

Óbudai Egyetem
Neumann János Informatikai Kar



KÉPZÉSI PROGRAM

Mérnökinformatikus mesterképzési szak

Budapest, 2023. szeptember 1.

MÉRNÖKINFORMATIKUS MESTERKÉPZÉSI SZAK TANTERVE

1. Képzési cél:

A képzés célja olyan mérnökök képzése, akik az informatika szakterületéhez kapcsolódó természettudományos és specifikus műszaki ismeretek magas szintű elsajátítását követően képesek új informatikai rendszerek és eszközök tervezésére, informatikai rendszerek fejlesztésére és integrálására, az informatikai célú kutatási-fejlesztési feladatok ellátására, koordinálására, tanulmányaik PhD képzés keretében való folytatására.

A mérnökinformatikus mesterképzés elsősorban az interdiszciplinaritásra épít. Az interdiszciplináris tudományok alapját az informatikai tudományok jelentik, előretörésük világszerte a mérnökinformatikai diszciplínák megfelelő ötvözésével valósult meg. A mérnökinformatikus mesterképzés során több rendkívül dinamikus fejlődő specializációt kínálunk hallgatóink felé, melyek ötvözik az ipar által kért gyakorlatorientáltságot, de ugyanakkor kutatás-fejlesztési szempontból is kellő elméleti tudással ruházzák fel a képzést elvégző hallgatókat. Az indított specializációk:

- Robotika specializáció;
- Cyber-Medical rendszerek specializáció, mely két területre fókuszál:
 - orvosi képfeldolgozásra;
 - bizonyítékokon alapuló orvoslásra (evidence based medicine, EBM).
- SOC elemző specializáció;
- Geoinformatika specializáció.

A specializációkat megfelelően alátámasztott matematikai és mérnökinformatikai elméleti alapozó tárgyakkal vezetjük be, majd az egyetem kutatóközpontjai és ipari kapcsolataink által keresett gyakorlati tárgyakkal és feladatokkal oktadjuk.

Következésképpen, a mesterképzés során, az alapképzésben megszerzett mérnökinformatikai tudás elmélyítésére van lehetőség, ahol mesterképzés tárgyai szervesen integrálják a BSc képzés (és specializációi) során elsajátított tudást. A mesterképzés ugyanakkor homogenizálja a mérnökinformatikus BSc képzés specializációit, egyforma esélyt biztosítva hallgatóinknak az MSc képzésben való elinduláshoz.

A robotika világszerte egy nagyon dinamikus fejlődő interdiszciplináris tudományág melynek fontos alapját képezi a mérnökinformatika. A felhő alapú robotika (intelligens swarm robotok, kognitív robotok), orvosi robotika (egészségügyi szolgáltató robotok, terápiás robotok, rehabilitációs és sebészeti rendszerek), társasági és szerviz robotok (idősgondozás, otthoni robotok, kiszolgáló robotok) jelentik az MSc képzés témaköreit, melyben irányítástechnika, robotikai ismeretek, képfeldolgozás, mesterséges intelligencia alkotja az oktatott témaköröket. Gyakorlati oldalról az Óbudai Egyetem Bejczy Antal iRobottechnikai Központjának kutatási projektjei, valamint ipari és nemzetközi kapcsolataink biztosítanak gyakorlati feladatokat.

Az orvosi képfeldolgozás és az orvosi informatika a modern egészségügynek legkomplexebb kutatási és fejlesztési irányait jelentik és a mérnökinformatika tématerületeire épül, mint Big Data, üzleti intelligencia, felhőszámítások, IT biztonság, beágyazott rendszerek / szenzorika. Lényege, hogy mérnökinformatikai oldalról támogassa az orvosi képalkotók (CT, PET, MRI, ultrahang) és műszerek (tömegspektrométer, EEG, EKG), a telemedicina, a szöveti mérnökség, a 3D kép és modellalkotás, vagyis a klinikai döntéstámogatás témaköreit. Szoftvertchnológiai ismeretek mellett, orvosi képdiaosztika és adatbányászat, valamint mesterséges intelligencia jelentik az oktatott tárgyköröket.

Emellett, a bizonyítékokon alapuló orvoslás (EBM) a modern egészségügy egy másik komplexebb kutatási és fejlesztési iránya. Ezt hazánkban szervezett formában jelenleg még nem oktatják. Az EBM lényege, hogy a klinikai döntéshozatalt – diagnózisban, terápiában egyaránt – a rendelkezésre álló legjobb ún. evidenciákra (jól tervezett, nagymintás klinikai kísérletek eredményeire) kell alapozni. Ebbe beletartoznak a vizsgálatok eredményeinek összesítése (biostatistikai elemzés), és ez alapján a várható költségek és hasznok számszerűsítése (modellezés, becslés), mely támpontot nyújt a legjobb klinikai döntés meghozatalához (orvos-üzleti intelligencia). Ehhez biostatistikai ismeretek, matematikai modellezés, becslésmélet,

irányításelmélet, valamint mesterséges intelligencia jelenti az oktatott tárgyköröket. Gyakorlati oldalról az Óbudai Egyetem Élettani Szabályozások Kutatóközpontja, valamint az egyetemmel együttműködő egészségügyi intézmények (és ezek adatbázisai) biztosítanak gyakorlat feladatokat.

SOC elemzőről

Geoinformatikáról

A prezentált interdiszciplináris tématerületek mindegyike manapság elképzelhetetlen informatikai támogatás nélkül. Mind a vizsgálatok tervezése, mind a kivitelezése egyre intenzívebb mérnöki, műszaki informatikai ismereteket igényel. A mesterképzés ezek elsajátítását teszi lehetővé korszerű, és nemzetközi mércével is jegyzett tudást biztosítva a képzésre jelentkező hallgatóknak.

2. Az elsajátítandó szakmai kompetenciák:

a) tudása

- Az angol nyelvtudása eléri a képzéshez, az angol nyelvű szakirodalom megismeréséhez, a szakszöveg megértéshez, feldolgozásához, és a szakképzettséggel ellátható szakmai feladatokhoz elvégzéséhez szükséges, valamint a folyamatos szakmai önképzéshez szükséges szintet.
- Ismeri a műszaki informatikai rendszerek fejlesztéséhez szükséges, széles körben alkalmazható problémamegoldó technikákat.
- Érti az informatikai alkalmazások fejlesztéséhez szükséges természettudományos és mérnöki módszerek elvét.
- Az informatikai szakmán belül, a specializációtól függően mélyebb elméleti és gyakorlati ismeretekkel rendelkezik az alábbiak közül egy vagy néhány területen: szoftvertervezés, rendszerszimuláció és -modellezés, kommunikációs hálózatok, mobil- és erőforrás-korlátos alkalmazások, számítógépes grafika és képfeldolgozás, kritikus és beágyazott rendszerek, médiainformatika, IT-biztonság, párhuzamos rendszerek, intelligens rendszerek, számításelmélet, adatbázisok.

b) képességei

- Képes törvényszerűségeket, összefüggéseket feltárni és megérteni.
- A megszerzett tudást képes alkalmazni és a gyakorlatban hasznosítani.
- Képes problémamegoldó technikákat használni a szoftver- és alkalmazásfejlesztés során.
- A specializációjának megfelelő területen elemzési, tervezési és megvalósítási készséggel rendelkezik.
- Képes az informatikához kapcsolódó tudományokban a megszerzett szakmai tapasztalat ismereti határaitól származó információk, felmerülő új problémák, új jelenségek feldolgozására.
- Képes helytálló szakmai bírálatot vagy véleményt megfogalmazni informatikai és mérnöki területeken.
- A rutinproblémák felismerésén és megoldásán túl képes eredeti ötleteket felvetni.
- A műszaki, gazdasági és humán erőforrások informatikai kezelését képes rendszerben szemlélni.
- Képes komplex informatikai rendszereket fejlesztésére.
- Az információtechnológia eszközeit és formális módszereit készség szinten használja.
- Képes informatikai rendszerek teljesítményelemzésére, analitikus, szimulációs és mérési módszerek használatára.
- Képes szakmai kooperációra az alkalmazói környezet szakértőivel.
- Megérti az alkalmazás követelményeit.
- Javaslatait az alkalmazói környezet szakértőinek el tudja magyarázni.

c) attitűdje

- Szakmailag magas szinten, tervezetten és a minőségi szempontokat figyelembe véve hajtja végre fejlesztési feladatait, a létrejövő rendszerek hibamentességéről meggyőződik.
- Nyitott és elkötelezett az önművelésre, önfejlesztésre, az egyéni tudás, ismeret elmélyítésére, bővítésére a természettudományok, a mérnöki és informatikai tudományok területén.
- Kezdeményező a problémamegoldásban, képes megalapozott döntéseket hozni, nem tér ki a személyes felelősségvállalás elől.
- Reálisan és elfogulatlanul értékeli munkatársai és saját szakmai teljesítményét.
- Fontosnak tartja az informatikai szakma közvetítését és saját tudásának átadását.
- Munkája során vizsgálja a kutatási, fejlesztési és innovációs célok kitűzésének lehetőségét és törekszik azok megvalósítására.
- Munkáját kreatívan, rugalmasan végzi, a problémákat felismeri és azokat intuícióra és módszerességre építve oldja meg.

d) autonómiája és felelőssége

- Felelősséget érez a határidők betartására és betartatására.
- Önállóan tölt be informatikai munkakört, amelyben a teljes folyamatot kezében tartva, szakmailag felelős módon dolgozik.
- Alkalmas csoportban, egy-egy részterület szakértőjeként dolgozni, valamint csoportot felelősséggel irányítani.
- Szakmai kompetenciái alapján egyaránt alkalmas működéskritikus és érzékeny információkat tartalmazó rendszerek fejlesztésére és üzemeltetésére.

3. Képzési idő:

- nappali tagozaton: 4 félév, min. 1134 kontaktóra
- esti tagozaton: 4 félév, min. 562 kontaktóra

4. Megszerezhető kreditek száma: 120 kredit

5. A mesterképzési szakon szerezhető végzettségi szint és a szakképzettség oklevélben szereplő megjelölése:

A mesterképzési szak megnevezése: Mérnökinformatikus
Computer Science Engineering

Végzettségi szint: mesterfokozat (magister, master, rövidítve: MSc)

Szakképzettség: Okleveles mérnök-informatikus

Szakképzettség angol nyelvű megjelölése: Computer Science Engineer

6. A képzés főbb területei:

	Kredit pont
Természettudományos alapismeretek	25
Gazdasági és humán ismeretek	10
Szakmai törzsanyag	23
Differenciált szakmai ismeretek	24
Szabadon választható	8
Diplomamunka	30
	120

7. Szakmai gyakorlat:

A szakmai gyakorlat legalább 6 hétig tartó (240 igazolt munkaórát tartalmazó) gyakorlat.

8. Nyelvi követelmények:

Az oklevél kiadásának feltétele:

A mesterfokozat megszerzéséhez bármely olyan élő idegen nyelvből, amelyen az adott szakmának tudományos szakirodalma van, államilag elismert, középfokú (B2) komplex típusú nyelvvizsga vagy azzal egyenértékű érettségi bizonyítvány, vagy oklevél szükséges.

9. A képzés formái:

- a) nappali
- b) esti

10. A képzés helye:

Óbudai Egyetem Neumann János Informatikai Kar, 1034 Budapest, Bécsi út 96/b

11. Szakfelelős:

Prof. Dr. Kovács Levente Adalbert, egyetemi tanár

12. Az ismeretek ellenőrzése:

- a) évközi jegy
- b) vizsga
- c) záróvizsga

13. A záróvizsgára bocsátás feltételei:

- a) végbizonyítvány (abszolutórium) megszerzése
- b) a bíráló által elfogadott diplomamunka
- c) a tantervben előírt 120 kreditpont teljesítése
- d) az előírt szakmai gyakorlat teljesítése

A záróvizsgára bocsátás feltétele a végbizonyítvány megszerzése. Végbizonyítványt a felsőoktatási intézmény annak a hallgatónak állít ki, aki a tantervben előírt tanulmányi és vizsgakövetelményeket – a diplomamunka elkészítése kivételével – teljesítette, és az előírt kreditet megszerezte.

14. A záróvizsga részei:

A záróvizsga a diplomamunka védéséből és a tantervben előírt tárgyakból tett szóbeli vizsgákból áll (felkészülési idő tantárgyanként legalább 30 perc), amelyet a hallgatónak egy napon, folyamatosan kell letennie.

15. A záróvizsga eredményének (Z) számítási módja:

A diplomamunkára és a záróvizsga szóbeli részére kapott érdemjegyek – a vizsgatárgyak számát figyelembe vevő – átlaga az alábbiak szerint:

$$Z = (SZD + Z1 + Z2 + \dots + Zm) / (1 + m).$$

16. Oklevél kiadásának feltétele:

- a) sikeres záróvizsga
- b) nyelvi követelmény teljesítése

17. Választható specializációk:

- Robotika specializáció
- Cyber-Medical rendszerek specializáció
- SOC elemző specializáció
- Geoinformatika specializáció

18. Hatálybalépés ideje: 2023. szeptember 1.

Dr. Eigner György
egyetemi docens, mb. dékán

TERMÉSZETTUDOMÁNYOS ALAPISMERETEK

Tárgy neve: Programozási paradigmák és adatszerkezetek		NEPTUN-kód:	Óraszám: nappali: 3 ea + 0 tgy + 2 lab esti: 1.5 ea + 0 tgy + 1 lab
Kredit: 5 Követelmény: vizsgajegy		Előkövetelmény: Szoftverfejlesztés alapjai	
Tantárgyfelelős: Dr. SZÉNÁSI Sándor	Beosztás: egyetemi tanár	Kar és intézet neve: Neumann János Informatikai Kar Szoftvertervezés és -fejlesztés Intézet	
Értékelési és ellenőrzési eljárások: <ul style="list-style-type: none"> • órai munkák • félévközi zárthelyi dolgozatok • féléves beadandó feladat • szóbeli vizsga (beugró+vizsga) 			
Kompetenciák			
a. Tudása: - Érti az informatikai alkalmazások fejlesztéshez szükséges természettudományos és mérnöki módszerek elvét.			
b. Képességei: - Képes problémamegoldó technikákat használni a szoftver- és alkalmazásfejlesztés során. - A rutinproblémák felismerésén és megoldásán túl képes eredeti ötleteket felvetni. - Képes komplex informatikai rendszerek fejlesztésére. - Az információtechnológia eszközeit és formális módszereit készség szinten használja. - Megérti az alkalmazás követelményeit. - Javaslatait az alkalmazói környezet szakértőinek el tudja magyarázni.			
c. Attitűdje: - Szakmailag magas szinten, tervezetten és a minőségi szempontokat figyelembe véve hajtja végre fejlesztési feladatait, a létrejövő rendszerek hibamentességéről meggyőződik.			
d. Autonómiája és felelőssége: - Felelősséget érez a határidők betartására és betartatására.			
Ismeretanyag leírása:			
A tárgy célja a hallgatók megismertetése az alapvető algoritmusokkal az optimalizálás és problémamegoldás területén, a legelterjedtebb adatszerkezetekkel és a napjainkban is használt programozási paradigmákkal. A tárgy anyaga: Nyers-erő módszere. Oszd-meg-és-uralkodj algoritmusok. Rekurzió, feljegyzéses technika. Backtracking algoritmus. Branch and Bound módszer. Dinamikus programozás és mohó algoritmusok. Tesztelés, hibakeresés módszerei. Adatszerkezetek általános jellemzői. Sor és verem műveletei, felépítése. Egyszerű egyirányú láncolt lista. Rendezett láncolt lista. Bináris keresőfa. B-fa. Kupac adatszerkezet. Hasító függvények és táblázatok. Gráfok felépítése, tárolási módjaik. Alapvető gráf algoritmusok. Strukturált programozás paradigma. Funkcionális programozás paradigma. Logikai programozás paradigma. Adatfolyamelvű programozás paradigma. Kód optimalizálás.			
Szakirodalom			
Thomas Cormen, Charles Leiserson, Ronald Rivest, Clifford Stein: Új Algoritmusok, MIT Press, 2009 Szénási Sándor: Algoritmusok, adatszerkezetek II., Óbudai Egyetem, Budapest, 2020			

Tárgy neve: Hálózati technológiák		NEPTUN-kód:	Óraszám: nappali: 2 ea + 0 tgy + 2 lab esti: 1 ea + 0 tgy + 1 lab
Kredit: 4 Követelmény: vizsga		Előkövetelmény:-	
Tantárgyfelelős: Balázs Dr. Kail Eszter	Beosztás: egyetemi adjunktus	Kar és intézet neve: Neumann János Informatikai Kar; Biomatika és Alkalmazott Mesterséges Intelligencia Intézet	
Értékelési és ellenőrzési eljárások:			
<ul style="list-style-type: none"> A hallgatók a szorgalmi időszak végén, illetve a vizsgaidőszakban egy labor vizsga és egy elméleti vizsga keretében adnak számot a tudásukról. 			
Kompetenciák			
a. Tudása:			
<p>- Az angol nyelvtudása eléri a képzéshez, az angol nyelvű szakirodalom megismeréséhez, a szakszöveg megértéshez, feldolgozásához, és a szakképzettséggel ellátható szakmai feladatokhoz elvégzéséhez szükséges, valamint a folyamatos szakmai önképzéshez szükséges szintet.</p> <p>- Érti az informatikai alkalmazások fejlesztéshez szükséges természettudományos és mérnöki módszerek elvét.</p> <p>- Az informatikai szakmán belül, a specializációtól függően mélyebb elméleti és gyakorlati ismeretekkel rendelkezik az alábbiak közül egy vagy néhány területen: szoftvertervezés, rendszerszimuláció és -modellelés, kommunikációs hálózatok, mobil- és erőforrás-korlátos alkalmazások, számítógépes grafika és képfeldolgozás, kritikus és beágyazott rendszerek, médiainformatika, IT-biztonság, párhuzamos rendszerek, intelligens rendszerek, számításméletek, adatbázisok.</p>			
b. Képességei:			
<p>- A megszerzett tudást képes alkalmazni és a gyakorlatban hasznosítani.</p> <p>- A specializációjának megfelelő területen elemzési, tervezési és megvalósítási készséggel rendelkezik.</p> <p>- Képes az informatikához kapcsolódó tudományokban a megszerzett szakmai tapasztalat ismereti határaitól származó információk, felmerülő új problémák, új jelenségek feldolgozására.</p> <p>- Képes helytálló szakmai bírálatot vagy véleményt megfogalmazni informatikai és mérnöki területeken.</p> <p>- A műszaki, gazdasági és humán erőforrások informatikai kezelését képes rendszerben szemlélni.</p> <p>- Képes informatikai rendszerek teljesítményelemzésére, analitikus, szimulációs és mérési módszerek használatára.</p>			
c. Attitűdje:			
<p>- Nyitott és elkötelezett az önművelésre, önfejlesztésre, az egyéni tudás, ismeret elmélyítésére, bővítésére a természettudományok, a mérnöki és informatikai tudományok területén.</p> <p>- Kezdeményező a problémamegoldásban, képes megalapozott döntéseket hozni, nem tér ki a személyes felelősségvállalás elől.</p> <p>- Munkáját kreatívan, rugalmasan végzi, a problémákat felismeri és azokat intuícióra és módszerességre építve oldja meg.</p>			
d. Autonómiája és felelőssége:			
<p>- Felelősséget érez a határidők betartására és betartatására.</p> <p>- Alkalmos csoportban, egy-egy részterület szakértőjeként dolgozni, valamint csoportot felelősséggel irányítani.</p>			

- Szakmai kompetenciái alapján egyaránt alkalmas működéskritikus és érzékeny információkat tartalmazó rendszerek fejlesztésére és üzemeltetésére.

Ismeretanyag leírása:

A tárgy bemutatja a korszerű helyi és nagyávolságú (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.

Szakirodalom

- 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

Tárgy neve: Adatbázis és Big Data technológiák		NEPTUN-kód:	Óraszám: nappali:2 ea + tgy + 2 lab esti:1 ea + tgy + 1 lab
Kredit: 5		Előkövetelmény: -	
Követelmény: évközi jegy			
Tantárgyfelelős: Dr. Fleiner Rita	Beosztás: egyetemi docens	Kar és intézet neve: Neumann János Informatikai Kar Kiberfizikai Rendszerek Intézet	
Értékelési és ellenőrzési eljárások: <ul style="list-style-type: none"> • félévközi zárthelyi dolgozatok 			
Kompetenciák			
a. Tudása:			
<p>- Az angol nyelvtudása eléri a képzéshez, az angol nyelvű szakirodalom megismeréséhez, a szakszöveg megértéshez, feldolgozásához, és a szakképzettséggel ellátható szakmai feladatokhoz elvégzéséhez szükséges, valamint a folyamatos szakmai önképzéshez szükséges szintet.</p> <p>- Érti az informatikai alkalmazások fejlesztéshez szükséges természettudományos és mérnöki módszerek elvét.</p> <p>- Az informatikai szakmán belül, a specializációtól függően mélyebb elméleti és gyakorlati ismeretekkel rendelkezik az alábbiak közül egy vagy néhány területen: szoftvertervezés, rendszerszimuláció és -modellezés, kommunikációs hálózatok, mobil- és erőforrás-korlátos alkalmazások, számítógépes grafika és képfeldolgozás, kritikus és beágyazott rendszerek, médiainformatika, IT-biztonság, párhuzamos rendszerek, intelligens rendszerek, számításelmélet, adatbázisok.</p>			
b. Képességei:			
<p>- A megszerzett tudást képes alkalmazni és a gyakorlatban hasznosítani.</p> <p>- Képes problémamegoldó technikákat használni a szoftver- és alkalmazásfejlesztés során.</p> <p>- Képes az informatikához kapcsolódó tudományokban a megszerzett szakmai tapasztalat ismereti határaitól származó információk, felmerülő új problémák, új jelenségek feldolgozására.</p> <p>- Képes helytálló szakmai bírálatot vagy véleményt megfogalmazni informatikai és mérnöki területeken.</p>			
c. Attitűdje:			
<p>- Szakmailag magas szinten, tervezetten és a minőségi szempontokat figyelembe véve hajtja végre fejlesztési feladatait, a létrejövő rendszerek hibamentességéről meggyőződik.</p> <p>- Munkáját kreatívan, rugalmasan végzi, a problémákat felismeri és azokat intuícóra és módszerességre építve oldja meg.</p>			
d. Autonómiája és felelőssége:			
- Felelősséget érez a határidők betartására és betartatására.			
Ismeretanyag leírása:			
<p>A tárgy keretében a hallgatók megismerkednek az adatbázis kezelés haladó témaköreinek fogalmaival, eljárásaival, eszközeivel és a Big Data fogalomkörhöz kapcsolódó technológiákkal, paradigmákkal, komponensekkel. Témakörök: SQL ismeret felfrissítése és kibővítése. Oracle ABKR felépítése, példány definiálás, memória struktúrák. Relációs adatmodell, normálformák, adatbázis tervezés. SQL processing. Adatbázis tuning, elérési utak, végrehajtási terv, index struktúrák, join módszerek, CBO statisztikák, szelektivitás, költségek, materializáció, pipelining, lekérdezés optimalizálás.</p>			

Tranzakciók, helyreállítás, konkurencia. Adatbázis biztonság. NoSQL adatbázisok és típusaik. Dokumentum tárolók, kulcs-érték tárolók, gráf adatbázisok, oszloptárolók: alapok, architektúra, lekérdezések. CAP tétel. A Hadoop keretrendszer, fájlrendszer, erőforrás kezelés

Szakirodalom

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

Tárgy neve: <i>Alkalmazott matematika</i>		NEPTUN-kód:	Óraszám: nappali: 3 ea + 1 tgy + 0 lab esti: 1,5 ea + 0,5 tgy + 0 lab
Kredit: 4 Követelmény: vizsga		Előkövetelmény: -	
Tantárgyfelelős: Dr. Szőke Magdolna	Beosztás: adjunktus	Kar és intézet neve: Neumann János Informatikai Kar Alkalmazott Matematika Intézet	
Értékelési és ellenőrzési eljárások: <ul style="list-style-type: none"> • zárthelyik, vizsga 			
Kompetenciák			
a. Tudása: <ul style="list-style-type: none"> - Ismeri a műszaki informatikai rendszerek fejlesztéshez szükséges, széles körben alkalmazható problémamegoldó technikákat - Érti az informatikai alkalmazások fejlesztéshez szükséges természettudományos és mérnöki módszerek elvét. 			
b. Képességei: <ul style="list-style-type: none"> - Képes törvényszerűségeket, összefüggéseket feltárni és megérteni. - A megszerzett tudást képes alkalmazni és a gyakorlatban hasznosítani. 			
c. Attitűdje: <ul style="list-style-type: none"> - Nyitott és elkötelezett az önművelésre, önfejlesztésre, az egyéni tudás, ismeret elmélyítésére, bővítésére a természettudományok, a mérnöki és informatikai tudományok területén. - Kezdeményező a problémamegoldásban, képes megalapozott döntéseket hozni, nem tér ki a személyes felelősségvállalás elől. 			
d. Autonómiája és felelőssége: <ul style="list-style-type: none"> - Felelősséget érez a határidők betartására és betartatására. 			
Ismeretanyag leírása:			
A tárgy célja az informatikai területek MSc szintű műveléséhez szükséges matematikai ismeretek elsajátítása. Tematika: Számelméleti ismeretek: egyértelmű prímfaktorizáció, kongruenciák, Euler-függvény, nyilvános jelkulcsú titkosítás. Testek: valós számok axiómái, véges testek. Lineáris algebrai ismeretek: lineáris egyenletrendszerek, bázisfelbontás, LU-felbontás, lineáris leképezések, fundamentális alterek, sajátérték, diagonalizálhatóság, ortogonalizáció, spektráلتétel, SVD, unitér terek, bilineáris formák, definitség.			
Szakirodalom			
Wetttl Ferenc: Lineáris algebra; Jegyzet, feladatsorok, egyéb elektronikus anyagok a moodle-rendszerben.			

Tárgy neve: <i>Rendszer- és Irányításelmélet</i>		NEPTUN-kód:	Óraszám: nappali: 2 ea + 0 tgy + 2 lab esti: 1 ea+ 0 tgy+ 1 lab
Kredit: 5 Követelmény: vizsga		Előkövetelmény: -	
Tantárgyfelelős: Prof. Dr. Kovács Levente	Beosztás: egyetemi tanár	Kar és intézet neve: Neumann János Informatikai Kar Biomatika és Alkalmazott Mesterséges Intelligencia Intézet	
Értékelési és ellenőrzési eljárások: <ul style="list-style-type: none"> • Elméleti és gyakorlati vizsga 			
Kompetenciák			
a. Tudása: <ul style="list-style-type: none"> - Az angol nyelvtudása eléri a képzéshez, az angol nyelvű szakirodalom megismeréséhez, a szakszöveg megértéshez, feldolgozásához, és a szakképzettséggel ellátható szakmai feladatokhoz elvégzéséhez szükséges, valamint a folyamatos szakmai önképzéshez szükséges szintet. - Ismeri a műszaki informatikai rendszerek fejlesztéshez szükséges, széles körben alkalmazható problémamegoldó technikákat - Érti az informatikai alkalmazások fejlesztéshez szükséges természettudományos és mérnöki módszerek elvét. 			
b. Képességei: <ul style="list-style-type: none"> - Képes törvényszerűségeket, összefüggéseket feltárni és megérteni. - A megszerzett tudást képes alkalmazni és a gyakorlatban hasznosítani. - Képes problémamegoldó technikákat használni a szoftver- és alkalmazásfejlesztés során. - A rutinproblémák felismerésén és megoldásán túl képes eredeti ötleteket felvetni. - A műszaki, gazdasági és humán erőforrások informatikai kezelését képes rendszerben szemlélni. - Képes komplex informatikai rendszerek fejlesztésére. - Képes informatikai rendszerek teljesítményelemzésére, analitikus, szimulációs és mérési módszerek használatára. - Javaslatait az alkalmazói környezet szakértőinek el tudja magyarázni. 			
c. Attitűdje: <ul style="list-style-type: none"> - Nyitott és elkötelezett az önművelésre, önfejlesztésre, az egyéni tudás, ismeret elmélyítésére, bővítésére a természettudományok, a mérnöki és informatikai tudományok területén. - Kezdeményező a problémamegoldásban, képes megalapozott döntéseket hozni, nem tér ki a személyes felelősségvállalás elől. - Munkája során vizsgálja a kutatási, fejlesztési és innovációs célok kitűzésének lehetőségét és törekszik azok megvalósítására. 			
d. Autonómiája és felelőssége: <ul style="list-style-type: none"> - Felelősséget érez a határidők betartására és betartatására. 			
Ismeretanyag leírása:			
A tantárgy célja, az irányításelmélet széles spektrumának ismertetése; a hallgatók különböző szabályozási módszerekben való jártasságának elérése a klasszikus irányításelmélettől kezdve a modern és posztmodern szabályozáselméletekig. A tárgy anyaga: Differencia és differenciálegyenletekkel történő modellezés és szimuláció. Vektormezők, számítása, egyensúlyi állapotok karakterizálása. Stabilitás vizsgálat linearizáción keresztül, Newton módszer. Megfigyelhetőség, irányíthatóság és állapotvisszacsatolás. Állapotmegfigyelők, LQR szabályozás. Frekvenciatartomány és operátortartománybeli analízis, átvitali függvények, a			

Laplace transzformáció. PID szabályozók tervezése empirikus úton és Bode diagrammok használatával. MATLAB nyelv használata a számítások során.

Szakirodalom

Karl Johan Åström, Richard M. Murray: Feedback Systems: An Introduction for Scientists and Engineers, Second Edition, Princeton University Press 2022, ISBN: 9780691193984

Bokor József, Gáspár Péter, Szabó Zoltán: Irányításelmélet, BME MOGI 2014, ISBN: 978-963-313-175-6

Bokor József – Gáspár Péter - Irányítástechnika járműdinamikai alkalmazásokkal, Typotex 2008, ISBN: 978-963-2790-01-5

GAZDASÁGI ÉS HUMÁN ISMERETEK

Tárgy neve: Projektmenedzsment és vállalkozásfejlesztés		NEPTUN-kód:	Óraszám: nappali: 2 ea + 2 tgy + 0 lab levelező: 1 ea + 1 tgy+ 0 lab
Kredit: 5 Követelmény: évközi jegy		Előkövetelmény: -	
Tantárgyfelelős: Prof. Dr. Lazányi Kornélia	Beosztás: egyetemi tanár	Kar és intézet neve: Neumann János Informatikai Kar Biomatika és Alkalmazott Mesterséges Intelligencia Intézet	
Értékelési és ellenőrzési eljárások:			
<ul style="list-style-type: none"> • projektmunka 			
Kompetenciák			
<p>a. Tudása</p> <p>- Az angol nyelvtudása eléri a képzéshez, az angol nyelvű szakirodalom megismeréséhez, a szakszöveg megértéshez, feldolgozásához, és a szakképzettséggel ellátható szakmai feladatokhoz elvégzéséhez szükséges, valamint a folyamatos szakmai önképzéshez szükséges szintet.</p> <p>b. Képességei</p> <p>- Képes törvényszerűségeket, összefüggéseket feltárni és megérteni. - A megszerzett tudást képes alkalmazni és a gyakorlatban hasznosítani. - A specializációjának megfelelő területen elemzési, tervezési és megvalósítási készséggel rendelkezik. - A rutinproblémák felismerésén és megoldásán túl képes eredeti ötleteket felvetni. - A műszaki, gazdasági és humán erőforrások informatikai kezelését képes rendszerben szemlélni.</p> <p>c. Attitűdje</p> <p>- Nyitott és elkötelezett az önművelésre, önfejlesztésre, az egyéni tudás, ismeret elmélyítésére, bővítésére a természettudományok, a mérnöki és informatikai tudományok területén. - Kezdeményező a problémamegoldásban, képes megalapozott döntéseket hozni, nem tér ki a személyes felelősségvállalás elől. - Munkája során vizsgálja a kutatási, fejlesztési és innovációs célok kitűzésének lehetőségét és törekszik azok megvalósítására. - Munkáját kreatívan, rugalmasan végzi, a problémákat felismeri és azokat intuícióra és módszerességre építve oldja meg.</p> <p>d. Autonómiája és felelőssége</p> <p>- Felelősséget érez a határidők betartására és betartatására.</p>			
Ismeretanyag leírása:			
<p>A tantárgy keretében a hallgatók képessé válnak vállalkozások indítására és szervezésére. Megismerik a vállalatok életét befolyásoló külső és belső tényezőket, valamint betekintést nyernek a szervezeti tényezők és működés közötti kapcsolat rejtjelmeibe is.</p> <p>A hallgatók - valós vagy fiktív vállalkozásalapítási és szervezési problémákon keresztül - a gyakorlatban is egyből kipróbálhatják a szerzett ismereteket oly módon, hogy a tartalmi elemeken túl a tárgy során a projektmenedzsment eszköztárával is megismerkedhetnek, gyakorlatban alkalmazva a tervezési és projektmenedzsment technikákat.</p>			
Szakirodalom			

Murányi i. (2008): A vállalkozások alapítása, működtetése, átszervezése, megszüntetése. KIT Kiadó.

Kállay, L., Imre Sz. (2004): Kis és középvállalkozás fejlesztés gazdaságtana. Aula Kiadó Budapest

Ajánlott irodalom:

Bakacsi Gy., Balaton K., Dobák M. (szerk.) (2005): Változás-és vezetés. Aula, Budapest.

Szerb, L., & Ulbert, J. (2002). A kis-és közepes vállalkozások növekedési potenciáljának átalakulásáról. *Vezetéstudomány-Budapest Management Review*, 33(7-8), 36-46.

Tárgy neve: Üzleti gazdaságtan		NEPTUN-kód:	Óraszám: nappali: 2 ea + 2 tgy + 0 lab esti: 1 ea + 1 tgy + 0 lab
Kredit: 5 Követelmény: évközi jegy		Előkövetelmény: -	
Tantárgyfelelős: Dr. Takácsné Prof. Dr. György Katalin	Beosztás: egyetemi docens	Kar és intézet neve: Keleti Károly Gazdasági Kar Szervezési és Vezetési Intézet	
Értékelési és ellenőrzési eljárások: - félévközi munka és elméleti ZH			
Kompetenciák			
<p>a. Tudása:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Az angol nyelvtudása eléri a képzéshez, az angol nyelvű szakirodalom megismeréséhez, a szakszöveg megértéshez, feldolgozásához, és a szakképzettséggel ellátható szakmai feladatokhoz elvégzéséhez szükséges, valamint a folyamatos szakmai önképzéshez szükséges szintet. <p>b. Képességei:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Képes törvényszerűségeket, összefüggéseket feltárni és megérteni. - A megszerzett tudást képes alkalmazni és a gyakorlatban hasznosítani. - Képes problémamegoldó technikákat használni a szoftver- és alkalmazásfejlesztés során. - A specializációjának megfelelő területen elemzési, tervezési és megvalósítási készséggel rendelkezik. - Képes helytálló szakmai bírálatot vagy véleményt megfogalmazni informatikai és mérnöki területeken. - A rutinproblémák felismerésén és megoldásán túl képes eredeti ötleteket felvetni. - A műszaki, gazdasági és humán erőforrások informatikai kezelését képes rendszerben szemlélni. - Az információtechnológia eszközeit és formális módszereit készség szinten használja. - Képes szakmai kooperációra az alkalmazói környezet szakértőivel. <p>c. Attitűdje:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Nyitott és elkötelezett az önművelésre, önfejlesztésre, az egyéni tudás, ismeret elmélyítésére, bővítésére a természettudományok, a mérnöki és informatikai tudományok területén. - Kezdeményező a problémamegoldásban, képes megalapozott döntéseket hozni, nem tér ki a személyes felelősségvállalás elől. - Reálisan és elfogulatlanul értékeli munkatársai és saját szakmai teljesítményét. - Munkája során vizsgálja a kutatási, fejlesztési és innovációs célok kitűzésének lehetőségét és törekszik azok megvalósítására. - Munkáját kreatívan, rugalmasan végzi, a problémákat felismeri és azokat intuícióra és módszerességre építve oldja meg. <p>d. Autonómiája és felelőssége:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Felelősséget érez a határidők betartására és betartatására. - Alkalmas csoportban, egy-egy részterület szakértőjeként dolgozni, valamint csoportot felelősséggel irányítani. 			
Ismeretanyag leírása:			

A hallgatók a legfontosabb közgazdasági elmélet és módszertan döntésorientált megközelítésű gyakorlati alkalmazására készülnek fel, megismerve az üzleti vállalkozásokkal kapcsolatban a legfontosabb piacgazdasági kategóriákat, működési sajátosságait, kiemelve az egyéni, vállalati döntésekkel a kapcsolatukat. A tantárgy célja, hogy a hallgatók megismerjék az üzleti vállalkozás gazdasági és társadalmi környezetét, szervezeti formáit, működésük elveit, az ökonómiai döntések normatív szabályait és elméleti alapjait, az erőforrás-gazdálkodás, az alapvető vállalati tevékenységek (anyagszükséglet-tervezés, készletgazdálkodás, belső logisztika) kérdéseit, kapcsolatukat a vállalati stratégiával. A vizsgajegy a félév közti munka (vezetői döntéseket alátámasztó, segítő módszerek alkalmazása, üzleti szituációk megoldása, esetpéldák) mellett a tárgykör elméleti ismeretkörét átfogó írásbeli vizsgadolgozat képezi.

Szakirodalom

Kaplan, R. S. – Atkinson, A. A.: Vezetői üzleti gazdaságtan. Panem Business Kft., 2003

Renner Péter: Az üzleti vállalkozások gazdaságtana - e-könyv. 216 p. 2016 (elektronikus jegyzet)

Takácsné György K, Takács I.: Jellemző-e a stratégiai gondolkodás az Észak-magyarországi régió kkv-szektorában? *Competitio* 13:(1) pp. 88-100. 2014

Turčeková, N. – Svetlanská, T. – Takács I. (2016): Business Economics – International V4 Studies. Nitra. International Visegrad Fund's, Visegrad University Studies Grant No. 61200004. 109. p/Gazdasági és tudományos, szakfolyóiratok (Figyelő, Heti Világgazdaság, Vezetéstudomány, Competicio, Harvard Business Press) előadásokon ajánlott cikkei.

Kövesi János: Menedzsment és vállalkozás-gazdaságtan - Üzleti tudományi ismeretek. Typotext Kft. 2015

SZAKMAI TÖRZSANYAG

Tárgy neve: Korszerű operációs rendszerek		NEPTUN-kód:	Óraszám: nappali: 2 ea + 0 tgy + 3 lab esti: 1 ea + 0 tgy + 1.5 lab
Kredit: 5 Követelmény: vizsga		Előkövetelmény:	
Tantárgyfelelős: Dr. habil Lovas Róbert	Beosztás: egyetemi docens	Kar és intézet neve: Neumann János Informatikai Kar; Kiberfizikai rendszerek intézet	
Értékelési és ellenőrzési eljárások: <ul style="list-style-type: none"> A hallgatók a szorgalmi időszak végén, illetve a vizsgaidőszakban egy labor vizsga és egy elméleti vizsga keretében adnak számot a tudásukról. 			
Kompetenciák			
a. Tudása: <p>- Az angol nyelvtudása eléri a képzéshez, az angol nyelvű szakirodalom megismeréséhez, a szakszöveg megértéshez, feldolgozásához, és a szakképzettséggel ellátható szakmai feladatokhoz elvégzéséhez szükséges, valamint a folyamatos szakmai önképzéshez szükséges szintet.</p> <p>-Az informatikai szakmán belül, a specializációtól függően mélyebb elméleti és gyakorlati ismeretekkel rendelkezik az alábbiak közül egy vagy néhány területen: szoftvertervezés, rendszerszimuláció és -modellezés, kommunikációs hálózatok, mobil- és erőforrás-korlátos alkalmazások, számítógépes grafika és képfeldolgozás, kritikus és beágyazott rendszerek, médiainformatika, IT-biztonság, párhuzamos rendszerek, intelligens rendszerek, számításmélelet, adatbázisok.</p>			
b. Képességei: <p>- A megszerzett tudást képes alkalmazni és a gyakorlatban hasznosítani.</p> <p>- Képes az informatikához kapcsolódó tudományokban a megszerzett szakmai tapasztalat ismereti határaitól származó információk, felmerülő új problémák, új jelenségek feldolgozására.</p> <p>- Képes helytálló szakmai bírálatot vagy véleményt megfogalmazni informatikai és mérnöki területeken.</p> <p>-A műszaki, gazdasági és humán erőforrások informatikai kezelését képes rendszerben szemlélni.</p> <p>- Képes informatikai rendszerek teljesítményelemzésére, analitikus, szimulációs és mérési módszerek használatára.</p>			
c. Attitűdje: <p>- Nyitott és elkötelezett az önművelésre, önfejlesztésre, az egyéni tudás, ismeret elmélyítésére, bővítésére a természettudományok, a mérnöki és informatikai tudományok területén.</p> <p>- Reálisan és elfogulatlanul értékeli munkatársai és saját szakmai teljesítményét.</p> <p>- Fontosnak tartja az informatikai szakma közvetítését és saját tudásának átadását.</p>			
d. Autonómiája és felelőssége: <p>- Szakmai kompetenciái alapján egyaránt alkalmas működéskritikus és érzékeny információkat tartalmazó rendszerek fejlesztésére és üzemeltetésére.</p>			
Ismeretanyag leírása:			

Az előadásokon a hallgatók megismerkedhetnek az operációs rendszerek (OR) fő feladataival, az egyes feladatokat megvalósító komponensek fejlődésével és a jelenleg elterjedt operációs rendszerekben (Windows, Unix verziók, Linux) alkalmazott megoldásokkal. A tárgyhoz kapcsolódó laborfoglalkozások során a hallgatók két elterjedtebb operációs rendszer (Windows, Linux) üzemeltetésének, adminisztrálásának alapjait ismerhetik meg. A laborfoglalkozások elsődleges platformja a Linux rendszer, azonban az egyes területeken a Windows rendszerben alkalmazott megoldások is bemutatásra kerülnek

Előadás témák: bevezetés az operációs rendszerekbe, OR-ek architektúrája, Fontosabb OR-ek, OR-ek megvalósítása, Virtualizáció OR szempontból. Gyakorlati témák: Windows és Linux rendszerek menedzselése, Linux scriptírás, Windows és Linux szerver szolgáltatások kezelése.

Szakirodalom

William Stallings: Operating Systems, Pearson Education 2017, ISBN: 9781292214290
Silberschatz, P. B. Galvin, G. Gagne: Operating System Concepts, John Wiley & Sons Inc 2021, ISBN-13: 978-1118093757
Rusinovich, Solomon: Microsoft Windows Internals 1-2. kötet, SZAK Kiadó Kft., 2012. ISBN: 9789639863309
Andrew Tanenbaum, Herbert Bos: Modern Operating Systems 4th Edition, Pearson 2014, ISBN-13: 978-0133591620

Tárgy neve: Informatikai rendszerek biztonságtechnikája.		NEPTUN-kód:	Óraszám: nappali: 2 ea + 0 tgy + 2 lab esti: 1 ea + 0 tgy + 1 lab
Kredit: 5 Követelmény: vizsga		Előkövetelmény: -	
Tantárgyfelelős: Dr. Póser Valéria	Beosztás: egyetemi docens	Kar és intézet neve: Neumann János Informatikai Kar Biomatika és Alkalmazott Mesterséges Intelligencia Intézet	
Értékelési és ellenőrzési eljárások: <ul style="list-style-type: none"> félévközi zárthelyi dolgozat, szóbeli vizsga 			
Kompetenciák			
a. Tudása: <ul style="list-style-type: none"> Az angol nyelvtudása eléri a képzéshez, az angol nyelvű szakirodalom megismeréséhez, a szakszöveg megértéshez, feldolgozásához, és a szakképzettséggel ellátható szakmai feladatok elvégzéséhez szükséges, valamint a folyamatos szakmai önképzéshez szükséges szintet. Ismeri a műszaki informatikai rendszerek fejlesztéshez szükséges, széles körben alkalmazható problémamegoldó technikákat. 			
b. Képességei: <ul style="list-style-type: none"> A megszerzett tudást képes alkalmazni és a gyakorlatban hasznosítani. Képes helyálló szakmai bírálatot vagy véleményt megfogalmazni informatikai és mérnöki területeken. Képes informatikai rendszerek teljesítményelemzésére, analitikus, szimulációs és mérési módszerek használatára. 			
c. Attitűdje: <ul style="list-style-type: none"> Szakmailag magas szinten, tervezetten és a minőségi szempontokat figyelembe véve hajtja végre fejlesztési feladatait, a létrejövő rendszerek hibamentességéről meggyőződik. Nyitott és elkötelezett az önművelésre, önfejlesztésre, az egyéni tudás, ismeret elmélyítésére, bővítésére a természettudományok, a mérnöki és informatikai tudományok területén. Kezdeményező a problémamegoldásban, képes megalapozott döntéseket hozni, nem tér ki a személyes felelősségvállalás elől. 			
d. Autonómiája és felelőssége: <ul style="list-style-type: none"> Felelősséget érez a határidők betartására és betartatására. Önállóan tölt be informatikai munkakört, amelyben a teljes folyamatot kezében tartva, szakmailag felelős módon dolgozik. Szakmai kompetenciái alapján egyaránt alkalmas működéskritikus és érzékeny információkat tartalmazó rendszerek fejlesztésére és üzemeltetésére. 			
Ismeretanyag leírása:			
<p>A tárgy keretében a hallgatók megismerkednek az informatikai rendszerek elemeinek sérülékenységeivel, azok biztonsági problémáival, védelmi módszerekkel, eszközökkel és gyakorlati alkalmazási lehetőségükkel.</p> <p>Fontosabb témakörök: Az informatikai rendszerek elemei, sérülékenységei. Titkosítási alapfogalmak. Szimmetrikus, aszimmetrikus titkosítási módszerek. Hasító függvények. Blokkrejtjelezési módszerek, folyamatitkosítók. 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-menedzsmnt. Biztonságos távoli munkavégzési technikák. Nyilvános kulcsú infrastruktúra, elemei és</p>			

működése. Tanúsítványkezelés. Tűzfalak, behatolás detektálás, vírusvédelem, adatszivárgás elleni védelem, mentés és archiválás.

Szakirodalom

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

Tárgy neve: Számítógépes képfeldolgozás és grafika		NEPTUN-kód:	Óraszám: nappali: 2 ea + 0 tgy + 2 lab esti: 1 ea + 0 tgy + 1 lab
Kredit: 5 Követelmény: évközi jegy		Előkövetelmény:	
Tantárgyfelelős: Dr. Vámosy Zoltán	Beosztás: egyetemi docens	Kar és intézet neve: Neumann János Informatikai Kar Szoftvertervezés és -fejlesztés Intézet	
Értékelési és ellenőrzési eljárások: <ul style="list-style-type: none"> • félévközi zárthelyi dolgozat • féléves beadandó feladatok 			
Kompetenciák			
a. Tudása: <ul style="list-style-type: none"> - Az angol nyelvtudása eléri a képzéshez, az angol nyelvű szakirodalom megismeréséhez, a szakszöveg megértéshez, feldolgozásához, és a szakképzettséggel ellátható szakmai feladatokhoz elvégzéséhez szükséges, valamint a folyamatos szakmai önképzéshez szükséges szintet. - Érti az informatikai alkalmazások fejlesztéshez szükséges természettudományos és mérnöki módszerek elvét. - Az informatikai szakmán belül, a specializációtól függően mélyebb elméleti és gyakorlati ismeretekkel rendelkezik az alábbiak közül egy vagy néhány területen: szoftvertervezés, rendszerszimuláció és -modellezés, kommunikációs hálózatok, mobil- és erőforrás-korlátos alkalmazások, számítógépes grafika és képfeldolgozás, kritikus és beágyazott rendszerek, médiainformatika, IT-biztonság, párhuzamos rendszerek, intelligens rendszerek, számításméletek, adatbázisok. 			
b. Képességei: <ul style="list-style-type: none"> - A megszerzett tudást képes alkalmazni és a gyakorlatban hasznosítani. - Képes problémamegoldó technikákat használni a szoftver- és alkalmazásfejlesztés során. - A specializációjának megfelelő területen elemzési, tervezési és megvalósítási készséggel rendelkezik. - Képes az informatikához kapcsolódó tudományokban a megszerzett szakmai tapasztalat ismereti határaitól származó információk, felmerülő új problémák, új jelenségek feldolgozására. - Az információtechnológia eszközeit és formális módszereit készség szinten használja. - Megérti az alkalmazás követelményeit. - Javaslatait az alkalmazói környezet szakértőinek el tudja magyarázni. 			
c. Attitűdje: <ul style="list-style-type: none"> - Szakmailag magas szinten, tervezetten és a minőségi szempontokat figyelembe véve hajtja végre fejlesztési feladatait, a létrejövő rendszerek hibamentességéről meggyőződik. - Nyitott és elkötelezett az önművelésre, önfejlesztésre, az egyéni tudás, ismeret elmélyítésére, bővítésére a természettudományok, a mérnöki és informatikai tudományok területén. - Kezdeményező a problémamegoldásban, képes megalapozott döntéseket hozni, nem tér ki a személyes felelősségvállalás elől. - Munkáját kreatívan, rugalmasan végzi, a problémákat felismeri és azokat intuícióra és módszerességre építve oldja meg. 			
d. Autonómiája és felelőssége: <ul style="list-style-type: none"> - Felelősséget érez a határidők betartására és betartatására. 			
Ismeretanyag leírása:			

A tárgy célja a hallgatók megismertetése a gépi látás és a számítógépes grafika elméletének és gyakorlatának alapjaival. A tárgy anyaga: Matematikai alapok. Homogén koordináták és 3D transzformációk. Objektumok modellezése. Kameramodellek, ortografikus és perspektív projekció. Objektumok 3D megjelenítése. A képalkotás alapjai. A szürkeárnyalatú és a színes képek jellemzői: felbontás, hisztogram stb. A képek hibái, tipikus zajok. Képjavító eljárások, képszűrés. Hisztogram kiegyenlítés. Éldetektálás módszerei, élkiemelés, simítás. Vonallal és görbe detektálás, Hough transzformáció. Mintaillesztés, NCC algoritmusok. Morfológiai műveletek. Textúra elemzés. Frekvencia tartománybeli képfeldolgozó eljárások, FFT, DFT. Szűrés a frekvencia tartományban, dekonvolúció. Képszegmentálás. Él és régió alapú módszerek. Jellemző-kiemelés (Harris, KLT), képtartományok elemzése. Invariáns jellemzők, élek, jellemző pontok, textúra, szín, topológia. Főtengely transzformáció. Kamera kalibráció. Mozgásdetektálás, objektumok követése jellemzők alapján. Optikai folyammodellek és számításuk. SSD algoritmusok. Sztereo módszerek, epipoláris geometria. Modell alapú képfeldolgozó eljárások: aktív alapmodellek, aktív kontúron alapuló módszerek, spline-ok, ASM, AAM. Kitekintés párhuzamosítási lehetőségekre,

Szakirodalom

Kató Zoltán és Czúni László: Számítógépes látás, Typotex, 2011 (elektronikus jegyzet)
Palágyi Kálmán: Képfeldolgozás haladóknak, Typotex, 2011 (elektronikus jegyzet)
R. Szeliski: Computer Vision Algorithms and Applications, Springer, 2011 (elektronikus jegyzet)
Gonzales, Woods: Digital Image Processing, 3rd edition. Prentice Hall, 2008

Tárgy neve: Szoftverfejlesztés párhuzamos architektúrákra		NEPTUN-kód:	Óraszám: nappali: 2 ea + 0 tgy + 2 lab esti: 1 ea + 0 tgy + 1 lab
Kredit: 4 Követelmény: évközi jegy		Előkövetelmény: Programozási paradigmák és adatszerkezetek	
Tantárgyfelelős: Dr. Vámosy Zoltán	Beosztás: egyetemi docens	Kar és intézet neve: Neumann János Informatikai Kar Szoftvertervezés és -fejlesztés Intézet	
Értékelési és ellenőrzési eljárások: <ul style="list-style-type: none"> • félévközi zárthelyi dolgozat • féléves beadandó feladat 			
Kompetenciák			
a. Tudása: <ul style="list-style-type: none"> - Az angol nyelvtudása eléri a képzéshez, az angol nyelvű szakirodalom megismeréséhez, a szakszöveg megértéshez, feldolgozásához, és a szakképzettséggel ellátható szakmai feladatokhoz elvégzéséhez szükséges, valamint a folyamatos szakmai önképzéshez szükséges szintet. - Ismeri a műszaki informatikai rendszerek fejlesztéshez szükséges, széles körben alkalmazható problémamegoldó technikákat - Érti az informatikai alkalmazások fejlesztéshez szükséges természettudományos és mérnöki módszerek elvét. - Az informatikai szakmán belül, a specializációtól függően mélyebb elméleti és gyakorlati ismeretekkel rendelkezik az alábbiak közül egy vagy néhány területen: szoftvertervezés, rendszerszimuláció és -modellezés, kommunikációs hálózatok, mobil- és erőforrás-korlátos alkalmazások, számítógépes grafika és képfeldolgozás, kritikus és beágyazott rendszerek, médiainformatika, IT-biztonság, párhuzamos rendszerek, intelligens rendszerek, számításméletek, adatbázisok. 			
b. Képességei: <ul style="list-style-type: none"> - A megszerzett tudást képes alkalmazni és a gyakorlatban hasznosítani. - Képes problémamegoldó technikákat használni a szoftver- és alkalmazásfejlesztés során. - A rutinproblémák felismerésén és megoldásán túl képes eredeti ötleteket felvetni. - A műszaki, gazdasági és humán erőforrások informatikai kezelését képes rendszerben szemlélni. - Képes komplex informatikai rendszerek fejlesztésére. - Az információtechnológia eszközeit és formális módszereit készség szinten használja. - Megérti az alkalmazás követelményeit. - Javaslatait az alkalmazói környezet szakértőinek el tudja magyarázni. 			
c. Attitűdje: <ul style="list-style-type: none"> - Szakmailag magas szinten, tervezetten és a minőségi szempontokat figyelembe véve hajtja végre fejlesztési feladatait, a létrejövő rendszerek hibamentességéről meggyőződik. 			
d. Autonómiája és felelőssége: <ul style="list-style-type: none"> - Felelősséget érez a határidők betartására és betartatására. 			
Ismeretanyag leírása:			

A tárgy anyaga: A párhuzamos rendszerek áttekintése, és programozásuk kiemelt kérdései. Amdahl Elosztott szoftver-architektúrák. Párhuzamos programozási szoftverminták (hatékonysági, egyszerűségi, portabilitási és skálázhatósági szempontok). Dekompozíciós módszerek adat és funkció szerint, agglomeráció, leképezések. Párhuzamos programozási algoritmusok. Párhuzamos összegzés és prefix scan. Rendezési és keresési algoritmusok. Diszkrét optimalizálás és dinamikus programozás párhuzamosítással.. Párhuzamos programozás alapjai, folyamatok, szálkezelés. Szálkezelő könyvtárak: implicit (OpenMP) és explicit szálkezelés. Szinkronizáció módszerei. Hibakeresés, nyomkövetés párhuzamos környezetben. Képfeldolgozás párhuzamosított technikával. Adatpárhuzamos számítások és a masszívan párhuzamos GPGPU programozás. Labor: gyakorlati feladatok megoldása.

Szakirodalom

Iványi A.: Párhuzamos algoritmusok, ELTE Eötvös Kiadó, Budapest, 2005 (elektronikus jegyzet)

Hernyák Zoltán: Communication Foundation -- Elosztott programozás Microsoft.NET környezetben, Kempelen Farkas Hallgatói Információs Központ, 2011 (elektronikus jegyzet)

A. Grama, A. Gupta, G. Karypis, V. Kumar: Introduction to Parallel Computing, Addison-Wesley, 2003

Tárgy neve: Felhő Alapú IoT és Big Data platformok		NEPTUN-kód:	Óraszám: nappali: 2 ea + 0 tgy + 2 lab esti: 1 ea + 0 tgy + 1 lab
Kredit: 4 Követelmény: évközi jegy		Előkövetelmény: -	
Tantárgyfelelős: Dr. habil Lovas Róbert	Beosztás: egyetemi docens	Kar és intézet neve: Neumann János Informatikai Kar; Kiberfizikai Rendszerek Intézet	
Értékelési és ellenőrzési eljárások: <ul style="list-style-type: none"> • Zárthelyi dolgozat keretében a kurzus során elhangzott tananyag elméleti és gyakorlati számonkérése történik. • Féléves beadandó feladat 			
Kompetenciák			
a. Tudása: <ul style="list-style-type: none"> - Az angol nyelvtudása eléri a képzéshez, az angol nyelvű szakirodalom megismeréséhez, a szakszöveg megértéshez, feldolgozásához, és a szakképzettséggel ellátható szakmai feladatokhoz elvégzéséhez szükséges, valamint a folyamatos szakmai önképzéshez szükséges szintet. - Ismeri a műszaki informatikai rendszerek fejlesztéshez szükséges, széles körben alkalmazható problémamegoldó technikákat - Az informatikai szakmán belül, a specializációtól függően mélyebb elméleti és gyakorlati ismeretekkel rendelkezik az alábbiak közül egy vagy néhány területen: szoftvertervezés, rendszerszimuláció és -modellelés, kommunikációs hálózatok, mobil- és erőforrás-korlátos alkalmazások, számítógépes grafika és képfeldolgozás, kritikus és beágyazott rendszerek, médiainformatika, IT-biztonság, párhuzamos rendszerek, intelligens rendszerek, számításelmélet, adatbázisok. 			
b. Képességei: <ul style="list-style-type: none"> - A megszerzett tudást képes alkalmazni és a gyakorlatban hasznosítani. -A specializációjának megfelelő területen elemzési, tervezési és megvalósítási készséggel rendelkezik. - Képes az informatikához kapcsolódó tudományokban a megszerzett szakmai tapasztalat ismereti határaitól származó információk, felmerülő új problémák, új jelenségek feldolgozására. - A rutinproblémák felismerésén és megoldásán túl képes eredeti ötleteket felvetni. -A műszaki, gazdasági és humán erőforrások informatikai kezelését képes rendszerben szemlélni. - Képes komplex informatikai rendszerek fejlesztésére. - Az információtechnológia eszközeit és formális módszereit készség szinten használja. - Megérti az alkalmazás követelményeit. - Javaslatait az alkalmazói környezet szakértőinek el tudja magyarázni. 			
c. Attitűdje: <ul style="list-style-type: none"> - Kezdeményező a problémamegoldásban, képes megalapozott döntéseket hozni, nem tér ki a személyes felelősségvállalás elől. - Munkája során vizsgálja a kutatási, fejlesztési és innovációs célok kitűzésének lehetőségét és törekszik azok megvalósítására. 			
d. Autonómiája és felelőssége: <ul style="list-style-type: none"> - Felelősséget érez a határidők betartására és betartatására. -Alkalmos csoportban, egy-egy részterület szakértőjeként dolgozni, valamint csoportot felelősséggel irányítani. 			

- Szakmai kompetenciái alapján egyaránt alkalmas működéskritikus és érzékeny információkat tartalmazó rendszerek fejlesztésére és üzemeltetésére.

Ismeretanyag leírása:

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 / Occopus) elméleti és gyakorlati hátterét, valamint az IoT-t és a kapcsolódó keretrendszereket.

Szakirodalom

Guy Harrison: Next Generation Databases - NoSQL, NewSQL, and Big Data, Apress, 2015, ISBN 978-1-4842-330-8

Zoiner Tejada: Mastering Azure Analytics, O'Reilly, 2017, ISBN 978-1491956656

DIFFERENCIÁLT SZAKMAI ISMERETEK

CYBER-MEDICAL RENDSZEREK SPECIALIZÁCIÓ (CMR)

Tárgy neve: <i>Szenzormodalitások</i>		NEPTUN-kód:	Óraszám: nappali: 2 ea + 0 tgy + 1 lab esti: 1 ea + 0 tgy + 0.5 lab
Kredit: 4 Követelmény: évközi jegy		Előkövetelmény: -	
Tantárgyfelelős: Prof. Dr. Kozlovszky Miklós	Beosztás: egyetemi tanár	Kar és intézet neve: Neumann János Informatikai Kar Biomatika és Alkalmazott Mesterséges Intelligencia Intézet	
Értékelési és ellenőrzési eljárások: <ul style="list-style-type: none"> két zárt helyi 			
Kompetenciák			
a. Tudása: <ul style="list-style-type: none"> Az angol nyelvtudása eléri a képzéshez, az angol nyelvű szakirodalom megismeréséhez, a szakszöveg megértéshez, feldolgozásához, és a szakképzettséggel ellátható szakmai feladatokhoz elvégzéséhez szükséges, valamint a folyamatos szakmai önképzéshez szükséges szintet. Az informatikai szakmán belül, a specializációtól függően mélyebb elméleti és gyakorlati ismeretekkel rendelkezik az alábbiak közül egy vagy néhány területen: szoftvertervezés, rendszerszimuláció és -modellezés, kommunikációs hálózatok, mobil- és erőforrás-korlátos alkalmazások, számítógépes grafika és képfeldolgozás, kritikus és beágyazott rendszerek, médiainformatika, IT-biztonság, párhuzamos rendszerek, intelligens rendszerek, számításméletek, adatbázisok. 			
b. Képességei: <ul style="list-style-type: none"> A megszerzett tudást képes alkalmazni és a gyakorlatban hasznosítani. A specializációjának megfelelő területen elemzési, tervezési és megvalósítási készséggel rendelkezik. Képes komplex informatikai rendszerek fejlesztésére. 			
c. Attitűdje: <ul style="list-style-type: none"> Nyitott és elkötelezett az önművelésre, önfejlesztésre, az egyéni tudás, ismeret elmélyítésére, bővítésére a természettudományok, a mérnöki és informatikai tudományok területén. Kezdeményező a problémamegoldásban, képes megalapozott döntéseket hozni, nem tér ki a személyes felelősségvállalás elől. Munkája során vizsgálja a kutatási, fejlesztési és innovációs célok kitűzésének lehetőségét és törekszik azok megvalósítására. Munkáját kreatívan, rugalmasan végzi, a problémákat felismeri és azokat intuícióra és módszerességre építve oldja meg. 			
d. Autonómiája és felelőssége: <ul style="list-style-type: none"> Felelősséget érez a határidők betartására és betartatására. Alkalmasságban, egy-egy részterület szakértőjeként dolgozni, valamint csoportot felelősséggel irányítani. 			
Ismeretanyag leírása:			
<p>Oktatási cél: Adatgyűjtő, felügyelő és monitorozó rendszerek bemutatása, főbb építő elemek, megoldások megismertetése a hallgatókkal. Cél a mérnöki szemlélet, valamint informatikai eszközök helyes alkalmazásának segítségével a hallgatók távoli adatgyűjtéssel felügyelettel és monitorozással kapcsolatos problémamegoldó, illetve modellalkotó képességének fejlesztése.</p> <p>Tematika: Az érzékelőkkel történő távoli adatgyűjtő, monitorozó rendszerek felépítése, működésük informatikai aspektusai. Alkalmazásuk határterületei: Az egészségügyben használatos személyi (táv)felügyelő és monitorozó szenzorok főbb fajtáinak és ezen</p>			

megoldások mérési sajátosságainak megismertetése a hallgatókkal. környezeti jellemzők és mérésük Az adatgyűjtéssel integrált távoli beavatkozók alkalmazási területei, felépítésük, működésük és alkalmazási problémáik.

Szakirodalom

H. B. Mitchell; Data Fusion: Concepts and Ideas, Springer Heidelberg second edition, 2014 ; ISBN: 978-3-642-27221-9

Lambert Miklós: Szenzorok-elmélet és gyakorlat, Budapest, Invest Marketing Bt., 2009 ; ISBN: 978 963 874011 3

Fundamentals of Telemedicine and Telehealth (Shashi Gogia) ISBN 978-0128143094

Understanding Telehealth Karen Schulder Rheuban), Elizabeth Krupinski, ISBN 978-1259837401

Tárgy neve: <i>Diagnosztikai célú orvosi képzőkötés</i>		NEPTUN-kód:	Óraszám: nappali: 2 ea + 0 tgy + 2 lab esti: 1 ea + 0 tgy + 1 lab
Kredit: 4 Követelmény: vizsga		Előkövetelmény: -	
Tantárgyfelelős: Prof. Dr. Kozlovszky Miklós	Beosztás: egyetemi tanár	Kar és intézet neve: Neumann János Informatikai Kar Biomatika és Alkalmazott Mesterséges Intelligencia Intézet	
Értékelési és ellenőrzési eljárások: <ul style="list-style-type: none"> • Egy félévközi zárthelyi. A zárthelyi sikeressége, valamint a féléves feladat megfelelő minőségű elkészítése az aláírás feltétele. • Pótlási lehetőség egy alkalommal. • Írásbeli vizsga. A vizsga jegy a zárthelyi és a vizsga eredményének átlagából adódik 			
Kompetenciák			
a. Tudása: <p>- Az angol nyelvtudása eléri a képzéshez, az angol nyelvű szakirodalom megismeréséhez, a szakszöveg megértéshez, feldolgozásához, és a szakképzettséggel ellátható szakmai feladatokhoz elvégzéséhez szükséges, valamint a folyamatos szakmai önképzéshez szükséges szintet.</p> <p>- Az informatikai szakmán belül, a specializációtól függően mélyebb elméleti és gyakorlati ismeretekkel rendelkezik az alábbiak közül egy vagy néhány területen: szoftvertervezés, rendszerszimuláció és -modellézés, kommunikációs hálózatok, mobil- és erőforrás-korlátos alkalmazások, számítógépes grafika és képfeldolgozás, kritikus és beágyazott rendszerek, médiainformatika, IT-biztonság, párhuzamos rendszerek, intelligens rendszerek, számításelmélet, adatbázisok.</p>			
b. Képességei: <p>- A megszerzett tudást képes alkalmazni és a gyakorlatban hasznosítani.</p> <p>- A specializációjának megfelelő területen elemzési, tervezési és megvalósítási készséggel rendelkezik.</p> <p>- A rutinproblémák felismerésén és megoldásán túl képes eredeti ötleteket felvetni.</p> <p>- Képes komplex informatikai rendszerek fejlesztésére.</p> <p>- Az információtechnológia eszközeit és formális módszereit készség szinten használja.</p>			
c. Attitűdje: <p>- Kezdeményező a problémamegoldásban, képes megalapozott döntéseket hozni, nem tér ki a személyes felelősségvállalás elől.</p> <p>- Munkája során vizsgálja a kutatási, fejlesztési és innovációs célok kitűzésének lehetőségét és törekszik azok megvalósítására.</p> <p>- Munkáját kreatívan, rugalmasan végzi, a problémákat felismeri és azokat intuícióra és módszerességre építve oldja meg.</p>			
d. Autonómiája és felelőssége: <p>- Felelősséget érez a határidők betartására és betartatására.</p> <p>- Alkalmos csoportban, egy-egy részterület szakértőjeként dolgozni, valamint csoportot felelősséggel irányítani.</p>			
Ismeretanyag leírása:			

Oktatási cél: A tárgy az életet kísérő fizikai-kémiai jelenségeket megfigyelő diagnosztikai célú képalkotó rendszerek jellemzőinek, működésének bemutatására koncentrál. Átfogó képet ad a képalkotási eljárások fejlődéséről, az egyes eljárások során fellépő hibák csökkentésének technikáiról, valamint a különböző modalitásokból származó adatok fűzésének lehetőségeiről. Taglalja a képalkotó eljárások során használt adattárolási megoldások elméleti és gyakorlati hátterét. Bemutatja az orvosi képalkotók által létrehozott nagyméretű adatstruktúrák feldolgozásához alkalmazható számolási infrastruktúrákat, módszereket. Az ismeretanyag a mérnöki szemlélet, valamint informatikai eszközök és módszerek helyes alkalmazásának segítségével a hallgatók orvosi képfeldolgozással kapcsolatos problémamegoldó, illetve modellalkotó képességeit hivatott fejleszteni.

Tematika: Képalkotás alapfogalmai: pixel, voxel, szinterek, színmélység. Fontosabb képalkotó modalitások az orvoslásban: röntgen, computer tomográfia (CT), mágneses rezonancia elven működő képalkotás (MRI/fMRI), pozitronemissziós tomográfia (PET), ultrahang alapú képalkotók (UH), optikai koherencia tomográfia (OCT), digitális szubtrakciós angiográfia (DSA), infravörös tomográfia, illetve a nagyfelbontású digitális mikroszkópia különböző fajtái. Adatfűzés különböző modalitások között. Képek menedzselése és tárolása (PACS), file formátumok és releváns szabványok (DICOM, HL7), orvosi képek kiértékelési lehetőségei.

Szakirodalom

Geoff Dougherth; Digital Image processing for medical applications, Cambridge University Press, 2009, ISBN-13 978-0-511-53343-3

K. Kayser, B. Molnar, G. Weinstein: Virtual microscopy, Veterinaerspiegel Verlag, Berlin 2006; ISBN 3-86542-006-0

Marek R. Ogiela, Ryszard Tadeusiewicz; Modern Computational Intelligence Methods for the Interpretation of Medical Images; Springer 2008; ISBN 978-3-540-75399-5

Changming Sun: Mosaicing of microscope images with global geometric and radiometric corrections, 2006; <https://doi.org/10.1111/j.1365-2818.2006.01687>.

Dinov I, Lozev K, Petrosyan P, Liu Z, Eggert P, Pierce J, Zamanyan A, Chakrapani S, Van Horn J, Parker DS, Magsipoc R, Leung K, Gutman B, Woods R, Toga A.: Neuroimaging study designs, computational analyses and data provenance using the LONI Pipeline, PLoS ONE 2010 Sep; 5(9):pii: e1307, PMID:20927408

Milan Sonka, Vaclav Hlavac, Roger Boyle, Image Processing, Analysis and Machine Vision, International Student Edition, Thomson Learning, ISBN: 10: 0-495-24438-4, ISBN: 13: 978-0-495-24428-7

Tárgy neve: Egészségügyi informatikai rendszerek biztonsága		NEPTUN-kód:	Óraszám: nappali: 2 ea + 0 tgy + 1 lab esti: 1 ea + 0 tgy + 0.5 lab
Kredit: 4 Követelmény: évközi jegy		Előkövetelmény:-	
Tantárgyfelelős: Dr. Póser Valéria	Beosztás: egyetemi docens	Kar és intézet neve: Neumann János Informatikai Kar; Biomatika és Alkalmazott Mesterséges Intelligencia Intézet	
Értékelési és ellenőrzési eljárások:			
<ul style="list-style-type: none"> A hallgatók zárthelyi dolgozat és beadandó projekt feladat keretében adnak számot az elsajátított tudásukról. 			
Kompetenciák			
a. Tudása:			
<p>- Az angol nyelvtudása eléri a képzéshez, az angol nyelvű szakirodalom megismeréséhez, a szakszöveg megértéshez, feldolgozásához, és a szakképzettséggel ellátható szakmai feladatokhoz elvégzéséhez szükséges, valamint a folyamatos szakmai önképzéshez szükséges szintet.</p> <p>- Az informatikai szakmán belül, a specializációtól függően mélyebb elméleti és gyakorlati ismeretekkel rendelkezik az alábbiak közül egy vagy néhány területen: szoftvertervezés, rendszerszimuláció és -modellezés, kommunikációs hálózatok, mobil- és erőforrás-korlátos alkalmazások, számítógépes grafika és képfeldolgozás, kritikus és beágyazott rendszerek, médiainformatika, IT-biztonság, párhuzamos rendszerek, intelligens rendszerek, számításméletek, adatbázisok.</p>			
b. Képességei:			
<p>- A megszerzett tudást képes alkalmazni és a gyakorlatban hasznosítani.</p> <p>- Képes problémamegoldó technikákat használni a szoftver- és alkalmazásfejlesztés során.</p> <p>- A specializációjának megfelelő területen elemzési, tervezési és megvalósítási készséggel rendelkezik.</p> <p>- Képes helytálló szakmai bírálatot vagy véleményt megfogalmazni informatikai és mérnöki területeken.</p> <p>- A rutinproblémák felismerésén és megoldásán túl képes eredeti ötleteket felvetni.</p> <p>- A műszaki, gazdasági és humán erőforrások informatikai kezelését képes rendszerben szemlélni.</p>			
c. Attitűdje:			
<p>- Nyitott és elkötelezett az önművelésre, önfejlesztésre, az egyéni tudás, ismeret elmélyítésére, bővítésére a természettudományok, a mérnöki és informatikai tudományok területén.</p> <p>- Kezdeményező a problémamegoldásban, képes megalapozott döntéseket hozni, nem tér ki a személyes felelősségvállalás elől.</p> <p>- Munkája során vizsgálja a kutatási, fejlesztési és innovációs célok kitűzésének lehetőségét és törekszik azok megvalósítására.</p>			
d. Autonómiája és felelőssége:			
<p>- Felelősséget érez a határidők betartására és betartatására.</p> <p>- Alkalmos csoportban, egy-egy részterület szakértőjeként dolgozni, valamint csoportot felelősséggel irányítani.</p> <p>- Szakmai kompetenciái alapján egyaránt alkalmas működéskritikus és érzékeny információkat tartalmazó rendszerek fejlesztésére és üzemeltetésére.</p>			
Ismeretanyag leírása:			

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.

A kurzus az alábbi témakörökbe nyújt betekintést: 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 és az orvostechnikai eszközök biztonsági kérdései.

Szakirodalom

Ködmön József. Egészségügyi informatika, Digitális Tankönyvtár, 2011

Guide to Privacy and Security of Electronic Health Information, 2015 (elektronikus jegyzet)

Tárgy neve: Orvosi vizsgálatok kiértékelésének mérnökinformatikai alapjai		NEPTUN- kód:	Óraszám: nappali: 1 ea + 0 tgy + 2 lab esti: 0,5 ea + 0 tgy + 1 lab
Kredit: 4 Követelmény: vizsga		Előkövetelmény: -	
Tantárgyfelelős: Dr. habil. Ferenci Tamás	Beosztás: habilitált egyetemi docens	Kar és intézet neve: Neumann János Informatikai Kar Biomatika és Alkalmazott Mesterséges Intelligencia Intézet	
Értékelési és ellenőrzési eljárások: <ul style="list-style-type: none"> • félévközi zárthelyi dolgozat • félévközi házi feladat • vizsga 			
Kompetenciák			
a. Tudása: - Az angol nyelvtudása eléri a képzéshez, az angol nyelvű szakirodalom megismeréséhez, a szakszöveg megértéshez, feldolgozásához, és a szakképzettséggel ellátható szakmai feladatokhoz elvégzéséhez szükséges, valamint a folyamatos szakmai önképzéshez szükséges szintet. - Az informatikai szakmán belül, a specializációtól függően mélyebb elméleti és gyakorlati ismeretekkel rendelkezik az alábbiak közül egy vagy néhány területen: szoftvertervezés, rendszerszimuláció és -modellezés, kommunikációs hálózatok, mobil- és erőforrás-korlátos alkalmazások, számítógépes grafika és képfeldolgozás, kritikus és beágyazott rendszerek, médiainformatika, IT-biztonság, párhuzamos rendszerek, intelligens rendszerek, számításelmélet, adatbázisok.			
b. Képességei: - Képes törvényszerűségeket, összefüggéseket feltárni és megérteni. - A megszerzett tudást képes alkalmazni és a gyakorlatban hasznosítani. - Képes problémamegoldó technikákat használni a szoftver- és alkalmazásfejlesztés során. - Képes az informatikához kapcsolódó tudományokban a megszerzett szakmai tapasztalat ismereti határaitól származó információk, felmerülő új problémák, új jelenségek feldolgozására. - A rutinproblémák felismerésén és megoldásán túl képes eredeti ötleteket felvetni. - A műszaki, gazdasági és humán erőforrások informatikai kezelését képes rendszerben szemlélni. - Az információtechnológia eszközeit és formális módszereit készség szinten használja. - Megérti az alkalmazás követelményeit.			
c. Attitűdje: - Szakmailag magas szinten, tervezetten és a minőségi szempontokat figyelembe véve hajtja végre fejlesztési feladatait, a létrejövő rendszerek hibamentességéről meggyőződik.			
d. Autonómiája és felelőssége: - Önállóan tölt be informatikai munkakört, amelyben a teljes folyamatot kezében tartva, szakmailag felelős módon dolgozik.			
Ismeretanyag leírása:			

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. A tárgy anyaga: egészségügyi és orvosi alapfogalmak. Epidemiológia. Az orvosi megismerés módszerei, megfigyelés és kísérletes kutatások, lehetőségek, korlátaik. Orvosi eredmények összegyűjtése, kritikus értékelése, összesítése. A bizonyítékokon alapuló orvoslás.

Szakirodalom

Ferenci Tamás: Az orvosi megismerés módszertana (és az orvosi kutatások kritikus értékelése). Online jegyzet, URL: https://tamas-ferenci.github.io/FerenciTamas_AzOrvosiMegismeresModszertanaEsAzOrvosiKutatasokKritikusErtekelese/

Dan Mayer: Essential Evidence-Based Medicine. Cambridge University Press, Cambridge, 2010. ISBN: 9780521712415

Diederick E. Grobee, Arno W. Hoes (szerk.): Clinical Epidemiology: Principles, Methods, and Applications for Clinical Research. Jones and Bartlett, 2009. ISBN: 9781449674328.

Stephen Senn: Dicing with Death – Chance, Risk and Health. Cambridge University Press, Cambridge, 2003. ISBN: 9780511543319.

Tárgy neve: Biostatisztikai módszerek alkalmazása		NEPTUN-kód:	Óraszám: nappali: 2 ea + tgy + 2 lab esti: 1 ea + 0 tgy + 1 lab
Kredit: 4 Követelmény: vizsga		Előkövetelmény: -	
Tantárgyfelelős: Prof. Dr. Kovács Levente	Beosztás: egyetemi tanár	Kar és intézet neve: Neumann János Informatikai Kar Biomatika és Alkalmazott Mesterséges Intelligencia Intézet	
Értékelési és ellenőrzési eljárások: <ul style="list-style-type: none"> • félévközi zárthelyi dolgozat • félévközi házi feladat • vizsga 			
Kompetenciák			
a. Tudása: <ul style="list-style-type: none"> - Az angol nyelvtudása eléri a képzéshez, az angol nyelvű szakirodalom megismeréséhez, a szakszöveg megértéshez, feldolgozásához, és a szakképzettséggel ellátható szakmai feladatokhoz elvégzéséhez szükséges, valamint a folyamatos szakmai önképzéshez szükséges szintet. - Ismeri a műszaki informatikai rendszerek fejlesztéshez szükséges, széles körben alkalmazható problémamegoldó technikákat - Érti az informatikai alkalmazások fejlesztéshez szükséges természettudományos és mérnöki módszerek elvét. - Az informatikai szakmán belül, a specializációtól függően mélyebb elméleti és gyakorlati ismeretekkel rendelkezik az alábbiak közül egy vagy néhány területen: szoftvertervezés, rendszerszimuláció és -modellezés, kommunikációs hálózatok, mobil- és erőforrás-korlátos alkalmazások, számítógépes grafika és képfeldolgozás, kritikus és beágyazott rendszerek, médiainformatika, IT-biztonság, párhuzamos rendszerek, intelligens rendszerek, számításmélethez, adatbázisok. 			
b. Képességei: <ul style="list-style-type: none"> - Képes törvényszerűségeket, összefüggéseket feltárni és megérteni. - A megszerzett tudást képes alkalmazni és a gyakorlatban hasznosítani. - Képes az informatikához kapcsolódó tudományokban a megszerzett szakmai tapasztalat ismereti határaitól származó információk, felmerülő új problémák, új jelenségek feldolgozására. - Képes helytálló szakmai bírálatot vagy véleményt megfogalmazni informatikai és mérnöki területeken. - A rutinproblémák felismerésén és megoldásán túl képes eredeti ötleteket felvetni. - A műszaki, gazdasági és humán erőforrások informatikai kezelését képes rendszerben szemlélni. - Képes szakmai kooperációra az alkalmazói környezet szakértőivel. 			
c. Attitűdje: <ul style="list-style-type: none"> - Nyitott és elkötelezett az önművelésre, önfejlesztésre, az egyéni tudás, ismeret elmélyítésére, bővítésére a természettudományok, a mérnöki és informatikai tudományok területén. - Reálisan és elfogulatlanul értékeli munkatársai és saját szakmai teljesítményét. - Munkája során vizsgálja a kutatási, fejlesztési és innovációs célok kitűzésének lehetőségét és törekszik azok megvalósítására. - Munkáját kreatívan, rugalmasan végzi, a problémákat felismeri és azokat intuícióra és módszerességre építve oldja meg. 			

d. Autonómiája és felelőssége:

- Felelősséget érez a határidők betartására és betartatására.

Ismeretanyag leírása:

A XX. század – részint a matematikai, mérnöki eszközök fejlődése, részint az orvostudományi ismeretek nagymértékű bővülése révén – magával hozta annak mind a lehetőségét, mind az igényét, hogy orvosi kérdésekre matematikailag megalapozott, szabatos válaszokat adjunk. Az ilyen feladatok egyik fontos ismeretanyagát a biostatisztika jelenti (a vizsgálati eredmények kiértékeléséhez, a nagy adathalmazokban új összefüggések felismeréséhez és a meglévőek ellenőrzéséhez, a különféle változók alakulására vonatkozó modell felállításához). A tárgy anyaga: a statisztika alapfogalmai, leíró statisztika, deskriptív statisztika, a statisztikai munkát támogató számítógépes környezetek, statisztikai modellek, modellezés.

Szakirodalom

Reiczigel J, Harnos A, Solymosi N: Biostatisztika – nem statisztikusoknak. 2010, Pars Kft.
Ferenci Tamás: Bevezetés a biostatistikába. Online jegyzet. URL: https://tamas-ferenci.github.io/FerenciTamas_BevezetesABiostatistikaba/
Armitage P, Berry G, Matthews JNS: Statistical Methods in Medical Research. 2001, Wiley-Blackwell. ISBN: 9780632052578.
Rosner B: Fundamentals of Biostatistics. 2010, Duxbury. ISBN: 9781305268920.

Tárgy neve: Robotika és adattudomány az orvoslásban		NEPTUN-kód:	Óraszám: nappali: 3 ea + 0 tgy + 0 lab esti: 1,5 ea + 0 tgy + 0 lab
Kredit: 4 Követelmény: vizsga		Előkövetelmény: -	
Tantárgyfelelős: Dr. Haidegger Tamás	Beosztás: egyetemi docens	Kar és intézet neve: Neumann János Informatikai Kar Biomatika és Alkalmazott Mesterséges Intelligencia Intézet	
Értékelési és ellenőrzési eljárások: <ul style="list-style-type: none"> • zárthelyi dolgozat • projektmunka • írásbeli vizsga 			
Kompetenciák			
<p>a. Tudása:</p> <p>- Az angol nyelvtudása eléri a képzéshez, az angol nyelvű szakirodalom megismeréséhez, a szakszöveg megértéshez, feldolgozásához, és a szakképzettséggel ellátható szakmai feladatokhoz elvégzéséhez szükséges, valamint a folyamatos szakmai önképzéshez szükséges szintet.</p> <p>- Érti az informatikai alkalmazások fejlesztéshez szükséges természettudományos és mérnöki módszerek elvét.</p> <p>b. Képességei:</p> <p>- A megszerzett tudást képes alkalmazni és a gyakorlatban hasznosítani.</p> <p>- Képes az informatikához kapcsolódó tudományokban a megszerzett szakmai tapasztalat ismereti határaitól származó információk, felmerülő új problémák, új jelenségek feldolgozására.</p> <p>- Képes szakmai kooperációra az alkalmazói környezet szakértőivel.</p> <p>- Javaslatait az alkalmazói környezet szakértőinek el tudja magyarázni.</p> <p>c. Attitűdje:</p> <p>- Nyitott és elkötelezett az önművelésre, önfejlesztésre, az egyéni tudás, ismeret elmélyítésére, bővítésére a természettudományok, a mérnöki és informatikai tudományok területén.</p> <p>- Kezdeményező a problémamegoldásban, képes megalapozott döntéseket hozni, nem tér ki a személyes felelősségvállalás elől.</p> <p>- Munkája során vizsgálja a kutatási, fejlesztési és innovációs célok kitűzésének lehetőségét és törekszik azok megvalósítására.</p> <p>- Munkáját kreatívan, rugalmasan végzi, a problémákat felismeri és azokat intuícióra és módszerességre építve oldja meg.</p> <p>d. Autonómiája és felelőssége:</p> <p>- Alkalmas csoportban, egy-egy részterület szakértőjeként dolgozni, valamint csoportot felelősséggel irányítani.</p>			
Ismeretanyag leírása:			
<p>A tárgy célja a számítógéppel támogatott sebészet és a modern orvostudomány fő irányainak megismerése, továbbá a szerviz robotok főbb irányainak megismerése. 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.</p>			
Szakirodalom			

D'Ettorre, Claudia, et al. "Accelerating Surgical Robotics Research: Reviewing 10 Years of Research with the dVRK." arXiv preprint arXiv:2104.09869 (2021).

ROBOTIKA SPECIALIZÁCIÓ (ROB)

Tárgy neve: Gépi intelligencia		NEPTUN-kód:	Óraszám: nappali: 3ea+0 gy+ 0 lab esti: 1,5 ea+ 0 tgy+ 0 lab
Kredit: 4 Követelmény: vizsga		Előkövetelmény: -	
Tantárgyfelelős: Prof. Dr. Takács Márta	Beosztás: egyetemi tanár	Kar és intézet neve: Neumann János Informatikai Kar Alkalmazott Matematikai Intézet	
Értékelési és ellenőrzési eljárások: <ul style="list-style-type: none"> félévközi zárthelyi dolgozatok, házi feladatok 			
Kompetenciák			
a. Tudása: <p>- Az angol nyelvtudása eléri a képzéshez, az angol nyelvű szakirodalom megismeréséhez, a szakszöveg megértéshez, feldolgozásához, és a szakképzettséggel ellátható szakmai feladatokhoz elvégzéséhez szükséges, valamint a folyamatos szakmai önképzéshez szükséges szintet.</p> <p>- Érti az informatikai alkalmazások fejlesztéséhez szükséges természettudományos és mérnöki módszerek elvét.</p> <p>- Az informatikai szakmán belül, a specializációtól függően mélyebb elméleti és gyakorlati ismeretekkel rendelkezik az alábbiak közül egy vagy néhány területen: szoftvertervezés, rendszerszimuláció és -modellezés, kommunikációs hálózatok, mobil- és erőforrás-korlátos alkalmazások, számítógépes grafika és képfeldolgozás, kritikus és beágyazott rendszerek, médiainformatika, IT-biztonság, párhuzamos rendszerek, intelligens rendszerek, számításméletek, adatbázisok.</p>			
b. Képességei: <p>- A megszerzett tudást képes alkalmazni és a gyakorlatban hasznosítani.</p> <p>- A specializációjának megfelelő területen elemzési, tervezési és megvalósítási készséggel rendelkezik.</p> <p>- A műszaki, gazdasági és humán erőforrások informatikai kezelését képes rendszerben szemlélni.</p> <p>- Képes szakmai kooperációra az alkalmazói környezet szakértőivel.</p>			
c. Attitűdje: <p>- Nyitott és elkötelezett az önművelésre, önfejlesztésre, az egyéni tudás, ismeret elmélyítésére, bővítésére a természettudományok, a mérnöki és informatikai tudományok területén.</p> <p>- Munkája során vizsgálja a kutatási, fejlesztési és innovációs célok kitűzésének lehetőségét és törekszik azok megvalósítására.</p> <p>- Munkáját kreatívan, rugalmasan végzi, a problémákat felismeri és azokat intuícióra és módszerességre építve oldja meg.</p>			
d. Autonómiája és felelőssége: <p>- Felelősséget érez a határidők betartására és betartatására.</p>			
Ismeretanyag leírása:			
A tárgy célja a hallgatók matematikai tudásszintjének egységes szintre hozása, bevezetés a felsőbb matematikai módszerekbe, a Matlab program használatába, valamint az egyváltozós matematikai analízis alapfogalmainak elsajátítása. A tárgy anyaga: számhalmazok, algebrai kifejezések, egyenletek és egyenlőtlenségek. Trigonometria. Komplex számok. Vektorok és műveletek. Mátrixok és műveletek. Relációk és függvények, elemi vizsgálat, ábrázolás, elemi függvények. Konvergencia sorozatok. Függvények folytonossága és határértéke. Egyváltozós			

függvények differenciálszámítása, deriválási szabályok, alkalmazások, függvényvizsgálat. Határozott integrál. Szimbolikus és numerikus integrálási technikák, alkalmazások.

Szakirodalom

Kóczy T. László, Tikk Domonkos, Fuzzy rendszerek, Typotex Elektronikus Kiadó Kft., (2013), ISBN: 9789632797090

Stuart Russell, Peter Norvig, Mesterséges intelligencia, Panem Könyvkiadó (2005), ISBN 963 545 411 2

Marc Peter Deisenroth, A. Aldo Faisal, Cheng Soon Ong, Mathematics for Machine Learning, Cambridge University Press (2020), ISBN: 978-1108455145

Horváth Gábor (szerkesztő), Neurális hálózatok és műszaki alkalmazásaik, Műegyetem Kiadó (1998), ISBN:9634205771

Stuart Russell, Peter Norvig, Artificial Intelligence A Modern Approach, Third Edition, Pearson Education (2010), ISBN 9 78-0-13-604259-4

Marc Peter Deisenroth, A. Aldo Faisal, Cheng Soon Ong, Mathematics for Machine Learning, Cambridge University Press (2020), ISBN: 978-1108455145

Timothy J. Ross, Fuzzy Logic with Engineering Applications, Third Edition, John Wiley & Sons, Ltd. (2010) ISBN: 978-0-470-74376-8

Tárgy neve: <i>Robotrendszerek programozása</i>		NEPTUN-kód:	Óraszám: nappali: 2 ea + 0 tgy +2 lab esti: 1 ea +0 tgy+ 1 lab
Kredit: 4 Követelmény: vizsga		Előkövetelmény:	
Tantárgyfelelős: Dr. Galambos Péter	Beosztás: egyetemi docens	Kar és intézet neve: Neumann János Informatikai Kar Biomatika és Alkalmazott Mesterséges Intelligencia Intézet	
Értékelési és ellenőrzési eljárások: <ul style="list-style-type: none"> • zárthelyi dolgozat • önálló projekt feladat 			
Kompetenciák			
a. Tudása: <p>- Az angol nyelvtudása eléri a képzéshez, az angol nyelvű szakirodalom megismeréséhez, a szakszöveg megértéshez, feldolgozásához, és a szakképzettséggel ellátható szakmai feladatokhoz elvégzéséhez szükséges, valamint a folyamatos szakmai önképzéshez szükséges szintet.</p> <p>- Érti az informatikai alkalmazások fejlesztéshez szükséges természettudományos és mérnöki módszerek elvét.</p> <p>- Az informatikai szakmán belül, a specializációtól függően mélyebb elméleti és gyakorlati ismeretekkel rendelkezik az alábbiak közül egy vagy néhány területen: szoftvertervezés, rendszerszimuláció és -modellelés, kommunikációs hálózatok, mobil- és erőforrás-korlátos alkalmazások, számítógépes grafika és képfeldolgozás, kritikus és beágyazott rendszerek, médiainformatika, IT-biztonság, párhuzamos rendszerek, intelligens rendszerek, számításmélelet, adatbázisok.</p>			
b. Képességei: <p>- A megszerzett tudást képes alkalmazni és a gyakorlatban hasznosítani.</p> <p>- A specializációjának megfelelő területen elemzési, tervezési és megvalósítási készséggel rendelkezik.</p> <p>- A műszaki, gazdasági és humán erőforrások informatikai kezelését képes rendszerben szemlélni.</p> <p>- Képes komplex informatikai rendszerek fejlesztésére.</p>			
c. Attitűdje: <p>- Kezdeményező a problémamegoldásban, képes megalapozott döntéseket hozni, nem tér ki a személyes felelősségvállalás elől.</p>			
d. Autonómiája és felelőssége: <p>- Önállóan tölt be informatikai munkakört, amelyben a teljes folyamatot kezében tartva, szakmailag felelős módon dolgozik.</p> <p>- Szakmai kompetenciái alapján egyaránt alkalmas működéskritikus és érzékeny információkat tartalmazó rendszerek fejlesztésére és üzemeltetésére.</p>			
Ismeretanyag leírása:			
<p>A tárgy célja az ipari robotok és összetett robotrendszerek programozási elveinek, és gyakorlatának megismertetése különös tekintettel a rendszer szintű architektúra tervezésre. A tárgy anyaga: 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</p>			

nyelven, RoboGuide offline programozási környezet. Gyártófüggetlen offline robotprogramozási környezet: RoboDK. Szoftvermodulok készítése Robot Operating System (ROS) környezetben.

Szakirodalom

Andreas Bihlmaier, Robotics for Programmers, 1. kiadás, New York, NY: Manning, 2022. (ISBN 978-1-63343-963-4)

J. W. Gruenke, Programming FANUC robots for industry applications. Orland Park, IL: American Technical Publishers, 2021. (ISBN 978-0-8269-3412-3)

Koubâa, Szerk., Robot operating system (ROS): the complete reference. (Volume 3). Cham, Switzerland: Springer, 2019. (ISBN 978-3-319-91590-6)

K. CAPEK, R.U.R. (ROSSUM'S UNIVERSAL ROBOTS). AGOG! Press, 2015. (ISBN 978-1-4794-4573-8)

Tárgy neve: <i>Ipari Robotok Kinematikai és Dinamikai Modellezése</i>		NEPTUN-kód:	Óraszám: nappali: 2 ea + 0 tgy +2 lab esti: 1 ea+0 tgy+1 lab
Kredit: 4 Követelmény: vizsga		Előkövetelmény:-	
Tantárgyfelelős: Dr. Galambos Péter	Beosztás: egyetemi docens	Kar és intézet neve: Egyetemi Kutató és Innovációs Központ Bejczy Antal iRobottechnikai Központ	
Értékelési és ellenőrzési eljárások: <ul style="list-style-type: none"> • zárthelyi dolgozat • vizsga 			
Kompetenciák			
<p>a. Tudása:</p> <p>- Az angol nyelvtudása eléri a képzéshez, az angol nyelvű szakirodalom megismeréséhez, a szakszöveg megértéshez, feldolgozásához, és a szakképzettséggel ellátható szakmai feladatokhoz elvégzéséhez szükséges, valamint a folyamatos szakmai önképzéshez szükséges szintet.</p> <p>- Érti az informatikai alkalmazások fejlesztéshez szükséges természettudományos és mérnöki módszerek elvét.</p> <p>- Az informatikai szakmán belül, a specializációtól függően mélyebb elméleti és gyakorlati ismeretekkel rendelkezik az alábbiak közül egy vagy néhány területen: szoftvertervezés, rendszerszimuláció és -modellezés, kommunikációs hálózatok, mobil- és erőforrás-korlátos alkalmazások, számítógépes grafika és képfeldolgozás, kritikus és beágyazott rendszerek, médiainformatika, IT-biztonság, párhuzamos rendszerek, intelligens rendszerek, számításmélelet, adatbázisok.</p> <p>b. Képességei:</p> <p>- A megszerzett tudást képes alkalmazni és a gyakorlatban hasznosítani.</p> <p>- A specializációjának megfelelő területen elemzési, tervezési és megvalósítási készséggel rendelkezik.</p> <p>- A műszaki, gazdasági és humán erőforrások informatikai kezelését képes rendszerben szemlélni.</p> <p>c. Attitűdje:</p> <p>- Reálisan és elfogulatlanul értékeli munkatársai és saját szakmai teljesítményét.</p> <p>d. Autonómiája és felelőssége:</p> <p>- Alkalmas csoportban, egy-egy részterület szakértőjeként dolgozni, valamint csoportot felelősséggel irányítani.</p>			
Ismeretanyag leírása:			
<p>A tárgy célja jól megalapozott elméleti háttértudást adni a soros kinematikájú robotkarok leírási és irányítási módjairól. 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 fogalmi megfeleltethetőek 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.</p>			
Szakirodalom			

- [1] 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
- [2] Lynch, Kevin M., and Frank C. Park. *Modern robotics*. Cambridge University Press, 2017. ISBN: 978-1107156302

Tárgy neve: Robotika és adattudomány az orvoslásban		NEPTUN-kód:	Óraszám: nappali: 3 ea + 0 tgy + 0 lab esti: 1,5 ea + 0 tgy + 0 lab
Kredit: 4 Követelmény: vizsga		Előkövetelmény:	
Tantárgyfelelős: Dr. Haidegger Tamás	Beosztás: egyetemi docens	Kar és intézet neve: Neumann János Informatikai Kar Biomatika és Alkalmazott Mesterséges Intelligencia Intézet	
Értékelési és ellenőrzési eljárások: <ul style="list-style-type: none"> • zárthelyi dolgozat • projektmunka • írásbeli vizsga 			
Kompetenciák			
a. Tudása: <ul style="list-style-type: none"> - Az angol nyelvtudása eléri a képzéshez, az angol nyelvű szakirodalom megismeréséhez, a szakszöveg megértéshez, feldolgozásához, és a szakképzettséggel ellátható szakmai feladatokhoz elvégzéséhez szükséges, valamint a folyamatos szakmai önképzéshez szükséges szintet. - Érti az informatikai alkalmazások fejlesztéséhez szükséges természettudományos és mérnöki módszerek elvét. 			
b. Képességei: <ul style="list-style-type: none"> - A megszerzett tudást képes alkalmazni és a gyakorlatban hasznosítani. - Képes az informatikához kapcsolódó tudományokban a megszerzett szakmai tapasztalat ismereti határaitól származó információk, felmerülő új problémák, új jelenségek feldolgozására. - Képes szakmai kooperációra az alkalmazói környezet szakértőivel. - Javaslatait az alkalmazói környezet szakértőinek el tudja magyarázni. 			
c. Attitűdje: <ul style="list-style-type: none"> - Nyitott és elkötelezett az önművelésre, önfejlesztésre, az egyéni tudás, ismeret elmélyítésére, bővítésére a természettudományok, a mérnöki és informatikai tudományok területén. - Kezdeményező a problémamegoldásban, képes megalapozott döntéseket hozni, nem tér ki a személyes felelősségvállalás elől. - Munkája során vizsgálja a kutatási, fejlesztési és innovációs célok kitűzésének lehetőségét és törekszik azok megvalósítására. - Munkáját kreatívan, rugalmasan végzi, a problémákat felismeri és azokat intuícióra és módszerességre építve oldja meg. 			
d. Autonómiaja és felelőssége: <ul style="list-style-type: none"> - Alkalmos csoportban, egy-egy részterület szakértőjeként dolgozni, valamint csoportot felelősséggel irányítani. 			
Ismeretanyag leírása:			
A tárgy célja a számítógéppel támogatott sebészet és a modern orvostudomány fő irányainak megismerése, továbbá a szerviz robotok főbb irányainak megismerése. 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.			
Szakirodalom			

D'Ettorre, Claudia, et al. "Accelerating Surgical Robotics Research: Reviewing 10 Years of Research with the dVRK." arXiv preprint arXiv:2104.09869 (2021).

Tárgy neve: <i>Robotok irányítása</i>		NEPTUN-kód:	Óraszám: nappali: 2 ea + 0 tgy + 2 lab esti: 1 ea+0 tgy+ 1 lab
Kredit: 5 Követelmény: évközi jegy		Előkövetelmény: -	
Tantárgyfelelős: Prof. Dr. Tar József	Beosztás: egyetemi tanár	Kar és intézet neve: Neumann János Informatikai Kar Alkalmazott Matematika Intézet	
Értékelési és ellenőrzési eljárások: <ul style="list-style-type: none"> Komplex házi feladat benyújtása egy szabályozási szimulációról megfelelő dokumentációval. 			
Kompetenciák			
a. Tudása: <p>- Az angol nyelvtudása eléri a képzéshez, az angol nyelvű szakirodalom megismeréséhez, a szakszöveg megértéshez, feldolgozásához, és a szakképzettséggel ellátható szakmai feladatokhoz elvégzéséhez szükséges, valamint a folyamatos szakmai önképzéshez szükséges szintet.</p> <p>- Az informatikai szakmán belül, a specializációtól függően mélyebb elméleti és gyakorlati ismeretekkel rendelkezik az alábbiak közül egy vagy néhány területen: szoftvertervezés, rendszerszimuláció és -modellezés, kommunikációs hálózatok, mobil- és erőforrás-korlátos alkalmazások, számítógépes grafika és képfeldolgozás, kritikus és beágyazott rendszerek, médiainformatika, IT-biztonság, párhuzamos rendszerek, intelligens rendszerek, számításelmélet, adatbázisok.</p>			
b. Képességei: <p>- Képes törvényszerűségeket, összefüggéseket feltárni és megérteni.</p> <p>- A műszaki, gazdasági és humán erőforrások informatikai kezelését képes rendszerben szemlélni.</p> <p>- Az információtechnológia eszközeit és formális módszereit készség szinten használja.</p> <p>- Képes szakmai kooperációra az alkalmazói környezet szakértőivel.</p> <p>- Megérti az alkalmazás követelményeit.</p> <p>- Javaslatait az alkalmazói környezet szakértőinek el tudja magyarázni.</p>			
c. Attitűdje: <p>- Munkáját kreatívan, rugalmasan végzi, a problémákat felismeri és azokat intuícióra és módszerességre építve oldja meg.</p>			
d. Autonómiája és felelőssége: <p>- Felelősséget érez a határidők betartására és betartatására.</p> <p>- Önállóan tölt be informatikai munkakört, amelyben a teljes folyamatot kezében tartva, szakmailag felelős módon dolgozik.</p> <p>- Szakmai kompetenciái alapján egyaránt alkalmas működéskritikus és érzékeny információkat tartalmazó rendszerek fejlesztésére és üzemeltetésére.</p>			
Ismeretanyag leírása:			
<p>A tantárgy célja a Hallgatók megismertetése a klasszikus modell-alapú robusztus és adaptív robotszabályozókkal, valamint az adaptív szabályozók újabb típusaival. A tekintett szabályozási módszerek működése viszonylag egyszerű modellparadigmákon tanulmányozható Julia nyelven írt szimulációs programok segítségével. A tematika fő alkotórészei: A robotok dinamikai modellezésének fenomenológiai megalapozása: Newton axiómái, általános koordináták, Lagrange függvény, általános erők, Euler-Lagrange mozgásegyenletek; A Julia programnyelv használatának alapjai; A „Kiszámított Nyomaték Elvű Robotszabályozó”; A „Robusztus Változó Struktúrájú/Csúszó Mód” robotszabályozó; Klasszikus, Lyapunov függvény alapú robot szabályozók: az „Adaptív Inverz Dinamika”</p>			

szabályozó; Újabb megközelítések: fixpont iteráción alapuló adaptív szabályozás; fixpont iteráción alapuló Modell Referenciás Adaptív Szabályozás.

Szakirodalom

Jean-Jacques E. Slotine and W. Li: Applied Nonlinear Control, Prentice Hall International, Inc., Englewood Cliffs, New Jersey, 1991. ISBN: 0-13-040890-5

József K. Tar, László Nádai and Imre J. Rudas: System and Control Theory with Especial Emphasis on Nonlinear systems, Typotex, Budapest, Hungary, 2012. ISBN: 978-963-279-676-5

Tárgy neve: Magas rendelkezésre állású beágyazott rendszerek		NEPTUN-kód:	Óraszám: nappali: 2 ea + 0 tgy + 1 lab esti: 1ea + 0 tgy +0.5 lab
Kredit: 4 Követelmény: évközi jegy		Előkövetelmény: -	
Tantárgyfelelős: Prof. Dr. Molnár András	Beosztás: egyetemi tanár	Kar és intézet neve: Neumann János Informatikai Kar Kiberfizikai Rendszerek Intézet	
Értékelési és ellenőrzési eljárások: Témazáró ZH			
Kompetenciák			
<p>a. Tudása:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Az angol nyelvtudása eléri a képzéshez, az angol nyelvű szakirodalom megismeréséhez, a szakszöveg megértéshez, feldolgozásához, és a szakképzettséggel ellátható szakmai feladatokhoz elvégzéséhez szükséges, valamint a folyamatos szakmai önképzéshez szükséges szintet. -Érti az informatikai alkalmazások fejlesztéshez szükséges természettudományos és mérnöki módszerek elvét. - Az informatikai szakmán belül, a specializációtól függően mélyebb elméleti és gyakorlati ismeretekkel rendelkezik az alábbiak közül egy vagy néhány területen: szoftvertervezés, rendszerszimuláció és -modellezés, kommunikációs hálózatok, mobil- és erőforrás-korlátos alkalmazások, számítógépes grafika és képfeldolgozás, kritikus és beágyazott rendszerek, médiainformatika, IT-biztonság, párhuzamos rendszerek, intelligens rendszerek, számításmélelet, adatbázisok. <p>b. Képességei:</p> <ul style="list-style-type: none"> - A megszerzett tudást képes alkalmazni és a gyakorlatban hasznosítani. - Képes problémamegoldó technikákat használni a szoftver- és alkalmazásfejlesztés során. - Képes helytálló szakmai bírálatot vagy véleményt megfogalmazni informatikai és mérnöki területeken. - Képes komplex informatikai rendszerek fejlesztésére. - Képes szakmai kooperációra az alkalmazói környezet szakértőivel. <p>c. Attitűdje:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Szakmailag magas szinten, tervezetten és a minőségi szempontokat figyelembe véve hajtja végre fejlesztési feladatait, a létrejövő rendszerek hibamentességéről meggyőződik. - Kezdeményező a problémamegoldásban, képes megalapozott döntéseket hozni, nem tér ki a személyes felelősségvállalás elől. -Fontosnak tartja az informatikai szakma közvetítését és saját tudásának átadását. -Munkáját kreatívan, rugalmasan végzi, a problémákat felismeri és azokat intuícióra és módszerességre építve oldja meg. <p>d. Autonómiája és felelőssége:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Önállóan tölt be informatikai munkakört, amelyben a teljes folyamatot kezében tartva, szakmailag felelős módon dolgozik. -Szakmai kompetenciái alapján egyaránt alkalmas működéskritikus és érzékeny információkat tartalmazó rendszerek fejlesztésére és üzemeltetésére. 			
Ismeretanyag leírása:			

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.

Szakirodalom

Kónya Tamás: Nagy megbízhatóságú elektronikus rendszerek elmélete, Budapest, 2007.

május. 14. <https://mek.oszk.hu/08300/08381/08381.pdf>

REDUNDANCIA ,

https://www.nye.hu/ktit/sites/www.nye.hu.ktit/files/dokumentumok/E_segedletek/Kozlekauto/mat/NYE_kozlaut_ea_II_2017.pdf

Gáti B. az all: REPÜLŐGÉPEK RENDSZEREI ÉS AVIONIKA, ISBN 978-963-279-613-0

SOC ELEMZŐ SPECIALIZÁCIÓ (SOC)

Tárgy neve Bevezetés a kiberbiztonságba - biztonságtudatosság		NEPTUN-kód:	Óraszám: nappali: 1 ea + 0 tgy + 1 lab esti: 0,5 ea + 0 tgy + 0.5 lab
Kredit: 4 Követelmény: évközi jegy		Előkövetelmény: -	
Tantárgyfelelős: Dr. Póser Valéria	Beosztás: egyetemi docens	Kar és intézet neve: Neumann János Informatikai Kar Biomatika és Alkalmazott Mesterséges Intelligencia Intézet	
Értékelési és ellenőrzési eljárások: <ul style="list-style-type: none"> Zárthelyi dolgozat keretében a kurzus során elhangzott tananyag elméleti és gyakorlati számonkérése történik. 			
Kompetenciák			
a. Tudása: <p>- Az angol nyelvtudása eléri a képzéshez, az angol nyelvű szakirodalom megismeréséhez, a szakszöveg megértéshez, feldolgozásához, és a szakképzettséggel ellátható szakmai feladatokhoz elvégzéséhez szükséges, valamint a folyamatos szakmai önképzéshez szükséges szintet.</p> <p>- Az informatikai szakmán belül, a specializációtól függően mélyebb elméleti és gyakorlati ismeretekkel rendelkezik az alábbiak közül egy vagy néhány területen: szoftvertervezés, rendszerszimuláció és -modellezés, kommunikációs hálózatok, mobil- és erőforrás-korlátos alkalmazások, számítógépes grafika és képfeldolgozás, kritikus és beágyazott rendszerek, médiainformatika, IT-biztonság, párhuzamos rendszerek, intelligens rendszerek, számításméletek, adatbázisok.</p>			
b. Képességei: <p>- Képes az informatikához kapcsolódó tudományokban a megszerzett szakmai tapasztalat ismereti határaitól származó információk, felmerülő új problémák, új jelenségek feldolgozására.</p> <p>- A műszaki, gazdasági és humán erőforrások informatikai kezelését képes rendszerben szemlélni.</p>			
c. Attitűdje: <p>- Nyitott és elkötelezett az önművelésre, önfejlesztésre, az egyéni tudás, ismeret elmélyítésére, bővítésére a természettudományok, a mérnöki és informatikai tudományok területén.</p> <p>- Reálisan és elfogulatlanul értékeli munkatársai és saját szakmai teljesítményét.</p> <p>- Fontosnak tartja az informatikai szakma közvetítését és saját tudásának átadását.</p>			
d. Autonómiája és felelőssége: <p>- Felelősséget érez a határidők betartására és betartatására.</p> <p>- Alkalmos csoportban, egy-egy részterület szakértőjeként dolgozni, valamint csoportot felelősséggel irányítani.</p>			
Ismeretanyag leírása:			
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.			
Szakirodalom			

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

Tárgy neve Haladó hálózati technológiák és biztonságuk		NEPTUN-kód:	Óraszám: nappali: 2 ea + 0 tgy + 2 lab esti: 1 ea + 0 tgy + 1 lab
Kredit: 4 Követelmény: vizsga		Előkövetelmény: Hálózati Technológiák	
Tantárgyfelelős: Balázs Dr. Kail Eszter	Beosztás: adjunktus	Kar és intézet neve: Neumann János Informatikai Kar; Biomatika és Alkalmazott Mesterséges Intelligencia Intézet	
Értékelési és ellenőrzési eljárások:			
<ul style="list-style-type: none"> A hallgatók a szorgalmi időszak végén, illetve a vizsgaidőszakban egy labor vizsga és egy elméleti vizsga keretében adnak számot a tudásukról. 			
Kompetenciák			
a. Tudása:			
<ul style="list-style-type: none"> Az angol nyelvtudása eléri a képzéshez, az angol nyelvű szakirodalom megismeréséhez, a szakszöveg megértéshez, feldolgozásához, és a szakképzettséggel ellátható szakmai feladatokhoz elvégzéséhez szükséges, valamint a folyamatos szakmai önképzéshez szükséges szintet. Ismeri a műszaki informatikai rendszerek fejlesztéshez szükséges, széles körben alkalmazható problémamegoldó technikákat Az informatikai szakmán belül, a specializációtól függően mélyebb elméleti és gyakorlati ismeretekkel rendelkezik az alábbiak közül egy vagy néhány területen: szoftvertervezés, rendszerszimuláció és -modellelés, kommunikációs hálózatok, mobil- és erőforrás-korlátos alkalmazások, számítógépes grafika és képfeldolgozás, kritikus és beágyazott rendszerek, médiainformatika, IT-biztonság, párhuzamos rendszerek, intelligens rendszerek, számításelmélet, adatbázisok. 			
b. Képességei:			
<ul style="list-style-type: none"> Képes törvényszerűségeket, összefüggéseket feltárni és megérteni. A megszerzett tudást képes alkalmazni és a gyakorlatban hasznosítani. A specializációjának megfelelő területen elemzési, tervezési és megvalósítási készséggel rendelkezik. Képes az informatikához kapcsolódó tudományokban a megszerzett szakmai tapasztalat ismereti határaitól származó információk, felmerülő új problémák, új jelenségek feldolgozására. Képes helytálló szakmai bírálatot vagy véleményt megfogalmazni informatikai és mérnöki területeken. A rutinproblémák felismerésén és megoldásán túl képes eredeti ötleteket felvetni. Képes komplex informatikai rendszerek fejlesztésére. Az információtechnológia eszközeit és formális módszereit készség szinten használja. Képes informatikai rendszerek teljesítményelemzésére, analitikus, szimulációs és mérési módszerek használatára. 			
c. Attitűdje:			
<ul style="list-style-type: none"> Szakmailag magas szinten, tervezetten és a minőségi szempontokat figyelembe véve hajtja végre fejlesztési feladatait, a létrejövő rendszerek hibamentességéről meggyőződik. Nyitott és elkötelezett az önművelésre, önfejlesztésre, az egyéni tudás, ismeret elmélyítésére, bővítésére a természettudományok, a mérnöki és informatikai tudományok területén. Kezdeményező a problémamegoldásban, képes megalapozott döntéseket hozni, nem tér ki a személyes felelősségvállalás elől. Munkája során vizsgálja a kutatási, fejlesztési és innovációs célok kitűzésének lehetőségét és törekszik azok megvalósítására. 			

d. Autonómiája és felelőssége:

- Önállóan tölt be informatikai munkakört, amelyben a teljes folyamatot kezében tartva, szakmailag felelős módon dolgozik.
- Szakmai kompetenciái alapján egyaránt alkalmas működéskritikus és érzékeny információkat tartalmazó rendszerek fejlesztésére és üzemeltetésére.

Ismeretanyag leírása:

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. A tananyag bemutatja a LAN és WAN hálózatok tervezési koncepcióit és a hálózat skálázási lehetőségeit, megismerteti a hallgatókkal a haladó útválasztási megoldásokat (segment routing, multicast routing, BGP, MPLS)) és azok sebezhetőségeit, 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 kerül.

Szakirodalom

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

Tárgy neve: IT megfelelés, audit és kockázatelemzés		NEPTUN- kód:	Óraszám: nappali: 2 ea + 0 tgy + 1 lab esti: 1 ea + 0 tgy + 0.5 lab
Kredit: 4 Követelmény: évközi jegy		Előkövetelmény: -	
Tantárgyfelelős: Dr. Póser Valéria	Beosztás: egyetemi docens	Kar és intézet neve: Neumann János Informatikai Kar; Biomatika és Alkalmazott Mesterséges Intelligencia Intézet	
Értékelési és ellenőrzési eljárások: <ul style="list-style-type: none"> A hallgatók zárthelyi dolgozat keretében a kurzus során elhangzott ismeretanyag alapján, elméleti és gyakorlati feladatokon keresztül adnak számot az elsajátított tudásukról. 			
Kompetenciák			
a. Tudása: <ul style="list-style-type: none"> Az angol nyelvtudása eléri a képzéshez, az angol nyelvű szakirodalom megismeréséhez, a szakszöveg megértéséhez, feldolgozásához, és a szakképzettséggel ellátható szakmai feladatokhoz elvégzéséhez szükséges, valamint a folyamatos szakmai önképzéshez szükséges szintet. Az informatikai szakmán belül, a specializációtól függően mélyebb elméleti és gyakorlati ismeretekkel rendelkezik az alábbiak közül egy vagy néhány területen: szoftvertervezés, rendszerszimuláció és -modellezés, kommunikációs hálózatok, mobil- és erőforrás-korlátos alkalmazások, számítógépes grafika és képfeldolgozás, kritikus és beágyazott rendszerek, médiainformatika, IT-biztonság, párhuzamos rendszerek, intelligens rendszerek, számításmélelet, adatbázisok. 			
b. Képességei: <ul style="list-style-type: none"> Képes törvényszerűségeket, összefüggéseket feltárni és megérteni. A megszerzett tudást képes alkalmazni és a gyakorlatban hasznosítani. A specializációjának megfelelő területen elemzési, tervezési és megvalósítási készséggel rendelkezik. Képes helytálló szakmai bírálatot vagy véleményt megfogalmazni informatikai és mérnöki területeken. A műszaki, gazdasági és humán erőforrások informatikai kezelését képes rendszerben szemlélni. 			
c. Attitűdje: <ul style="list-style-type: none"> Szakmailag magas szinten, tervezetten és a minőségi szempontokat figyelembe véve hajtja végre fejlesztési feladatait, a létrejövő rendszerek hibamentességéről meggyőződik. Reálisan és elfogulatlanul értékeli munkatársai és saját szakmai teljesítményét. Fontosnak tartja az informatikai szakma közvetítését és saját tudásának átadását. 			
d. Autonómiája és felelőssége: <ul style="list-style-type: none"> Felelősséget érez a határidők betartására és betartatására. Önállóan tölt be informatikai munkakört, amelyben a teljes folyamatot kezében tartva, szakmailag felelős módon dolgozik. 			
Ismeretanyag leírása:			

A kurzus betekintést nyújt az informatikai audit típusaiba, az auditor feladataiba és felelősségi körébe, 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. A kurzus további ismereteket ad a kockázatmenedzsment elvárásairól és folyamatáról, a kockázatelemzés szempontjairól és módszereiről, valamint a kockázati értékelés feladatáról.

Szakirodalom

Karen Scarfone (NIST), Murugiah Souppaya (NIST), Amanda Cody (BAH), Angela Orebaugh (BAH): Technical Guide to Information Security Testing and Assessment (SP 800-115), NIST 2008

Jon Boyens (NIST), Angela Smith (NIST): Cybersecurity Supply Chain Risk Management Practices for Systems and Organizations (SP 800-161), NIST 2020

Stephen Quinn (NIST), Nahla Ivy (NIST), Matthew Barrett (CyberESI Consulting Group): Integrating Cybersecurity and Enterprise Risk Management (ERM), NISTIR 8286, NIST 2022

Tárgy neve Nyílt forráskódú SOC fejlesztés a gyakorlatban I.		NEPTUN-kód:	Óraszám: nappali: 2 ea + 0 tgy + 2 lab esti: 1 ea + 0 tgy + 1 lab
Kredit: 4 Követelmény: évközi jegy		Előkövetelmény:-	
Tantárgyfelelős: Vörösné Dr. Bánáti-Baumann Anna	Beosztás: adjunktus	Kar és intézet neve: Neumann János Informatikai Kar; Biomatika és Alkalmazott Mesterséges Intelligencia Intézet	
Értékelési és ellenőrzési eljárások:			
<ul style="list-style-type: none"> A hallgatók 4-fős csoportokban, féléves projektfeladat elkészítésével, dokumentálásával és bemutatásával adnak számot az elsajátított tudásról. 			
Kompetenciák			
a. Tudása:			
<ul style="list-style-type: none"> Az angol nyelvtudása eléri a képzéshez, az angol nyelvű szakirodalom megismeréséhez, a szakszöveg megértéshez, feldolgozásához, és a szakképzettséggel ellátható szakmai feladatokhoz elvégzéséhez szükséges, valamint a folyamatos szakmai önképzéshez szükséges szintet. Ismeri a műszaki informatikai rendszerek fejlesztéshez szükséges, széles körben alkalmazható problémamegoldó technikákat Az informatikai szakmán belül, a specializációtól függően mélyebb elméleti és gyakorlati ismeretekkel rendelkezik az alábbiak közül egy vagy néhány területen: szoftvertervezés, rendszerszimuláció és -modellelés, kommunikációs hálózatok, mobil- és erőforrás-korlátos alkalmazások, számítógépes grafika és képfeldolgozás, kritikus és beágyazott rendszerek, médiainformatika, IT-biztonság, párhuzamos rendszerek, intelligens rendszerek, számításemélet, adatbázisok. 			
b. Képességei:			
<ul style="list-style-type: none"> Képes törvényszerűségeket, összefüggéseket feltárni és megérteni. A megszerzett tudást képes alkalmazni és a gyakorlatban hasznosítani. A specializációjának megfelelő területen elemzési, tervezési és megvalósítási készséggel rendelkezik. Képes helytálló szakmai bírálatot vagy véleményt megfogalmazni informatikai és mérnöki területeken. A rutinproblémák felismerésén és megoldásán túl képes eredeti ötleteket felvetni. Képes komplex informatikai rendszerek fejlesztésére. Az információtechnológia eszközeit és formális módszereit készség szinten használja. Képes informatikai rendszerek teljesítményelemzésére, analitikus, szimulációs és mérési módszerek használatára. 			
c. Attitűdje:			
<ul style="list-style-type: none"> Nyitott és elkötelezett az önművelésre, önfejlesztésre, az egyéni tudás, ismeret elmélyítésére, bővítésére a természettudományok, a mérnöki és informatikai tudományok területén. Munkáját kreatívan, rugalmasan végzi, a problémákat felismeri és azokat intuícióra és módszerességre építve oldja meg. 			
d. Autonómiája és felelőssége:			
<ul style="list-style-type: none"> Alkalmas csoportban, egy-egy részterület szakértőjeként dolgozni, valamint csoportot felelősséggel irányítani. 			
Ismeretanyag leírása:			

A kurzus célja, hogy a hallgatók megismerkedjenek egy Biztonsági Műveleti Központ (Security Operation Center, SOC) céljával és feladataival, a különböző nyílt forráskódú megoldásokkal, naplókezelő eszközökkel és eljárásokkal. A hallgatók egy projektmunka keretében saját SOC-példányt fejlesztenek logmenedzsment implementálásával, majd 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, felhasználókezeléssel, tűzfalal és egy általuk választott honeypot megoldással, miközben megismerkednek ezen eszközök feladataival és típusaival is.

Szakirodalom

Muniz Joseph: Security Operation Center - Building, Operating and maintaining Your SOC, Pearson Education, 2015, ISBN: 0134052013

Muniz Joseph: The Modern Security Operations Center, Addison Wesley Pub Co Inc, 2021, ISBN: 9780135619858

Blue Team Handbook: SOC, SIEM, and Threat Hunting (V1.02): A Condensed Guide for the Security Operations Team and Threat Hunter, 2021, ISBN: 978-1091493896

Anton Chuvakin, Kevin Schmidt, Chris Phillips: Logging and Log Management - The Authoritative Guide to Understanding the Concepts Surrounding Logging and Log Management, Syngress 2012, ISBN: 9781597496353

Tárgy neve: Nyílt forráskódú SOC fejlesztés a gyakorlatban II.		NEPTUN-kód:	Óraszám: nappali: 2 ea + 0 tgy + 2 lab esti: 1 ea + 0 tgy + 1 lab
Kredit: 4 Követelmény: vizsga		Előkövetelmény: Nyílt forráskódú SOC fejlesztés a gyakorlatban I.	
Tantárgyfelelős: Vörösné Dr. Bánáti-Baumann Anna	Beosztás: adjunktus	Kar és intézet neve: Neumann János Informatikai Kar; Biomatika és Alkalmazott Mesterséges Intelligencia Intézet	
Értékelési és ellenőrzési eljárások:			
<ul style="list-style-type: none"> • A hallgatók 4-fős csoportokban, féléves projektfeladat elkészítésével, dokumentálásával és bemutatásával adnak számot az elsajátított tudásról. • Elméleti tételek alapján szóbeli vizsga 			
Kompetenciák			
a. Tudása:			
<p>- Az angol nyelvtudása eléri a képzéshez, az angol nyelvű szakirodalom megismeréséhez, a szakszöveg megértéshez, feldolgozásához, és a szakképzettséggel ellátható szakmai feladatokhoz elvégzéséhez szükséges, valamint a folyamatos szakmai önképzéshez szükséges szintet.</p> <p>- Ismeri a műszaki informatikai rendszerek fejlesztéshez szükséges, széles körben alkalmazható problémamegoldó technikákat</p> <p>- Az informatikai szakmán belül, a specializációtól függően mélyebb elméleti és gyakorlati ismeretekkel rendelkezik az alábbiak közül egy vagy néhány területen: szoftvertervezés, rendszerszimuláció és -modellezés, kommunikációs hálózatok, mobil- és erőforrás-korlátos alkalmazások, számítógépes grafika és képfeldolgozás, kritikus és beágyazott rendszerek, médiainformatika, IT-biztonság, párhuzamos rendszerek, intelligens rendszerek, számításelmélet, adatbázisok.</p>			
b. Képességei:			
<p>- Képes törvényszerűségeket, összefüggéseket feltárni és megérteni.</p> <p>- A megszerzett tudást képes alkalmazni és a gyakorlatban hasznosítani.</p> <p>- Képes problémamegoldó technikákat használni a szoftver- és alkalmazásfejlesztés során.</p> <p>- A specializációjának megfelelő területen elemzési, tervezési és megvalósítási készséggel rendelkezik.</p> <p>- Képes helytálló szakmai bírálatot vagy véleményt megfogalmazni informatikai és mérnöki területeken.</p> <p>- A rutinproblémák felismerésén és megoldásán túl képes eredeti ötleteket felvetni.</p> <p>- Képes komplex informatikai rendszerek fejlesztésére.</p> <p>- Az információtechnológia eszközeit és formális módszereit készség szinten használja.</p> <p>- Képes informatikai rendszerek teljesítményelemzésére, analitikus, szimulációs és mérési módszerek használatára.</p>			
c. Attitűdje:			
<p>- Szakmailag magas szinten, tervezetten és a minőségi szempontokat figyelembe véve hajtja végre fejlesztési feladatait, a létrejövő rendszerek hibamentességéről meggyőződik.</p> <p>- Kezdeményező a problémamegoldásban, képes megalapozott döntéseket hozni, nem tér ki a személyes felelősségvállalás elől.</p> <p>- Munkája során vizsgálja a kutatási, fejlesztési és innovációs célok kitűzésének lehetőségét és törekszik azok megvalósítására.</p> <p>- Munkáját kreatívan, rugalmasan végzi, a problémákat felismeri és azokat intuícióra és módszerességre építve oldja meg.</p>			
d. Autonómiája és felelőssége:			

- Önállóan tölt be informatikai munkakört, amelyben a teljes folyamatot kezében tartva, szakmailag felelős módon dolgozik.
- Szakmai kompetenciái alapján egyaránt alkalmas működéskritikus és érzékeny információkat tartalmazó rendszerek fejlesztésére és üzemeltetésére.

Ismeretanyag leírása:

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, eszközkézelés és végpontvédelem).

A kurzus tovább tárgyalja a SOC feladatait és összetevőit, kiegészítve az I. kurzus során megszerzett elméleti és gyakorlati ismereteket. A tantárgy bemutatja a végpontvédelem, az eszközkézelés (asset management) és a sérülékenység vizsgálat, valamint a Threat Intelligence területeit, eszközeit és módszereit.

Szakirodalom

Muniz Joseph: Security Operation Center - Building, Operating and maintaining Your SOC, Pearson Education, 2015, ISBN: 0134052013

Muniz Joseph: The Modern Security Operations Center, Addison Wesley Pub Co Inc, 2021, ISBN: 9780135619858

Blue Team Handbook: SOC, SIEM, and Threat Hunting (V1.02): A Condensed Guide for the Security Operations Team and Threat Hunter, 2021, ISBN: 978-1091493896

Anton Chuvakin, Kevin Schmidt, Chris Phillips: Logging and Log Management - The Authoritative Guide to Understanding the Concepts Surrounding Logging and Log Management, Syngress 2012, ISBN: 9781597496353

Tárgy neve: MI-alapú megoldások a kibervédelemben		NEPTUN-kód:	Óraszám: nappali: 2 ea + 0 tgy + 2 lab esti: 1 ea + 0 tgy + 1 lab
Kredit: 5 Követelmény: vizsga		Előkövetelmény:-	
Tantárgyfelelős: Balázsné Dr. Kail Eszter	Beosztás: adjunktus	Kar és intézet neve: Neumann János Informatikai Kar; Biomatika és Alkalmazott Mesterséges Intelligencia Intézet	
Értékelési és ellenőrzési eljárások:			
<ul style="list-style-type: none"> A hallgatók a szorgalmi időszak végén, illetve a vizsgaidőszakban egy labor vizsga és egy elméleti vizsga keretében adnak számot a tudásukról. 			
Kompetenciák			
a. Tudása:			
<p>- Az angol nyelvtudása eléri a képzéshez, az angol nyelvű szakirodalom megismeréséhez, a szakszöveg megértéshez, feldolgozásához, és a szakképzettséggel ellátható szakmai feladatokhoz elvégzéséhez szükséges, valamint a folyamatos szakmai önképzéshez szükséges szintet.</p> <p>- Érti az informatikai alkalmazások fejlesztéshez szükséges természettudományos és mérnöki módszerek elvét.</p> <p>- Az informatikai szakmán belül, a specializációtól függően mélyebb elméleti és gyakorlati ismeretekkel rendelkezik az alábbiak közül egy vagy néhány területen: szoftvertervezés, rendszerszimuláció és -modellezés, kommunikációs hálózatok, mobil- és erőforrás-korlátos alkalmazások, számítógépes grafika és képfeldolgozás, kritikus és beágyazott rendszerek, médiainformatika, IT-biztonság, párhuzamos rendszerek, intelligens rendszerek, számításelmélet, adatbázisok.</p>			
b. Képességei:			
<p>- Képes törvényszerűségeket, összefüggéseket feltárni és megérteni.</p> <p>- A megszerzett tudást képes alkalmazni és a gyakorlatban hasznosítani.</p> <p>- A specializációjának megfelelő területen elemzési, tervezési és megvalósítási készséggel rendelkezik.</p> <p>- Képes problémamegoldó technikákat használni a szoftver- és alkalmazásfejlesztés során.</p> <p>- Képes az informatikához kapcsolódó tudományokban a megszerzett szakmai tapasztalat ismereti határaitól származó információk, felmerülő új problémák, új jelenségek feldolgozására.</p> <p>- Képes helytálló szakmai bírálatot vagy véleményt megfogalmazni informatikai és mérnöki területeken.</p> <p>- A rutinproblémák felismerésén és megoldásán túl képes eredeti ötleteket felvetni.</p> <p>- Az információtechnológia eszközeit és formális módszereit készség szinten használja.</p> <p>- Képes informatikai rendszerek teljesítményelemzésére, analitikus, szimulációs és mérési módszerek használatára.</p>			
c. Attitűdje:			
<p>- Szakmailag magas szinten, tervezetten és a minőségi szempontokat figyelembe véve hajtja végre fejlesztési feladatait, a létrejövő rendszerek hibamentességéről meggyőződik.</p> <p>- Nyitott és elkötelezett az önművelésre, önfejlesztésre, az egyéni tudás, ismeret elmélyítésére, bővítésére a természettudományok, a mérnöki és informatikai tudományok területén.</p> <p>- Kezdeményező a problémamegoldásban, képes megalapozott döntéseket hozni, nem tér ki a személyes felelősségvállalás elől.</p> <p>- Munkája során vizsgálja a kutatási, fejlesztési és innovációs célok kitűzésének lehetőségét és törekszik azok megvalósítására.</p>			

- Munkáját kreatívan, rugalmasan végzi, a problémákat felismeri és azokat intuícióra és módszerességre építve oldja meg.

d. Autonómiája és felelőssége:

- Önállóan tölt be informatikai munkakört, amelyben a teljes folyamatot kezében tartva, szakmailag felelős módon dolgozik.

- Szakmai kompetenciái alapján egyaránt alkalmas működéskritikus és érzékeny információkat tartalmazó rendszerek fejlesztésére és üzemeltetésére.

Ismeretanyag leírása:

A hallgatók áttekintést kapnak a mesterséges intelligencia kiválasztott területeiről, valamint gyakorlati és módszertani ismereteket és készségeket szereznek a mesterséges intelligencia algoritmusainak kibbiztonsági alkalmazásával kapcsolatban. Ez magában foglalja a teljesítmény értékelésének képességét és a megfelelő technikák kiválasztását az adott problématerületre. A kurzus bemutatja a gépi tanulás és a neurális hálózatok alapjait és betekintést nyújt a kibiztonság különböző területeibe, ahol a mesterséges intelligencia alapú technikák alkalmazhatóak a hatékonyabb megoldások elérése érdekében. A kurzus az alábbi kibiztonsági területeket fedi le: elektronikus levelezéssel kapcsolatos fenyegetések és védekezési technikák, malware elemzés, felhasználó hitelesítése és profilozása, behatolás detektálás.

Szakirodalom

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

GEOINFORMATIKAI SPECIALIZÁCIÓ (GEO)

Tárgy neve: Geoinformatikai programozás		NEPTUN-kód:	Óraszám: nappali: 2 ea + 0 tgy + 2 lab esti: 1 ea+ 0 tgy+ 1 lab
Kredit: 4 Követelmény: vizsga		Előkövetelmény: -	
Tantárgyfelelős: Dr. Nagy Gábor József	Beosztás: egyetemi adjunktus	Kar és intézet neve: Alba Regia Műszaki Kar Geoinformatikai Intézet	
Értékelési és ellenőrzési eljárások: <ul style="list-style-type: none"> zárthelyi dolgozatok és programozás gyakorlati beszámolók 			
Kompetenciák			
a. Tudása: <ul style="list-style-type: none"> Az angol nyelvtudása eléri a képzéshez, az angol nyelvű szakirodalom megismeréséhez, a szakszöveg megértéshez, feldolgozásához, és a szakképzettséggel ellátható szakmai feladatokhoz elvégzéséhez szükséges, valamint a folyamatos szakmai önképzéshez szükséges szintet. Érti az informatikai alkalmazások fejlesztéshez szükséges természettudományos és mérnöki módszerek elvét. Az informatikai szakmán belül, a specializációtól függően mélyebb elméleti és gyakorlati ismeretekkel rendelkezik az alábbiak közül egy vagy néhány területen: szoftvertervezés, rendszerszimuláció és -modellezés, kommunikációs hálózatok, mobil- és erőforrás-korlátos alkalmazások, számítógépes grafika és képfeldolgozás, kritikus és beágyazott rendszerek, médiainformatika, IT-biztonság, párhuzamos rendszerek, intelligens rendszerek, számításmélelet, adatbázisok. 			
b. Képességei: <ul style="list-style-type: none"> A megszerzett tudást képes alkalmazni és a gyakorlatban hasznosítani. Képes problémamegoldó technikákat használni a szoftver- és alkalmazásfejlesztés során. A specializációjának megfelelő területen elemzési, tervezési és megvalósítási készséggel rendelkezik. Képes komplex informatikai rendszerek fejlesztésére. Képes szakmai kooperációra az alkalmazói környezet szakértőivel. Megérti az alkalmazás követelményeit. Javaslatait az alkalmazói környezet szakértőinek el tudja magyarázni. 			
c. Attitűdje: <ul style="list-style-type: none"> Szakmailag magas szinten, tervezetten és a minőségi szempontokat figyelembe véve hajtja végre fejlesztési feladatait, a létrejövő rendszerek hibamentességéről meggyőződik. 			
d. Autonómiája és felelőssége: <ul style="list-style-type: none"> Önállóan tölt be informatikai munkakört, amelyben a teljes folyamatot kezében tartva, szakmailag felelős módon dolgozik. Szakmai kompetenciái alapján egyaránt alkalmas működéskritikus és érzékeny információkat tartalmazó rendszerek fejlesztésére és üzemeltetésére. 			
Ismeretanyag leírása:			
A geoinformatikai programozás célja olyan speciális algoritmusok alkalmazása, melyek lehetővé teszik a térbeli adatbázisok feldolgozását és elemzését. Az alapvető programozási nyelv a Python. Ezzel párhuzamosan a geo-adatbázisokhoz nélkülözhetetlen objektum-orientált program készítésének lesajátítása. Általános célú (pl. keresés, rendezés, gráfokon végezhető műveletek) és térinformatikai (pl. útvonal optimalizálás, poligonok vágása, területszámítás) algoritmusok. A programok tervezéséhez (pl. UML osztálydiagram, egyéb UML diagramok) és az algoritmusok ábrázolásához (pl. folyamatábra, struktogram, különféle			

típusú szöveges leírások) használt alapvető eszközök ismerete. Saját alkalmazás fejlesztése egyszerűbb térinformatikai programozási feladatok megoldására nyílt forráskódú modulok használatával. A WKT és a GeoJSON formátumok bemutatása, használatuk a saját fejlesztésű programokban. Programok készítése általános célokra és geoinformatikai feladatokra a gyakorlati foglalkozásokon kerül megvalósításra.

Szakirodalom

Iványi Antal (szerk.): Informatikai algoritmusok I., ELTE Eötvös Kiadó, Budapest, ISBN: 963 463 664 0, 2004

Iványi Antal (szerk.): Informatikai algoritmusok III., Houtler Kft., Budapest, ISBN: 963 463 775 2, 2015

Peter Wentworth, Jeffrey Elkner, Allen B. Downey and Chris Meyers: Hogyan gondolkodj úgy, mint egy informatikus: Tanulás Python 3 segítségével, 2019 (https://mtmi.unideb.hu/pluginfile.php/554/mod_resource/content/3/thinkcspy3.pdf)

Tárgy neve: Térbeli adatgyűjtés		NEPTUN-kód:	Óraszám: nappali: 1 ea + 0 tgy + 2 lab esti: 0.5 + 0 tgy+ 1 lab
Kredit: 4 Követelmény: évközi jegy		Előkövetelmény: -	
Tantárgyfelelős: Dr. Tóth Zoltán	Beosztás: egyetemi docens	Kar és intézet neve: Alba Regia Műszaki Kar Geoinformatikai Intézet	
Értékelési és ellenőrzési eljárások: <ul style="list-style-type: none"> • félévközi zárthelyi dolgozatok 			
Kompetenciák			
a. Tudása: - Az angol nyelvtudása eléri a képzéshez, az angol nyelvű szakirodalom megismeréséhez, a szakszöveg megértéshez, feldolgozásához, és a szakképzettséggel ellátható szakmai feladatokhoz elvégzéséhez szükséges, valamint a folyamatos szakmai önképzéshez szükséges szintet.			
b. Képességei: - Képes törvényszerűségeket, összefüggéseket feltárni és megérteni. - A specializációjának megfelelő területen elemzési, tervezési és megvalósítási készséggel rendelkezik.			
c. Attitűdje: - Szakmailag magas szinten, tervezetten és a minőségi szempontokat figyelembe véve hajtja végre fejlesztési feladatait, a létrejövő rendszerek hibamentességéről meggyőződik.			
d. Autonómiája és felelőssége: - Felelősséget érez a határidők betartására és betartatására. - Alkalmos csoportban, egy-egy részterület szakértőjeként dolgozni, valamint csoportot felelősséggel irányítani.			
Ismeretanyag leírása:			
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. 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.			
Szakirodalom			
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) 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			

Tárgy neve: UAV technológia alkalmazása		NEPTUN-kód:	Óraszám: nappali: 2 ea + 0 tgy + 2 lab esti: 1 ea + 0 tgy+ 1 lab
Kredit: 4 Követelmény: vizsga		Előkövetelmény: -	
Tantárgyfelelős: Dr. habil. Jancsó Tamás	Beosztás: egyetemi docens	Kar és intézet neve: Alba Regia Műszaki Kar Geoinformatikai Intézet	
Értékelési és ellenőrzési eljárások: <ul style="list-style-type: none"> műszaki leírások, a félév során két esszé készítése két komplex projektfeladatról. félévközi zárthelyi dolgozatok 			
Kompetenciák			
a. Tudása: - Az angol nyelvtudása eléri a képzéshez, az angol nyelvű szakirodalom megismeréséhez, a szakszöveg megértéshez, feldolgozásához, és a szakképzettséggel ellátható szakmai feladatokhoz elvégzéséhez szükséges, valamint a folyamatos szakmai önképzéshez szükséges szintet.			
b. Képességei: - A megszerzett tudást képes alkalmazni és a gyakorlatban hasznosítani. - Képes az informatikához kapcsolódó tudományokban a megszerzett szakmai tapasztalat ismereti határaitól származó információk, felmerülő új problémák, új jelenségek feldolgozására. - Képes helytálló szakmai bírálatot vagy véleményt megfogalmazni informatikai és mérnöki területeken. - A rutinproblémák felismerésén és megoldásán túl képes eredeti ötleteket felvetni. - Az információtechnológia eszközeit és formális módszereit készség szinten használja. - Megérti az alkalmazás követelményeit. - Javaslatait az alkalmazói környezet szakértőinek el tudja magyarázni.			
c. Attitűdje: - Nyitott és elkötelezett az önművelésre, önfejlesztésre, az egyéni tudás, ismeret elmélyítésére, bővítésére a természettudományok, a mérnöki és informatikai tudományok területén. - Fontosnak tartja az informatikai szakma közvetítését és saját tudásának átadását. - Munkáját kreatívan, rugalmasan végzi, a problémákat felismeri és azokat intuícióra és módszerességre építve oldja meg.			
d. Autonómiája és felelőssége: - Önállóan tölt be informatikai munkakört, amelyben a teljes folyamatot kezében tartva, szakmailag felelős módon dolgozik.			
Ismeretanyag leírása:			
A tárgy célja 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.			
Szakirodalom			

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
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
Amy E. Frazier, Kunwar K. Singh (eds.): Fundamentals of Capturing and Processing Drone Imagery and Data,Taylor & Francis (2021), 361 p., ISBN13 (EAN): 9780367245726

Tárgy neve: Távérzékelés		NEPTUN-kód:	Óraszám: nappali: 2 ea + 0 tgy + 2 lab esti: 1 ea + 0 tgy+ 1 lab
Kredit: 4 Követelmény: vizsga		Előkövetelmény:-	
Tantárgyfelelős: Verőné Dr. Wojtaszek Malgorzata	Beosztás: egyetemi docens	Kar és intézet neve: Alba Regia Műszaki Kar Geoinformatikai Intézet	
Értékelési és ellenőrzési eljárások: Teszt elmélet esetén, esettanulmányok, miniprojekt kidolgozása.			
Kompetenciák			
a. Tudása: - Az angol nyelvtudása eléri a képzéshez, az angol nyelvű szakirodalom megismeréséhez, a szakszöveg megértéshez, feldolgozásához, és a szakképzettséggel ellátható szakmai feladatokhoz elvégzéséhez szükséges, valamint a folyamatos szakmai önképzéshez szükséges szintet. - Érti az informatikai alkalmazások fejlesztéshez szükséges természettudományos és mérnöki módszerek elvét.			
b. Képességei: - Az információtechnológia eszközeit és formális módszereit készség szinten használja.			
c. Attitűdje: - Fontosnak tartja az informatikai szakma közvetítését és saját tudásának átadását.			
d. Autonómiája és felelőssége: - Alkalmos csoportban, egy-egy részterület szakértőjeként dolgozni, valamint csoportot felelősséggel irányítani.			
Ismeretanyag leírása:			
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. 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 felelősség vállalás tudatában.			
Szakirodalom			
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 all (2020): IRSEL (Innovation on Remote Sensing Education and Learning) elektronikus tananyag egyes moduljai. A tananyag elérhető 2020 novemberétől az ÓE AMK honlapján. 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.			

Tárgy neve: Geostatisztika		NEPTUN-kód:	Óraszám: nappali: 1 ea + 0 tgy + 2 lab esti: 0,5 ea + 0 tgy + 1 lab
Kredit: 4 Követelmény: vizsga		Előkövetelmény: -	
Tantárgyfelelős: Dr. habil. Molnár Gábor Péter	Beosztás: egyetemi docens	Kar és intézet neve: Alba Regia Műszaki Kar Geoinformatikai Intézet	
Értékelési és ellenőrzési eljárások: <ul style="list-style-type: none"> a szorgalmi időszakban három zárthelyi dolgozat, 2 darab gyakorlati beszámoló egy projektfeladat 			
Kompetenciák			
a. Tudása: <p>- Az angol nyelvtudása eléri a képzéshez, az angol nyelvű szakirodalom megismeréséhez, a szakszöveg megértéshez, feldolgozásához, és a szakképzettséggel ellátható szakmai feladatokhoz elvégzéséhez szükséges, valamint a folyamatos szakmai önképzéshez szükséges szintet.</p> <p>- Érti az informatikai alkalmazások fejlesztéshez szükséges természettudományos és mérnöki módszerek elvét.</p>			
b. Képességei: <p>- Képes törvényszerűségeket, összefüggéseket feltárni és megérteni.</p> <p>- Képes az informatikához kapcsolódó tudományokban a megszerzett szakmai tapasztalat ismereti határaitól származó információk, felmerülő új problémák, új jelenségek feldolgozására.</p>			
d. Autonómiája és felelőssége: <p>- Alkalmas csoportban, egy-egy részterület szakértőjeként dolgozni, valamint csoportot felelősséggel irányítani.</p>			
Ismeretanyag leírása:			
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.			
Szakirodalom			
Dusek Tamás Kotosz Balázs: Területi statisztika, Akadémiai Kiadó, 2016, 286 pp., ISBN: 9789630596701 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			

Tárgy neve: Geovizualizáció		NEPTUN-kód:	Óraszám: nappali: 1 ea + 0 tgy + 2 lab esti: 0,5 ea + 0 tgy + 1 lab
Kredit: 4 Követelmény: évközi jegy		Előkövetelmény: Térbeli adatgyűjtés	
Tantárgyfelelős: Dr. Pödör Andrea	Beosztás: egyetemi docens	Kar és intézet neve: Alba Regia Műszaki Kar Geoinformatikai Intézet	
Értékelési és ellenőrzési eljárások: <ul style="list-style-type: none"> három elméleti ZH, 2 gyakorlati beszámoló, egy projektmunka 			
Kompetenciák			
a. Tudása: <ul style="list-style-type: none"> Az angol nyelvtudása eléri a képzéshez, az angol nyelvű szakirodalom megismeréséhez, a szakszöveg megértéshez, feldolgozásához, és a szakképzettséggel ellátható szakmai feladatokhoz elvégzéséhez szükséges, valamint a folyamatos szakmai önképzéshez szükséges szintet. Az informatikai szakmán belül, a specializációtól függően mélyebb elméleti és gyakorlati ismeretekkel rendelkezik az alábbiak közül egy vagy néhány területen: szoftvertervezés, rendszerszimuláció és -modellezés, kommunikációs hálózatok, mobil- és erőforrás-korlátos alkalmazások, számítógépes grafika és képfeldolgozás, kritikus és beágyazott rendszerek, médiainformatika, IT-biztonság, párhuzamos rendszerek, intelligens rendszerek, számításelmélet, adatbázisok. 			
b. Képességei: <ul style="list-style-type: none"> A megszerzett tudást képes alkalmazni és a gyakorlatban hasznosítani. Képes problémamegoldó technikákat használni a szoftver- és alkalmazásfejlesztés során. A specializációjának megfelelő területen elemzési, tervezési és megvalósítási készséggel rendelkezik. Képes szakmai kooperációra az alkalmazói környezet szakértőivel. Megérti az alkalmazás követelményeit. Javaslatait az alkalmazói környezet szakértőinek el tudja magyarázni. 			
c. Attitűdje: <ul style="list-style-type: none"> Nyitott és elkötelezett az önművelésre, önfejlesztésre, az egyéni tudás, ismeret elmélyítésére, bővítésére a természettudományok, a mérnöki és informatikai tudományok területén. Munkáját kreatívan, rugalmasan végzi, a problémákat felismeri és azokat intuícióra és módszerességre építve oldja meg. 			
d. Autonómiája és felelőssége: <ul style="list-style-type: none"> Alkalmas csoportban, egy-egy részterület szakértőjeként dolgozni, valamint csoportot felelősséggel irányítani. 			
Ismeretanyag leírása:			
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 mintaterült adatainak bemutatására. A különböző szoftverekben elérhető geovizualizációs eljárások összehasonlítása

Szakirodalom

Pődör Andrea 2015: Megjelenítés és geovizualizáció GIS felhasználóknak. Óbudai Egyetem. ISBN :978-615-5460-72-2

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

DIPLOMAMUNKA

Tárgy neve: <i>Diplomamunka I.</i>		NEPTUN-kód:	Óraszám: nappali: ea + tgy + lab esti: ea + tgy + lab
Kredit: 8 Követelmény: évközi jegy		Előkövetelmény:	
Tantárgyfelelős: Prof. Dr. Kovács Levente	Beosztás: egyetemi tanár	Kar és intézet neve: Neumann János Informatikai Kar Biomatika és Alkalmazott Mesterséges Intelligencia Intézet	
Értékelési és ellenőrzési eljárások: <ul style="list-style-type: none"> • beszámoló • dokumentáció 			
Kompetenciák			
Tudása, képessége, attitűdje, valamint autonómiája és felelőssége lefedi az MSc képzésen elvárt összes kompetenciát.			
Ismeretanyag leírása:			
<p>A diplomamunka készítésének a célja, hogy a hallgató tanulmányi ideje végén önállóan oldjon meg egy – általában a szakirány jellegének megfelelően – összetett mérnök-informatikai feladatot, s ezzel bizonyítsa, hogy a képzési célokban megfogalmazott követelményeknek megfelelő szakmai ismeretekkel és jártassággal rendelkezik.</p> <p>A diplomamunka lehetőséget ad a hallgatónak az önálló alkotó tevékenységre, továbbá arra, hogy szakterületének egyes részei közötti lényeges összefüggésekről, valamint az ezekkel kapcsolatos gyakorlati műszaki-gazdasági követelményekről bemutassa ismereteit.</p>			
Szakirodalom			

Tárgy neve: <i>Diplomamunka II.</i>		NEPTUN-kód:	Óraszám: nappali: ea + tgy + lab esti: ea + tgy + lab
Kredit: 10 Követelmény: évközi jegy		Előkövetelmény: Diplomamunka I.	
Tantárgyfelelős: Prof. Dr. Kovács Levente	Beosztás: egyetemi tanár	Kar és intézet neve: Neumann János Informatikai Kar Biomatika és Alkalmazott Mesterséges Intelligencia Intézet	
Értékelési és ellenőrzési eljárások: <ul style="list-style-type: none"> • beszámoló • dokumentáció 			
Kompetenciák			
Tudása, képessége, attitűdje, valamint autonómiája és felelőssége lefedi az MSc képzésen elvárt összes kompetenciát.			
Ismeretanyag leírása:			
<p>A diplomamunka készítésének a célja, hogy a hallgató tanulmányi ideje végén önállóan oldjon meg egy – általában a szakirány jellegének megfelelően – összetett mérnök-informatikai feladatot, s ezzel bizonyítsa, hogy a képzési célokban megfogalmazott követelményeknek megfelelő szakmai ismeretekkel és jártassággal rendelkezik.</p> <p>A diplomamunka lehetőséget ad a hallgatónak az önálló alkotó tevékenységre, továbbá arra, hogy szakterületének egyes részei közötti lényeges összefüggésekről, valamint az ezekkel kapcsolatos gyakorlati műszaki-gazdasági követelményekről bemutassa ismereteit.</p>			
Szakirodalom			

Tárgy neve: Diplomamunka III.		NEPTUN-kód:	Óraszám: nappali: ea + tgy + lab esti: ea + tgy + lab
Kredit: 12 Követelmény: évközi jegy		Előkövetelmény: Diplomamunka II.	
Tantárgyfelelős: Prof. Dr. Kovács Levente	Beosztás: egyetemi tanár	Kar és intézet neve: Neumann János Informatikai Kar Biomatika és Alkalmazott Mesterséges Intelligencia Intézet	
Értékelési és ellenőrzési eljárások: <ul style="list-style-type: none"> • védés • dokumentáció 			
Kompetenciák			
Tudása, képessége, attitűdje, valamint autonómiája és felelőssége lefedi az MSc képzésen elvárt összes kompetenciát.			
Ismeretanyag leírása:			
<p>A diplomamunka készítésének a célja, hogy a hallgató tanulmányi ideje végén önállóan oldjon meg egy – általában a szakirány jellegének megfelelően – összetett mérnök-informatikai feladatot, s ezzel bizonyítsa, hogy a képzési célokban megfogalmazott követelményeknek megfelelő szakmai ismeretekkel és jártassággal rendelkezik.</p> <p>A diplomamunka lehetőséget ad a hallgatónak az önálló alkotó tevékenységre, továbbá arra, hogy szakterületének egyes részei közötti lényeges összefüggésekről, valamint az ezekkel kapcsolatos gyakorlati műszaki-gazdasági követelményekről bemutassa ismereteit.</p>			
Szakirodalom			

SZABADON VÁLASZTHATÓ TÁRGYAK

Tárgy neve: <i>Felhőszámítási rendszerek üzemeltetése</i>		NEPTUN-kód:	Óraszám: nappali: 2 ea + 0 tgy + 2 lab esti: 1 ea + 0 tgy + 1 lab
Kredit: 4 Követelmény: vizsga		Előkövetelmény: -	
Tantárgyfelelős: Dr. habil. Lovas Róbert	Beosztás: egyetemi docens	Kar és intézet neve: Neumann János Informatikai Kar Kiberfizikai Rendszerek Intézet	
Értékelési és ellenőrzési eljárások: <ul style="list-style-type: none"> • zárthelyi dolgozat • féléves feladat 			
Kompetenciák			
<p>a. Tudása:</p> <p>- Az angol nyelvtudása eléri a képzéshez, az angol nyelvű szakirodalom megismeréséhez, a szakszöveg megértéshez, feldolgozásához, és a szakképzettséggel ellátható szakmai feladatokhoz elvégzéséhez szükséges, valamint a folyamatos szakmai önképzéshez szükséges szintet.</p> <p>b. Képességei:</p> <p>- A megszerzett tudást képes alkalmazni és a gyakorlatban hasznosítani.</p> <p>- Képes problémamegoldó technikákat használni a szoftver- és alkalmazásfejlesztés során.</p> <p>- A műszaki, gazdasági és humán erőforrások informatikai kezelését képes rendszerben szemlélni.</p> <p>- Képes komplex informatikai rendszereket fejlesztésére.</p> <p>- Az információtechnológia eszközeit és formális módszereit készség szinten használja.</p> <p>c. Attitűdje:</p> <p>- Szakmailag magas szinten, tervezetten és a minőségi szempontokat figyelembe véve hajtja végre fejlesztési feladatait, a létrejövő rendszerek hibamentességéről meggyőződik.</p> <p>- Nyitott és elkötelezett az önművelésre, önfejlesztésre, az egyéni tudás, ismeret elmélyítésére, bővítésére a természettudományok, a mérnöki és informatikai tudományok területén.</p> <p>- Munkája során vizsgálja a kutatási, fejlesztési és innovációs célok kitűzésének lehetőségét és törekszik azok megvalósítására.</p> <p>d. Autonómiája és felelőssége:</p> <p>- Felelősséget érez a határidők betartására és betartatására.</p>			
Ismeretanyag leírása:			
<p>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 technológiái részletesen 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, terheléselosztás és autószkálázás területén.</p>			
Szakirodalom			
<p>Matt Dorn: Preparing for the Certified OpenStack Administrator Exam, Packt, 2017 Anne Gentle, Diane Fleming, Everett Toews, Joe Topjian, Jonathan Proulx, Lorin Hochstein, Tom Fifield: OpenStack Operations Guide. O`Reilly, 2014 (elektronikus jegyzet) Scott Adkins, John Belamaric, Vincent Giersch, Denys Makogon, Jason E. Robinson: OpenStack Cloud Application Development. Wiley, 2016 (elektronikus jegyzet)</p>			

Tárgy neve: Digitális kvantitatív mikroszkópia		NEPTUN-kód:	Óraszám: nappali: 2 ea + 0 tgy + 0 lab esti: 1 ea+ 0 tgy+ 0 lab
Kredit: 4 Követelmény: évközi jegy		Előkövetelmény: -	
Tantárgyfelelős: Prof. Dr. Kozlovszky Miklós	Beosztás: egyetemi tanár	Kar és intézet neve: Neumann János Informatikai Kar Biomatika és Alkalmazott Mesterséges Intelligencia Intézet	
Értékelési és ellenőrzési eljárások: <ul style="list-style-type: none"> félévközi zárthelyi dolgozatok 			
Kompetenciák			
<p>a. Tudása:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Az angol nyelvtudása eléri a képzéshez, az angol nyelvű szakirodalom megismeréséhez, a szakszöveg megértéshez, feldolgozásához, és a szakképzettséggel ellátható szakmai feladatokhoz elvégzéséhez szükséges, valamint a folyamatos szakmai önképzéshez szükséges szintet. - Érti az informatikai alkalmazások fejlesztéshez szükséges természettudományos és mérnöki módszerek elvét. - Az informatikai szakmán belül, a specializációtól függően mélyebb elméleti és gyakorlati ismeretekkel rendelkezik az alábbiak közül egy vagy néhány területen: szoftvertervezés, rendszerszimuláció és -modellezés, kommunikációs hálózatok, mobil- és erőforrás-korlátos alkalmazások, számítógépes grafika és képfeldolgozás, kritikus és beágyazott rendszerek, médiainformatika, IT-biztonság, párhuzamos rendszerek, intelligens rendszerek, számításelmélet, adatbázisok. <p>b. Képességei:</p> <ul style="list-style-type: none"> - A megszerzett tudást képes alkalmazni és a gyakorlatban hasznosítani. - Képes az informatikához kapcsolódó tudományokban a megszerzett szakmai tapasztalat ismereti határaitól származó információk, felmerülő új problémák, új jelenségek feldolgozására. - Képes helytálló szakmai bírálatot vagy véleményt megfogalmazni informatikai és mérnöki területeken. - Képes szakmai kooperációra az alkalmazói környezet szakértőivel. - Megérti az alkalmazás követelményeit. - Javaslatait az alkalmazói környezet szakértőinek el tudja magyarázni. <p>c. Attitűdje:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Nyitott és elkötelezett az önművelésre, önfejlesztésre, az egyéni tudás, ismeret elmélyítésére, bővítésére a természettudományok, a mérnöki és informatikai tudományok területén. - Reálisan és elfogulatlanul értékeli munkatársai és saját szakmai teljesítményét. - Fontosnak tartja az informatikai szakma közvetítését és saját tudásának átadását. <p>d. Autonómiája és felelőssége:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Felelősséget érez a határidők betartására és betartatására. - Alkalmos csoportban, egy-egy részterület szakértőjeként dolgozni, valamint csoportot felelősséggel irányítani. 			
Ismeretanyag leírása:			

A digitális és kvantitatív mikroszkópia az orvosi képalkotás és képfeldolgozás, informatikával kombinált gyorsan növekvő, fontos területe. A tantárgy áttekintést nyújt a patológiai munkafolyamat során alkalmazott fontosabb eszközökről és eljárásokról, a laborinformációs rendszerek, képtároló rendszerek (PACS) funkcióiról. A digitális kiértékelés eszköze a virtuális mikroszkóp. A tárgy keretein belül a hallgatók átfogó képet kapnak a digitális tárgylemezek tulajdonságairól, a tárgylemez szkennerek felépítéséről és működéséről, a digitális tárgylemez kiértékelésének munkafolyamatáról, a kapcsolódó adatkiértékelés és adat megjelenítés aktuális problémáiról, az oktatási adatbázisok alkalmazási lehetőségeiről, valamint a nagy felbontású mikroszkópia további alkalmazási területeiről: telekonzultációk, több csatornás fluoreszcens mikroszkópia, 3 dimenziós rekonstrukció, kvantitatív morfometria, immunhisztokémia.

Szakirodalom

Digital Pathology; American Society of Clinical Pathologists Press; ISBN-10: 0323675387 ; 2020

Stanley Cohen ; Artificial Intelligence and Deep Learning in Pathology; ISBN-10: 0891896104 ; 2020

Klaus Kayser, Janusz Szymas, Ronald S. Weinstein; Telepathology: Telecommunication, Electronic Education and Publication in Pathology ISBN: 978-3-642-64235-7

K. Kayser, B. Molnar, G. Weinstein: Virtual microscopy, Veterinaerspiegel Verlag, Berlin 2006; ISBN 3-86542-006-0

Changming Sun: Mosaicing of microscope images with global geometric and radiometric corrections, 2006; <https://doi.org/10.1111/j.1365-2818.2006.01687>

Vincenzo Della Mea: User attitudes in analyzing digital slides in a quality control test bed: A preliminary study, 2006, PMID: 16632072 DOI: 10.1016/j.cmpb.2006.02.011

Tárgy neve: Orvosi készülékek gyártmányfejlesztése		NEPTUN-kód:	Óraszám: nappali: 2 ea + 0 tgy + 0 lab esti: 1 ea + 0 tgy + 0 lab
Kredit: 4 Követelmény: évközi jegy		Előkövetelmény:-	
Tantárgyfelelős: Prof. Dr. Kovács Levente	Beosztás: egyetemi tanár	Kar és intézet neve: Neumann János Informatikai Kar Biomatika és Alkalmazott Mesterséges Intelligencia Intézet	
Értékelési és ellenőrzési eljárások:			
<ul style="list-style-type: none"> két zárthelyi 			
Kompetenciák			
a. Tudása:			
<p>- Az angol nyelvtudása eléri a képzéshez, az angol nyelvű szakirodalom megismeréséhez, a szakszöveg megértéshez, feldolgozásához, és a szakképzettséggel ellátható szakmai feladatokhoz elvégzéséhez szükséges, valamint a folyamatos szakmai önképzéshez szükséges szintet.</p> <p>- Az informatikai szakmán belül, a specializációtól függően mélyebb elméleti és gyakorlati ismeretekkel rendelkezik az alábbiak közül egy vagy néhány területen: szoftvertervezés, rendszerszimuláció és -modellelés, kommunikációs hálózatok, mobil- és erőforrás-korlátos alkalmazások, számítógépes grafika és képfeldolgozás, kritikus és beágyazott rendszerek, médiainformatika, IT-biztonság, párhuzamos rendszerek, intelligens rendszerek, számításmélelet, adatbázisok.</p>			
b. Képességei:			
<p>- A megszerzett tudást képes alkalmazni és a gyakorlatban hasznosítani.</p> <p>- Képes az informatikához kapcsolódó tudományokban a megszerzett szakmai tapasztalat ismereti határaitól származó információk, felmerülő új problémák, új jelenségek feldolgozására.</p> <p>- Képes helytálló szakmai bírálatot vagy véleményt megfogalmazni informatikai és mérnöki területeken.</p> <p>- Képes szakmai kooperációra az alkalmazói környezet szakértőivel.</p> <p>- Megérti az alkalmazás követelményeit.</p> <p>- Javaslatait az alkalmazói környezet szakértőinek el tudja magyarázni.</p>			
c. Attitűdje:			
<p>- Nyitott és elkötelezett az önművelésre, önfejlesztésre, az egyéni tudás, ismeret elmélyítésére, bővítésére a természettudományok, a mérnöki és informatikai tudományok területén.</p> <p>- Reálisan és elfogulatlanul értékeli munkatársai és saját szakmai teljesítményét.</p> <p>- Fontosnak tartja az informatikai szakma közvetítését és saját tudásának átadását</p>			
d. Autonómiája és felelőssége:			
<p>- Felelősséget érez a határidők betartására és betartatására.</p> <p>- Önállóan tölt be informatikai munkakört, amelyben a teljes folyamatot kezében tartva, szakmailag felelős módon dolgozik.</p>			
Ismeretanyag leírása:			

Az orvosi eszközök fejlesztésének külön kérdését jelentik a kifejlesztett eszközök minőségi követelményei. A tárgy erre a kérdéskörre fókuszál és az orvosi eszköziparban a rendszer- és szoftver fejlesztési alapismeretek bemutatására törekszik, mely ismeretanyagának elsajátítására a régióban nincs lehetőség. A tárgy kitér az uniós normatív szabályokra, a gyártók minőségügyi rendszerére, a kockázatirányítás alkalmazására, a PEMS életciklus modellre, a PEMS beágyazott szoftver fejlesztésére, a készülékek verifikálására, validálására és használhatósági tervezésére, a fejlesztési folyamatok kialakítására, valamint a MediSPICE rendszer bemutatására.

Szakirodalom

MSZ EN 60601-1-4 Gyógyászati villamos készülékek 1999

Balla Katalin: Minőségmenedzsment a szoftverfejlesztésben, PANEM, 2007

MEDICAL DEVICE REGULATIONS Global overview and guiding principles, 2003
(elektronikus jegyzet)

Name: Recent Advances in Intelligent Engineering		NEPTUN-	Number of periods/week: full-time: 4 lec + 0 sem + 0 lab part-time: 2 lec + 0 sem+ 0 lab
Credit: 4 Requirement: exam		Prerequisite: -	
Responsible: Kovács Levente Adalbert Prof, PhD	Position: professor	Faculty and Institute name: John von Neumann Faculty of Informatics Institute of Biomatics and Applied Artificial Intelligence	
Way of assessment:			
<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 			
Competences			
<p>a. Knowledge</p> <p>- Their English language knowledge reaches the level of the training, understanding technical literature, understanding and processing technical texts, accomplishing technical tasks where technical qualification can be needed, as well as of continuous self-education.</p> <p>b. Skills</p> <p>- They are able to explore and understand regularities, relationships.</p> <p>- They are able to process information, new problems and new phenomena coming from the gained professional experience related to IT sciences.</p> <p>- They are able to see IT management of technical, economic and human resources as a whole.</p> <p>c. Attitude</p> <p>- They are open and committed to self-education, self-development, deepening and expanding their personal skills and knowledge in the fields of sciences, engineering and IT.</p> <p>- They are proactive in problem solving, able to make informed decisions and they do not avoid personal responsibility.</p> <p>- They consider broadcasting IT profession and transferring their own knowledge important.</p> <p>- They work creatively and flexibly, recognize problems and solve them on the basis of intuition and systematicness.</p> <p>d. Autonomy and responsibility</p> <p>They feel responsibility for meeting and enforcing the deadlines.</p>			
Course description:			
Course description: 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 .			
Literature			

Tárgy neve: GIS projektmenedzsment		NEPTUN-kód:	Óraszám: nappali: 1 ea + 0 tgy + 2 lab esti: 0,5 ea + 0 tgy + 1 lab
Kredit: 4 Követelmény: évközi jegy		Előkövetelmény: -	
Tantárgyfelelős: Dr. Pődör Andrea	Beosztás: egyetemi docens	Kar és intézet neve: Alba Regia Műszaki Kar Geoinformatikai Intézet	
Értékelési és ellenőrzési eljárások: <ul style="list-style-type: none"> projekt munka 			
Kompetenciák			
a. Tudása: <ul style="list-style-type: none"> - Az angol nyelvtudása eléri a képzéshez, az angol nyelvű szakirodalom megismeréséhez, a szakszöveg megértéshez, feldolgozásához, és a szakképzettséggel ellátható szakmai feladatokhoz elvégzéséhez szükséges, valamint a folyamatos szakmai önképzéshez szükséges szintet. - Ismeri a műszaki informatikai rendszerek fejlesztéshez szükséges, széles körben alkalmazható problémamegoldó technikákat 			
b. Képességei: <ul style="list-style-type: none"> - Képes az informatikához kapcsolódó tudományokban a megszerzett szakmai tapasztalat ismereti határaitól származó információk, felmerülő új problémák, új jelenségek feldolgozására. - Képes helytálló szakmai bírálatot vagy véleményt megfogalmazni informatikai és mérnöki területeken. - A rutinproblémák felismerésén és megoldásán túl képes eredeti ötleteket felvetni. - Képes szakmai kooperációra az alkalmazói környezet szakértőivel. 			
c. Attitűdje: <ul style="list-style-type: none"> - Fontosnak tartja az informatikai szakma közvetítését és saját tudásának átadását. - Munkáját kreatívan, rugalmasan végzi, a problémákat felismeri és azokat intuícióra és módszerességre építve oldja meg. 			
d. Autonómiája és felelőssége: <ul style="list-style-type: none"> - Felelősséget érez a határidők betartására és betartatására. 			
Ismeretanyag leírása:			
A tantárgy a térinformatikai menedzsment alapfogalmainak áttekintésével indul. Ezen belül kitérünk a környezet jelentőségére: belső, cég-specifikus és külső környezet. A hallgatók megismerkednek 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.			
Szakirodalom			
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. Croswell, PMP, GISP, CMS: The GIS Management Handbook - Second Edition 2019, ISBN13: 978-0-9824093-1-2

David A. Holdstock: Strategic GIS planning and management in local government, CRC Press, 2017, 260 pp., ISBN 10: 146655651X

Tárgy neve: Városi térinformatika		NEPTUN-kód:	Óraszám: nappali: 1 ea + 0 tgy + 2 lab esti: 0,5 ea+ 0 tgy+ 1 lab
Kredit: 4 Követelmény: évközi jegy		Előkövetelmény: -	
Tantárgyfelelős: Dr. Pődör Andrea	Beosztás: egyetemi docens	Kar és intézet neve: Alba Regia Műszaki Kar Geoinformatikai Intézet	
Értékelési és ellenőrzési eljárások: <ul style="list-style-type: none"> egy projektmunka 			
Kompetenciák			
a. Tudása: - Az informatikai szakmán belül, a specializációtól függően mélyebb elméleti és gyakorlati ismeretekkel rendelkezik az alábbiak közül egy vagy néhány területen: szoftvertervezés, rendszerszimuláció és -modellezés, kommunikációs hálózatok, mobil- és erőforrás-korlátos alkalmazások, számítógépes grafika és képfeldolgozás, kritikus és beágyazott rendszerek, médiainformatika, IT-biztonság, párhuzamos rendszerek, intelligens rendszerek, számításméletek, adatbázisok.			
b. Képességei: - A specializációjának megfelelő területen elemzési, tervezési és megvalósítási készséggel rendelkezik. - Képes az informatikához kapcsolódó tudományokban a megszerzett szakmai tapasztalat ismereti határaitól származó információk, felmerülő új problémák, új jelenségek feldolgozására. - Képes szakmai kooperációra az alkalmazói környezet szakértőivel.			
c. Attitűdje: - Szakmailag magas szinten, tervezetten és a minőségi szempontokat figyelembe véve hajtja végre fejlesztési feladatait, a létrejövő rendszerek hibamentességéről meggyőződik. - Reálisan és elfogulatlanul értékeli munkatársai és saját szakmai teljesítményét. - Munkája során vizsgálja a kutatási, fejlesztési és innovációs célok kitűzésének lehetőségét és törekszik azok megvalósítására.			
d. Autonómiája és felelőssége: - Alkalmas csoportban, egy-egy részterület szakértőjeként dolgozni, valamint csoportot felelősséggel irányítani.			
Ismeretanyag leírása:			
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 hajtják 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

Szakirodalom

Singleton, Alex, Spielman, Seth E., Folch, David C. 2018. Urban Analytics. Thousand Oaks, CA: SAGE Publications Ltd. ISBN-10: 1473958636

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