.R. (ROSSUM'S UNIVERSAL ROBOTS). AGOG! Press, 2015. (ISBN 978-1-4794-4573-8)
Egyéb segédletek:	Egyéb segédletek felsorolása, elérhetőségük megnevezése (pl.: http://nik.uni-obuda.hu/oop)

Biomatika és Alkalmazott Mesterséges Intelligencia Intézet			Mintatanterv szerinti 3. félév 2024-25-1			
Tantárgy neve:	Kódja:	Kredit:	Óraszám			
				ea	tgy	lab
Ipari Robotok Kinematikai és Dinamikai Modellezése	NBXKD1HMNF	4	nappali heti	2	0	2
Tárgyfelelős: Dr. Galambos Péter			Beosztás: egyetemi docens			
Oktató(k): Kuti József						
Előtanulmányi feltételek:		Alkalmazott matematika, Rendszer és irányításelmélet				
Számonkérés módja:	vizsga					
A tananyag						
Oktatási cél:	A tárgy célja jól megalapozott elméleti háttértudást átadni a soros kinematikájú robotkarok leírási és irányítási módjairól.					
Tematika:	Bemutatja a 3D pozíció és orientáció ezek deriváltjaival kapcsolódó számításokat, amelyekkel tetszőleges mozgások írhatóak elő a robotkaroknak. Továbbá azon modellezési módszerek, amelyekkel a 3D térbeli mozgás fogalmak és a robotkar alacsony szintű irányításának fogalmai megfeleltethetők egymásnak. Ezek hagyományosan három szinten kerülnek tárgyalásra: geometriai, kinematika és dinamikai. A módszerek alapján a mobilitás, szingularitás fogalmak gyakorlati relevanciája, a redundáns felépítésben rejlő lehetőségek és a kapcsolódó számítási módszerek. Gyakorlati fejlesztési példák bemutatása, önálló feladatként való kidolgozása szimulációs környezetben és tesztelése robotkaron.					

Féléves ütemezés	
Oktatási hét (konzultáció)	Témakör
1.	Általános bevezető; Soros kinematikájú robotkar mechatronikai/vezérlési tulajdonságai
2.	Robotikai alapfogalmak; Labor: csukló térbeli mozgások használata
3.	Labor: Descartes térbeli robot utasítások; Gyakorlati fejlesztési projektek bemutatása
4.	Algebra ismétlés; 2D transzformációk
5.	Labor: 2D transzformációk alkalmazása; 3D transzformációk
6.	Labor: 3D transzformációk alkalmazása; 3D orientáció leírási módok
7.	Labor: 3D orientáció leírási módok alkalmazása; Kvaternió alapú orientáció leírás, gyakorlati implementációs kérdések
8.	ZH; Geometria modellezés, a Denavit-Hartenberg konvenció alkalmazása
9.	pótZH; Robotkalibráció: motiváció és működés a gyakorlatban
10.	Analitikus és numerikus inverz geometriai feladat megoldás; Labor: kísérleti alkalmazás
11.	Kinematika alapok, Jacobi-mátrix számítása; Labor: kinematikai számítások alkalmazása robotkaron és mobil robot platformon
12.	Kinematikai tulajdonságok leírása, inverz kinematikai feladat; A Jacobi-mátrix SVD alapú analízise
13.	ZH; Dinamika alapok ismétlés
14.	pótZH; Dinamikai modellezés
Félévközi követelmények	
Évközi jegy / aláírás megszerzésének feltételei:	
Zárthelyi dolgozatok	
Oktatási hét	Témakör
8	A „B” alkalmak (robotprogramozás) 1-12 heti anyagának témakörei
13	Önálló robotprogramozási feladat bemutatása

Az évközi jegy kialakításának módszere (csak évközi jegyes tárgyak esetében töltendő ki)	
Pótlás módja	
A ZH / évközi jegy / aláírás pótlásának módja:	
Vizsga módja (csak vizsgás tantárgy esetében töltendő ki)	
A hallgató írásbeli vizsgán adhat számot a húzott témakör béli ismeretei mélységéről.	
Vizsgajegy kialakítása (csak vizsgás tantárgy esetében töltendő ki)	
A téma bemutatásának részletességének megfelelően.	
Az egyes érdemjegyek ponthatárai:	
-50%: elégtelen (1), -62.5%: elégséges (2), -75%: közepes (3), -87.5%: jó (4), -100%: jeles (5)	
Irodalom	
Kötelező:	
Ajánlott:	[1] Kuti, J., Galambos, P. Ipari Robotok Kinematikai és Dinamikai Modellezése (szakkönyv vázlat) [2] Sciavicco, L., Siciliano, B., Villani, L., & Oriolo, G. (2011). Robotics: Modelling, planning and Control, ser. Advanced Textbooks in Control and Signal Processing. ISBN: 978-1846286414 [3] Lynch, Kevin M., and Frank C. Park. Modern robotics. Cambridge University Press, 2017. ISBN: 978-1107156302
Egyéb segédletek:	

Biomatika és Alkalmazott Mesterséges Intelligencia Intézet			Mintatanterv szerinti 4. félév 2024-25-2		
Tantárgy neve:	Kódja:	Kredit:	Óraszám		
			ea	tgy	lab
Robotika és adattudomány az orvoslásban	NBXAO1HMNF	4	nappali heti	3	0
Tárgyfelelős: Dr. Haidegger Tamás			Beosztás: egyetemi docens		
Oktató(k): Dr. Haidegger Tamás, Nagyné Elek Renáta					
Előtanulmányi feltételek:	-				
Számonkérés módja:	vizsga				
A tananyag					
Oktatási cél:	A tárgy célja a számítógéppel támogatott sebészet, a modern orvostudomány és a szerviz robotok fő irányainak megismerése.				
Tematika:	A kurzus bemutatja a legfontosabb technológiai irányokat a számítógéppel támogatott sebészetben, pl.: robottal támogatott sebészet, sebészeti készségfelmérés, kép által vezetett sebészet, neurális hálózat alapú orvosi képfeldolgozás, orvosi képpalkotás. A kurzus a szerviz robotokat ismerteti, azok felhasználását és standardizálását bemutatja.				

Féléves ütemezés	
Oktatási hét (konzultáció)	Témakör
1.	Szerviz robotok bemutatása; számítógéppel támogatott sebészet.
2.	Laborbemutató a Bejczy Antal iRobottechnikai Központpan
3.	Robotika alapjai
4.	Da Vinci Sebészeti Robotrendszer
5.	Orvosi képpalkotás
6.	Sebészeti autonómia
7.	Kép által vezetett sebészet
8.	Projekt gyakorlólabor
9.	Sebészeti készségfelmérés
10.	AR/VR
11.	Neurális hálózatok
12.	Da Vinci versenytársak
13.	Üzleti megfontolások a modern orvostudományban
14.	ZH, projektbemutató

Félévközi követelmények	
Évközi jegy / aláírás megszerzésének feltételei:	

Zárthelyi dolgozatok	
Oktatási hét	Témakör
14	ZH (1-13.hét), Projektbemutató

Az évközi jegy kialakításának módszere (csak évközi jegyes tárgyak esetében töltendő ki)

Pótlás módja

A ZH / évközi jegy / aláírás pótlásának módja:	
Vizsga módja (csak vizsgás tantárgy esetében töltendő ki)	
írásbeli	
Vizsgajegy kialakítása (csak vizsgás tantárgy esetében töltendő ki)	
Az egyes érdemjegyek ponthatárai:	
85-100% - jeles, 70-84% jó, 60-69% - közepes, 50-59% elégséges, 0-49% - elégtelen	
Irodalom	
Kötelező:	Órai anyagok
Ajánlott:	D'Ettorre, Claudia, et al. "Accelerating Surgical Robotics Research: Reviewing 10 Years of Research with the dVRK." arXiv preprint arXiv:2104.09869 (2021).
Egyéb segédletek:	

Alkalmazott Matematika Intézet			Mintatanterv szerinti 4. félév 2024-25-2			
Tantárgy neve:	Kódja:	Kredit:	Óraszám			
				ea	tgy	lab
Robotok irányítása	NMXRI1HMNF	4	nappali heti	2	0	2
Tárgyfelelős: Prof. Dr. Tar József	Beosztás: egyetemi tanár					
Oktató(k): Prof. Dr. Tar József						
Előtanulmányi feltételek:	-					
Számonkérés módja:	évközi jegy					
A tananyag						
Oktatási cél:	A nyílt kinematikai láncú robotok alapvető dinamikai szabályozási módszereinek megismertetése a hallgatókkal.					
Tematika:	Pontos modell alapú „Kiszámított nyomatékú szabályozás”. Robusztus csúszó mód/változó struktúrájú szabályozás. Pontatlan modellen alapuló adaptív szabályozások: Lyapunov stabilitási definíciói; Lyapunov 2. vagy „direkt” módszere; klasszikus példa Lyapunov 2. módszerének alkalmazására: „Adaptív inverz dinamika szabályozó”, A Lyapunov függvényt kiváltó technikán alapuló adaptív szabályozás: Banach fixpont tétele, a „Fixpont Iteráció” alapuló adaptív szabályozó; Modell referenciás adaptív szabályozó.					

Féléves ütemezés	
Oktatási hét (konzultáció)	Témakör
1.	A direkt kinematikai feladat felállítása nyílt kinematikai láncra; Forgatások paraméterezése: beágyazott hipertér, érintőtér, állandó irányú vonalak mint mátrixexponenciálisok, transzformált érintők mint elforgatott forgástengelyek, jobbkezes konvenció, a Rodrigues formula és a forgástengely és forgásszög kapcsolata. Differenciális inverz kinematikai feladat felállítása homogén mátrixokkal és homogén koordinátákkal.
2.	A redundáns differenciális inverz kinematikai feladat megoldása mint optimalizálás kényezerek mellett: gradiens módszer, Newton-Raphson módszer, Redukált gradiens módszer és Lagrange szorzók, Társfeladat, Moore-Penrose pszeudo inverz, kinematikai szingularitások, Levenberg-Marquardt-féle feladatdeformációs módszer.
3.	A laboratóriumi munka megalapozása: a Julia language alapjai: változó típusok, tömbök, globális és lokális változók és használatuk függvényekben, ciklusokban, függvények deklarációja és hívása, változó listák. A hatékony dokumentálás alapjai: LATEX, TexStudio használata.
4.	Az Euler-Lagrange mozgásegyenletek inerciális vonatkozási rendszerben: az általános erők fizikai értelmezése és használata a robot mozgásának szabályozásában. A kiszámított nyomaték elvű szabályozás módszere.
5.	A pályakövetési hibára vonatkozó, kinematikai jellegű előírások a csuklókoordináták használatával: exponenciálisan csillapodó polinomok formája, a Lyapunov egyenlet általánosabb PID jellegű hibavisszacsatolási tagokkal. A stabilitás feltétele a Jordan-féle kanonikus alakból.
6.	Adaptív szabályozások: Lyapunov 2. “direkt” módszere, stabilitási definíciók, a “kappa” függvényosztály; Kvadratikus Lyapunov-függvények Paraméterhangolás, Adaptív Inverz Dinamika.
7.	A modellparaméterek azonosításának alternatív lehetőségei: Particle Swarm Optimization;

8.	Banach terek mint metrikus terek; Kontraktív leképezések Banach terekben; Banach Fixpont Tétele; Fixpont Iteráció.
9.	Fixpont iteráció használata az adaptív szabályozásban: a szabályozási feladat átalakítása fixpont iterációvá, deformációs függvények. Differenciálisan közel iránnytartó leképezések, stabilitási/konvergencia feltételek. A túl lassú konvergencia illetve a konvergencia tartományból való kiesés következményei.
10.	A mérési zajok modellezése. Egyszerű zajsűrítési technikák alkalmazása a szabályozásban.
11.	Alulhajtott robot, parazita dinamika, a szabályozás relatív rendje, az állapotbecslés kiváltása affin közelítő modellformával és fixpont iterációs adaptivitással.
12.	A konvencionális PID alapú kinematikai tervezés javítása a frakcionális deriváltakon alapuló közelítésekkel: többszörös hibaintegrál, közelítések sorozatokkal, magasabb rendű tervezés közelítése alacsonyabbrendű megoldással.
13.	Modell referenciás adaptív szabályozó tervezése fixpont iterációs módszerrel.
14.	Félév végi konzultáció.
Félévközi követelmények	
Évközi jegy / aláírás megszerzésének feltételei:	
Zárthelyi dolgozatok	
Oktatási hét	Témakör
	-
	-
	-
Az évközi jegy kialakításának módszere (csak évközi jegyes tárgyak esetében töltendő ki)	
Féléves feladat leadása: egy szabályozási módszer adott dinamikai modellre való alkalmazásának szimulálásával, a megírt program és dokumentációs anyag leadásával.	
Pótlás módja	
A ZH / évközi jegy / aláírás pótlásának módja:	
Vizsga módja (csak vizsgás tantárgy esetében töltendő ki)	
-	
Vizsgajegy kialakítása (csak vizsgás tantárgy esetében töltendő ki)	
-	
Az egyes érdemjegyek ponthatárai:	
Irodalom	
Kötelező:	A Moodleban közzétett előadás prezentációk.
Ajánlott:	<ul style="list-style-type: none"> J. Somló, B. Lantos, and P.T. Cát. Advanced Robot Control. Akadémiai Kiadó, Budapest, 2002. J.K. Tar, J.F. Bitó, L. Nádai, and J.A. Tenreiro Machado. Robust Fixed Point Transformations in adaptive control using local basin of attraction. Acta Polytechnica Hungarica, 6(1):21–37, 2009. J.K. Tar, J.F. Bitó, and I.J. Rudas. Replacement of Lyapunov’s Direct Method in Model Reference Adaptive Control with Robust Fixed Point Transformations. In Proc. of the 14th IEEE Intl. Conf. on Intelligent

	<p>Engineering Systems, Las Palmas of Gran Canaria, Spain, pages 231–235, 2010.</p> <ul style="list-style-type: none"> • J.K. Tar, L. Nádai, and I.J. Rudas. System and Control Theory with Especial Emphasis on Nonlinear Systems. Typotex, Budapest, Hungary, 1st edition, 2012. • Hazem Issa and József K. Tar. Improvement of an adaptive robot control by particle swarm optimization-based model identification. Mathematics, 10(19), 2022. • Bence Varga, Richárd Horváth, and József K. Tar. Fractional order calculus-inspired kinematic design in adaptive control. In Andreas Müller and Mathias Brandstötter, editors, Advances in Service and Industrial Robotics, pages 218–225, Cham, 2022. Springer International Publishing. • Awudu Atinga, János F. Bitó, and József K. Tar. On the simulation of lower order control strategies for higher order systems, 2022. Accepted for publication in IEEE Joint 22nd International Symposium on Computational Intelligence and Informatics and 8th International Conference on Recent Achievements in Mechatronics, Automation, Computer Science and Robotics (CINTI-MACRo 2022).
Egyéb segédletek:	A félév folyamán készített segédprogramok és dokumentációs sablonok.

Kiberfizikai Rendszerek Intézet			Mintatanterv szerinti 3. félév 2024-25-1			
Tantárgy neve:	Kódja:	Kredit:	Óraszám			
				ea	tgy	lab
Magas rendelkezésre állású beágyazott rendszerek	NKXMI1HMNF	4	nappali heti	2	0	1
Tárgyfelelős: Prof. Dr. Molnár András			Beosztás: egyetemi tanár			
Oktató(k):						
Előtanulmányi feltételek:						
Számonkérés módja: évközi jegy						
A tananyag						
Oktatási cél:	A hallgatók átfogó képet kapnak a komplex rendszerek megbízhatóságának, meghibásodásának várható értékéről. Képesek lesznek megtervezni olyan rendszereket ahol a kritikus a rendelkezésreállítás, illetve képesek lesznek redundáns rendszereket üzemeltetni. Megismerik a redundancia előnyeit és hátrányait. Képesek lesznek komplex rendszerek tervezési szakaszában javaslatot tenni gazdasági, üzemeltetési és megbízhatósági szempontok alapján a leg előnyösebb redundáns rendszer kiválasztására.					
Tematika:	Szolgáltatás, minimális szolgáltatás fogalma. Többségi redundancia. Tömeg, térfogat fogyasztás kérdései többségi redundáns rendszerek esetében. Tartalékolt rendszerek. Szavazó, kiválasztó áramkörök felépítése. Minőségi jellemzők alapján előállított redundáns rendszerek. Master-Slave rendszerek által megvalósított nagy megbízhatóságú rendszerek. Alkatrészek meghibásodási jellege, valószínűsége. Összetett rendszerek meghibásodási valószínűsége, várható élettartamuk becslése.					

Féléves ütemezés	
Oktatási hét (konzultáció)	Témakör
1.	Alapfogalmak, megbízhatósági célok megfogalmazása, minimális szolgáltatás meghatározása
2.	Hibák feltárása, hibák rendszeren belüli lokalizálása, hibák detektálása
3.	Esettanulmányok hibák okozta balesetekről, azok elemzése, következtetések levonása
4.	Többségi redundáns rendszerek, szavazó áramkörök, tömeg, fogyasztás, méret problémák
5.	Tartalékolt rendszerek
6.	Minőségi jellemzők alapján üzemelő redundáns rendszerek
7.	Hibrid (Master-Slave) redundáns rendszerek
8.	Összetett rendszerek meghibásodásának valószínűsége. (párhuzamosan és sorosan kapcsolt egységek esetén). Komplex rendszerek élettartama, élettartamuk speciális időszakainak meghibásodási valószínűségei, jellemzői.
9.	Akkumulátor csomagok, pont soros/párhuzamos rendszerek megbízhatósága, hiba jellege és azok bekövetkezésének valószínűsége
10.	Speciális esetek, mikor a rendszerek építőelemeinek többszörözése biztonság csökkentő hatású.
11.	Számítások valós rendszerek rendelkezésre állásának meghatározására.
12.	Gyakorlati szimulációkkal bemutatott redundáns rendszerek (példák fizikai megvalósításra)
13.	ZH
14.	Pót ZH
Félévközi követelmények	

Évközi jegy / aláírás megszerzésének feltételei:	ZH legalább 51%-os teljesítése.
Zárthelyi dolgozatok	
Oktatási hét	Témakör
13.	ZH az előadás és a labor anyagából
14.	ZH pótlása az előadás és a labor anyagából
Az évközi jegy kialakításának módszere (csak évközi jegyes tárgyak esetében töltendő ki)	
0%-50%: elégtelen (1) 51%-65%: elégséges (2) 66%-75%: közepes (3) 76%-85%: jó (4) 86%-100%: jeles (5)	
Pótlás módja	
A ZH / évközi jegy / aláírás pótlásának módja:	Vizsgaidőszakban egy alkalommal TVSz szerint.
Vizsga módja (csak vizsgás tantárgy esetében töltendő ki)	
Vizsgajegy kialakítása (csak vizsgás tantárgy esetében töltendő ki)	
Az egyes érdemjegyek ponthatárai:	
0%-50%: elégtelen (1) 51%-65%: elégséges (2) 66%-75%: közepes (3) 76%-85%: jó (4) 86%-100%: jeles (5)	
Irodalom	
Kötelező:	Kónya Tamás: Nagy megbízhatóságú elektronikus rendszerek elmélete, Budapest, 2007. május. 14. https://mek.oszk.hu/08300/08381/08381.pdf Gáti B. az all: REPÜLŐGÉPEK RENDSZEREI ÉS AVIONIKA, ISBN 978-963-279-613-0
Ajánlott:	REDUNDANCIA, https://www.nye.hu/ktit/sites/www.nye.hu/ktit/files/dokumentumok/E_segedletek/Kozl_ekautomat/NYE_kozlaut_ea_II_2017.pdf
Egyéb segédletek:	

Biomatika és Alkalmazott Mesterséges Intelligencia Intézet			Mintatanterv szerinti 2. félév 2023-24-2			
Tantárgy neve:	Kódja:	Kredit:	Óraszám			
				ea	tgy	lab
Bevezetés a kiberbiztonságba - biztonságtudatosság	NBXBK1HMNF	4	nappali heti	1	0	1
Tárgyfelelős: Dr. Póser Valéria			Beosztás: egyetemi docens			
Oktató(k):						
Előtanulmányi feltételek:						
Számonkérés módja: évközi jegy						
A tananyag						
Oktatási cél:	A kurzus általános áttekintést ad a kiberbiztonság jelenlegi kihívásairól a tudatos számítógép-felhasználó elsődleges szemszögéből. A személyes és (kis)vállalati kiberrizigiénia különböző aspektusait vizsgáljuk a kapcsolódó technológiákkal együtt, azzal a céllal, hogy közös mentális alapot teremtsünk a biztonsággal kapcsolatos speciálisabb tanulmányokhoz.					
Tematika:	A kiberbiztonság általános céljainak és terminológiájának széles körű bemutatását követően a hallgatók megismerkednek a mindennapi tevékenységek - például a webböngészés, a közvetlen üzenetküldés, az alkalmazások telepítése vagy a közösségi média használata - biztonsági szempontjaival és veszélyeivel. Az alkalmazott kriptográfia széles körű áttekintését és bevezetését a modern kriptorendszerekkel és azok jellemzőivel kapcsolatos gyakorlati megfontolások követik. Különböző kiegészítő témák, mint például az adatkezelés, a vészhelyzeti tervezés, a felhasználói hitelesítés és engedélyezés, a kockázatkezelés és a social engineering is vizsgálat tárgyát képezik.					

Féléves ütemezés	
Oktatási hét (konzultáció)	Témakör
1.	Általános bevezetés a kiberbiztonságba - célok és követelmények, alapfogalmak és meghatározások, történelem és trendek, jogszabályok.
2.	Kiberfenyegetések - fenyegető és védelmi szereplők, célpontok (támadási felület), főbb technikák és eszközök (támadási vektorok), nyilvános fenyegetési források és szolgáltatások, fehér és sötét piacok, főbb incidensek (esettanulmányok).
3.	Böngészés az interneten - a webes mechanizmusok általános biztonsága (böngészők és szerverek, DNS, URL, HTTP, SSL/TLS, HTML, DOM, szkriptelés), webes identitás és nyomon követés, rosszindulatú webes szolgáltatások, gyakori fenyegetések, esettanulmányok.
4.	E-mail szolgáltatások és közvetlen üzenetküldő platformok - e-mail mechanizmusok (MUA, MTA, SMTP, MIME), közvetlen üzenetküldő platformok, terjesztési és előfizetési szolgáltatások, gyakori fenyegetések, esettanulmányok.
5.	GDPR
6.	Közösségi média és felhőalapú adatmegosztó platformok - adatvezérelt gazdaság, felhasználói profilalkotás és nyomon követés, botok és trollok, internetes zaklatás, incidensek, esettanulmányok. OSINT.
7.	Biztonságos jelszótárolás és -ellenőrzés, jelszópolitikák, jelszófeltörés, személyes és közös jelszavak biztonsága/kezelése. Alkalmazási hitelesítő adatok biztonságos használata.
8.	Zero Trust Architecture.
9.	Digitális identitás, felhasználói hitelesítés (három tényező), engedélyezés és hozzáférés-szabályozás, hozzáférés-szabályozási modellek (ACL, DAC, MAC, RBAC, ABAC, Bell-LaPadula), eszközök, fiókok és munkamenetek hozzáférés-szabályozása, auditálás és

	elszámoltathatóság. Főbb hitelesítési/engedélyezési technológiák (Active Directory, LDAP, Radius, Kerberos, EAP, OpenID, SAML).	
10.	Kiberbiztonsági eszközök - személyes, vállalati és nyilvános adatok, hálózati szolgáltatások és felhőinfrastruktúra, emberek és folyamatok, ellátási láncok, belső követelmények (irányelvek), külső követelmények (törvények, irányelvek, iránymutatások és ágazati követelmények az EU-ban és Magyarországon).	
11.	Kritikus adatok és szolgáltatások kezelése - fontos eszközök azonosítása, biztonsági mentési és archiválási stratégiák, hosszú távú megőrzés, magas rendelkezésre állás, vészhelyzeti tervezés, katasztrófa utáni helyreállítás.	
12.	Az emberi tényező - a social engineering veszélyei és technikái, esettanulmányok.	
13.	Elméleti teszt	
14.	Pótlás/javítás	
Félévközi követelmények		
Évközi jegy / aláírás megszerzésének feltételei:	Az évközi jegy megszerzésének feltétele az órákon való részvétel legalább 70%-ban, valamint az otthoni és az órai feladatok elvégzése.	
Zárthelyi dolgozatok		
Oktatási hét	Témakör	
13.	Elméleti teszt	
14.	Pótlás/javítás	
Az évközi jegy kialakításának módszere (csak évközi jegyes tárgyak esetében töltendő ki)		
A jegy az elméleti teszt eredménye alapján kerül kialakításra.		
Pótlás módja		
A ZH / évközi jegy / aláírás pótlásának módja:	A ZH és a feladatok bemutatása a szorgalmi időszakban az utolsó alkalommal pótolható, javítható. Az évközi jegy a vizsgaidőszak első 10 munkanapjának egyikére meghirdetett időpontban egy alkalommal aláírás pótló jellegű vizsgán pótolható.	
Vizsga módja (csak vizsgás tantárgy esetében töltendő ki)		
-		
Vizsgajegy kialakítása (csak vizsgás tantárgy esetében töltendő ki)		
-		
Az egyes érdemjegyek ponthatárai:		
	eredmény	Jegy
	89%-100%	jeles (5)
	76%-88<%	jó (4)
	63%-75<%	közepes (3)
	51%-62<%	elégséges (2)
	0%-50<%	elégtelen (1)
Irodalom		
Kötelező:	A Moodleban közzétett előadás prezentációk.	
Ajánlott:	<ul style="list-style-type: none"> • Ciampa Mark D : Security Awareness - Applying Practical Security in Your World, ISBN: 9781305500372 • David Willson, Henry Dalziel: Cyber Security Awareness for Accountants and CPAs, Syngress Media 2015, ISBN: 9780128047224 • David Willson, Henry Dalziel: Cyber Security Awareness for Corporate Directors and Board Members, Syngress Media 2015, ISBN: 9780128047569 	



Egyéb segédletek:	
-------------------	--

Kiberfizikai Rendszerek Intézet			Mintatanterv szerinti 3. félév 2024-25-1			
Tantárgy neve:	Kódja:	Kredit:	Óraszám			
				ea	tgy	lab
Haladó hálózati technológiák és biztonságuk	NKXHH1HMNF	4	nappali heti	2	0	2
Tárgyfelelős: Balázné Dr. Kail Eszter			Beosztás: egyetemi adjunktus			
Oktató(k):						
Előtanulmányi feltételek:	NKXHT1HMNF	Hálózati technológiák				
Számonkérés módja:	vizsga					
A tananyag						
Oktatási cél:	A tantárgy célja, hogy a hallgatók képesek legyenek közepes és nagyméretű vállalati vagy internetszolgáltatói (ISP, Internet service Provider) hálózatok tervezésére, konfigurálására és kezelésére a modern biztonsági szempontok figyelembevételével. További cél a hálózati automatizálás, a szoftveresen definiált hálózatépítés (Software Defined Network, SDN) és az NFV (Network Function Virtualization) alapjainak megismertetése.					
Tematika:	A tananyag bemutatja a LAN és WAN hálózatok tervezési koncepcióit és a hálózat skálázási lehetőségeit, megismerteti a hallgatókkal a haladó útválasztási megoldásokkal (segment routing, multicast routing, BGP, MPLS)) és azok sebezhetőségeivel. A félév során a hallgatók megismerik a VPN technológiákat (SSL VPN, MPLS VPN, DMVPN), valamint az új generációs tűzfal és IDS/IPS technológiákat. Ezen túlmenően a kritikus infrastruktúrára vonatkozó konkrét szempontok, valamint a hálózatok mérhető metrikái és mutatói is bemutatásra kerülnek.					

Féléves ütemezés	
Oktatási hét (konzultáció)	Témakör
1.	A LAN és WAN tervezés alapjai, az alapvető útválasztási és kapcsolási technikák áttekintése.
2.	Haladó útválasztási technikák – Border Gateway Protocol, BGP (Határátjáró protokoll)
3.	Haladó útválasztási technikák – Multiprotocol Label Switching (MPLS)
4.	Haladó útválasztási technikák – multicast útválasztás és „segment routing”
5.	Útválasztó protokollok és technikák kockázatai és sérülékenységei
6.	VPN technológiák – MPLS VPN, DMVPN
7.	VPN technológiák – SSL VPN
8.	Új generációs tűzfalak és IDS/IPS megoldások
9.	Kockázat- és biztonsági értékelés – Mobil, IoT és vezeték nélküli hálózatok
10.	Kockázat- és biztonsági értékelés - RFID, WPAN, Zigbee
11.	SDN, NFV
12.	SDN, NFV biztonság
13.	Labor vizsga
14.	Laborvizsga (pót)
Félévközi követelmények	
Évközi jegy / aláírás megszerzésének feltételei:	Az órákon való részvétel legalább 70%-ban, továbbá a laborvizsga megírása legalább elégséges eredménnyel.
Zárthelyi dolgozatok	
Oktatási hét	Témakör
13	Labor vizsga

14	Labor vizsga (pót)
Az évközi jegy kialakításának módszere (csak évközi jegyes tárgyak esetében töltendő ki)	
Pótlás módja	
A ZH / évközi jegy / aláírás pótlásának módja:	Évközijegy pótláson a laborvizsga pótolható.
Vizsga módja (csak vizsgás tantárgy esetében töltendő ki)	
Szóbeli vizsga megadott témakörök alapján	
Vizsgajegy kialakítása (csak vizsgás tantárgy esetében töltendő ki)	
A laborvizsga és a szóbeli vizsga eredményének átlaga.	
Az egyes érdemjegyek ponthatárai:	
Irodalom	
Kötelező:	Az órákon elhangzott előadások és jegyzetek
Ajánlott:	Omar Santos: CCNP and CCIE Security Core; Official Cert Guide, Cisco Press, 2020, ISBN: 0135971977 Edgeworth Brad: CCNP and CCIE Enterprise Core, Official Cert Guide, Cisco Press, 2019, ISBN13: 9781587145230 Andrew Tanenbaum, Nick Feamster, David Wetherall: Computer Networks, Sixth Edition, Pearson Education Limited, 2022, ISBN: 978-1292374062
Egyéb segédletek:	

Biomatika és Alkalmazott Mesterséges Intelligencia Intézet			Mintatanterv szerinti 3. félév 2024-25-1			
Tantárgy neve:	Kódja:	Kredit	Óraszám			
				ea	tgy	lab
IT megfelelés, audit és kockázatelemzés	NBXHT1HMEF	4	esti heti	1	0	0,5
Tárgyfelelős: Dr. Póser Valéria			Beosztás: egyetemi docens			
Oktató(k): Dr. Póser Valéria, Szarvák Anikó						
Előtanulmányi feltételek:						
Számonkérés módja:			évközi jegy			
A tananyag						
Oktatási cél:	Az oktatási cél a hallgatók megismertetése az IT ellenőrzéshez kapcsolódó fogalmakkal, metódusokkal. Cél továbbá, hogy felkészülhessenek a hallgatók a nagyvállalati környezetben bevezetett irányítási és kontroll feladatokra, folyamatokra. Ezt egészíti ki a kockázatok felmértékelésének, értékelésének és kezelésének módszereibe, folyamataiba történő bevezetés.					
Tematika:	A kurzus betekintést nyújt az informatikai audit típusaiba, az auditor feladataiba és felelősségi körébe, valamint a dokumentációval kapcsolatos szempontokba és elvárásokba, illetve annak követelményeibe. A hallgatók megismerkednek továbbá a vállalatok irányítási és fejlesztési követelményeinek elméletével és gyakorlatával, valamint esettanulmányokon és projektmunkákon keresztül megismerkednek a különböző rendszerek és területek (üzemeltetés, kritikus infrastruktúra, vállalati eszközök) auditálásának módszereivel és megoldásaival.					

Féléves ütemezés	
Oktatási hét (konzultáció)	Témakör
1.	Bevezetés
2.	IT Audit típusai
3.	Az IT auditor
4.	Az audit dokumentáció
5.	Az auditok követelményei
6.	A kockázatelemzés célja, módszerei
7.	A kockázatértékelés folyamata - Kockázatértékelési módszerek, - Kockázatértékelés és auditálás kapcsolata.
8.	A kontrollok vizsgálata - Kontrollok meghatározása, - Osztályozása, - Tartalmi elemei.
9.	A vállalati szabályozók - Szabályozási környezet, - Információbiztonság irányítás keretei.
10.	A fejlesztés és az üzemeltetés vizsgálata - Fejlesztéshez és üzemeltetéshez kapcsolódó folyamatok és - Dokumentációk vizsgálati követelményei.
11.	A vállalati vagyon védelme - Vizsgálati szempontok a vállalati vagyon védelmében,

	- Vállalati vagyon meghatározása.
12.	IT biztonsági vizsgálatok értékelése - Vizsgálatok eredményének értékelése, - Kockázatértékelési módszerek kapcsolata az IT biztonsági vizsgálatokhoz.
13.	ZH - Gyakorlatként elvégzett vizsgálat és kockázatelemzés bemutatása, értékelése
14.	Pótlás, javítás
Félévközi követelmények	
Évközi jegy / aláírás megszerzésének feltételei:	Az évközi jegy feltétele az órákon való részvétel legalább 70%-ban, valamint az otthoni és az órai feladatok elvégzése, a bemutató legalább elégséges szintű teljesítése.
Zárthelyi dolgozatok	
Oktatási hét	Témakör
13.	ZH
14.	Pótlás, javítás
Az évközi jegy kialakításának módszere (csak évközi jegyes tárgyak esetében töltendő ki)	
Az érdemjegy az elméleti teszt eredménye alapján kerül kialakításra az alábbiak szerint:	
Eredmény	Jegy
89%-100%	jeles (5)
76%-88<%	jó (4)
63%-75<%	közepes (3)
51%-62<%	elégséges (2)
0%-50<%	elégtelen (1)
Pótlás módja	
A ZH / évközi jegy / aláírás pótlásának módja:	A vizsgaidőszak első 10 munkanapjának egyikére meghirdetett időpontban aláíráspótlás jelleggel a ZH és a feladatok bemutatása pótolható
Vizsga módja (csak vizsgás tantárgy esetében töltendő ki)	
Vizsgajegy kialakítása (csak vizsgás tantárgy esetében töltendő ki)	
Az egyes érdemjegyek ponthatárai:	
Irodalom	
Kötelező:	Az órákon elhangzott előadások és jegyzetek anyaga
Ajánlott:	
Egyéb segédletek:	

Biomatika és Alkalmazott Mesterséges Intelligencia Intézet			Mintatanterv szerinti 3. félév 2024-25-1		
Tantárgy neve:	Kódja:	Kredit:	Óraszám		
			ea	tgy	lab
Nyílt forráskódú SOC fejlesztés a gyakorlatban I.	NBXSO1HMNF	4	nappali heti	2	0
Tárgyfelelős: Vörösné Dr. Bánáti-Baumann Anna			Beosztás: egyetemi adjunktus		
Oktató(k): Vörösné Dr. Bánáti-Baumann Anna					
Előtanulmányi feltételek:	-				
Számonkérés módja:	évközi jegy				

A tananyag

Oktatási cél:	A kurzus célja, hogy a hallgatók megismerkedjenek egy iztonsági Műveleti Központ (Security Operation Center, SOC) céljával és feladataival, a különböző nyílt forráskódú megoldásokkal, naplókezelő eszközökkel és eljárásokkal. A hallgatók egy projekt munka keretében saját SOC-példányt fejlesztenek, ahol egy SIEM-rendszert valósítanak meg a leggyakoribb felhasználási esetekkel és a hozzájuk tartozó riasztásokkal. A SOC-t további komponensekkel egészítik ki, például IDS/IPS rendszerekkel és egy általuk választott honeypot megoldással, miközben megismerkednek ezen eszközök feladataival és típusaival is.
Tematika:	A tanfolyam áttekinti a SOC célját, funkcióját és legfontosabb összetevőit és követelményeit. A kurzus labororientált, és erősíti a hallgatókban a projektszemlélet kialakítását. A félév során az elméleti alapok elsajátítása mellett a hallgatók 4 fős csoportokban saját SOC-példányt fejlesztenek a felhőben, beleértve a naplókezelési, felügyeleti, SIEM, honeypot, IDS/IPS és riasztási megoldásokat.

Féléves ütemezés

Oktatási hét (konzultáció)	Témakör
1.	Bevezetés a Biztonsági Műveleti Központ szerepébe és feladataiba
2.	Egy SOC követelmény rendszere és minőségi mutatói
3.	Szerepkörök a SOC-ban
4.	Incidens menedzsment
5.	Nyílt forráskódú megoldások – előnyök és hátrányok
6.	Logmenedzsment
7.	Logforrások, loggyűjtők és logelemzés
8.	Security and Information Event Management (SIEM)
9.	Felügyeleti megoldások – eszközök és technikák
10.	Behatolás detektálás és megelőzés
11.	Honeypot
12.	Riasztások megvalósítása és kezelése
13.	Összefoglalás, projektbemutatók
14.	Projektbemutatók

Félévközi követelmények

Évközi jegy / aláírás megszerzésének feltételei:	Az órákon való részvétel legalább 70%-ban, A hallgatóknak 4 fős csoportokban kell kifejleszteniük saját SOC-példányukat a felhőben, beleértve a naplókezelést, a felügyeleti megoldást, a honeypotot, az IDS/IPS rendszert és a riasztási megoldást. A félévközi követelmény a fejlesztés megvalósítása, dokumentálása és bemutatása a 13. és 14. Héten.
--	--

Zárthelyi dolgozatok	
Oktatási hét	Témakör
13.	projektbemutató
14.	projektbemutató
Az évközi jegy kialakításának módszere (csak évközi jegyes tárgyak esetében töltendő ki)	
A féléves feladat (projektmunka) megvalósítására, dokumentálására és a bemutatására kapott érdemjegyek átlaga	
Pótlás módja	
A ZH / évközi jegy / aláírás pótlásának módja:	Az aláírás pótló héten a projektmunka bemutatása pótolható.
Vizsga módja (csak vizsgás tantárgy esetében töltendő ki)	
Vizsgajegy kialakítása (csak vizsgás tantárgy esetében töltendő ki)	
Az egyes érdemjegyek ponthatárai:	
Irodalom	
Kötelező:	Az órákon elhangzott előadások és jegyzetek
Ajánlott:	A használt megoldások dokumentációi
Egyéb segédletek:	

Biomatika és Alkalmazott Mesterséges Intelligencia Intézet			Mintatanterv szerinti 4. félév 2024-25-2			
Tantárgy neve:	Kódja:	Kredit:	Óraszám			
				ea	tgy	lab
Nyílt forráskódú SOC fejlesztés a gyakorlatban II.	NBXS02HMNF	4	nappali heti	2	0	2
Tárgyfelelős: Vörösné Dr. Bánáti-Baumann Anna			Beosztás: egyetemi adjunktus			
Oktató(k):						
Előtanulmányi feltételek:	NBXS01HMNF	Nyílt forráskódú SOC fejlesztés a gyakorlatban I.				
Számonkérés módja:	vizsga					
A tananyag						
Oktatási cél:	A kurzus célja, hogy tovább bővítse a hallgatók ismereteit a biztonsági műveleti központok működéséről és feladatairól. A tanfolyam során egy fejlesztés során elméletben és gyakorlatban is megismerkednek további feladatokkal és megoldásokkal (például Threat Intelligence, sebezhetőségi felmérés, eszközkezelés és végpontvédelem).					
Tematika:	A kurzus tovább tárgyalja a SOC feladatait és összetevőit, kiegészítve az I. tanfolyam során megszerzett elméleti és gyakorlati ismereteket. A tantárgy bemutatja a végpontvédelem, az eszközkezelés és a sérülékenység vizsgálat, valamint a Threat Intelligence területeit, eszközeit és módszereit. A félév során az elméleti alapok elsajátítása mellett a hallgatók 4 fős csoportokban dolgoznak a korábban létrehozott SOC-példány továbbfejlesztésén, és további komponensekkel egészítik ki: végpontvédelem, eszközkezelés és sebezhetőségi értékelés.					

Féléves ütemezés	
Oktatási hét (konzultáció)	Témakör
1.	A SOC áttekintése, az előző kurzusban elsajátított ismeretanyag ismételése
2.	A Threat Intelligence bemutatása
3.	OSINT
4.	Sérülékenységek – típusok és nyilvánosan elérhető adatbázisok
5.	Sérülékenységvizsgálat a SOC-ban
6.	Intézkedési terv
7.	Asset menedzsment – célok és módszerek
8.	Asset menedzsment – nyílt forráskódú megoldások és megvalósításuk
9.	Végpontvédelem – célok és módszerek
10.	Végpontvédelem – nyílt forráskódú megoldások
11.	Végpontvédelem megvalósítása és integrálása a SOC-ba
12.	Audit a SOC-ban
13.	Összefoglalás, projektbemutatók
14.	Projektbemutatók
Félévközi követelmények	
Évközi jegy / aláírás megszerzésének feltételei:	Az órákon való részvétel legalább 70%-ban, A hallgatóknak 4 fős csoportokban kell kifejleszteniük saját SOC-példányukat a felhőben, beleértve a naplókezelést, a felügyeleti megoldást, a honeypotot, az IDS/IPS rendszert és a riasztási megoldást. A félévközi követelmény a fejlesztés megvalósítása, dokumentálása és bemutatása a 13. és 14. héten.
Zárthelyi dolgozatok	
Oktatási hét	Témakör
13.	projektbemutató

14.	projektbemutató
Az évközi jegy kialakításának módszere (csak évközi jegyes tárgyak esetében töltendő ki)	
A féléves feladat (projektmunka) megvalósítására, dokumentálására és a bemutatására kapott érdemjegyek átlaga	
Pótlás módja	
A ZH / évközi jegy / aláírás pótlásának módja:	Az aláíráspótló héten a projektmunka bemutatása pótolható.
Vizsga módja (csak vizsgás tantárgy esetében töltendő ki)	
Vizsgajegy kialakítása (csak vizsgás tantárgy esetében töltendő ki)	
Az egyes érdemjegyek ponthatárai:	
Irodalom	
Kötelező:	Az órákon elhangzott előadások és jegyzetek
Ajánlott:	A használt megoldások dokumentációi
Egyéb segédletek:	

Kiberfizikai Rendszerek Intézet			Mintatanterv szerinti 4. félév 2024-25-2			
Tantárgy neve:	Kódja:	Kredit:	Óraszám			
				ea	tgy	lab
MI-alapú megoldások a kibervédelemben	NKXMK1HMNF	4	nappali heti	2	0	2
Tárgyfelelős: Balázs Dr. Kail Eszter			Beosztás: egyetemi adjunktus			
Oktató(k):						
Előtanulmányi feltételek:						
Számonkérés módja: vizsga						
A tananyag						
Oktatási cél:	A tantárgy célja, hogy a hallgatók áttekintést kapjanak a mesterséges intelligencia kiválasztott területeiről, valamint gyakorlati és módszertani ismereteket és készségeket szerezzenek a mesterséges intelligencia algoritmusainak kiberbiztonsági alkalmazásával kapcsolatban. Ez magában foglalja a teljesítmény értékelésének képességét és a megfelelő technikák kiválasztását az adott problématerületre.					
Tematika:	A kurzus bemutatja a gépi tanulás és a neurális hálózatok alapjait és betekintést nyújt a kibervédelem különböző területeibe, ahol a mesterséges intelligencia alapú technikák alkalmazhatóak a hatékonyabb megoldások elérése érdekében. A kurzus az alábbi kibervédelmi területeket fedi le: elektronikus levelezéssel kapcsolatos fenyegetések és védekezési technikák, malware elemzés, felhasználó hitelesítése és profilozása, behatolás detektálás.					

Féléves ütemezés	
Oktatási hét (konzultáció)	Témakör
1.	Áttekintés és bevezetés, Intelligens ágensek és struktúrájuk
2.	Tudásbázis és a probléma reprezentáció, Problémamegoldás kereséssel,
3.	Tudásbázis, következtetés, tervezés, Bizonytalanság
4.	Gépi tanulás és adatbányászat
5.	Neurális hálózatok
6.	Megerősítéses tanulás
7.	E-mailes kiberbiztonsági fenyegetések felderítése
8.	Malware detektálás és elemzés I.
9.	Malware detektálás és elemzés II.
10.	Hálózati anomáliák észlelése - napló- és forgalomelemzés
11.	A felhasználók hitelesítésének biztonsága és felhasználói profilalkotás
12.	Automatizált behatolás detektálás
13.	Összefoglalás, projektbemutatók
14.	Projektbemutatók
Félévközi követelmények	
Évközi jegy / aláírás megszerzésének feltételei:	Az aláírás feltétele az órákon való részvétel legalább 70%-ban, valamint a prezentáció bemutatása. A hallgatóknak 4 fős csoportokban kell elkészíteniük egy féléves feladatot, melynek során az öt kibervédelmi témából kell egyet megvalósítani, dokumentálni és prezentálni.
Zárthelyi dolgozatok	
Oktatási hét	Témakör
13	projektbemutató
14	projektbemutató

Az évközi jegy kialakításának módszere (csak évközi jegyes tárgyak esetében töltendő ki)	
Pótlás módja	
A ZH / évközi jegy / aláírás pótlásának módja:	Évközijegy pótláson a projektbemutató pótolható.
Vizsga módja (csak vizsgás tantárgy esetében töltendő ki)	
Szóbeli vizsga megadott témakörök alapján	
Vizsgajegy kialakítása (csak vizsgás tantárgy esetében töltendő ki)	
A projektmunka és a szóbeli vizsga átlaga	
Az egyes érdemjegyek ponthatárai:	
Irodalom	
Kötelező:	Az órákon elhangzott előadások és jegyzetek
Ajánlott:	Soma Halder, Sinan Ozdemir: Hands-On Machine Learning for Cybersecurity, Packt Publishing 2018, ISBN-13: 978-1788992282 Daniel Ventre: Artificial Intelligence, Cybersecurity and Cyber Defence, Wiley-ISTE 2020, ISBN: 9781786304674 Brassai, Sándor Tihamér (2019) Neurális hálózatok és fuzzy logika. Scientia Kiadó, Kolozsvár. ISBN 978-606-975-021-6 Rudolph Russell: Neural Networks: Easy Guide To Artificial Neural Networks, 2018, ISBN: 978-1718898424
Egyéb segédletek:	

			Mintatanterv szerinti 4. félév 2024-25-2			
Tantárgy neve:	Kódja:	Kredit:	Óraszám			
			ea	tyg	lab	
Geoinformatikai programozás	AGXGIPGMNF	4	nappali heti	2	0	2
Tárgyfelelős: Dr. Nagy Gábor József			Beosztás: egyetemi adjunktus			
Oktató(k): Dr. Nagy Gábor József						
Előtanulmányi feltételek:						
Számonkérés módja: vizsga						
A tananyag						
Oktatási cél:	Geoinformatikai jellegű programozási ismeretek elsajátítása. Térbeli elemzések háttérben lévő algoritmusok megismerése.					
Tematika:	A féléves ütemezésben megadottak szerint.					

Féléves ütemezés	
Oktatási hét (konzultáció)	Témakör
1.	Python programozási nyelv alapjai
2.	Objektumorientált programozás Python nyelven
3.	Python programozási gyakorlatok (tartalék)
4.	Egyszerű térbeli feladatok
5.	Általánosan használható modulok (NumPy, GDAL, OGR)
6.	A QGIS rövid áttekintése
7.	Egyszerű térbeli (adatbázis) lekérdezések QGIS-ben (SF-SQL)
8.	Összetett térbeli (adatbázis) lekérdezések QGIS-ben (SF-SQL)
9.	Python programozási lehetőségek a QGIS-en belül
10.	Egyszerűbb programozási feladatok a QGIS-ben
11.	QGIS modul fejlesztése Python nyelven
12.	Gyakorlás
13.	Gyakorlati beszámoló és ZH
14.	Pótlások (tartalék)
Félévközi követelmények	
Évközi jegy / aláírás megszerzésének feltételei:	<ul style="list-style-type: none"> •A gyakorlati beszámoló és a ZH legalább 50 százalékos teljesítése •Valamennyi kiadott feladat elfogadható szintű teljesítése és az önellenőrző tesztek meghatározott pontszámú megoldása legkésőbb a szorgalmi időszak utolsó hetén kijelölt időpontig
Zárthelyi dolgozatok	
Oktatási hét	Témakör
13	A félév során leadott témák anyagából.
Az évközi jegy kialakításának módszere (csak évközi jegyes tárgyak esetében töltendő ki)	

Pótlás módja	
A ZH / évközi jegy / aláírás pótlásának módja:	A ZH és a gyakorlati beszámoló egy alkalommal pótolható vagy javítható (külön meghirdetett időpontban, vagy ha mind a 14 héten van óra, akkor az utolsó héten). Az aláírás pótlásának módja: Az aláíráspótló vizsga keretében egy további pótlási lehetőség nyílik, valamint a jelentkezők a félévközi feladatokra és önellenőrző tesztekre is haladékat kapnak az aláíráspótló vizsga időpontjáig.
Vizsga módja (csak vizsgás tantárgy esetében töltendő ki)	
szóbeli és gyakorlati	
Vizsgajegy kialakítása (csak vizsgás tantárgy esetében töltendő ki)	
A vizsga és félévközi pontszám átlaga.	
Az egyes érdemjegyek ponthatárai:	
elégséges: 50%-tól, közepes: 60 %-tól, jó: 70%-tól, jeles: 85%-tól	
Irodalom	
Kötelező:	Iványi Antal (szerk.): Informatikai algoritmusok I., ELTE Eötvös Kiadó, Budapest, ISBN: 963 463 664 0, 2004 Iványi Antal (szerk.): Informatikai algoritmusok III., Hountler Kft., Budapest, ISBN: 963 463 775 2, 2015
Ajánlott:	Peter Wentworth, Jeffrey Elkner, Allen B. Downey and Chris Meyers: Hogyan gondolkozz úgy, mint egy informatikus: Tanulás Python 3 segítségével, 2019 (https://mtmi.unideb.hu/pluginfile.php/554/mod_resource/content/3/thinkcspy3.pdf)
Egyéb segédletek:	Az oktatási portálon közzétett egyéb tananyagok

			Mintatanterv szerinti 2. félév 2023-24-2			
Tantárgy neve:	Kódja:	Kredit:	Óraszám			
			ea	tgy	lab	
Térbeli adatgyűjtés	AGXTADGMN F	4	nappali heti	1	0	2
Tárgyfelelős: Dr. Tóth Zoltán			Beosztás: egyetemi docens			
Oktató(k): László Gergely Tibor, Dr. Tóth Zoltán						
Előtanulmányi feltételek:						
Számonkérés módja: évközi jegy						
A tananyag						
Oktatási cél:	<p>A tantárgy célja, hogy a hallgatók megismerkedjenek a térbeli adatgyűjtési technikák elméletével, és a megismert geodéziai mérési technikák gyakorlati alkalmazását valós körülmények között sajátíthassák el.</p> <p>A tantárgy főbb témakörei: hagyományos vízszintes és magassági adatgyűjtési módszerek, térbeli adatgyűjtés GNSS technikával, lézerszkennerek és pontfelhő feldolgozás, mobiltérképező rendszerek (ezen belül történeti áttekintés és a rendszer felépítésének bemutatása: szkennerek, kamera, GNSS, INS), adatintegráció és adatelőkészítés GIS rendszerek számára. Az elvégzett mérések és feldolgozások dokumentálását műszaki leírások és azok mellékleteiként beadott számítási, rajzi munkarészek képezik, amelyek a féléves számonkérés részei.</p>					
Tematika:	A féléves ütemezésben megadottak szerint.					

Féléves ütemezés	
Oktatási hét (konzultáció)	Témakör
1.	Vízszintes adatgyűjtés eljárások 1.
2.	Vízszintes adatgyűjtés eljárások 2.
3.	Magassági adatgyűjtési technológiák 1.
4.	Magassági adatgyűjtési technológiák 2.
5.	Földi statikus lézerszkennelés
6.	Földi mobil lézerszkennelés-SLAM algoritmusok
7.	Légi lézerszkennelés és mérnöki alkalmazásai
8.	1. zárthelyi dolgozat
9.	Képillésztésen alapuló pontfelhő előállítás
10.	GNSS technológia a mérnöki gyakorlatban
11.	INS mérések
12.	Kamera kalibráció
13.	Szenzor külpontosság meghatározása
14.	2. zárthelyi dolgozat
Félévközi követelmények	
Évközi jegy / aláírás megszerzésének feltételei:	Az aláírás megszerzésének feltételei: a félév során két esszé készítése két komplex projektfeladatról. Két félévközi zárthelyi dolgozat teljesítése.

Zárthelyi dolgozatok	
Oktatási hét	Témakör
8	Vízszintes és magassági adatgyűjtési eljárások. Földi statikus, mobil és légi lézerszkennelés.
14	GNSS, INS technológia. Képillésztésen alapuló pontfelhő előállítás. Kamera kalibráció és szenzor külpontosság meghatározása.
Az évközi jegy kialakításának módszere (csak évközi jegyes tárgyak esetében töltendő ki)	
Két alkalommal írásbeli számonkérés (zh) van, ahol legalább 50%-os teljesítményt kell elérni. A sikertelen zh pótlására – oktatási időn kívül – egy alkalommal van lehetőség. A zárthelyi kérdések az addigi elméleti anyagot és a témakörhöz tartozó gyakorlatokon szerzett ismereteket is tartalmazzák. Két komplex mérési és feldolgozási projektfeladatot kell elkészíteni. Az évközi jegy a két zárthelyi és a két feladat átlaga.	
Pótlás módja	
A ZH / évközi jegy / aláírás pótlásának módja:	Hiányzás esetén a gyakorlatokat pótolni kell egyeztetett időpontban. Igazolt hiányzás esetén térítésmentesen, igazolatlan hiányzáskor különjárási díj ellenében lehet pótolni a gyakorlatokat. A zárthelyi dolgozatokat egy-egy alkalommal lehet pótolni. Az aláírást egy alkalommal, a vizsgaidőszak első tíz napjában lehet pótolni.
Vizsga módja (csak vizsgás tantárgy esetében töltendő ki)	
Vizsgajegy kialakítása (csak vizsgás tantárgy esetében töltendő ki)	
Az egyes érdemjegyek ponthatárai:	
Az egyes érdemjegyek százalékos ponthatárai: elégséges: 60%-tól, közepes: 70 %-tól, jó: 80%-tól, jeles: 90%-tól.	
Irodalom	
Kötelező:	Dr. Lovas Tamás–Dr. Berényi Attila – Dr. Barsi Árpád: Lézerszkennelés (ISBN 978 963 9968 33 2), 2012. John Walker, Joseph Awange: Surveying for Civil and Mine Engineers, 2020. (ISBN 978-3-030-45803-4)
Ajánlott:	Alojz Kopáčik Ján Erdélyi Peter Kyrinovič (2020): Engineering Surveys for Industry, ISBN 978-3-030-48308-1 ISBN 978-3-030-48309-8 (eBook) https://doi.org/10.1007/978-3-030-48309-8
Egyéb segédletek:	Előadások ppt anyagai

			Mintatanterv szerinti 3. félév 2024-25-1			
Tantárgy neve:	Kódja:	Kredit:	Óraszám			
			ea	tgy	lab	
UAV technológia alkalmazása	AGXUAVGMN F	4	nappali heti	2	0	2
Tárgyfelelős: Dr. habil. Jancsó Tamás			Beosztás: egyetemi docens			
Oktató(k): Dr. habil. Jancsó Tamás						
Előtanulmányi feltételek:						
Számonkérés módja:		vizsga				
A tananyag						
Oktatási cél:	Megismertetni a hallgatókat az UAV technológia adatgyűjtési módszereivel, követelményeivel. Foglalkozik az UAV technológia automatizált adatgyűjtés lehetőségeivel, geoinformatikai rendszerekbe történő adatintegrálással. Kitér a korszerű szenzorokra, a repülési terveket és a kiértékelést támogató szoftverekre. Részletesen tárgyalja az automatizált adatnyerést támogató képfeldolgozási, kiegyenlítési, hibaszűrési módszereket és algoritmusokat. Bemutatja az UAV technológiához kapcsolódó felhő alapú szolgáltatásokat és az előállítható végtermékeket. A teljes technológiai folyamatot komplex, projektszemléletű gyakorlati példákon keresztül mutatja be. Alkalmazási példákon keresztül az UAV technológiával előállítható termékek és kiértékelési módok korszerű technológiáit projektszemléletű módon kerülnek bemutatásra elsősorban gyakorlati szempontból.					
Tematika:	A féléves ütemezésben megadottak szerint.					

Féléves ütemezés	
Oktatási hét (konzultáció)	Témakör
1.	AUV platformok és alkalmazási területeik
2.	UAV szenzorok, kamera kalibráció, digitális képek tulajdonságai
3.	Repülési terv készítése, illesztőpontok kitűzése és bemérése
4.	Jogi háttér, repülések végrehajtása
5.	Kiértékelést támogató szoftverek
6.	Automatizált képfeldolgozási eljárások - előfeldolgozás
7.	Automatizált képfeldolgozási eljárások - képegyeztetés
8.	1. zárthelyi dolgozat
9.	Tömbháromszögelés, pontosságvizsgálat
10.	Előállítható végtermékek, felhőszolgáltatások – ortofotó, ortofotó-mozaik
11.	Előállítható végtermékek, felhőszolgáltatások – DDM/DFM, térfogatszámítás
12.	Előállítható végtermékek – vonalas kiértékelés, térképezés
13.	Előállítható végtermékek – képosztályozás alapjai
14.	2. zárthelyi dolgozat
Félévközi követelmények	
Évközi jegy / aláírás megszerzésének feltételei:	Az aláírás megszerzésének feltételei: a félév során két esszé készítése két komplex projektfeladatról. Két félévközi zárthelyi dolgozat teljesítése.

Zárthelyi dolgozatok	
Oktatási hét	Témakör
8	UAV platformok, alkalmazási területek, repülési terv, kiértékelő szoftverek, jogi háttér, automatizált képfeldolgozási eljárások.
14	Tömbháromszögelés, felhőszolgáltatások, előállítható végtermékek.
Az évközi jegy kialakításának módszere (csak évközi jegyes tárgyak esetében töltendő ki)	
Pótlás módja	
A ZH / évközi jegy / aláírás pótlásának módja:	Hiányzás esetén a gyakorlatokat pótolni kell egyeztetett időpontban. Igazolt hiányzás esetén térítésmentesen, igazolatlan hiányzáskor különjárási díj ellenében lehet pótolni a gyakorlatokat. A zárthelyi dolgozatokat egy-egy alkalommal lehet pótolni. Az aláírást egy alkalommal, a vizsgaidőszak első tíz napjában lehet pótolni.
Vizsga módja (csak vizsgás tantárgy esetében töltendő ki)	
Az írásbeli és szóbeli vizsga két részből áll. Az első részben három (előre megadott tételek közül húzott) kérdésre kell írásban megadni a választ. A második részben az írásban elkészített válaszokat kell ismertetni szóban.	
Vizsgajegy kialakítása (csak vizsgás tantárgy esetében töltendő ki)	
Két alkalommal írásbeli számonkérés (zh) van, ahol legalább 50%-os teljesítményt kell elérni. A sikertelen zh pótlására – oktatási időn kívül – egy alkalommal van lehetőség. A zárthelyi kérdések az addigi elméleti anyagot és a témakörhöz tartozó gyakorlatokon szerzett ismereteket is tartalmazzák. Két komplex feladatról esszéet kel készíteni, melyekre érdemjegy kerül. Megajánlott jegy feltétele: pótlás nélkül teljesített két zh. Ezen kívül a zh-k átlagából és a komplex feladatokra kapott jegyek átlagából számított átlag legalább 4.0, valamint az előadások aktív látogatása (hiányzások száma legfeljebb 2). A megajánlott jegy 4-es, ha az átlag 4.0-4.5 között van, 5-s, ha az átlag 4.5 feletti.	
Az egyes érdemjegyek ponthatárai:	
A vizsgajegy 50 %-ban az évközi feladatok teljesítése, 50 %-ban a vizsga-teljesítmény határozza meg. Mindegyik részjegynek legalább elégségesnek kell lennie. Az egyes érdemjegyek százalékos ponthatárai: elégséges: 50%-tól, közepes: 60 %-tól, jó: 70%-tól, jeles: 85%-tól	
Irodalom	
Kötelező:	Jancsó Tamás: Digitális fotogrammetria, Budapest, Magyarország: Óbudai Egyetem (2017), 152 p., ISBN: 9789634490357 Bakó Gábor: UAV és RPAS technológia a légi távérzékelésben, tanulmány, Budapest (2015), 81 p., ISBN 978-963-671-300-3 Amy E. Frazier, Kunwar K. Singh (eds.): Fundamentals of Capturing and Processing Drone Imagery and Data, Taylor & Francis (2021), 361 p., ISBN13 (EAN): 9780367245726
Ajánlott:	James S. Aber, Irene Marzloff, Johannes Ries, Susan Elizabeth Ward Aber: Small-Format Aerial Photography and UAS Imagery: Principles, Techniques and Geoscience Applications 2nd Edition, Elsevier (2019), 394 p., ISBN-13: 978-0128129425
Egyéb segédletek:	Előadások ppt anyagai

			Mintatanterv szerinti 3. félév 2024-25-1			
Tantárgy neve:	Kódja:	Kredit:	Óraszám			
			ea	tyg	lab	
Távérzékelés	AGXTAVGMN F	4	nappali heti	2	0	2
Tárgyfelelős: Verőné Dr. Wojtaszek Malgorzata			Beosztás: egyetemi docens			
Oktató(k): Verőné Dr. Wojtaszek Malgorzata						
Előtanulmányi feltételek:						
Számonkérés módja:	vizsga					
A tananyag						
Oktatási cél:	A tárgy oktatásának célja, hogy a hallgató megismerje a távérzékelést, mint korszerű adatnyerés fizikai elveit és adatnyerési technológiákat, különös tekintettel az erőforrás kutató és környezet megfigyelő műholdas rendszerekre. A hallgató megismeri a digitális képfeldolgozás elméleti hátterét, az adatkiértékelés módszereit, az ehhez szükséges szoftvereket és algoritmusokat.					
Tematika:	A tantárgy foglalkozik többforrásból származó adatok integrálásával és gyakorlati alkalmazás lehetőségeivel pl. a felszínborítás térképezésében, mezőgazdaságban, környezetvédelemben. A kurzus jellegének megfelelően (75% gyakorlat) a digitális képfeldolgozás gyakorlati ismereteken túl több esettanulmány formájában ismerteti a hallgatókkal a távérzékelésen alapuló feladat teljes folyamatát, az adatnyeréstől a tematikus információ előállításig, és döntéshozatalba való beépítésig. A kiválasztott témában elkészített miniprojekt lehetőséget ad a technológia gyakorlati alkalmazására, kritikus elemzésére, önálló döntésekre a felelősségvállalás tudatában.					

Féléves ütemezés	
Oktatási hét (konzultáció)	Témakör
1.	Távérzékelés alapfogalmai. A távérzékelés fizikai alapjai: energiaforrások, a légkör hatása a távérzékelésre. Reflektancia és fő felszínborítások spektrális tulajdonságai.
2.	Felvételező rendszerek, adatgyűjtés eszközei és módszerei: fényképező típusú rendszerek, pásztázó letapogató rendszerek. COPERNICUS program. Műholdas adat keresési lehetőségek, adatbázisok.
3.	Optikai műholdas képfeldolgozási alapok. Távérzékelte adatok előfeldolgozása és módszerei elméletben és gyakorlatban. Szoftveres háttér ismertetése.
4.	ZH, beszámoló
5.	Tematikus osztályozása: alap és magasszintű módszerek elméletben és gyakorlatban
6.	Szegmentálás szerepe a képfeldolgozásban
7.	Szegmens-alapú osztályozás módszerei. Szoftver specifikus megoldások, algoritmusok.
8.	A tematikus osztályozás pontosság vizsgálata, bizonytalanság kérdései.
9.	ZH, beszámoló
10.	Távérzékelés főbb alkalmazási területei
11.	Mini-projekt: téma kiválasztása, adatforrások, módszerek
12.	Mini-projekt: önálló munka az oktató jelenléte mellett

13.	Mini-projekt: eredmények bemutatása, következtetések, tovább fejlesztési lehetőségek
14.	Pótlási lehetőség
Félévközi követelmények	
Évközi jegy / aláírás megszerzésének feltételei:	2 ZH elmélet esetén, önálló feladat kidolgozása (2 db), mini-projekt elkészítése
Zárthelyi dolgozatok	
Oktatási hét	Témakör
4	Távérzékelés fizikai alapjai, műholdas adatbázisok
10	Digitális képelemzés
Az évközi jegy kialakításának módszere (csak évközi jegyes tárgyak esetében töltendő ki)	
Pótlás módja	
A ZH / évközi jegy / aláírás pótlásának módja:	A ZH és a gyakorlati beszámolók egy alkalommal pótolható vagy javítható (külön meghirdetett időpontban, vagy az utolsó héten). Az aláírás pótlásának módja: Az aláíráspótló vizsga keretében egy további pótlási lehetőség nyílik.
Vizsga módja (csak vizsgás tantárgy esetében töltendő ki)	
Szóbeli vizsga: egy tétel három kérdésből áll. A kérdések a következő témakörre vonatkoznak: a) távérzékelés fizikai alapjai, b) képfeldolgozás, c) távérzékelés alkalmazása.	
Vizsgajegy kialakítása (csak vizsgás tantárgy esetében töltendő ki)	
A szóbeli vizsgán adott felelet, a megírt ZH, beszámolók és min-projekt átlaga (40%-30%-30%)	
Az egyes érdemjegyek ponthatárai:	
≥ 90% jeles, 90-80% jó, 80-70% közepes, 70-60 elégséges, < 60% elégtelen	
Irodalom	
Kötelező:	Lillesand T. M. et al. (2007): Remote sensing and image interpretation, John Wiley & Sons, Inc. ISBN 978-0-470-05245-7 Verőné Wojtaszek M. et al (2020): IRSEL (Innovation on Remote Sensing Education and Learning) elektronikus tananyag egyes moduljai. A tananyag elérhető 2020 novemberétől az ÓE AMK honlapján. Kötelező irodalom megadása Verőné Wojtaszek M.: Objektum-alapú képelemzés. Elektronikus jegyzet. Székesfehérvár, Óbudai Egyetem (2015). 55 p.
Ajánlott:	Verőné Wojtaszek M. (2010): Fotointerpretáció és Távérzékelés, moduláris jegyzet, Szfvár, NymE GEO, TÁMOP Verőné Wojtaszek M. – Tóth Z. (2015): Digitális képelemzés. Elektronikus jegyzet. Székesfehérvár, Óbudai Egyetem, 60 p.
Egyéb segédletek:	eCognition tutorial: https://openjicareport.jica.go.jp/pdf/12150314_03.pdf prezentációk (Moodle rendszer)

			Mintatanterv szerinti 3. félév 2024-25-1			
Tantárgy neve:	Kódja:	Kredit:	Óraszám			
			ea	tyg	lab	
Geostatiztika	AGXGISGMNF	4	nappali heti	1	0	2
Tárgyfelelős: Dr. habil. Molnár Gábor Péter			Beosztás: egyetemi docens			
Oktató(k): Dr. habil. Pődör Andrea						
Előtanulmányi feltételek:						
Számonkérés módja: vizsga						
A tananyag						
Oktatási cél:	A tantárgy célja megismertetni a hallgatókat a térstatisztika legelfogadottabb módszereivel. A hallgatók képességeket szereznek az egyszerűbb grafikonok létrehozásától kezdve a sztochasztikus módszereken át a térbeli súlymátrix alkalmazásán át a térbeli egyenlőtlenségek vizsgálatáig. A hallgatók gyakorlati példákon keresztül sajátítják el a súlyozás, aggregálás, módosítható területi egység problémájával kapcsolatos ismereteket. Megismerkednek a térbeli regresszió számítás, területi autokorreláció vizsgálata (Moran's I, Geary c), távolság mátrixon alapuló kétdimenziós módszerek alkalmazásával. Elsajátítják azt, hogy a különböző objektumok vizsgálata esetén hogyan valósítható meg optimálisan a területi mintavétel, terepi adatgyűjtés tervezése. A tantárgy keretében konkrét kereskedelmi (pl. ArcGIS), valamint nyílt forráskódú (GeoDA, R,) szoftverek beépített moduljainak segítségével gyakorlati példákon keresztül értelmezik a hallgatók az elméleti anyagot.					
Tematika:	A féléves ütemezésben megadottak szerint.					

Féléves ütemezés	
Oktatási hét (konzultáció)	Témakör
1.	Térbeli mintázatok elemzése
2.	Véletlenszerű térbeli folyamatok megértése
3.	A minták megértése a pontmintázat-elemzés (PPA) segítségével
4.	Kernel sűrűségbecslés
5.	A legközelebbi szomszédok átlagos távolságának elemzése
6.	Távolság alapú elemzés
7.	Térbeli interpoláció
8.	Regresszió térbeli koordinátákon: Trendfelület-elemzés
9.	Az interpoláció statisztikai megközelítése: Kriging
10.	Térbeli autokorreláció -Moran's I
11.	OLS
12.	GWR
13.	Projektfeladat
14.	Projekt feladat leadása _ beszámoló
Félévközi követelmények	

Évközi jegy / aláírás megszerzésének feltételei:	A félév során két félévközi zárthelyi dolgozat teljesítése.
Zárthelyi dolgozatok	
Oktatási hét	Témakör
8	Térbeli mintázatok elemzése
14	Térbeli autokorreláció
Az évközi jegy kialakításának módszere (csak évközi jegyes tárgyak esetében töltendő ki)	
Pótlás módja	
A ZH / évközi jegy / aláírás pótlásának módja:	Hiányzás esetén a gyakorlatokat pótolni kell egyeztetett időpontban. Igazolt hiányzás esetén térítésmentesen, igazolatlan hiányzáskor különjárási díj ellenében lehet pótolni a gyakorlatokat. Az aláírást egy alkalommal, a vizsgaidőszak első tíz napjában lehet pótolni.
Vizsga módja (csak vizsgás tantárgy esetében töltendő ki)	
Az írásbeli és szóbeli vizsga két részből áll. Az első részben három (előre megadott tételek közül húzott) kérdésre kell írásban megadni a választ. A második részben az írásban elkészített válaszokat kell ismertetni szóban.	
Vizsgajegy kialakítása (csak vizsgás tantárgy esetében töltendő ki)	
Két alkalommal írásbeli számonkérés (zh) van, ahol legalább 50%-os teljesítményt kell elérni. A sikertelen zh pótlására – oktatási időn kívül – egy alkalommal van lehetőség. A zárthelyi kérdések az addigi elméleti anyagot és a témakörhöz tartozó gyakorlatokon szerzett ismereteket is tartalmazzák. Megajánlott jegy feltétele: pótlás nélkül teljesített két zh. A kapott jegyek átlagából számított átlag legalább 4.0, valamint az előadások aktív látogatása (hiányzások száma legfeljebb 2). A megajánlott jegy 4-es, ha az átlag 4.0-4.5 között van, 5-s, ha az átlag 4.5 feletti. A vizsgajegy 50 %-ban az évközi feladatok teljesítése, 50 %-ban a vizsga-teljesítmény határozza meg. Mindegyik részjegynek legalább elégségesnek kell lennie.	
Az egyes érdemjegyek ponthatárai:	
elégséges: 50%-tól, közepes: 60 %-tól, jó: 70%-tól, jeles: 85%-tól	
Irodalom	
Kötelező:	Dusek Tamás Kotosz Balázs: Területi statisztika, Akadémiai Kiadó, 2016, 286 pp., ISBN: 9789630596701
Ajánlott:	Christakos, G., Modern spatiotemporal geostatistics, Oxford University Press, New York, 2000, ISBN 0-19-513895-3 Cressie, N., Statistics for spatial data. John Wiley & Sons, New York, 2015, 928 pp., ISBN13 (EAN): 9781119114611 Ripley, B.D., Spatial statistics. John Wiley & Sons, New York, 2004, 272 pp., ISBN: 978-0-471-69116-7
Egyéb segédletek:	Előadások ppt anyagai

			Mintatanterv szerinti 4. félév 2024-25-2			
Tantárgy neve:	Kódja:	Kredit:	Óraszám			
			ea	tgy	lab	
Geovizualizáció	AGXVIZGMNF	4	nappali heti	1	0	2
Tárgyfelelős: Dr. habil. Pődör Andrea			Beosztás: egyetemi docens			
Oktató(k): Dr. habil. Pődör Andrea						
Előtanulmányi feltételek:	AGXTADGMNF	Térbeli adatgyűjtés				
Számonkérés módja:	évközi jegy					
A tananyag						
Oktatási cél:	<p>A tantárgy célja megismertetni a hallgatókat a geovizualizáció fogalmával gyakorlati alkalmazásaival, értse meg a geovizualizáció definícióját, képes legyen megkülönböztetni a geovizualizáció különböző módjait. Azonosítsa a geovizualizációs folyamat jellemzőit, és kapcsolja össze ezeket a jellemzőket a mai térképészeti rendszerekkel és a térképhasználattal. Ismerje meg a releváns képességeket, készségeket, amelyek szükségesek a geovizualizációs környezetben történő sikeres munkában. Használjon geovizualizációs alkalmazást egy földrajzi adat értelmezésében. A tanulmányok során a hallgatók olyan lehetséges eszközöket alkalmaznak, amelyek segítségével képesek az adatok különböző vizualizációs módszerekkel történő párhuzamos alkalmazásával az adatok mögött rejlő információk feltárására. A hallgatók megismerik a tudományos vizualizáció módszereit, alkalmazási területeit. Elsajátítják a tudományos vizualizáció során alkalmazott technológiai eljárásokat. A tantárgy keretében konkrét kereskedelmi (pl. ArcGIS, Tableau), valamint nyílt forráskódú (R) szoftverek beépített moduljainak segítségével gyakorlati példákon keresztül értelmezik a hallgatók az elméleti anyagot. Geovizualizáció kialakítása egy adott mintaterület adatainak bemutatására. A különböző szoftverekben elérhető geovizualizációs eljárások összehasonlítása.</p>					
Tematika:	A féléves ütemezésben megadottak szerint.					

Féléves ütemezés	
Oktatási hét (konzultáció)	Témakör
1.	Geovizualizáció fogalma, példák alkalmazásokra
2.	Információs vizualizáció: Példák és típusok
3.	Információ vizualizáció: Eszközök és technikák
4.	Információs vizualizáció és vizuális adatbányászat
5.	Dendrogram: Definíció, példa és elemzés
6.	Hierarchikus klaszterezés
7.	Agglomeratív hierarchikus klaszterezés
8.	Osztályozó hierarchikus klaszterezés
9.	Többdimenziós skálázás az adatelemzésben
10.	Többváltozós leképezés
11.	A bizonytalanság vizualizálása
12.	3D vizualizáció
13.	Projekt feladat
14.	Projekt feladat leadása, beszámoló

Félévközi követelmények	
Évközi jegy / aláírás megszerzésének feltételei:	A félév során két esszé készítése.
Zárthelyi dolgozatok	
Oktatási hét	Témakör
8	Infovizualizáció eszközei
14	Geovizualizáció speciális esetei
Az évközi jegy kialakításának módszere (csak évközi jegyes tárgyak esetében töltendő ki)	
A hallgatónak egy mintaterület területén projekt munkát kell végrehajtani, melynek végeredménye egy geovizualizált megjelenítés.	
Pótlás módja	
A ZH / évközi jegy / aláírás pótlásának módja:	Hiányzás esetén a gyakorlatokat pótolni kell egyeztetett időpontban. Igazolt hiányzás esetén térítésmentesen, igazolatlan hiányzáskor különjárási díj ellenében lehet pótolni a gyakorlatokat. Az aláírást egy alkalommal, a vizsgaidőszak első tíz napjában lehet pótolni.
Vizsga módja (csak vizsgás tantárgy esetében töltendő ki)	
Vizsgajegy kialakítása (csak vizsgás tantárgy esetében töltendő ki)	
Az egyes érdemjegyek ponthatárai:	
A sikeres projektmunka leadása: elégséges: 50%-tól, közepes: 60 %-tól, jó: 70%-tól, jeles: 85%-tól	
Irodalom	
Kötelező:	Pődör Andrea 2015: Megjelenítés és geovizualizáció GIS felhasználóknak. Óbudai Egyetem. ISBN :978-615-5460-72-2
Ajánlott:	Dykes, J., MacEachren, A. M., & Kraak, M. J., (Eds.), (2004). Exploring geovisualization. Amsterdam: Elsevier. ISBN (Print)9780080445311 Dodge, M., McDerby, M., & Turner, M. (Eds.). (2011). Geographic visualization: Concepts, tools and applications. John Wiley & Sons. ISBN: 978-0-470-51511-2 Slocum, T. A., McMaster, R. B., Kessler, F. C., & Howard, H. H. (2009). Thematic cartography and geovisualization ISBN: 9781292055442, 1292055448
Egyéb segédletek:	Előadások ppt anyagai

Dékáni Hivatal			Mintatanterv szerinti 2. félév 2023-24-2			
Tantárgy neve:	Kódja:	Kredit:	Óraszám			
				ea	tgy	lab
Diplomamunka I.	NDDDM1HMNF	8	nappali heti	0	0	0
Tárgyfelelős: Prof. Dr. Kovács Levente			Beosztás: egyetemi tanár			
Oktató(k):						
Előtanulmányi feltételek:						
Számonkérés módja: évközi jegy						
A tananyag						
Oktatási cél:						
Tematika:						

Féléves ütemezés	
Oktatási hét (konzultáció)	Témakör
1.	
2.	
3.	
4.	
5.	
6.	
7.	
8.	
9.	
10.	
11.	
12.	
13.	
14.	
Félévközi követelmények	
Évközi jegy / aláírás megszerzésének feltételei:	
Zárthelyi dolgozatok	
Oktatási hét	Témakör
Az évközi jegy kialakításának módszere (csak évközi jegyes tárgyak esetében töltendő ki)	
Pótlás módja	
A ZH / évközi jegy / aláírás pótlásának módja:	
Vizsga módja (csak vizsgás tantárgy esetében töltendő ki)	

Vizsgajegy kialakítása (csak vizsgás tantárgy esetében töltendő ki)

Az egyes érdemjegyek ponthatárai:

Irodalom

Kötelező:

Ajánlott:

Egyéb segédletek:

Dékáni Hivatal			Mintatanterv szerinti 3. félév 2024-25-1			
Tantárgy neve:	Kódja:	Kredit:	Óraszám			
				ea	tgy	lab
Diplomamunka II.	NDDDM2HMNF	10	nappali heti	0	0	0
Tárgyfelelős: Prof. Dr. Kovács Levente			Beosztás: egyetemi tanár			
Oktató(k):						
Előtanulmányi feltételek:	NDDDM1HMNF	Diplomamunka I.				
Számonkérés módja:	évközi jegy					
A tananyag						
Oktatási cél:						
Tematika:						

Féléves ütemezés	
Oktatási hét (konzultáció)	Témakör
1.	
2.	
3.	
4.	
5.	
6.	
7.	
8.	
9.	
10.	
11.	
12.	
13.	
14.	
Félévközi követelmények	
Évközi jegy / aláírás megszerzésének feltételei:	
Zárthelyi dolgozatok	
Oktatási hét	Témakör
Az évközi jegy kialakításának módszere (csak évközi jegyes tárgyak esetében töltendő ki)	
Pótlás módja	
A ZH / évközi jegy / aláírás pótlásának módja:	
Vizsga módja (csak vizsgás tantárgy esetében töltendő ki)	

Vizsgajegy kialakítása (csak vizsgás tantárgy esetében töltendő ki)

Az egyes érdemjegyek ponthatárai:

Irodalom

Kötelező:

Ajánlott:

Egyéb segédletek:

Dékáni Hivatal			Mintatanterv szerinti 4. félév 2024-25-2			
Tantárgy neve:	Kódja:	Kredit:	Óraszám			
				ea	tgy	lab
Diplomamunka III.	NDDDM3HMNF	12	nappali heti	0	0	0
Tárgyfelelős: Prof. Dr. Kovács Levente			Beosztás: egyetemi tanár			
Oktató(k):						
Előtanulmányi feltételek:	NDDDM2HMNF	Diplomamunka II.				
Számonkérés módja:	évközi jegy					
A tananyag						
Oktatási cél:						
Tematika:						

Féléves ütemezés	
Oktatási hét (konzultáció)	Témakör
1.	
2.	
3.	
4.	
5.	
6.	
7.	
8.	
9.	
10.	
11.	
12.	
13.	
14.	
Félévközi követelmények	
Évközi jegy / aláírás megszerzésének feltételei:	
Zárthelyi dolgozatok	
Oktatási hét	Témakör
Az évközi jegy kialakításának módszere (csak évközi jegyes tárgyak esetében töltendő ki)	
Pótlás módja	
A ZH / évközi jegy / aláírás pótlásának módja:	
Vizsga módja (csak vizsgás tantárgy esetében töltendő ki)	

Vizsgajegy kialakítása (csak vizsgás tantárgy esetében töltendő ki)

Az egyes érdemjegyek ponthatárai:

Irodalom

Kötelező:

Ajánlott:

Egyéb segédletek:

Dékáni Hivatal			Mintatanterv szerinti 1. félév 2023-24-1			
Tantárgy neve:	Kódja:	Kredit:	Óraszám			
				ea	tgy	lab
Patronálás	NDIPT1HMNF	0	nappali heti	0	1	0
Tárgyfelelős: Dr. Vajda István			Beosztás: egyetemi adjunktus			
Oktató(k):						
Előtanulmányi feltételek:						
Számonkérés módja:			aláírás			
A tananyag						
Oktatási cél:	A hallgató ismerje meg az egyetem felépítésével, az egyetemi élettel kapcsolatos tudnivalókat, legyen képes ügyeinek tudatos, önálló intézésére.					
Tematika:	Az egyetemi élethez szükséges dokumentumok (pl. TVSZ, JUTTÉR, stb.) ismerete, ösztöndíjak és egyéb juttatások, hallgatók által fizetendő díjak, hallgatói ügyintézésrel kapcsolatos ismeretek. Hallgatói érdekképviselő. Tananyag, tantervi háló, mintatanterv, előkövetelmény, kritériumtárgyak, szabadon és kötelezően választható tárgyak, KMOOC rendszer, nyelvi követelmények. Számonkérés módjai, zárthelyik, vizsgák, vizsgajelentkezés, évközi jegy. Szakirányok, szakirányválasztás. Szakdolgozat és diplomamunka. Az egyetemen elérhető szolgáltatások, nyílt labor, könyvtár, pszichológus, hallgatói közösségi központok. Könyvtárhasználati ismeretek, elektronikus adatbázisok. A Neptun, Moodle és Teams rendszerek ismerete. Kooperatív képzés. Erasmus képzés. Tudományos diákkörrel kapcsolatos ismeretek, demonstrátori program. Közöségi programok					

Féléves ütemezés	
Oktatási hét (konzultáció)	Témakör
1.	Érdekvédelmi képviselők választása. Az egyetem felépítése, karok, épületek, termek.
2.	Az egyetemi oktatás, előadások, gyakorlatok, laborok. A számonkérés módjai. (Aláírás, évközi jegy, zárthelyik, vizsgák, beadandó, illetve házi feladatok, projectmunka.)
3.	A tantervi háló (előtanulmányi rend). Ösztöndíjak típusai, a tanulmányi ösztöndíj meghatározása. Állami támogatású, illetve költségtérítéses képzés. Az átsorolás szabályai.
4.	Tanulásmódszertani kérdések.
5.	Nyelvi követelmények, szakirányok, szakirányválasztás, szabadon és kötelezően választható tárgyak, KMOOC. Szakdolgozat, illetve diplomamunka készítése.
6.	Könyvtárhasználati ismeretek. A könyvtári adatbázisok használata.
7.	Hallgatói közösségi központok és szolgáltatásaik. Az egyetemi pszichológus (foglalkozások, igénybe vehető szolgáltatások).
8.	Az első zárthelyik tapasztalatait is figyelembe véve beszélgetés a hallgatók egyetemi élettel kapcsolatos tapasztalatairól, további terveikről.
9.	A tudományos diákkörökkel kapcsolatos tudnivalók. A demonstrátori rendszer.
10.	A kooperatív képzés.
11.	Az Erasmus képzés.
12.	A vizsgaidőszak megtervezése. A vizsgajelentkezés szabályai.
13.	
14.	

Félévközi követelmények	
Évközi jegy / aláírás megszerzésének feltételei:	A foglalkozásokon való részvétel a TVSZ szabályozásának megfelelően.
Zárthelyi dolgozatok	
Oktatási hét	Témakör
Az évközi jegy kialakításának módszere (csak évközi jegyes tárgyak esetében töltendő ki)	
Pótlás módja	
A ZH / évközi jegy / aláírás pótlásának módja:	
Vizsga módja (csak vizsgás tantárgy esetében töltendő ki)	
Vizsgajegy kialakítása (csak vizsgás tantárgy esetében töltendő ki)	
Az egyes érdemjegyek ponthatárai:	
Irodalom	
Kötelező:	
Ajánlott:	
Egyéb segédletek:	A MOODLE rendszerbe feltöltött anyagok.

Kiberfizikai Rendszerek Intézet			Mintatanterv szerinti 1. félév 2023-24-1			
Tantárgy neve:	Kódja:	Kredit:	Óraszám			
				ea	tgy	lab
Felhőszámítási rendszerek	NKSCC1HMNF	4	nappali heti	2	0	2
Tárgyfelelős: Dr. habil. Lovas Róbert			Beosztás: egyetemi docens			
Oktató(k):						
Előtanulmányi feltételek:						
Számonkérés módja:			vizsga			
A tananyag						
Oktatási cél:	A tárgy a számítási felhő, mint köztesréteg (middleware) rendszerszintű elméletére, tervezési kérdéskörére és legfontosabb gyakorlati megvalósításaira koncentrálni fog haladó szinten, elsősorban nyílt forráskódú gyakorlati alapokra helyezve (OpenStack) és az infrastruktúra szolgáltatásokra (IaaS) fókuszálva.					
Tematika:	A tárgy először rövid bevezetést ad publikus, privát és hibrid felhőkhöz kapcsolódó elméleti és gyakorlati ismeretekbe mind felhasználói, mind rendszermérnöki, mind üzemeltetői oldalról. A hallgatók megismerkednek a felhők által kínált szolgáltatások fajtáival (IaaS/PaaS/SaaS), kialakításuk sajátosságaival, jellemző megoldásaival. A felhő, mint köztesréteg egyes komponensei és kapcsolódó technológiai részleteken ismertetésre kerülnek; a blokk és objektum tárolóktól kezdve (pl. Cinder/Swift), az azonosításért felelős komponenseken át (pl. Keystone), a telemetriai és orkesztrációs eszközökig (pl. Ceilometer/Heat). A tanultakra alapozva a hallgatók rövid áttekintést kapnak a kereskedelmi felhőszolgáltatások területén elérhető kapcsolódó IaaS és részben PaaS megoldásokról, valamint a nagy rendelkezésre állás, terheléelosztás és autószkálázás területén.					

Féléves ütemezés	
Oktatási hét (konzultáció)	Témakör
1.	Bevezetés
2.	OpenStack: alapok
3.	OpenStack: Keystone, Glance
4.	OpenStack: Nova, Neutron
5.	OpenStack: Cinder, Swift
6.	OpenStack: Heat, Ceilometer
7.	Docker: Konténer technológia alapjai
8.	Elosztott konténer környezetek (Swarm, Kubernetes)
9.	Felhő orkesztrációs megoldások (Terraform)
10.	AWS: EC2 (IaaS)
11.	AWS: S3
12.	MS Azure (PaaS)
13.	Zárthelyi dolgozat
14.	Pót zárthelyi dolgozat
Félévközi követelmények	
Évközi jegy / aláírás megszerzésének feltételei:	<ul style="list-style-type: none"> Zárthelyi dolgozat legalább 51%-os teljesítése Féléves feladat teljesítése
Zárthelyi dolgozatok	
Oktatási hét	Témakör
13	Zárthelyi dolgozat

14	Pót zárhelyi dolgozat
Az évközi jegy kialakításának módszere (csak évközi jegyes tárgyak esetében töltendő ki)	
Pótlás módja	
A ZH / évközi jegy / aláírás pótlásának módja:	14. héten a ZH pótolható és javítható. A zárhelyi dolgozaton legalább 51%-ot kell elérni a tárgy sikeres teljesítéshez.
Vizsga módja (csak vizsgás tantárgy esetében töltendő ki)	
Vizsgajegy kialakítása (csak vizsgás tantárgy esetében töltendő ki)	
Az egyes érdemjegyek ponthatárai:	
0% - 50%: elégtelen (1) 51% - 62%: elégséges (2) 63% - 75%: közepes (3) 76% - 88%: jó (4) 89% - 100%: jeles (5)	
Irodalom	
Kötelező:	T. Fifield et al., OpenStack operations guide, First edition. Sebastopol, CA: O'Reilly Media, Inc., 2014, ISBN: 978-1-4919-0630-9 M. Dorn, Preparing for the Certified OpenStack Administrator exam: a complete guide for test takers. Birmingham, UK: Packt Publishing, 2017, ISBN: 978-1-78712-120-1 Scott Adkins, John Belamaric, Vincent Giersch, Denys Makogon, Jason E. Robinson: OpenStack Cloud Application Development. Wiley, 2016, ISBN: 978-1-119-19431-6
Ajánlott:	
Egyéb segédletek:	Az előadáson felhasznált diások és anyagok az előadás után elérhetővé válnak a kurzusnak a https://elearning.uni-obuda.hu/ címen található oldalán.

Biomatika és Alkalmazott Mesterséges Intelligencia Intézet			Mintatanterv szerinti 1. félév 2023-24-1			
Tantárgy neve:	Kódja:	Kredit:	Óraszám			
Digitális kvantitatív mikroszkópia	NBSDK1HMNF	4	nappali heti	ea	tgy	lab
Tárgyfelelős: Prof. Dr. Kozlovsky Miklós			Beosztás: egyetemi tanár			
Oktató(k):						
Előtanulmányi feltételek:						
Számonkérés módja: évközi jegy						
A tananyag						
Oktatási cél:						
Tematika:						

Féléves ütemezés	
Oktatási hét (konzultáció)	Témakör
1.	
2.	
3.	
4.	
5.	
6.	
7.	
8.	
9.	
10.	
11.	
12.	
13.	
14.	
Félévközi követelmények	
Évközi jegy / aláírás megszerzésének feltételei:	
Zárthelyi dolgozatok	
Oktatási hét	Témakör
Az évközi jegy kialakításának módszere (csak évközi jegyes tárgyak esetében töltendő ki)	
Pótlás módja	
A ZH / évközi jegy / aláírás pótlásának módja:	
Vizsga módja (csak vizsgás tantárgy esetében töltendő ki)	

Vizsgajegy kialakítása (csak vizsgás tantárgy esetében töltendő ki)

Az egyes érdemjegyek ponthatárai:

Irodalom

Kötelező:

Ajánlott:

Egyéb segédletek:

Biomatika és Alkalmazott Mesterséges Intelligencia Intézet			Mintatanterv szerinti 1. félév 2023-24-1			
Tantárgy neve:	Kódja:	Kredit:	Óraszám			
Orvosi készülékek gyártmányfejlesztése	NBSOK1HMNF	4	nappali heti	ea	tgy	lab
Tárgyfelelős: Prof. Dr. Kovács Levente			Beosztás: egyetemi tanár			
Oktató(k): Prof. Dr. Kovács Levente, Dr. Eigner György, Dr. Tényi Botond, Molnárné Csík Adrien, Kuzma Éva, Hatalyák Zsófia, Vámos-Szabó Ágnes, Bocz Máté, Dolgos Márton, Vámos Attila, Ostorházi Ádám, Varga Balázs, Tegzes Ferenc, Golarits István, Dr. Nagy Péter, Kokas Zsolt, Vámos Gábor						
Előtanulmányi feltételek:						
Számonkérés módja: évközi jegy						
A tananyag						
Oktatási cél:	Az orvosi eszköz iparban a rendszer- és szoftver fejlesztési alapismeretek bemutatása. Az orvosi informatikai szoftverek implementálásán / megalkotásán túlmenően, rengeteg minőségi előírás és szabvány betartása a fontos, melynek metodológiai oktatására hazánkban, de az egész régióban sincs lehetőség. A tantárgy célja, hogy ezen folyamatokat metodológiáját ismertesse meg az érdeklődőkkel egy olyan magyar orvoinformatikai cégen keresztül, mely a saját „bőrén” tanulta és sajátította el a módszertant és jelenleg Európa egyik legjelentősebb oktatócége. A tárgy BSc és MSc hallgatóknak egyaránt meg van hirdetve!					
Tematika:	Orvostechnikai eszközök (röv.: orvosi eszközök, vagy készülékek) uniós normatív szabályai, a gyártók minőségügyi rendszere, a kockázatirányítás alkalmazása, PEMS életciklus modell, PEMS beágyazott szoftver fejlesztése, a készülékek verifikálása, validálása és használhatósági tervezése, fejlesztési folyamatok kialakítása.					

Féléves ütemezés	
Oktatási hét (konzultáció)	Témakör
1.	Bevezető; A dialízisről
2.	Orvostechnikai eszközök uniós normatív szabályai (MDR)
3.	Az orvosi eszközgyártó minőségügyi rendszere (ISO 13485)
4.	Aktív orvosi eszközök fejlesztése – PEMS életciklus
5.	A kockázatirányítás alkalmazása az orvostechnikai eszközökben
6.	ZH1
7.	Az aktív orvosi eszközök műszaki követelményei a harmonizált szabványokban
8.	Szoftver verifikáció, validáció (SW V&V); Automatizált szoftvertesztelés
9.	Orvosi készülékek funkcionális biztonsága, Alarm rendszer elmélet
10.	Medical Cybersecurity
11.	Az orvosi eszköz használhatósági tervezése (Usability Engineering, IEC 62366) és GUI
12.	Orvosi készülékek verifikálása, validálása (System V&V)
13.	ZH 2
14.	Pót ZH
Félévközi követelmények	
Évközi jegy / aláírás megszerzésének feltételei:	Két zárthelyi megírása szükséges a félév során. Mindegyikén legalább elégséges jegyet kell megszerezni.
Zárthelyi dolgozatok	
Oktatási hét	Témakör
6. hét	ZH1
13. hét	ZH 2

14. hét	Pót ZH												
Az évközi jegy kialakításának módszere (csak évközi jegyes tárgyak esetében töltendő ki)													
A 2 megírt ZH átlaga.													
Pótlás módja													
A ZH / évközi jegy / aláírás pótlásának módja:	Csak egy elégtelen zárthelyi javítható a pótzárthelyi alkalmával, két elégtelen zárthelyi esetében a hallgató évközi jegy pótlás alkalmával javíthat. Csak az egyik zárthelyi mulasztható, amely a pótzárthelyi alkalmával pótolható. Két mulasztott zárthelyi esetén a hallgató letiltásban részesül. Elégtelen évközi jegy esetén a hallgató a vizsgaidőszak első 10 munkanapjára kiírt alkalommal pótolhat a teljes félév anyagából.												
Vizsga módja (csak vizsgás tantárgy esetében töltendő ki)													
-													
Vizsgajegy kialakítása (csak vizsgás tantárgy esetében töltendő ki)													
-													
Az egyes érdemjegyek ponthatárai:													
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Eredmény</th> <th>Érdemjegy</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>81%-100%</td> <td>jeles (5)</td> </tr> <tr> <td>71%-80<%</td> <td>jó (4)</td> </tr> <tr> <td>61%-70<%</td> <td>közepes (3)</td> </tr> <tr> <td>51%-60<%</td> <td>elégséges (2)</td> </tr> <tr> <td>0%-50<%</td> <td>elégtelen (1)</td> </tr> </tbody> </table>		Eredmény	Érdemjegy	81%-100%	jeles (5)	71%-80<%	jó (4)	61%-70<%	közepes (3)	51%-60<%	elégséges (2)	0%-50<%	elégtelen (1)
Eredmény	Érdemjegy												
81%-100%	jeles (5)												
71%-80<%	jó (4)												
61%-70<%	közepes (3)												
51%-60<%	elégséges (2)												
0%-50<%	elégtelen (1)												
Irodalom													
Kötelező:	A Moodleban közzétett előadás prezentációk.												
Ajánlott:	<ul style="list-style-type: none"> • MSZ EN 60601-1-4 Gyógyászati villamos készülékek (1999) • Balla Katalin: Minőségmenedzsment a szoftverfejlesztésben 2007, PANEM • Ian Sommerville: Szoftverrendszerek fejlesztése, Software Engineering, 2007, PANEM • Jakob Nielsen: Web-design,2002, TYPOTEX ELEKTRONIKUS KIADÓ • Steve Krug: Ne törd a fejem, Felhasználóbarát webdizájn, 2008, HVG Kiadó 												
Egyéb segédletek:													

Institute of Biomaterials and Applied Artificial Intelligence			Mintatanterv szerinti 4. félév 2024-25-2			
Tantárgy neve:	Kódja:	Kredit:	Óraszám			
			ea	gy	lab	
Recent Advances in Intelligent Systems	NBSR AIHM NF	4	nappali heti 4	0	0	
Tárgyfelelős: Prof. Dr. Kovács Levente			Beosztás: egyetemi tanár			
Oktató(k):						
Előtanulmányi feltételek:		-				
Számonkérés módja:		vizsga				
A tananyag						
Oktatási cél:						
Tematika:		Outstanding lectures by internationally renowned experts on his subjects, which will take place at a later date. Students can find out about this through the Neptun system in the letter sent during the registration week. The dates of the program can also be found on the website http://conf.uni-obuda.hu .				

Féléves ütemezés	
Oktatási hét (konzultáció)	Témakör
1.	Mini-symposium lectures
2.	Mini-symposium lectures
3.	University Day Lectures
4.	
5.	
6.	
7.	
8.	
9.	

10.	
11.	
12.	
13.	
14.	
Félévközi követelmények	
Évközi jegy / aláírás megszerzésének feltételei:	The course ends with a mid-term ticket. To obtain this, you must: <ul style="list-style-type: none"> - MANDATORY attendance at declared international symposia, - preparation of a 10-minute narrated PPT lecture related to one of the lectures for Zsuzsanna Bácskai (e-mail address bacsikai.zsuzsanna@uni-obuda.hu) based on the system of requirements defined at the beginning of the semester, broken down and sent by letter.
Zárthelyi dolgozatok	
Oktatási hét	Témakör
Az évközi jegy kialakításának módszere (csak évközi jegyes tárgyak esetében töltendő ki)	
Pótlás módja	
A ZH / évközi jegy / aláírás pótlásának módja:	Due to the presence of internationally listed speakers, it is not possible to make up for missed performances.
Vizsga módja (csak vizsgás tantárgy esetében töltendő ki)	
Vizsgajegy kialakítása (csak vizsgás tantárgy esetében töltendő ki)	
Az egyes érdemjegyek ponthatárai:	
Achieved result	Grade
89%-100%	excellent (5)
76%-88<%	good (4)

	63%-75<%	average (3)
	51%-62<%	satisfactory (2)
	0%-50<%	failed (1)
Irodalom		
Kötelező:	<p>Recommended: IS 2022 1/1. Trends in Information Technology an AI. https://youtu.be/2BXl_swoaFE</p> <p>IS 2022 1/2 What is intelligence, how can we measure it? https://youtu.be/yrEu2ueTyvk</p> <p>IS 2022 2/1 Principals of Neural Networks https://youtu.be/z1y5VscE0gI</p> <p>IS 2022 2/2 Supervised Training using „Back error Propagation“ algorithms https://youtu.be/DHuYmTuvSN0</p> <p>IS 2022-3/1 Unsupervised Training with “Competitive Learning” https://youtu.be/FDwaTnPRPc0</p> <p>IS 2022-3/2 Buildin Neural Network solutions (Convolutional Neural Networks) https://youtu.be/HN4i-XldQSg</p> <p>IS 2022- 4/1. Search methods https://youtu.be/OR0micRM7pE</p> <p>IS 2022- 4/2. Genetic Algorithms https://youtu.be/aLqj3inqtSl</p> <p>IS 2022-5/1. Knowledge based Systems https://youtu.be/RbQXDh_n2zU</p> <p>IS 2022-5/2. Fuzzy Systems https://youtu.be/DNnH7z5kmDs</p> <p>IS 2022-6/1. Biological and technical sensors</p> <p>IS 2022-6/2. Future trends is AI</p>	
Ajánlott:		
Egyéb segédletek:		

			Mintatanterv szerinti 4. félév 2024-25-2			
Tantárgy neve:	Kódja:	Kredit:	Óraszám			
				ea	tyg	lab
GIS projektmenedzsment	AGXGISGMNF	0	nappali heti	1	0	2

Tárgyfelelős: Dr. habil. Pődör Andrea		Beosztás:	
Oktató(k): László Gergely Tibor			
Előtanulmányi feltételek:			
Számonkérés módja:		évközi jegy	
A tananyag			
Oktatási cél:	A tantárgy a térinformatikai menedzsment alapfogalmainak áttekintésével indul. Ezen belül kitérünk a környezet jelentőségére: belső, cég-specifikus és külső környezet. A hallgatók meg-ismerkednek a térinformatikai projektmenedzsment fogalmával, mint a menedzsment egy szakmaspecifikus válfajával a projekttervezéstől, a projekt marketingen át az elkészült projekt monitoringjáig. A félév során egy GIS megvalósítási folyamatán megyünk végig: projektötlettől a beüzemelésig. Ennek része a felhasználói igények felmérése, az információs igényekre alapozott tervezés, és munkarészei. A tárgy és a projektek legfontosabb eleme a logikai keretmátrix, melyet kellő részletességgel elkészítve felhasználhatunk a teljes projektdokumentáció levezetésére, ez alapján készül el a projekt Gantt-diagramja is. Elmélyülünk az adat- és informatikai menedzsmentben és részletesen foglalkozunk a projekt megtérülési aspektusaival költség- és haszonelemzés alapján. Minőségbiztosítás. Változás menedzsment. A GIS helye, szerepe és hatásai a szervezetben. Fejlődési tendenciák.		
Tematika:	A féléves ütemezésben megadottak szerint.		

Féléves ütemezés	
Oktatási hét (konzultáció)	Témakör
1.	A térinformatikai alkalmazásokról általában, társadalmi, gazdasági alkalmazások
2.	A térinformatikai alkalmazások csoportosítása
3.	A korszerű térinformatikai alkalmazások jellemzői
4.	Földinformációs rendszerek (LIS)
5.	I. ZH
6.	Közmű térinformatikai rendszerek
7.	Önkormányzati térinformatikai alkalmazások
8.	Közlekedési információs rendszerek
9.	Az önkormányzati térinformatika helyzete Magyarországon
10.	II. ZH
11.	Nemzetközi kitekintés
12.	Konzultáció
13.	Konzultáció
14.	Pótlások
Félévközi követelmények	
Évközi jegy / aláírás megszerzésének feltételei:	2 ZH legalább elégséges szintű megírása, projekt feladat ütemezés szerinti folyamatos bemutatása.
Zárthelyi dolgozatok	
Oktatási hét	Témakör

5	Első 4 hét tematikája
10	6-9. hét tematikája
Az évközi jegy kialakításának módszere (csak évközi jegyes tárgyak esetében töltendő ki)	
Legalább elégséges ZH-k, és elfogadott projekt feladat alapján számított érdemjegy.	
Pótlás módja	
A ZH / évközi jegy / aláírás pótlásának módja:	ZH-kat félév végén az utolsó héten egyszer lehet pótolni. A hibás projekt feladatokat következő hétre pótolni kell. 14 napon túli késedelmes leadás után a hallgató aláírást nem kaphat.
Vizsga módja (csak vizsgás tantárgy esetében töltendő ki)	
Vizsgajegy kialakítása (csak vizsgás tantárgy esetében töltendő ki)	
Az egyes érdemjegyek ponthatárai:	
Irodalom	
Kötelező:	Márkus Béla: Térinformatikai menedzsment, NyME GEO jegyzet, Székesfehérvár, 2013. HarmoniCOP: Tanuljunk együtt, hogyan menedzseljünk együtt, KvVM, Budapest, 2005. Huba-Varga Nikolett - Dobay Kata: Az Európai Unió támogatások, pályázatkészítés és projektmenedzsment, Baranya Megyei Vállalkozói Központ, Pécs, 2007. Peter L. Crowell, PMP, GISP, CMS: The GIS Management Handbook - Second Edition 2019, ISBN13: 978-0-9824093-1-2
Ajánlott:	David A. Holdstock: Strategic GIS planning and management in local government, CRC Press, 2017, 260 pp., ISBN 10: 146655651X
Egyéb segédletek:	Oktatási portálra feltöltött anyagok

			Mintatanterv szerinti 4. félév 2024-25-2			
Tantárgy neve:	Kódja:	Kredit:	Óraszám			
				ea	tgy	lab
Városi térinformatika	AGVVTIGMNF	0	nappali heti	1	0	2
Tárgyfelelős: Dr. habil. Pődör Andrea			Beosztás:			
Oktató(k): Dr. habil. Pődör Andrea						
Előtanulmányi feltételek:						
Számonkérés módja:		évközi jegy				
A tananyag						
Oktatási cél:	<p>A tantárgy célja megismertetni a hallgatókat a városi térinformatika kutatási területével. A városok és a városiasodás egyre nagyobb szerepet tölt be az emberiség életében, ezért az ezzel kapcsolatos speciális térinformatikai megoldások fontosak a hallgatók felkészítése szempontjából. A városok jobb megismeréséhez, az adott területen szükséges olyan új adathalmazok értelmezése, különböző statisztikai és informatikai ismeretek felhasználása az adatok megfelelő feldolgozásához. A hallgató átfogó ismeretet kap a városi térinformatikai speciális területeiről. Megismerkednek a szenzor hálózatokkal, az azokból nyert adatok feldolgozásával és elemzésével. Az összetett térinformatikai elemzések részét képezi az adatintegráció egyéb térbeli adat: időjárás, népességre vonatkozó adatok megfelelő integráció, értelmezése. A hallgatók közösségi adatgyűjtéssel kapcsolatos eljárásokat terveznek és hajtanak végre (crowdsourcing, VGI). Megvizsgálják az így nyert adatok minőségét, és megbízhatóságát, összehasonlítják a hivatalos adatokkal, Elemzik az adatintegráció lehetőségeit. A hallgatók feladata egy mintaterületre vonatkozó hivatalos adat és közösségi adatnyerés útján nyert adatok integrálása és azok elemzése a térstatisztika legelfogadottabb módszereivel. A tantárgy keretében konkrét kereskedelmi (pl. ArcGIS), valamint nyílt forráskódú (GeoDA, R.) szoftverek beépített moduljait használják.</p>					
Tematika:	A féléves ütemezésben megadottak szerint.					

Féléves ütemezés	
Oktatási hét (konzultáció)	Témakör
1.	Urbanizáció problémája
2.	Városi big data, városi ingyenesen elérhető adatok
3.	Hagyományos városi adatok -statisztikai adatok
4.	Statikus és valós idejű adatok
5.	Tipikus megjelenítési eljárások, platformok
6.	Városban leggyakrabban telepített szenzorok
7.	Aktív és passzív adatgyűjtés, Crowdsourcing lehetősége a városokban
8.	Városi adatgyűjtés megtervezése
9.	Adatgyűjtés végrehajtása, feldolgozás
10.	Az adatgyűjtés megbízhatóságának, és pontosságának vizsgálata
11.	Adatelemzés -speciális indexek
12.	Adatok megjelenítése
13.	Modellek-(ESDA)
14.	Projekt feladat leadása. beszámoló

Félévközi követelmények	
Évközi jegy / aláírás megszerzésének feltételei:	Az aláírás megszerzésének feltételei: a félév során két félévközi zárthelyi dolgozat teljesítése.
Zárthelyi dolgozatok	
Oktatási hét	Témakör
8	Városi adatok.
14	Városi folyamatok modellezése.
Az évközi jegy kialakításának módszere (csak évközi jegyes tárgyak esetében töltendő ki)	
A hallgatónak egy urbanizált terület meghatározott területén projekt munkát kell végrehajtani, mely az adatgyűjtés, feldolgozás, elemzés, megjelenítés munkarészeket tartalmazza.	
Pótlás módja	
A ZH / évközi jegy / aláírás pótlásának módja:	Hiányzás esetén a gyakorlatokat pótolni kell egyeztetett időpontban. Igazolt hiányzás esetén térítésmentesen, igazolatlan hiányzáskor különjárási díj ellenében lehet pótolni a gyakorlatokat. Az aláírást egy alkalommal, a vizsgaidőszak első tíz napjában lehet pótolni.
Vizsga módja (csak vizsgás tantárgy esetében töltendő ki)	
Vizsgajegy kialakítása (csak vizsgás tantárgy esetében töltendő ki)	
Az egyes érdemjegyek ponthatárai:	
A sikeres projektmunka leadása: elégséges: 50%-tól, közepes: 60%-tól, jó: 70 %-tól, jeles: 85%-tól.	
Irodalom	
Kötelező:	Singleton, Alex, Spielman, Seth E., Folch, David C. 2018. Urban Analytics. Thousand Oaks, CA: SAGE Publications Ltd. ISBN-10: 1473958636
Ajánlott:	Ripley, B.D., 1981. Spatial statistics. John Wiley & Sons, New York. ISBN: 978-0-471-69116-7 Greene, R. P., & Pick, J. B. (2012). Exploring the urban community: A GIS approach. Prentice Hall. ISBN-10: 0321751590 Biljecki, F., & Ito, K. (2021). Street view imagery in urban analytics and GIS: A review. Landscape and Urban Planning, 215, 104217.
Egyéb segédletek:	Előadások ppt anyagai