

MISKOLCI EGYETEM

Gépészmérnöki és Informatikai Kar



Mérnök informatikus mesterképzési szak

képzési programja

*A képzési program a 18/2016. (VIII.5.) EMMI rendeletben meghatározott KKK-nak
megfeleltetve készült.*

2021

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 Karon először 1998-ban adtak ki egyetemi szintű mérnök informatikus okleveleket. Az informatikai alap kutatások főként a Karhoz tartozó tanszékeken (informatikai, matematikai, villamosmérnöki tanszékeken) folynak. Az alkalmazott informatikai kutatásokba az említett három intézet tanszékein túlmenően a Kar további szaktanszékei is bekapcsolódnak. Az Alkalmazott Informatikai Tanszéken 1999 óta működő MTA-ME Termelésinformatikai Kutatócsoport hazánkban speciális, ugyanakkor a nemzetközi kutatások szempontjából nagy erővel kutatott témakörben ért el eredményeket. Az informatikai kutatások szempontjából alapvető jelentőségű a Karon működő Hatvany József Informatikai Tudományok Doktori Iskola. A Kar másik doktori iskolája, a Sályi István Gépészeti Tudományok Doktori Iskola

A mérnök informatikus mesterképzés célja kettős. Egyfelől olyan mérnök informatikusok képzése, akik alkalmasak informatikai rendszerek, informatikai alkalmazások (szoftver) és informatikai szolgáltatások fejlesztésére, tervezésére, implementációjára és felügyeletére, másfelől rendelkeznek azzal az elméleti tudással, amelynek birtokában képesek tanulmányaikat informatikai doktori iskolákban tovább folytatni PhD fokozat megszerzésére. A mesterképzés célja az is, hogy az informatikai iparágak közép- és felső vezető rétege számára elméleti, gyakorlati és vezetési ismeretekkel egyaránt rendelkező utánpótlást neveljen.

A mérnök informatikus mesterszak képesítési követelményeinek meghatározása egyrészt a szakterületen közel másfél évtizede folyó képzés tapasztalatain, másrészt a mérnök informatikusokat alkalmazó cégek véleményének figyelembevételén alapul. E két forrás együttes értékelése azt igazolja, hogy a mérnök informatikus szakon végzettektől elvárt készségek és ismeretek továbbra is a többi mérnöki szaktól, valamint más informatikai szakoktól kellő szakmai távolságra elhelyezkedő, jól elhatárolható szakmai programot/törzsanyagot tesznek szükségessé.

Az információs technológiai (IT) ipar gyors fejlődése a fejlett ipari országokban hatalmas munkaerő-igénnyel lépett fel. A végzett hallgatók elhelyezkedési lehetőségei itthon és külföldön egyaránt jobbak a mérnöki szakok átlagánál. Az ME-n végzett mérnök informatikusok szakmai felkészültségét jól tükrözi, hogy végzett szakembereink jelentős része dolgozik multinacionális vállalatoknál, illetve olyan magyar cégeknél, amelyek főként külföldi megrendeléseket teljesítenek.

A 18/2016. (VIII.5.) EMMI rendeletben meghatározott képzési és kimeneti követelmények

1. A mesterképzési szak megnevezése: mérnökinformatikus (Computer Science Engineering)

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

- végzettségi szint: mester- (magister, master; rövidítve: MSc-) fokozat
- szakképzettség: okleveles mérnökinformatikus
- a szakképzettség angol nyelvű megjelölése: Computer Science Engineer

3. Képzési terület: informatika

4. A mesterképzésbe történő belépésnél előzményként elfogadott szakok

4.1. Teljes kreditérték beszámításával vehető figyelembe a mérnökinformatikus alapképzési szak.

4.2. A 9.4. pontban meghatározott kreditek teljesítésével elsősorban számításba vehető: a gazdaságinformatikus és a programtervező informatikus alapképzési szak.

4.3. A 9.4. pontban meghatározott kreditek teljesítésével vehetők figyelembe továbbá

azok az alapképzési és mesterképzési szakok, illetve a felsőoktatásról szóló 1993. évi LXXX. törvény szerinti szakok, amelyeket a kredit megállapításának alapjául szolgáló ismeretek összevetése alapján a felsőoktatási intézmény kreditátviteli bizottsága elfogad

5. A képzési idő félévekben: 4 félév

6. A mesterfokozat megszerzéséhez összegyűjtendő kreditek száma: 120 kredit

- a szak orientációja: kiegyensúlyozott (40-60 százalék)
- a diplomamunka készítéséhez rendelt kreditérték: 30 kredit
- a szabadon választható tantárgyakhoz rendelhető minimális kreditérték: 6 kredit

7. A szakképzettség képzési területek egységes osztályozási rendszere szerinti tanulmányi területi besorolása: 481

8. A mesterképzési szak képzési célja és a szakmai kompetenciák

A képzés célja mérnökinformatikusok 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. Felkészültek tanulmányaik doktori képzésben történő folytatására.

8.1. Az elsajátítandó szakmai kompetenciák

8.1.1. A mérnökinformatikus

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 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.

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 kitzűzésének lehetőségét és törekszik azok megvalósítására.
- Munkáját kreatívan, rugalmasan végzi, a problémákat felismeri és azokat intuícóra 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.
- 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.

9. A mesterképzés jellemzői

9.1. Szakmai jellemzők

9.1.1. A szakképzettséghez vezető tudományágak, szakterületek, amelyekből a szak felépül:

- természettudományos ismeretek (matematika, információelmélet, számítástudomány, számítástechnika, rendszerelmélet) 20-30 kredit;
- gazdasági és humán ismeretek (mikroökonómia, vezetési, jogi és menedzsment ismeretek, minőségbiztosítás, ergonómia, kommunikációelmélet, műszaki tudományok kultúrtörténete, környezetvédelem) 9-15 kredit;
- informatikai szakmai ismeretek (komplex informatikai rendszerek fejlesztéséhez, tervezéséhez, és az ezekkel létrehozott szolgáltatásokhoz kapcsolódó átfogó elméleti ismeret, a specializációtól függően, különösen az alábbi területek valamelyikén: szoftvertervezés, hálózatok, mobil rendszerek, számítógépes grafika és képfeldolgozás, kritikus rendszerek, médiainformatika, adatbiztonság, párhuzamos rendszerek, intelligens rendszerek, számításelmélet, adatbázisok) 54-90 kredit.

9.1.2. A mérnökinformatikus szakma igényeinek megfelelő szakterületeken szerezhető speciális ismeret.

9.2. Idegennyelvi követelmény

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

9.3. A szakmai gyakorlat követelményei

A szakmai gyakorlat legalább hat hét időtartamú, szakmai gyakorlólhelyen szervezett gyakorlat, melynek további követelményeit a képzés tanterve határozza meg. A szakmai gyakorlat kritérium követelmény.

9.4. A 4.2. és 4.3. pontban megadott oklevéllel rendelkezők esetén a mesterképzési képzési ciklusba való belépés minimális feltételei

A mesterképzésbe való belépéshez szükséges minimális kreditek száma 80 kredit az alábbi területekről:

- természettudományi ismeretek (analízis, algebra, valószínűségszámítás, matematikai statisztika, fizika) területén 20 kredit;
- gazdasági és humán ismeretek (közgazdaságtan, környezetvédelem, minőségbiztosítás, szaknyelv, társadalomtudomány) területéről 15 kredit;
- számításelméleti és programozási ismeretek számítás- és algoritmuselmélet, programnyelvek, programtervezés, szoftver technológia területéről 15 kredit;

- számítógép ismerete (elektronika, digitális technika, mérés- és szabályozástechnika, számítógép architektúrák, operációs rendszerek, számítógépes hálózatok) területéről 15 kredit;
- információs rendszerek ismeretei (adatbázis-kezelés, tudásreprezentáció, informatikai rendszerek modellezése, analízise, megvalósítása, biztonsági kérdései) területéről 15 kredit.

A mesterképzésbe való felvétel feltétele, hogy a hallgató az alapképzési tanulmányaiból a felsorolt területeken legalább 40 kredittel rendelkezzen. A mesterképzésben a hiányzó krediteket a felsőoktatási intézmény tanulmányi és vizsgaszabályzatában meghatározottak szerint kell megszerezni.

Tantárgy neve: Architektúrák, beágyazott rendszerek	Tantárgy Neptun kódja: Nappali: GEVAU218-M Levelező: GEVAU218-ML Tárgyfelelős intézet: AUT	Szakkód: MI
	Tantárgyelem: SZT	Specializáció kód:
Tárgyfelelős: Dr. Vásárhelyi József, egyetemi docens		
Közreműködő oktató(k): Bartók Roland		
Javasolt félév, őszi kezdés: 1, tavaszi kezdés: 2	Előfeltétel:	
Óraszám/hét: Előadás (nappali): 2 Gyakorlat (nappali): 2 Előadás (levelező): 8 Gyakorlat (levelező): 8	Számonkérés módja: Gyakorlati jegy	
Kreditpont: 5	Munkarend: Nappali+Levelező	
Tantárgy feladata és célja: A tantárgy célja bemutatni a beágyazott rendszerek tervezési platformját képező rendszerelemeket, kibővíti az alapvető általános szoftveres ismereteket a beágyazott rendszerek szoftvertervezési ismeretekkel (esemény és idevezérelt programozás, tervezési minták, szoftverarchitektúrák, modell alapú szoftverfejlesztés). Ismerteti a legelterjedtebb rendszer architektúrákat.		
Tudás: Ismeri a műszaki informatikai rendszerek fejlesztéséhez szükséges, széles körben alkalmazható problémamegoldó technikákat. Érti az informatikai alkalmazások fejlesztéséhez szükséges természettudományos és mérnöki módszerek elvét.		
Képesség: A megszerzett tudást képes alkalmazni és a gyakorlatban hasznosítani. Képes problémamegoldó technikákat használni a szoftver- és alkalmazásfejlesztés során.		
Attitűd: 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.		
Autonómia és felelősség: Felelősséget érez a határidők betartására és betartatására. Önállóan tölt be informatikai munkakört, amelyben a teljes folyamatot kezében tartva, szakmailag felelős módon dolgozik.		
Tantárgy tematikus leírása: Bevezetés a mikroprocesszor technikába. A CPU felépítése. Sínrendszerek. A mikroszámítógépek tipikus műveletei. A CPU részletes analízise. A megszakításkérések. Egy 8 és 16 bites CPU részletes bemutatása. A CPU folyamatábrája. Címzési módok. Utasításkészlet. Egy mikroprocesszor utasításkészletének bemutatása. A szubrutinhívás. Tipikus szoftver elemek: elágazás, táblázatkezelés, bitmaszkolás, I/O kezelés. Az assembly nyelvű programozás. Mikrovezérlők C programozása. Beviteli/kiviteli modulok bemutatása. 16/32 bites processzorok. RISC processzorok. A CISC ill. RISC processzorok fogalmköre, jellemzése. Az átlapolásos utasítás végrehajtás technikája, előnyei és problémái. A mikroszámítógépek illesztési technikája: soros, ill. párhuzamos interfészek működése, programozása. További interfészek: időzítő/számláló, DMA vezérlő. Mikroszámítógépes programok fejlesztése C/assembly nyelven. Mikroprocesszoros rendszerek beüzemelése, hibakezelése, tesztelése. Speciális processzorok: Mikroprocesszorok alkalmazási területei: Számítógép architektúrák.		
Félévközi számonkérés módja és az aláírás megszerzésének feltétele (nappali): Az előadásokon és a gyakorlatokon aktív részvétel, Zárthelyi dolgozatok eredménye legalább elégséges > 60%, Gyakorlati feladatok önnálló teljesítése legalább elégséges > 60%; - 24-28 elégséges, 28-32 közepes 32-36 jó, 36-40 jeles		

Félévközi számonkérés módja és az aláírás megszerzésének feltétele (levelező):

Kiadott feladat teljesítése legalább elégséges >60%

Gyakorlati jegy / kollokvium teljesítésének módja, értékelése (nappali):

60% kollokvium (legalább elégséges > 60%) + 40% félévi tevékenység; kollokvium: - 24-28 elégsége, 28-32 közepes 32-36 jó, 36-40 jeles

Gyakorlati jegy / kollokvium teljesítésének módja, értékelése (levelező):

A tantárgy írásbeli vizsgával zárul. Ponthatárok az értékeléshez: 0-59% elégtelen, 60-69% elégséges, 70-79% közepes, 80-89% jó, 90-100% jeles.

Kötelező irodalom:

1. A.N.Sloss, D. Symes, C. Wriht: ARM System Developer's Guide, Designing and Optimizing System Software, Elsevier, ISBN: 978-1-55860-874-0
2. Labrosse J.J et all: Embedded Software know it all, Newnes, ISBN 978-07506-8582-5, 2008, pp.770.
2. Labrosse J.J: MicroC/OS-II The real-time kernel, CMP Books, ISBN 1-57820-103-9, 2002, pp. 606.
3. Scott Hauck, Andree Dehon ed. Reconfigurable Computing The Theory and Practice of FPGA-Based Computation, Elsevier, ISBN 978-0-12-370522-8, 2008, pp. 945
4. Li Q., Yao C.: Real-Time Concepts for Embedded Systems, CMP Books, ISBN: 1-57820-124-11993 (a)
5. E-learning anyag az ekönyvtárban

Ajánlott irodalom:

1. Li Q., Yao C.: Real-Time Concepts for Embedded Systems, CMP Books, ISBN: 1-57820-124-11993 (a)
- 2.
- 3.
- 4.
- 5.

Tantárgy neve: Operációs rendszerek és hálózatok	Tantárgy Neptun kódja: Nappali: GEIAL501-M Levelező: GEIAL501-ML Tárgyfelelős intézet: INF	Szakkód: MI
	Tantárgyelem: SZT	Specializáció kód:
Tárgyfelelős: Prof.. Kovács Szilveszter\, egyetemi tanár		
Közreműködő oktató(k): Dr. Vincze Dávid		
Javasolt félév, őszi kezdés: 1, tavaszi kezdés: 2	Előfeltétel:	
Óraszám/hét: Előadás (nappali): 2 Gyakorlat (nappali): 2 Előadás (levelező): 8 Gyakorlat (levelező): 8	Számonkérés módja: Kollokvium	
Kreditpont: 5	Munkarend: Nappali+Levelező	
Tantárgy feladata és célja: A számítógépes rendszerek magját képező működtető rendszerek és hálózatok működési elveinek bemutatása. A hallgatók megismerik a működtető rendszerek és hálózatok sajátosságait és az informatikai projektek fő irányvonalainak kijelölése során képesek lesznek döntéseket hozni az ezen területeket érintő kérdésekben.		
Tudás: 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.		
Képesség: 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 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.		
Attitűd: 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.		
Autonómia és felelősség: Felelősséget érez a határidők betartására és betartatására. Önállóan tölt be informatikai munkakört, amelyben a teljes folyamatot kezében tartva, szakmailag felelős módon dolgozik. 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.		
Tantárgy tematikus leírása: Témkörök: - Nagygépes rendszereknél alkalmazott technológiák (MPP, HW redundancia, RAID, klaszterezés, tároló hálózatok), - szuperszámítógépek, beágyazott rendszerek operációs rendszerei, valós idejű operációs rendszerek, - az operációs rendszer virtualizáció alapelvei, fajtái, - modern fájlrendszerek felépítése, biztonsági és védelmi mechanizmusok.		

- Virtualizáció technológiája, felhő technológia alapjai.
- Hálózatok kialakítása, topológiák, közegek és eszközök. Hálózatközi együttműködés.
- Ethernet, IPv4, IPv6, TCP/IP,
- az Internet hálózat felépítése, csomópontok (internet exchange, peering)
- Nagysebességű összeköttetések (Infiniband, Omnipath).

Félévközi számonkérés módja és az aláírás megszerzésének feltétele (nappali):

Egy kiadott zárthelyi dolgozat legalább 50%-os teljesítése és a jelenléti kritérium teljesítése

Félévközi számonkérés módja és az aláírás megszerzésének feltétele (levelező):

A zárthelyi dolgozat legalább 50%-os teljesítése.

Gyakorlati jegy / kollokvium teljesítésének módja, értékelése (nappali):

A vizsga írásbeli és szóbeli. Az elégséges jegy feltétele az írásbeli dolgozat 50%-os teljesítése. 0%-50% : elégtelen, 51%-62% : elégséges, 63%-75% : közepes, 76%-88% : jó, 89%-100% : jeles

Gyakorlati jegy / kollokvium teljesítésének módja, értékelése (levelező):

A vizsga írásbeli és szóbeli. Az elégséges jegy feltétele az írásbeli dolgozat 50%-os teljesítése. 0%-50% : elégtelen, 51%-62% : elégséges, 63%-75% : közepes, 76%-88% : jó, 89%-100% : jeles

Kötelező irodalom:

1. Hubbert Smith: Data Center Storage: Cost-Effective Strategies, Implementation, and Management, 2011, 978-1439834879.
2. Chris Takemura and Luke S. Crawford: Book of Xen, 2009, 978-1-59327-186-2
3. Tanenbaum, A.S.: Számítógép-hálózatok, Panem, 2003, 963 545 384 1

Ajánlott irodalom:

1. Stephen A. Thomas: IP kapcsolás és útválasztás, 2002, 9789639301412
2. Mellanox White Paper: Introduction to Infiniband
(http://www.mellanox.com/pdf/whitepapers/IB_Intro_WP_190.pdf)
3. Silberschatz: Operating System Concepts, 10th Edition

Tantárgy neve: Diszkrét matematika és alkalmazásai	Tantárgy Neptun kódja: Nappali: GEMAN383-M Levelező: GEMAN383-ML Tárgyfelelős intézet: MAT	Szakkód: MI
	Tantárgyelem: TT	Specializáció kód:
Tárgyfelelős: Szigeti Jenő, egyetemi tanár		
Közreműködő oktató(k): Földes István és Radeleczki Sándor		
Javasolt félév, őszi kezdés: 1, tavaszi kezdés: 2	Előfeltétel: Diszkrét Matematika I. és II. BSC tárgyakból eredményes vizsga	
Óraszám/hét: Előadás (nappali): 2 Gyakorlat (nappali): 2 Előadás (levelező): 8 Gyakorlat (levelező): 8	Számonkérés módja: Kollokvium	
Kreditpont: 5	Munkarend: Nappali+Levelező	
Tantárgy feladata és célja: A tantárgy feladata a hallgatók megismertetése az informatika megalapozásához kapcsolódó diszkrét matematikai fogalmakkal. A tárgy célja a témakörbe tartozó problémák felismerésére és megoldására való alkalmasság kialakítása. A tantárgy feladata a hallgatók megismertetése az informatika megalapozásához kapcsolódó diszkrét matematikai fogalmakkal. A tárgy célja a témakörbe tartozó problémák felismerésére.		
Tudás: Érti az informatikai alkalmazások fejlesztéshez szükséges természettudományos és mérnöki módszerek elvét.		
Képesség: 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.		
Attitűd: 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. Munkája során vizsgálja a kutatási, fejlesztési és innovációs célok kitűzésének lehetőségét és törekszik azok megvalósítására.		
Autonómia és felelősség: Szakmai kompetenciái alapján egyaránt alkalmas működéskritikus és érzékeny információkat tartalmazó rendszerek fejlesztésére és üzemeltetésére.		
Tantárgy tematikus leírása: szita formula és alkalmazásai, fixpontmentes permutációk és szürjektív függvények leszámllása, az Euler féle ϕ függvény, ekvivalencia és partíció: Stirling számok, Bell számok, részben rendezés, láncok és antiláncok, Dilworth és Sperner tételei, speciális permutációk: Catalan számok, bevezetés a permutáció csoportok elméletébe: ciklus felbontás, konjugált osztályok, részcsoporthoz, normális részcsoporthoz, az alternáló csoport és tulajdonságai, gráfelmélet: párosítások, König-Hall és Tutte tételei, tiltott részgráfok Turán tétele, a C_4 tétel, irányított gráfok, irányított utak, Swan tétele		
Félévközi számonkérés módja és az aláírás megszerzésének feltétele (nappali): koronavírus esetén: félév végén egy dolgozat, ami pótolható az utolsó héten, írásbeli vizsgák kiírás szerint		
Félévközi számonkérés módja és az aláírás megszerzésének feltétele (levelező): félév végén egy dolgozat, ami pótolható az utolsó héten, írásbeli vizsgák kiírás szerint		
Gyakorlati jegy / kollokvium teljesítésének módja, értékelése (nappali): a feladatok 40 százalékos teljesítése számít sikeresnek		
Gyakorlati jegy / kollokvium teljesítésének módja, értékelése (levelező): a feladatok 30 százalékos teljesítése számít sikeresnek		

Kötelező irodalom:

Szendrei Ágnes: Diszkrét matematika, Polygon, 1994, 1996, 1998, 2000, 2002., Kalmárné Németh Márta, Katonáné Horváth Eszter, Kámán Tamás: Diszkrét matematikai feladatok, Polygon, 2003.

- 2.
- 3.
- 4.
- 5.

Ajánlott irodalom:

<http://gepez.uni-miskolc.hu/adatlap.hu.php?i=589>

- 2.
- 3.
- 4.
- 5.

Tantárgy neve: Numerikus módszerek és optimalizálás	Tantárgy Neptun kódja: Nappali: GEMAK116-M Levelező: GEMAK116-ML Tárgyfelelős intézet: MAT	Szakkód: MI
	Tantárgyelem: TT	Specializáció kód:
Tárgyfelelős: Dr. Körei Attila, egyetemi docens		
Közreműködő oktató(k):		
Javasolt félév, őszi kezdés: 1, tavaszi kezdés: 2	Előfeltétel:	
Óraszám/hét: Előadás (nappali): 2 Gyakorlat (nappali): 2 Előadás (levelező): 8 Gyakorlat (levelező): 8	Számonkérés módja: Kollokvium	
Kreditpont: 5	Munkarend: Nappali+Levelező	
<p>Tantárgy feladata és célja: Iteratív módszerek gyakorlati alkalmazása lineáris algebrai és analízisbeli problémák közelítő megoldására. Hatékony módszerek és algoritmusok bemutatása különböző optimalizálási problémák megoldására. A Matlab/Octave rendszer által nyújtott lehetőségek kihasználása numerikus analízisbeli és optimalizálási feladatok esetén.</p> <p>Tudás: 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.</p> <p>Képesség: Képes törvényszerűségeket, összefüggéseket feltárni és megérteni. A megszerzett tudást képes alkalmazni és a gyakorlatban hasznosítani. Képes problémamegoldó technikákat használni a szoftver- és alkalmazásfejlesztés során.</p> <p>Attitűd: Kezdeményező a problémamegoldásban, képes megalapozott döntéseket hozni, nem tér ki a személyes felelősségvállalás elől.</p> <p>Autonómia és felelősség: Alkalmas csoportban, egy-egy részterület szakértőjeként dolgozni, valamint csoportot felelősséggel irányítani.</p>		
<p>Tantárgy tematikus leírása:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Lineáris algebrai és analízisbeli alapok áttekintése. Matlab/Octave használata. 2. Mátrix-faktorizációk. Iteratív módszerek lineáris egyenletrendszer megoldására. 3. Sajátérték, sajátvektor meghatározásának numerikus módszerei. 4. Nemlineáris egyenletek és egyenletrendszerek közelítő megoldása. 5. Spline interpoláció. A legkisebb négyzetek módszere diszkrét és folytonos esetben. 6. Kezdeti érték problémák numerikus megoldása. 7. Optimalizálási problémák csoportosítása. Klasszikus optimálási módszerek. 8. Lineáris programozás: a simplex módszer és variánsai. 9. A dualitás problémaköre. Érzékenységvizsgálat. 10. Speciális egészértékű programozási feladatok. 11. A feltétel nélküli optimalizálás alapvető módszerei. 12. Nemlineáris feltételes optimalizálás. Karush-Kahn-Tucker feltételek. 13. Heurisztikus módszerek az optimalizálásban 14. Zárthelyik, értékelés. 		
<p>Félévközi számonkérés módja és az aláírás megszerzésének feltétele (nappali): Két félévközi zárthelyi dolgozat, az első numerikus módszerekből, a második optimalizálásból. Az aláírás feltétele mindkét zárthelyin legalább 50%-os eredmény elérése.</p>		

Félévközi számonkérés módja és az aláírás megszerzésének feltétele (levelező):

Két félévközi zárthelyi dolgozat, az első numerikus módszerekből, a második optimalizálásból. Az aláírás feltétele mindkét zárthelyin legalább 50%-os eredmény elérése.

Gyakorlati jegy / kollokvium teljesítésének módja, értékelése (nappali):

Írásbeli vizsga, melynek értékelése: 0-49%: 1, 50-65%: 2, 66-79%: 3; 80-89%: 4, 90-100%: 5.

Gyakorlati jegy / kollokvium teljesítésének módja, értékelése (levelező):

Írásbeli vizsga, melynek értékelése: 0-49%: 1, 50-65%: 2, 66-79%: 3; 80-89%: 4, 90-100%: 5.

Kötelező irodalom:

1. Pardalos, P. M. and Butenko, S.: Numerical Methods and Optimization: An Introduction, CRC Press, Taylor & Francis Group, 2014
2. Cheney, W., Kincaid, D: Numerical Mathematics and Computing, Brooks Cole, 2012.
3. Foulds, L. R.: Optimization Techniques, Springer Verlag, 1981.

Ajánlott irodalom:

1. Gisbert, S.: Matlab - frissített kiadás, Typotex Kiadó, 2008.
2. Nocedal, J., Wright, S. J.: Numerical Optimization, Springer, 1999.

Tantárgy neve: Projektmenedzsment	Tantárgy Neptun kódja: Nappali: GTVSM700M Levelező: GTVSM700ML Tárgyfelelős intézet: Vezetéstudományi Intézet Tantárgyelem: GH	Szakkód: MI Specializáció kód:
Tárgyfelelős: Veresné Prof. Dr. Somosi Mariann Éva, egyetemi tanár		
Közreműködő oktató(k): Tóthné Kiss Anett, mesteroktató		
Javasolt félév, őszi kezdés: 1, tavaszi kezdés: 2	Előfeltétel: nincs	
Óraszám/hét: Előadás (nappali): 2 Gyakorlat (nappali): 1 Előadás (levelező): 8 Gyakorlat (levelező): 4	Számonkérés módja: Gyakorlati jegy	
Kreditpont: 5	Munkarend: Nappali+Levelező	
Tantárgy feladata és célja: A projektmenedzsmenten belül megismerkednek a hallgatók a projekt-definíciókkal, sajátosságokkal, funkciókkal és folyamatokkal és a sikeres megvalósítást támogató módszertanokkal, támogatja a projektvezetési kompetenciák megszerzését. A félév során megoldott esettanulmányok és szituációs játékok a projektálás gyakorlati készségeinek kialakítását, meggyökereztetését szolgálják. A tantárgy oktatása segítséget nyújt az erőforrásokkal való gazdálkodás és a folyamatok tervezési és elemzési módszereinek elsajátításában. A tantárgy hozzájárul, hogy a hallgatók képesek legyenek projektfeladatokban közreműködni. Tudás: 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. Képesség: 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. Képes szakmai kooperációra az alkalmazói környezet szakértőivel. Attitűd: 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. Réálisan és elfogulatlanul értékeli munkatársai és saját szakmai teljesítményét. Munkáját kreatívan, rugalmasan végzi, a problémákat felismeri és azokat intuíción és módszerességre építve oldja meg. Autonómia és felelősség: Felelősséget érez a határidők betartására és betartatására. Alkalmas csoportban, egy-egy részterület szakértőjeként dolgozni, valamint csoportot felelősséggel irányítani.		
Tantárgy tematikus leírása: 1. hét: Projektelméleti alapok 1. (alapfogalmak, projekt célok (Smart), projekt jellemzői, fajtái, tipológiai, műszaki projektek, projektvezetési kompetenciák) 2. hét: Projektelméleti alapok 2. (Projekt fázisai, projektfunkciók, projekt-életciklus (definiálás, tervezés, tervlezárás, kockázatelemzés, megvalósítás és kontroll, projektlezárás) 3. hét: Projekttervezés, projekteredmény behatárolása, részletes projekttervezési technikák és eszközök. A projektek költségvetése és megtérülés számítások, esettanulmány 4. hét: Projektek szervezeti környezete, vállalatszervezési struktúrák. Projektprofil, projekttulajdonosi profil, esettanulmány 5. hét: Projektek kockázatmenedzsmentje (kvantitatív, kvalitatív), esettanulmány		

6. hét: Megvalósítás és kontroll a gyakorlatban (nyomon követés, mérföldkövek, indikátorok), esettanulmány
7. hét: Projektdokumentumok használata, projektkommunikáció. Projektlezárás lehetőségei, esettanulmány
8. hét: Projektek szoftveres támogatása (MS projekt, SAP projekt modul), esettanulmány
9. hét: Projektek minőségbiztosítása, esettanulmány
10. hét: Projektek finanszírozása, esettanulmány
11. hét: Projektmenedzsment a gyakorlatban, esettanulmány
12. hét: Zárthelyi dolgozat
13. hét: Pótzárthelyi dolgozat
14. hét: Félévzárás, konzultáció

Félévközi számonkérés módja és az aláírás megszerzésének feltétele (nappali):

Beszámoló félév során tanultak alapján készített csoportos feladatmegoldásról, zárthelyi dolgozat

Félévközi számonkérés módja és az aláírás megszerzésének feltétele (levelező):

Beszámoló félév során tanultak alapján készített csoportos feladatmegoldásról, zárthelyi dolgozat

Gyakorlati jegy / kollokvium teljesítésének módja, értékelése (nappali):

Az aláírás megszerzése: eredményes zárthelyi dolgozat (minimum 50%) és féléves csoportos feladat elkészítése (minimum 50%), Tantárgy teljesítésének módja, értékelési szempontjai: Zárthelyi dolgozat (50 pont) és csoportos feladat (50 pont) alapján, Végső érdemjegyek: 89-100 jeles (5), 76-88 jó (4), 63-75 közepes (3), 50-62 elégséges (2), 0-49 elégtelen (1)

Gyakorlati jegy / kollokvium teljesítésének módja, értékelése (levelező):

Az aláírás megszerzése: eredményes zárthelyi dolgozat (minimum 50%) és féléves csoportos feladat elkészítése (minimum 50%), Tantárgy teljesítésének módja, értékelési szempontjai: Zárthelyi dolgozat (50 pont) és csoportos feladat (50 pont) alapján, Végső é

Kötelező irodalom:

1. Görög M: A projektvezetés mestersége, Aula kiadó, 2003. (meghatározott fejezetek)
2. Eric Verzuh: Projektmenedzsment, HVG Könyvek, HVG Kiadó, Budapest, 2006.
3. Project Management Institute (2013): Projektmenedzsment útmutató (PMBOK Guide). Akadémia Kiadó, Budapest. ISBN 978 963 05 9426

Ajánlott irodalom:

1. Szabó –Egri (2004): Pályázati alapismeretek, Bessenyei Kiadó,
2. Peter Hobbs (2011): Projektmenedzsment, Scolar Kiadó Bp.,
3. Becskeházi A.(2010): Projektmenedzsment, Bessenyei Kiadó.,
4. J. G. Monks: Operations Management, McGraw-Hill, 1982. Chapters 12, 13.

Tantárgy neve: Információs rendszerek integrálása	Tantárgy Neptun kódja: Nappali: GEIAK682-M Levelező: GEIAK682-ML Tárgyfelelős intézet: INF	Szakkód: MI
	Tantárgyelem: TT	Specializáció kód:
Tárgyfelelős: Dr. Nehéz Károly, egyetemi docens		
Közreműködő oktató(k):		
Javasolt félév, őszi kezdés: 2, tavaszi kezdés: 1	Előfeltétel:	
Óraszám/hét: Előadás (nappali): 2 Gyakorlat (nappali): 2 Előadás (levelező): 8 Gyakorlat (levelező): 8	Számonkérés módja: Kollokvium	
Kreditpont: 5	Munkarend: Nappali+Levelező	
Tantárgy feladata és célja: A tárgy keretében a hallgatók a vállalati informatikai rendszerekben alkalmazott modern szoftverintegrációs módszerekkel ismerkednek meg. Tudás: 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, számításmélt, adatbázisok. Képesség: A specializációjának megfelelő területen elemzési, tervezési és megvalósítási készséggel rendelkezik. Megérti az alkalmazás követelményeit. Attitűd: Szakmailag magas szinten, tervezetten és a minőségi szempontokat figyelembe véve hajtja végre fejlesztési feladatait, a létrejövő rendszerek hibamentességéről meggyőződik. Autonómia és felelősség: Felelősséget érez a határidők betartására és betartatására.		
Tantárgy tematikus leírása: Témakörök: - Szoftver architektúra, Szoftverintegráció fogalma. - Laza és szoros összekapcsolás, payload szemantika. - Adat/File/Adatbázis alapú megosztás. - Socket, RPC, Üzenetsor, - Webszolgáltatások, CORBA, - ESB alapú integráció. COM, Activex, - DCOM integrációs megoldások. - Információ integráció. - Felhőszolgáltatások.		
Félévközi számonkérés módja és az aláírás megszerzésének feltétele (nappali): Az aláírás feltétele a félévközi egyéni feladat elégséges teljesítése		
Félévközi számonkérés módja és az aláírás megszerzésének feltétele (levelező): Az aláírás feltétele a félévközi egyéni feladat elégséges teljesítése		
Gyakorlati jegy / kollokvium teljesítésének módja, értékelése (nappali): A gyakorlati jegy megszerzésének feltétele a félévközi számonkérések legalább 50%-os teljesítése. Egy elmélet vizsga min. 50%-os teljesítése.. Értékelés: 0 %- 50% elégtelen(1) ; 51% - 63% elégséges(2) ; 64% - 76% közepes(3) 77% - 89% jó(4) ; 90% - 100% jeles(5)		
Gyakorlati jegy / kollokvium teljesítésének módja, értékelése (levelező):		

A gyakorlati jegy megszerzésének feltétele a félévközi számonkérések legalább 50%-os teljesítése. Egy elméleti vizsga min. 50%-os teljesítése..

Értékelés: 0 %- 50% elégtelen(1) ; 51% - 63% elégséges(2) ; 64% - 76% közepes(3) 77% - 89% jó(4) ; 90% - 100

Kötelező irodalom:

1. Waseem Roshen, SOA Based Enterprise Integration, 2009
2. Juhász Sándor: Vállalti Információs Rendszerek műszaki alapjai, Szak Kiadó, Budapest 2011
3. Sam Newman, Monolith to Microservices: Evolutionary Patterns to Transform Your Monolith, O'Reilly 2020

Ajánlott irodalom:

1. Claus Ibsen, Jonathan Anstey: Camel in Action, Manning 2011.
2. Mark Richards, Fundamentals of Software Architecture : An Engineering Approach, O'Reilly 2020
3. Morgan Bruce: Microservices in Action, Manning, 2019

Tantárgy neve: Modern adatbázis rendszerek	Tantárgy Neptun kódja: Nappali: GEIAL521-M Levelező: GEIAL521-ML Tárgyfelelős intézet: INF	Szakkód: MI
	Tantárgyelem: SZT	Specializáció kód:
Tárgyfelelős: Prof. Kovács László, egyetemi tanár		
Közreműködő oktató(k):		
Javasolt félév, őszi kezdés: 2, tavaszi kezdés: 1	Előfeltétel:	
Óraszám/hét: Előadás (nappali): 2 Gyakorlat (nappali): 2 Előadás (levelező): 8 Gyakorlat (levelező): 8	Számonkérés módja: Gyakorlati jegy	
Kreditpont: 5	Munkarend: Nappali+Levelező	
Tantárgy feladata és célja: Az adatmodellezési technikák elsajátítása, az új adatbázis modellezési eszközök áttekintése: hierarchikus modellek (XML, JSON) ; ORDBMS modellek , NoSQL modellek, dokumentum modell (MongoDB), gráf adatmodell (Neo4J). Hadoop rendszerek alapjai.		
Tudás: 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, számításemélet, adatbázisok. Ismeri a műszaki informatikai rendszerek fejlesztéséhez szükséges, széles körben alkalmazható problémamegoldó technikákat.		
Képesség: Képes komplex informatikai rendszereket fejlesztésére. Képes informatikai rendszerek teljesítményelemzésére, analitikus, szimulációs és mérési módszerek használatára.		
Attitűd: Szakmailag magas szinten, tervezetten és a minőségi szempontokat figyelembe véve hajtja végre fejlesztési feladatait, a létrejövő rendszerek hibamentességéről meggyőződik. Munkája során vizsgálja a kutatási, fejlesztési és innovációs célok kitűzésének lehetőségét és törekszik azok megvalósítására.		
Autonómia és felelősség: Önállóan tölt be informatikai munkakört, amelyben a teljes folyamatot kezében tartva, szakmailag felelős módon dolgozik.		
Tantárgy tematikus leírása: Témakörök: - Adatbázis architektúra; Adatmodellek, - Az LDAP adatmodell kezelés elemei. LDAP séma és védelmi rendszerek; - Az XML alapú adatmodellek áttekintése, XML és JSON összeveteése. - Az objektumrelációs adatmodell áttekintése; Az OO-DB megvalósulási formái. Az OO alapú adatmodellezés; Az OO alapú lekérdezések jellemzése: az OQL szabvány. - JDBC, JPA és myBatis elemek áttekintése. - LINQ lekérdező felület, Lambda kalkulus; - noSQL adatmodellek, - MongoDB adatmodellje, adatkezelő parancsok, adatkezelő Java API, Neo4J adatmodellje, - Neo4J Java API, - Cloud databases; parancsok Hadoop alapok, HDFS alapok, mapReduce alapok.		
Félévközi számonkérés módja és az aláírás megszerzésének feltétele (nappali): Két darab félévközi feladat legalább elégséges eredménnyel való elkészítése (ORDBMS és noSQL témakörökben)		

Egy darab hallgatói prezentáció az oktatóval egyeztetett témakörben. Egy elméleti záró ZH .

Félévközi számonkérés módja és az aláírás megszerzésének feltétele (levelező):

Két darab félévközi feladat legalább elégséges eredménnyel való elkészítése (ORDBMS és noSQL témakörökben)

Egy elméleti záró ZH .

Gyakorlati jegy / kollokvium teljesítésének módja, értékelése (nappali):

A gyakorlati jegy megszerzésének feltétele a félévközi számonkérések legalább 50%-os teljesítése. Egy elméleti záró ZH min. 50%-os teljesítése..

Értékelés: 0 %- 50% elégtelen(1) ; 51% - 63% elégséges(2) ; 64% - 76% közepes(3) 77% - 89% jó(4) ; 90% - 100% jeles(5)

Gyakorlati jegy / kollokvium teljesítésének módja, értékelése (levelező):

A gyakorlati jegy megszerzésének feltétele a félévközi számonkérések legalább 50%-os teljesítése. Egy elméleti záró ZH min. 50%-os teljesítése..

Értékelés: 0 %- 50% elégtelen(1) ; 51% - 63% elégséges(2) ; 64% - 76% közepes(3) 77% - 89% jó(4) ; 90% - 1

Kötelező irodalom:

1. Kovács László : Adatbázis rendszerek, elektronikus előadásanyag (moodle.iit.uni-miskolc.hu)
2. C. Curcher. Beginning Database Design: From Novice to Professional, Apress Publisher, 2007
3. Professional NoSQL. Edited by Shashank Tiwari. Indianapolis, Ind.: John Wiley & Sons, Inc., 2011

Ajánlott irodalom:

1. Eric Redmond - Jim R. Wilson: Seven Databases in Seven Weeks: A Guide to Modern Databases and the NoSQL Movement
2. Hadoop: The Definitive Guide, by Tom White, 2nd edition, O'Reilly's, 2010
3. Sherif Sakr - Eric Pardede: Graph Data Management: Techniques and Applications

Tantárgy neve: Szoftverfejlesztési módszerek	Tantárgy Neptun kódja: Nappali: GEIAL511-M Levelező: GEIAL511-ML Tárgyfelelős intézet: INF	Szakkód: MI
	Tantárgyelem: SZT	Specializáció kód:
Tárgyfelelős: Dr. Mileff Péter, egyetemi docens		
Közreműködő oktató(k): Árvai László, Tompa Tamás		
Javasolt félév, őszi kezdés: 2, tavaszi kezdés: 1	Előfeltétel:	
Óraszám/hét: Előadás (nappali): 2 Gyakorlat (nappali): 2 Előadás (levelező): 8 Gyakorlat (levelező): 8	Számonkérés módja: Gyakorlati jegy	
Kreditpont: 5	Munkarend: Nappali+Levelező	
Tantárgy feladata és célja: A tárgy legfőbb célja a modern szoftverfejlesztési folyamat minden részletének megismertetése a hallgatókkal. Bemutatjuk mi szükséges az iparszerű szoftverfejlesztéshez, a mai modern agilis alapú fejlesztésekhez.		
Tudás: Érti az informatikai alkalmazások fejlesztéséhez szükséges természettudományos és mérnöki módszerek elvét.		
Képesség: A megszerzett tudást képes alkalmazni és a gyakorlatban hasznosítani. Képes problémamegoldó technikákat használni a szoftver- és alkalmazásfejlesztés során.		
Attitűd: 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.		
Autonómia és felelősség: Önállóan tölt be informatikai munkakört, amelyben a teljes folyamatot kezében tartva, szakmailag felelős módon dolgozik. Alkalmos csoportban, egy-egy részterület szakértőjeként dolgozni, valamint csoportot felelősséggel irányítani.		
Tantárgy tematikus leírása: Témakörök: - A szoftvertechnológia alapfogalmai. A szoftver mint termék sajátosságai. A szoftver fogalmának definíciója. - A szoftver-fejlesztés lépései. A szoftver-fejlesztés életciklus modelljei: A vízés modell. - Evolúciós szoftver-fejlesztés. Komponens alapú szoftver-fejlesztés; Inkrementális (iteratív) fejlesztési elv. A spirál modell. - Folyamattevékenységek. A szoftver fejlesztésének folyamatai. A fejlesztés legfőbb fázisai; - Szoftverkövetelmények bemutatása. Funkcionális, nem funkcionális követelmények, felhasználói, rendszer követelmények; - A követelménytervezés folyamata. Feltárás és elemzés. A követelmények dokumentuma. megvalósíthatósági tanulmány. Forgatókönyvek, etnográfia. - Követelmények validálása; Szoftvertervezés. - Architektúrális tervezés, rendszerfelépítési modellek. Moduláris felbontás, funkcionált csővezeték, vezérlési típusok; - Objektorientált tervezés. Gyors szoftverfejlesztés. - Agilis szoftverfejlesztés, extreme programming; - verifikáció és validáció. Statikus és dinamikus technikák. V & V tervezés; - Szoftverminőség fogalma. A folyamat és termék minősége;		
Félévközi számonkérés módja és az aláírás megszerzésének feltétele (nappali):		

A hallgatók csoportosan elvégezhető feladatot kapnak, valamint minden hallgatónak készítenie kell egy prezentációs előadást.

Félévközi számonkérés módja és az aláírás megszerzésének feltétele (levelező):

A hallgatók csoportosan elvégezhető feladatot kapnak, valamint minden hallgatónak készítenie kell egy prezentációs előadást.

Gyakorlati jegy / kollokvium teljesítésének módja, értékelése (nappali):

A gyakorlati jegy megszerzésének feltétele a féléves, komplex szoftverfejlesztési feladat megfelelő szinten való elvégzése és bemutatása.

Gyakorlati jegy / kollokvium teljesítésének módja, értékelése (levelező):

A gyakorlati jegy megszerzésének feltétele a féléves, komplex szoftverfejlesztési feladat megfelelő szinten való elvégzése és bemutatása.

Kötelező irodalom:

1. Dr. Mileff Péter online segédlete: www.iit.uni-miskolc.hu/~mileff
2. Robert C.: Clean Architecture: A Craftsman's Guide to Software Structure and Design (amazon)
3. Robert C.: The Clean Coder: A Code of Conduct for Professional Programmers

Ajánlott irodalom:

1. Ion Sommerville: Szoftverrendszerek fejlesztése, 2007 bővített, második kiadás. Panem Könyvkiadó, Budapest, 2007
2. John Sonmez: Soft Skills: The Software Developer's Life Manual
3. Jon Bentley: Programming Pearls

Tantárgy neve: Geometriai modellezés és alkalmazásai	Tantárgy Neptun kódja: Nappali: GEAGT232-M Levelező: GEAGT232-ML Tárgyfelelős intézet: MAT	Szakkód: MI
	Tantárgyelem: SZT	Specializáció kód:
Tárgyfelelős: Dr. Juhász Imre, egyetemi tanár		
Közreműködő oktató(k): Lajos Sándor Piller Imre		
Javasolt félév, őszi kezdés: 2, tavaszi kezdés: 1	Előfeltétel:	
Óraszám/hét: Előadás (nappali): 2 Gyakorlat (nappali): 2 Előadás (levelező): 8 Gyakorlat (levelező): 8	Számonkérés módja: Kollokvium	
Kreditpont: 5	Munkarend: Nappali+Levelező	
Tantárgy feladata és célja: A számítógéppel segített geometriai tervezésnél használt alapvető görbe- és felületleírási módszerek megismerése és alkalmazása. Az alkalmazás kiterjed egy CAD rendszer megismerésére és használatára, valamint a képfeldolgozás alapjaira.		
Tudás: 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.		
Képesség: Képes az informatikához kapcsolódó tudományokban a megszerzett szakmai tapasztalat ismereti határaitól származó információk, felmerülő új problémák, új jelenségek feldolgozására.		
Attitűd: Nyitott és elkötelezett az önművelésre, önfejlesztésre, az egyéni tudás, ismeret elmélyítésére, bővítésére a természettudományok, a mérnöki és informatikai tudományok területén.		
Autonómia és felelősség: Felelősséget érez a határidők betartására és betartatására.		
Tantárgy tematikus leírása: Koordináta-rendszerek, homogén koordináták, koordináta és ponttranszformációk mátrix alakja. Görbék leírási módjai, interpoláló és approximáló görbék, szplájnek. Simulósík, ívhossz, görbület, torzió, kísérő triéder. Hermite-ív, Ferguson- és Overhauser-spline definíciója és tulajdonságai. Bézier-görbe paraméteres alakja és tulajdonságai, de Calteljau-algoritmus. B-spline görbe paraméteres alakja, tulajdonságai. Felületek leírási módjai; érintősík, normális, mozgó görbe által súrolt felületek, interpoláló és approximáló felületek: Coons-folt, Bézier-felület, B-spline felület. Racionális Bézier- és B-spline görbék és felületek származtatása, tulajdonságai. Felület és testmodellezés CAD rendszerekben. Képfeldolgozási alapismeretek.		
Félévközi számonkérés módja és az aláírás megszerzésének feltétele (nappali): 1db programozási feladat. Az aláírás feltétele:Az elkészített program működőképes, a kitűzött célt megvalósítja és a hallgató ismertetni tudja megoldását.		
Félévközi számonkérés módja és az aláírás megszerzésének feltétele (levelező): 1db programozási feladat. Az aláírás feltétele:Az elkészített program működőképes, a kitűzött célt megvalósítja és a hallgató ismertetni tudja megoldását.		
Gyakorlati jegy / kollokvium teljesítésének módja, értékelése (nappali): A hallgató a félévközi munkájára osztályzatot kap. Ez az osztályzat 1/3 súllyal beszámít a vizsgajegybe. A vizsgára kapott osztályzat a vizsgán nyújtott írásbeli teljesítmény alapján kerül megállapításra: 0 - 49% : 1		

50 - 64% : 2
65 - 79% : 3
80 - 89% : 4
90 - 100% : 5

Gyakorlati jegy / kollokvium teljesítésének módja, értékelése (levelező):

A hallgató a félévközi munkájára osztályzatot kap. Ez az osztályzat 1/3 súllyal beszámít a vizsgajegybe. A vizsgára kapott osztályzat a vizsgán nyújtott írásbeli teljesítmény alapján kerül megállapításra:

0 - 49% : 1
50 - 64% : 2
65 - 79% : 3
80 - 89% : 4

Kötelező irodalom:

1. Juhász Imre: Görbék és felületek modellezése, e-jegyzet, 2020. 131 p.

http://193.6.8.43/segedlet/dokumentumok/GFM/Gorbek_es_feluletek_modellezese.php 2. Juhász Imre, Lajos Sándor: Számítógépi grafika, http://193.6.8.43/segedlet/dokumentumok/TISZK/Szamitogepi_grafika.php 3. Farin, G.: Curves and Surface for Computer-Aided Geometric Design, 5th edition Morgan-Kaufmann, 2002

Ajánlott irodalom:

1. Hoschek, J., Lasser, D.: Fundamentals of Computer Aided Geometric Design, AK Peters, Wellesley, 1993.
2. Gallier, J.: Curves and Surfaces in Geometric Modeling, Morgan Kaufmann Publisher, San Francisco, 2000. 3. Farin, G., Hoschek, J., Kim, M.S.: Handbook of Computer Aided Geometric Design, North-Holland, 2002.

Tantárgy neve: Hibajavító kódolás	Tantárgy Neptun kódja: Nappali: GEMAN533-M Levelező: GEMAN533-ML	Szakkód: MI
	Tárgyfelelős intézet: MAT	Specializáció kód:
Tantárgyelem: TT		
Tárgyfelelős: Dr. Rakaczki Csaba, egyetemi docens		
Közreműködő oktató(k):		
Javasolt félév, őszi kezdés: 2, tavaszi kezdés: 1	Előfeltétel:	
Óraszám/hét: Előadás (nappali): 2 Gyakorlat (nappali): 2 Előadás (levelező): 8 Gyakorlat (levelező): 8	Számonkérés módja: Kollokvium	
Kreditpont: 5	Munkarend: Nappali+Levelező	
Tantárgy feladata és célja: A hibajavító kódelmélet alapvető célja, hogy zajos csatornákon átküldött üzenetek esetén az esetlegesen előforduló hibákat jelezze és lehetőség szerint javítsa azokat. A tantárgy célja, hogy megismertesse a hallgatókat a hibajavító kódok elméletének alapjaival, matematikai háttérével, az egyszerűbb kódcsaládokkal: lineáris kódok, Hamming kódok, Reed-Solomon kódok, ciklikus kódok, BCH kódok, és ezen kódok kódolási és dekódolási módszereivel.		
Tudás: 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.		
Képesség: Képes törvényszerűségeket, összefüggéseket feltárni és megérteni. A megszerzett tudást képes alkalmazni és a gyakorlatban hasznosítani. Képes problémamegoldó technikákat használni a szoftver- és alkalmazásfejlesztés során.		
Attitűd: 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.		
Autonómia és felelősség: 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.		
Tantárgy tematikus leírása: Matematikai háttér: Csoport, gyűrű, test, véges testek elemszáma, létezés és egyértelműség. véges testek konstrukciója, polinomok véges testek felett, számolás véges testekben. Vektortér, bázis, lineáris leképezések és mátrixuk. A kódolás alapfogalmi: zajos csatorna, bináris szimmetrikus csatorna; hibajelző, illetve hibajavító kód. Blokk-kódok. Hamming-távolság. Kód minimális távolsága, ennek kapcsolata a hibajavító képességgel. Korlátok a kódok határfokára: Singleton-korlát, Hamming-korlát. Bináris és nembináris Lineáris kódok, generátormátrix, paritás-ellenőrző mátrix. Hamming kódok. Ciklikus kódok, Polinomkódok. Generátorpholinom, ellenőrző polinom. Reed-Solomon-kódok, Perfekt kódok. BCH kódok, Dekódolási algoritmusok, Kódkombinációk, Hibajavítás.		
Félévközi számonkérés módja és az aláírás megszerzésének feltétele (nappali): Egy évközi dolgozat. Az aláírás megszerzésének feltétele a dolgozat legalább 50%-os teljesítése.		
Félévközi számonkérés módja és az aláírás megszerzésének feltétele (levelező): Egy évközi dolgozat. Az aláírás megszerzésének feltétele a dolgozat legalább 50%-os teljesítése.		
Gyakorlati jegy / kollokvium teljesítésének módja, értékelése (nappali):		

A vizsga a tárgy jellegéből adódóan írásbeli dolgozattal zárul, amely a gyakorlati feladatok mellett elméleti kérdéseket is tartalmaz. A vizsga értékelése: : 0-49%: elégtelen, 50-62%: elégséges, 63-75%: közepes; 76-89%: jó, 90-100%: jeles.

Gyakorlati jegy / kollokvium teljesítésének módja, értékelése (levelező):

A vizsga a tárgy jellegéből adódóan írásbeli dolgozattal zárul, amely elsősorban konkrét hibajavító kódelméleti feladatokat tartalmaz. A vizsga értékelése: : 0-49%: elégtelen, 50-62%: elégséges, 63-75%: közepes; 76-89%: jó, 90-100%: jeles.

Kötelező irodalom:

1. Györfi László, Györi Sándor, Vajda István: Információ- és kódelmélet
<http://www.szit.bme.hu/~gyorfi/infkod.pdf>
2. Kiss Emil : Bevezetés az absztrakt algebrába (egyetemi tankönyv)
<http://people.inf.elte.hu/nebsabi/2011-2012-1/Algebra/Kiss%20Emil%20-%20Algebra.pdf>
3. Horváth Gábor Véges tesztek (egyetemi tankönyv)
<http://math.unideb.hu/media/horvath-gabor/publications/VegesTestek.pdf>
- 4.
- 5.

Ajánlott irodalom:

1. F.J. MacWilliams and N.J.A. Sloane. The Theory of Error-Correcting Codes. Elsevier Science Publishers B.V., 1988.
2. San Ling and Chaoping Xing. Coding Theory A First Course, Cambridge University Press, Cambridge, 2004
- 3.
- 4.
- 5.

Tantárgy neve: Információelmélet és kriptográfia	Tantárgy Neptun kódja: Nappali: GEMAK126-M Levelező: GEMAK126-ML Tárgyfelelős intézet: MAT	Szakkód: MI
	Tantárgyelem: TT	Specializáció kód:
Tárgyfelelős: Dr.Fegyverneki Sándor, egyetemi docens		
Közreműködő oktató(k):		
Javasolt félév, őszi kezdés: 2, tavaszi kezdés: 1	Előfeltétel:	
Óraszám/hét: Előadás (nappali): 2 Gyakorlat (nappali): 2 Előadás (levelező): 8 Gyakorlat (levelező): 8	Számonkérés módja: Gyakorlati jegy	
Kreditpont: 5	Munkarend: Nappali+Levelező	
<p>Tantárgy feladata és célja: Az információmennyiség mérésének megismerése. Az információtovábbítás alapvető modelljeinek vizsgálata. Az információelmélet alapfogalmainak megismerése beleértve a forráskódolás, a csatornkapacitás meghatározásának algoritmusait. Speciális kódok vizsgálata és csatornakódolás alapfogalmai. Gyakorlatot szerez kommunikációelméleti problémák megoldásában. Továbbá speciális statisztikai technikák megismerése mérnöki alkalmazások feldolgozásával. A kriptográfia alapvető modeljeinél és algoritmusainak a megismerése.</p> <p>Tudás: 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.</p> <p>Képesség: Képes törvényszerűségeket, összefüggéseket feltárni és megérteni. A megszerzett tudást képes alkalmazni és a gyakorlatban hasznosítani. Képes problémamegoldó technikákat használni a szoftver- és alkalmazásfejlesztés során.</p> <p>Attitűd: 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.</p> <p>Autonómia és felelősség: Alkalmas csoportban, egy-egy részterület szakértőjeként dolgozni, valamint csoportot felelősséggel irányítani.</p>		
<p>Tantárgy tematikus leírása: Az egyirányú hírközlési rendszer általános modellje. Az információmennyiség mérése: Hartley-féle értelmezése. Az esemény Shannon-féle információmennyisége, Jensen-egyenlőtlenség, az entrópia tulajdonságai. I-divergencia, kölcsönös információmennyiség, McMillan-felbontási tétel, a feltételes entrópia. Kódoláselméleti fogalmak, forráskódolás: stacionaritás, betűnkénti és blokkonkénti kódolás, emlékezet-nélküliség, egyértelmű dekódolhatóság. Keresési stratégiák és prefix kódok. Kraft-Fano egyenlőtlenség. Hatásfok, McMillan-dekódolási tétel. Shannon-Fano-, Gilbert-Moore-, Huffman-féle kód. Az optimális kód tulajdonságai, a kódfához kapcsolódó tulajdonságok. Stacionér forrás entrópiája, a zajmentes hírközlés alaptétele. Lempel-Ziv kódolás és változatai. Csatornkapacitás: emlékezetnélküli eset, zajmentes eset, bináris szimmetrikus csatorna, zajos csatorna típusok. Zajmentes nem azonos átviteli idő esete: információ átviteli sebesség, csatornkapacitás, optimális eloszlás. Az átlagos időhossz, Kraft-Fano egyenlőtlenség. Általános zajos csatorna esete: négyzetes átviteli mátrix, Arimoto-Blahut algoritmus, általános eset additív költséggel. McMillan-felbontási tétel és a zajos kódolás kapcsolata Zajos csatorna kódolása: (k,n)-kód, maximum likelihood dekódolás, csoportkód, lineáris kód, szisztematikus kód, szindróma, mellékosztályok és szindrómák kapcsolata, mellékosztály és dekódolási táblázat, Speciális</p>		

kódolások Analóg források és csatornák: Entrópia, I-divergencia. Speciális eloszlások entrópiája. Csatornkapacitás. Entrópia maximalizálás, véges szórású eset. A titkosítás története, alapmodellje, módszerek. Nyílt kulcsú rendszer. RSA biztonsága.. Alkalmazások és a jövő.

Félévközi számonkérés módja és az aláírás megszerzésének feltétele (nappali):

2 félévközi zárthelyi

Félévközi számonkérés módja és az aláírás megszerzésének feltétele (levelező):

2 kiadott feladat

Gyakorlati jegy / kollokvium teljesítésének módja, értékelése (nappali):

A két zárthelyi és a kiadott feladat értékelése: 0-49%: 1, 50-65%: 2, 66-79%: 3; 80-89%: 4, 90-100%: 5.

Gyakorlati jegy / kollokvium teljesítésének módja, értékelése (levelező):

A kiadott feladatok teljesítése.

Kötelező irodalom:

1. R. B. Ash. Information Theory. Interscience, New York. 2000.
2. T. M. Cover, J.A. Thomas. Elements of information theory. Wiley, New York. 1991.
3. D. Salomon. Data Compression, Springer, 2004
4. Norman L. Biggs: Codes: An Introduction to Information Communication and Cryptography, Springer-Verlag London Limited, 2008.

Ajánlott irodalom:

1. S. Guiasu. Information theory with applications. McGRAW-HILL, New York. 1977.
2. Xue-Bin Liang. An Algebraic, Analytic and Algorithmic Investigation on the Capacity and Capacity-Achieving Input Probability Distributions of Finite-Input Finite-Output Discrete Memoryless Channels. Department of Electrical and Computer Engineering Louisiana State University, Baton Rouge, LA 70803. 2004.
3. Claude E. Shannon, Warren Weaver: The Mathematical Theory of Communication, Bell System Technical Journal, 1947.
4. . Richard A. Mollin: RSA and PUBLIC-KEY CRYPTOGRAPHY, Chapman and Hall,CRC Press LLC, 2003.

Tantárgy neve: Ipari kommunikációs rendszerek tervezése	Tantárgy Neptun kódja: Nappali: GEVAU217-M Levelező: GEVAU217-ML Tárgyfelelős intézet: AUT	Szakkód: MI
	Tantárgyelem: VT	Specializáció kód: MI-AF
Tárgyfelelős: Dr. Trohák Attila, egyetemi docens		
Közreműködő oktató(k):		
Javasolt félév, őszi kezdés: 3, tavaszi kezdés: 4	Előfeltétel:	
Óraszám/hét: Előadás (nappali): 2 Gyakorlat (nappali): 2 Előadás (levelező): 8 Gyakorlat (levelező): 8	Számonkérés módja: Gyakorlati jegy	
Kreditpont: 5	Munkarend: Nappali+Levelező	
Tantárgy feladata és célja: A tárgy célja a kommunikációval, kommunikációs rendszerekkel kapcsolatos alapismeretek elsajátítása. A vezetékes és vezeték nélküli ipari kommunikációs rendszerek működésének és ipari alkalmazásának megismerése.		
Tudás: 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, számításemélet, adatbázisok.		
Képesség: Képes szakmai kooperációra az alkalmazói környezet szakértőivel.		
Attitűd: Szakmailag magas szinten, tervezetten és a minőségi szempontokat figyelembe véve hajtja végre fejlesztési feladatait, a létrejövő rendszerek hibamentességéről meggyőződik.		
Autonómia és felelősség: Szakmai kompetenciái alapján egyaránt alkalmas működéskritikus és érzékeny információkat tartalmazó rendszerek fejlesztésére és üzemeltetésére.		
Tantárgy tematikus leírása: Bevezet az információ- és kódolás elméletbe. Adatátviteli és kommunikációtechnikai ismeretek. Az adatátvitel elméleti alapjai, fizikai jellemzők, vonali kódolás, szinkronizálás, protokoll. Hibavédelmi kódolás. Átviteli közegek, zajok, zavarforrások. Kommunikációs hálózatok, kapcsolási módok, LAN topológiák. OSI referencia modell. Az adatkapcsolati réteg funkciói. A hálózatok összekapcsolásának elemei. Modemek és multiplexerek. USB kommunikáció. Ipari kommunikációs rendszerek története és fejlődése. CAN busz. Devicenet és Controlnet. Létesítményautomatizálási hálózatok (EIB). Soros kommunikációs szabványok: RS-232, RS-422, RS-423. RS-485. A MODBUS protokoll. PROFIBUS DP. AS-I interfész. Az Interbus kommunikációs rendszer. Ethernet hálózatok terminológiája, a TCP/IP protokoll család. Hálózatmenedzselés, hálózat-menedzsment. Az ipari Ethernet technológia fejlődése és eszközei. Az ipari Ethernet kialakulása. A real-time ipari Ethernet hálózatok. A PROFINet rendszer. Komponens alapú automatizálás (CBA). Web-alapú folyamatirányítás és alkalmazása. Ipari Ethernet hálózatok telepítése. Titkosítás, ipari hálózatok biztonsága. Ipari informatikai alkalmazások rendszertechnikája. Kommunikáció az energiaellátó hálózaton. Rádió kommunikációs alapok, átviteli módok, modulációs technikák, antennák. WLAN szabványok. A vezeték nélküli hálózatok biztonsága. A Bluetooth rendszer. A ZigBee vezeték nélküli kommunikációs szabvány. Infravörös adatkommunikáció. GSM és GPRS alapú ipari kommunikáció. Vezeték nélküli érzékelő hálózatok. Ipari WLAN hálózatok tervezése, szimulálása. RFID alapú rádiófrekvenciás azonosítási technika. OPC kommunikáció. OPC kliens fejlesztése. CAN, PROFIBUS, Ethernet hálózatok diagnosztizálása. Vezeték nélküli kommunikációs rendszerek vizsgálata RF spektrumanalizátorral.		
Félévközi számonkérés módja és az aláírás megszerzésének feltétele (nappali): Félévközi számonkérés módja: 1 db zárthelyi dolgozat, 1 db gyakorlati feladat.		

Aláírás megszerzésének feltétele: Az előadások 70 %-ának látogatása és a gyakorlatokon való aktív részvétel, legalább elégséges zárthelyi dolgozat, legalább 50%-ra teljesített gyakorlati feladat.

Félévközi számonkérés módja és az aláírás megszerzésének feltétele (levelező):

Félévközi számonkérés módja: 1 db gyakorlati feladat.

Aláírás megszerzésének feltétele: legalább 50%-ra teljesített gyakorlati feladat.

Gyakorlati jegy / kollokvium teljesítésének módja, értékelése (nappali):

A tantárgy gyakorlati vizsgával zárul. Ponthatárok az értékeléshez: 0-59% elégtelen, 60-69% elégséges, 70-79% közepes, 80-89% jó, 90-100% jeles.

Gyakorlati jegy / kollokvium teljesítésének módja, értékelése (levelező):

A tantárgy írásbeli vizsgával zárul. Ponthatárok az értékeléshez: 0-59% elégtelen, 60-69% elégséges, 70-79% közepes, 80-89% jó, 90-100% jeles.

Kötelező irodalom:

1. Dr. Ajtonyi István: Ipari kommunikációs rendszerek I., ISBN 978-963-06-5813-3, AUT-INFO Kft., 2008.
2. Dr. Ajtonyi István: PLC és SCADA-HMI rendszerek II. & Ipari kommunikációs rendszerek II., ISBN 978-963-661-833-9, AUT-INFO Kft., 2008.
3. Dr. Ajtonyi István: PLC és SCADA-HMI rendszerek IV., ISBN 978-963-08-1516-1, AUT-INFO Kft., 2011.
4. S. Rackley: Wireless Networking Technology. ISBN: 0-7506-6788-5.

Ajánlott irodalom:

1. J.A. Gutiérrez, E.H. Callaway Jr., R.L. Barrett Jr.: Low -Rate Wireless Personal Area Networks, Enabling Wireless Sensors with IEEE 802.15.4. IEEE Press, 2003, ISBN: 0-7381-3557-7.

Tantárgy neve: Ipari kommunikációs rendszerek tervezése	Tantárgy Neptun kódja: Nappali: GEVAU217-M Levelező: GEVAU217-ML Tárgyfelelős intézet: AUT	Szakkód: MI
	Tantárgyelem: DSZ	Specializáció kód: MI-TI
Tárgyfelelős: Dr. Trohák Attila, egyetemi docens		
Közreműködő oktató(k):		
Javasolt félév, őszi kezdés: 3, tavaszi kezdés: 4	Előfeltétel:	
Óraszám/hét: Előadás (nappali): 2 Gyakorlat (nappali): 2 Előadás (levelező): 8 Gyakorlat (levelező): 8	Számonkérés módja: Gyakorlati jegy	
Kreditpont: 5	Munkarend: Nappali+Levelező	
Tantárgy feladata és célja: A tárgy célja a kommunikációval, kommunikációs rendszerekkel kapcsolatos alapismeretek elsajátítása. A vezetékes és vezeték nélküli ipari kommunikációs rendszerek működésének és ipari alkalmazásának megismerése.		
Tudás: 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, számításemélet, adatbázisok.		
Képesség: Képes szakmai kooperációra az alkalmazói környezet szakértőivel.		
Attitűd: Szakmailag magas szinten, tervezetten és a minőségi szempontokat figyelembe véve hajtja végre fejlesztési feladatait, a létrejövő rendszerek hibamentességéről meggyőződik.		
Autonómia és felelősség: Szakmai kompetenciái alapján egyaránt alkalmas működéskritikus és érzékeny információkat tartalmazó rendszerek fejlesztésére és üzemeltetésére.		
Tantárgy tematikus leírása: Bevezetést az információ- és kódolás elméletbe. Adatátviteli és kommunikációtechnikai ismeretek. Az adatátvitel elméleti alapjai, fizikai jellemzők, vonali kódolás, szinkronizálás, protokoll. Hibavédelmi kódolás. Átviteli közegek, zajok, zavarforrások. Kommunikációs hálózatok, kapcsolási módok, LAN topológiák. OSI referencia modell. Az adatkapcsolati réteg funkciói. A hálózatok összekapcsolásának elemei. Modemek és multiplexerek. USB kommunikáció. Ipari kommunikációs rendszerek története és fejlődése. CAN busz. Devicenet és Controlnet. Létesítményautomatizálási hálózatok (EIB). Soros kommunikációs szabványok: RS-232, RS-422, RS-423. RS-485. A MODBUS protokoll. PROFIBUS DP. AS-I interfész. Az Interbus kommunikációs rendszer. Ethernet hálózatok terminológiája, a TCP/IP protokoll család. Hálózatmenedzselés, hálózat-menedzsment. Az ipari Ethernet technológia fejlődése és eszközei. Az ipari Ethernet kialakulása. A real-time ipari Ethernet hálózatok. A PROFINET rendszer. Komponens alapú automatizálás (CBA). Web-alapú folyamatirányítás és alkalmazása. Ipari Ethernet hálózatok telepítése. Titkosítás, ipari hálózatok biztonsága. Ipari informatikai alkalmazások rendszertechnikája. Kommunikáció az energiaellátó hálózaton. Rádió kommunikációs alapok, átviteli módok, modulációs technikák, antennák. WLAN szabványok. A vezeték nélküli hálózatok biztonsága. A Bluetooth rendszer. A ZigBee vezeték nélküli kommunikációs szabvány. Infravörös adatkommunikáció. GSM és GPRS alapú ipari kommunikáció. Vezeték nélküli érzékelő hálózatok. Ipari WLAN hálózatok tervezése, szimulálása. RFID alapú rádiófrekvenciás azonosítási technika. OPC kommunikáció. OPC kliens fejlesztése. CAN, PROFIBUS, Ethernet hálózatok diagnosztizálása. Vezeték nélküli kommunikációs rendszerek vizsgálata RF spektrumanalizátorral.		
Félévközi számonkérés módja és az aláírás megszerzésének feltétele (nappali): Félévközi számonkérés módja: 1 db zárthelyi dolgozat, 1 db gyakorlati feladat.		

Alíírás megszerzésének feltétele: Az előadások 70 %-ának látogatása és a gyakorlatokon való aktív részvétel, legalább elégséges zárthelyi dolgozat, legalább 50%-ra teljesített gyakorlati feladat.

Félévközi számonkérés módja és az alíírás megszerzésének feltétele (levelező):

Félévközi számonkérés módja: 1 db gyakorlati feladat.

Alíírás megszerzésének feltétele: legalább 50%-ra teljesített gyakorlati feladat.

Gyakorlati jegy / kollokvium teljesítésének módja, értékelése (nappali):

A tantárgy gyakorlati vizsgával zárul. Ponthatárok az értékeléshez: 0-59% elégtelen, 60-69% elégséges, 70-79% közepes, 80-89% jó, 90-100% jeles.

Gyakorlati jegy / kollokvium teljesítésének módja, értékelése (levelező):

A tantárgy írásbeli vizsgával zárul. Ponthatárok az értékeléshez: 0-59% elégtelen, 60-69% elégséges, 70-79% közepes, 80-89% jó, 90-100% jeles.

Kötelező irodalom:

1. Dr. Ajtonyi István: Ipari kommunikációs rendszerek I., ISBN 978-963-06-5813-3, AUT-INFO Kft., 2008.
2. Dr. Ajtonyi István: PLC és SCADA-HMI rendszerek II. & Ipari kommunikációs rendszerek II., ISBN 978-963-661-833-9, AUT-INFO Kft., 2008.
3. Dr. Ajtonyi István: PLC és SCADA-HMI rendszerek IV., ISBN 978-963-08-1516-1, AUT-INFO Kft., 2011.
4. S. Rackley: Wireless Networking Technology. ISBN: 0-7506-6788-5.

Ajánlott irodalom:

1. J.A. Gutiérrez, E.H. Callaway Jr., R.L. Barrett Jr.: Low -Rate Wireless Personal Area Networks, Enabling Wireless Sensors with IEEE 802.15.4. IEEE Press, 2003, ISBN: 0-7381-3557-7.

Tantárgy neve: Ipari kommunikációs rendszerek tervezése	Tantárgy Neptun kódja: Nappali: GEVAU217-M Levelező: GEVAU217-ML Tárgyfelelős intézet: AUT	Szakkód: MI
	Tantárgyelem: DSZ	Specializáció kód: MI-KT
Tárgyfelelős: Dr. Trohák Attila, egyetemi docens		
Közreműködő oktató(k):		
Javasolt félév, őszi kezdés: 3, tavaszi kezdés: 4	Előfeltétel:	
Óraszám/hét: Előadás (nappali): 2 Gyakorlat (nappali): 2 Előadás (levelező): 8 Gyakorlat (levelező): 8	Számonkérés módja: Kollokvium	
Kreditpont: 5	Munkarend: Nappali+Levelező	
Tantárgy feladata és célja: A tárgy célja a kommunikációval, kommunikációs rendszerekkel kapcsolatos alapismeretek elsajátítása. A vezetékes és vezeték nélküli ipari kommunikációs rendszerek működésének és ipari alkalmazásának megismerése.		
Tudás: 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.		
Képesség: Képes szakmai kooperációra az alkalmazói környezet szakértőivel.		
Attitűd: Szakmailag magas szinten, tervezetten és a minőségi szempontokat figyelembe véve hajtja végre fejlesztési feladatait, a létrejövő rendszerek hibamentességéről meggyőződik.		
Autonómia és felelősség: Szakmai kompetenciái alapján egyaránt alkalmas működéskritikus és érzékeny információkat tartalmazó rendszerek fejlesztésére és üzemeltetésére.		
Tantárgy tematikus leírása: Bevezetés az információ- és kódolás elméletbe. Adatátviteli és kommunikációtechnikai ismeretek. Az adatátvitel elméleti alapjai, fizikai jellemzők, vonali kódolás, szinkronizálás, protokoll. Hibavédelmi kódolás. Átviteli közegek, zajok, zavarforrások. Kommunikációs hálózatok, kapcsolási módok, LAN topológiák. OSI referencia modell. Az adatkapcsolati réteg funkciói. A hálózatok összekapcsolásának elemei. Modemek és multiplexerek. USB kommunikáció. Ipari kommunikációs rendszerek története és fejlődése. CAN busz. Devicenet és Controlnet. Létesítményautomatizálási hálózatok (EIB). Soros kommunikációs szabványok: RS-232, RS-422, RS-423. RS-485. A MODBUS protokoll. PROFIBUS DP. AS-I interfész. Az Interbus kommunikációs rendszer. Ethernet hálózatok terminológiája, a TCP/IP protokoll család. Hálózatmenedzselés, hálózat-menedzsment. Az ipari Ethernet technológia fejlődése és eszközei. Az ipari Ethernet kialakulása. A real-time ipari Ethernet hálózatok. A PROFINet rendszer. Komponens alapú automatizálás (CBA). Web-alapú folyamatirányítás és alkalmazása. Ipari Ethernet hálózatok telepítése. Titkosítás, ipari hálózatok biztonsága. Ipari informatikai alkalmazások rendszertechnikája. Kommunikáció az energiaellátó hálózaton. Rádió kommunikációs alapok, átviteli módok, modulációs technikák, antennák. WLAN szabványok. A vezeték nélküli hálózatok biztonsága. A Bluetooth rendszer. A ZigBee vezeték nélküli kommunikációs szabvány. Infravörös adatkommunikáció. GSM és GPRS alapú ipari kommunikáció. Vezeték nélküli érzékelő hálózatok. Ipari WLAN hálózatok tervezése, szimulálása. RFID alapú rádiófrekvenciás azonosítási technika. OPC kommunikáció. OPC kliens fejlesztése. CAN, PROFIBUS, Ethernet hálózatok diagnosztizálása. Vezeték nélküli kommunikációs rendszerek vizsgálata RF spektrumanalizátorral.		
Félévközi számonkérés módja és az aláírás megszerzésének feltétele (nappali): Félévközi számonkérés módja: 1 db zárthelyi dolgozat, 1 db gyakorlati feladat.		

Alíírás megszerzésének feltétele: Az előadások 70 %-ának látogatása és a gyakorlatokon való aktív részvétel, legalább elégséges zárthelyi dolgozat, legalább 50%-ra teljesített gyakorlati feladat.

Félévközi számonkérés módja és az alíírás megszerzésének feltétele (levelező):

Félévközi számonkérés módja: 1 db gyakorlati feladat.

Alíírás megszerzésének feltétele: legalább 50%-ra teljesített gyakorlati feladat.

Gyakorlati jegy / kollokvium teljesítésének módja, értékelése (nappali):

A tantárgy gyakorlati vizsgával zárul. Ponthatárok az értékeléshez: 0-59% elégtelen, 60-69% elégséges, 70-79% közepes, 80-89% jó, 90-100% jeles.

Gyakorlati jegy / kollokvium teljesítésének módja, értékelése (levelező):

A tantárgy írásbeli vizsgával zárul. Ponthatárok az értékeléshez: 0-59% elégtelen, 60-69% elégséges, 70-79% közepes, 80-89% jó, 90-100% jeles.

Kötelező irodalom:

1. Dr. Ajtonyi István: Ipari kommunikációs rendszerek I., ISBN 978-963-06-5813-3, AUT-INFO Kft., 2008.
2. Dr. Ajtonyi István: PLC és SCADA-HMI rendszerek II. & Ipari kommunikációs rendszerek II., ISBN 978-963-661-833-9, AUT-INFO Kft., 2008.
3. Dr. Ajtonyi István: PLC és SCADA-HMI rendszerek IV., ISBN 978-963-08-1516-1, AUT-INFO Kft., 2011.
4. S. Rackley: Wireless Networking Technology. ISBN: 0-7506-6788-5.

Ajánlott irodalom:

1. J.A. Gutiérrez, E.H. Callaway Jr., R.L. Barrett Jr.: Low -Rate Wireless Personal Area Networks, Enabling Wireless Sensors with IEEE 802.15.4. IEEE Press, 2003, ISBN: 0-7381-3557-7.

Tantárgy neve: Mobil távközlés	Tantárgy Neptun kódja: Nappali: GEVAU221-M Levelező: GEVAU221-ML	Szakkód: MI
	Tárgyfelelős intézet: AUT	Specializáció kód: MI-KT
Tantárgyelem: DSZ		
Tárgyfelelős: Dr. Varga Attila Károly, egyetemi docens		
Közreműködő oktató(k): Dr. Varga Attila Károly		
Javasolt félév, őszi kezdés: 3, tavaszi kezdés: 4	Előfeltétel: -	
Óraszám/hét: Előadás (nappali): 2 Gyakorlat (nappali): 2 Előadás (levelező): 8 Gyakorlat (levelező): 8	Számonkérés módja: Gyakorlati jegy	
Kreditpont: 5	Munkarend: Nappali+Levelező	
<p>Tantárgy feladata és célja: A tárgy célja, hogy a hallgatókat megismertesse az egyik leggyorsabban fejlődő távközlési rendszer, a mobil távközlés elméletével.</p> <p>Tudás: 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, számításemélet, adatbázisok.</p> <p>Képesség: 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. Az információtechnológia eszközeit és formális módszereit készség szinten használja. Képes szakmai kooperációra az alkalmazói környezet szakértőivel.</p> <p>Attitűd: 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. Reálisan és elfogulatlanul értékeli munkatársai és saját szakmai teljesítményét. Munkája során vizsgálja a kutatási, fejlesztési és innovációs célok kitűzésének lehetőségét és törekszik azok megvalósítására.</p> <p>Autonómia és felelősség: Felelősséget érez a határidők betartására és betartatására. 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.</p>		
<p>Tantárgy tematikus leírása: A mobil távközlés fejlődésének általános áttekintése. A mobil rádiócsatorna jellemzése (típusai, osztályozása és modellje). A mobil rádiócsatorna hullámterjedési karakterisztikái (terjedési és szimulációs modellje). A terjedési csillapítás és a fading. Diverzitási technikák. A többszörös hozzáférés módszerei (FDMA, TDMA, CDMA). Modulációs és csatornakódolási eljárások. A szórt spektrumú moduláció. Nyilvános és zártcélú cellás rádiótelefon rendszerek: GSM (HSCSD, GPRS), DECT, TETRA, UMTS/IMT-2000 A GSM</p>		

cellás mobil rendszer felépítése és működése. WCDMA háttere és szabványosítása. UMTS szolgáltatások és alkalmazások (videó telefon, kép és multimédia, stb.). Rádiós hozzáférési hálózat (UTRAN) és architektúrája. Mobil hálózat tervezése. Vezeték nélküli adatátvitel (mobil IP), WAP, Adhoc hálózatok, WLAN hálózatok. Bluetooth technológia. Mobilitás biztonsági kérdések. Hívásirányítás és mobilitás menedzsmentje. QoS a 3-G rendszerekben. 4G/LTE hálózatok felépítése és működése.

Félévközi számonkérés módja és az aláírás megszerzésének feltétele (nappali):

Aláírás: 1 db félévközi ZH teljesítése + laboratóriumi mérések elvégzése.

Félévközi számonkérés módja és az aláírás megszerzésének feltétele (levelező):

Aláírás: 1 db félévközi ZH teljesítése + laboratóriumi mérések elvégzése.

Gyakorlati jegy / kollokvium teljesítésének módja, értékelése (nappali):

A félév során írt ZH elégséges szintű teljesítése.

Gyakorlati jegy / kollokvium teljesítésének módja, értékelése (levelező):

A félév során írt ZH elégséges szintű teljesítése.

Kötelező irodalom:

1. Dárdai Árpád: Mobil távközlés, mobil internet - A mindennapok kommunikációs technikája. COMPUTERBOOKS, 2003
2. . Jochen Schiller.: Mobile Communications..
<https://doc.lagout.org/Mobile%20Communciations%20by%20Jochen%20Schiller.pdf>

Ajánlott irodalom:

1. Stallings, W.: Wireless Communications And Networks. Prentice-Hall,2002.
2. Jerry D.G.: The Mobile Communications Handbook.CRC Press, 2016.
3. Gonzalo Camarillo and Miguel A. Garcia-Martin: The 3G IP Multimedia Subsystem (IMS), John Wiley & Sons, 2011

Tantárgy neve: Ipari elektronikai rendszerek	Tantárgy Neptun kódja: Nappali: GEVEE222-M Levelező: GEVEE222-ML Tárgyfelelős intézet: FEI	Szakkód: MI
	Tantárgyelem: VT	Specializáció kód: MI-KT
Tárgyfelelős: Erdősy Dániel, egyetemi tanársegéd		
Közreműködő oktató(k):		
Javasolt félév, őszi kezdés: 3, tavaszi kezdés: 4	Előfeltétel:	
Óraszám/hét: Előadás (nappali): 2 Gyakorlat (nappali): 2 Előadás (levelező): 8 Gyakorlat (levelező): 8	Számonkérés módja: Gyakorlati jegy	
Kreditpont: 5	Munkarend: Nappali+Levelező	
<p>Tantárgy feladata és célja: Megismerni a számítógépes elektronikai tervezés folyamatát. Elsajátítani különböző tervező programok használatát a kapcsolási rajz szerkesztéstől a szimuláción és a nyomtatott áramkör tervezésen át a gyártáshoz szükséges dokumentációk előállításáig.</p> <p>Tudás: Ismeri az energetikai mérnöki szakmához szorosan kapcsolódó természettudományos és műszaki elméletet és gyakorlatot, rendelkezik a megfelelő szintű manuális készségekkel. Részletesen ismeri a számítógépes tervezés, modellezés és szimuláció energetikai szakterülethez kapcsolódó eszközeit és módszereit.</p> <p>Képesség: Ismeri az energetikai mérnöki szakmához szorosan kapcsolódó természettudományos és műszaki elméletet és gyakorlatot, rendelkezik a megfelelő szintű manuális készségekkel. Részletesen ismeri az energetikai műszaki dokumentáció (különösen a rendszerterv, megvalósíthatósági tanulmány, hatástanulmány) készítésének szabályait. Széles körű elméleti és gyakorlati felkészültséggel, módszertani és gyakorlati ismeretekkel rendelkezik az összetett energiaátalakító, -ellátó és -felhasználó rendszerek és folyamatok tervezéséhez, létesítéséhez, modellezéséhez, üzemeltetéséhez és irányításához.</p> <p>Attitűd: Ismeri az energetikai mérnöki szakmához szorosan kapcsolódó természettudományos és műszaki elméletet és gyakorlatot, rendelkezik a megfelelő szintű manuális készségekkel. Rendelkezik az energetikai területhez kapcsolódó mérés-technikai és méréselméleti ismeretekkel. Törekszik az önművelésre, önfejlesztésre aktív, egyéni, autonóm tanulással. Részletesen ismeri a számítógépes tervezés, modellezés és szimuláció energetikai szakterülethez kapcsolódó eszközeit és módszereit.</p> <p>Autonómia és felelősség: Megszerzett tudását és tapasztalatait formális, nem formális és informális információátadási formákban megosztja szakterülete művelőivel. Kezdeményező szerepet vállal műszaki problémák megoldásában.</p>		
<p>Tantárgy tematikus leírása: Bevezetés a szereléstechnológiába, alkatrészek és tokozási formák, nyomtatott huzalozású hordozók fajtái és gyártástechnológiája. Forrasztóanyagok, folyasztszerek, forrasztási technológiák, alkatrész beültetési módszerek, kézi és gépi beültetés. Újraömlesztés és hullámforrasztás. Elektronikai termékek konstrukciós kérdései, elektromágneses összeférhetőség és zavarvédelem problémái, IP védelem, gazdaságossági, gyárthatósági szerelhetőségi és szervizelhetőségi megfontolások. A számítógépes elektronikai tervezőrendszerek felépítése, szoftverkomponensek. Tervezőprogramok szerkezete, elemei, a tervezést és a gyártást támogató szoftver komponensek. Áramkörtervezés, áramkörök rajzolása szimulációhoz Áramkörök egyenáramú és frekvenciafüggő vizsgálata programmal. Nyomtatott áramkör (NYÁK) tervező programok tulajdonságai, működési elve és helye a tervezőrendszerekben. Nyomtatott áramkör tervezés, kézi és automatikus huzalozás, utómunkálatok, terv véglegesítése, gyártó fájlok előállítása.</p>		
Félévközi számonkérés módja és az aláírás megszerzésének feltétele (nappali):		

A félév során 1 db zárthelyit kell legalább 50%-ra teljesíteni. A zárthelyi dolgozat a félév során tanult elméleti anyagból önálló tételkidolgozás.

Félévközi számonkérés módja és az aláírás megszerzésének feltétele (levelező):

A félév során 1 db zárthelyit kell legalább 50%-ra teljesíteni. A zárthelyi dolgozat a félév során tanult elméleti anyagból önálló tételkidolgozás.

Gyakorlati jegy / kollokvium teljesítésének módja, értékelése (nappali):

Ötfokozatú skálán: 0-50%: elégtelen, 50%-60%: elégséges, 60%-70%: közepes, 70%-80%: jó, 80% fölött: jeles. A félévközi teljesítmény alapján a jó és kiváló eredményekre megajánlott jegy szerezhető.

Gyakorlati jegy / kollokvium teljesítésének módja, értékelése (levelező):

Ötfokozatú skálán: 0-50%: elégtelen, 50%-60%: elégséges, 60%-70%: közepes, 70%-80%: jó, 80% fölött: jeles. A félévközi teljesítmény alapján a jó és kiváló eredményekre megajánlott jegy szerezhető.

Kötelező irodalom:

1. online kézikönyv OrCAD v16.2 (CAPTURE)
2. online kézikönyv OrCAD v16.2 (PCB Editor)
3. Bíró S.: Magyar gyártmányú félvezetők, Műszaki Könyvkiadó,1989.
- 4.
- 5.

Ajánlott irodalom:

1. C. F. Coombs: Printed Circuits Handbook, McGraw-Hill 1995.
2. Ralph W. Woodgate, The Handbook of Machine Soldering: SMT and TH,Wiley; 3 edition (Sept. 27 1996)
3. Szalay M.: Elektronikai Készülékek huzalozása, Műszaki könyvkiadó, 1981.
- 4.
- 5.

Tantárgy neve: A minőségbiztosítás informatikája	Tantárgy Neptun kódja: Nappali: GEIAK690-M Levelező: GEIAK690-ML	Szakkód: MI
	Tárgyfelelős intézet: INF	Specializáció kód: MI-TI
Tantárgyelem: VT		
Tárgyfelelős: Dr. Hornyák Olivér, egyetemi docens		
Közreműködő oktató(k):		
Javasolt félév, őszi kezdés: 3, tavaszi kezdés: 4	Előfeltétel:	
Óraszám/hét: Előadás (nappali): 2 Gyakorlat (nappali): 2 Előadás (levelező): 8 Gyakorlat (levelező): 8	Számonkérés módja: Gyakorlati jegy	
Kreditpont: 5	Munkarend: Nappali+Levelező	
Tantárgy feladata és célja: A tárgy sajátos dualitást mutat. Egyrészt ismerteti a minőségmenedzsment alapfogalmait, illetve az azt támogató informatikai alkalmazáscsoportokat; másrészt az informatika minőségmenedzsmentjéhez tartozó szabványokat, technikákat, modellezési eljárásokat tárgyalja		
Tudás: Ismeri a műszaki informatikai rendszerek fejlesztéséhez szükséges, széles körben alkalmazható problémamegoldó technikákat.		
Képesség: Az információtechnológia eszközeit és formális módszereit készség szinten használja.		
Attitűd: Szakmailag magas szinten, tervezetten és a minőségi szempontokat figyelembe véve hajtja végre fejlesztési feladatait, a létrejövő rendszerek hibamentességéről meggyőződik.		
Autonómia és felelősség: Felelősséget érez a határidők betartására és betartatására.		
Tantárgy tematikus leírása: Témakörök: - Minőség és informatika. A minőség fogalmának modern értelmezése. - Szoftvertermékek és szoftverfolyamatok minősége. Szoftverfolyamat modellek. - Számítógépes alkalmazásokat modellező eljárások. - Szoftverérettség modell. - A szoftvertermék-minőség szabványai, követelmény-specifikációk. - Refaktoring. - Egység tesztek. - Szoftverfolyamat-szabványok, átvilágítás, folyamatjavítás. - Szoftver metrika. - A szoftverfejlesztés személyi háttere. Kódolási szabványok.		
Félévközi számonkérés módja és az aláírás megszerzésének feltétele (nappali): 1 db zárthelyi min 40% eredménnyel való teljesítése 1 db félévközi feladat legalább elégséges eredménnyel való elkészítése 1 db hallgatói prezentáció az oktatóval egyeztetett témakörben		
Félévközi számonkérés módja és az aláírás megszerzésének feltétele (levelező): 1 db zárthelyi min 40% eredménnyel való teljesítése 1 db félévközi feladat legalább elégséges eredménnyel való elkészítése 1 db hallgatói prezentáció az oktatóval egyeztetett témakörben		
Gyakorlati jegy / kollokvium teljesítésének módja, értékelése (nappali): Írásbeli dolgozat: 0-39%: elégtelen 40-54%:elégséges 55-69%: közepes		

70-84%: jó
85-100%: jeles

Gyakorlati jegy / kollokvium teljesítésének módja, értékelése (levelező):

Írásbeli dolgozat:

0-39%: elégtelen

40-54%: elégséges

55-69%: közepes

70-84%: jó

85-100%: jeles

Kötelező irodalom:

1. Tóth Tibor: Minőségmenedzsment és Informatika. Műszaki Könyvkiadó. 1999.
2. Daniel Galin: Software Quality Assurance From theory to implementation
3. Roy Overshove: The Art of Unit Testing, 2014
4. Martin Fowler: Refactoring, 2018
5. Hornyák Olivér: Minőségmenedzsment és Informatika előadásvázlat. Kézirat, 2006.

Ajánlott irodalom:

1. Tóth Tibor: Minőségmenedzsment és Informatika. Műszaki Könyvkiadó. 1999.
2. Daniel Galin: Software Quality Assurance From theory to implementation
3. Roy Overshove: The Art of Unit Testing, 2014
4. Martin Fowler: Refactoring, 2018
5. Hornyák Olivér: Minőségmenedzsment és Informatika előadásvázlat. Kézirat, 2006.

Tantárgy neve: A minőségbiztosítás informatikája	Tantárgy Neptun kódja: Nappali: GEIAK690-M Levelező: GEIAK690-ML	Szakkód: MI
	Tárgyfelelős intézet: INF	Specializáció kód: MI-KT
Tantárgyelem: VT		
Tárgyfelelős: Dr. Hornyák Olivér, egyetemi docens		
Közreműködő oktató(k):		
Javasolt félév, őszi kezdés: 3, tavaszi kezdés: 4	Előfeltétel:	
Óraszám/hét: Előadás (nappali): 2 Gyakorlat (nappali): 2 Előadás (levelező): 8 Gyakorlat (levelező): 8	Számonkérés módja: Gyakorlati jegy	
Kreditpont: 5	Munkarend: Nappali+Levelező	
Tantárgy feladata és célja: A tárgy sajátos dualitást mutat. Egyrészt ismerteti a minőségmenedzsment alapfogalmait, illetve az azt támogató informatikai alkalmazáscsoportokat; másrészt az informatika minőségmenedzsmentjéhez tartozó szabványokat, technikákat, modellezési eljárásokat tárgyalja		
Tudás: Ismeri a műszaki informatikai rendszerek fejlesztéséhez szükséges, széles körben alkalmazható problémamegoldó technikákat.		
Képesség: Az információtechnológia eszközeit és formális módszereit készség szinten használja.		
Attitűd: Szakmailag magas szinten, tervezetten és a minőségi szempontokat figyelembe véve hajtja végre fejlesztési feladatait, a létrejövő rendszerek hibamentességéről meggyőződik.		
Autonómia és felelősség: Felelősséget érez a határidők betartására és betartatására.		
Tantárgy tematikus leírása: Témakörök: - Minőség és informatika. A minőség fogalmának modern értelmezése. - Szoftvertermékek és szoftverfolyamatok minősége. Szoftverfolyamat modellek. - Számítógépes alkalmazásokat modellező eljárások. - Szoftverérettség modell. - A szoftvertermék-minőség szabványai, követelmény-specifikációk. - Refaktoring. - Egység tesztek. - Szoftverfolyamat-szabványok, átvilágítás, folyamatjavítás. - Szoftver metrika. - A szoftverfejlesztés személyi háttere. Kódolási szabványok.		
Félévközi számonkérés módja és az aláírás megszerzésének feltétele (nappali): 1 db zárthelyi min 40% eredménnyel való teljesítése 1 db félévközi feladat legalább elégséges eredménnyel való elkészítése 1 db hallgatói prezentáció az oktatóval egyeztetett témakörben		
Félévközi számonkérés módja és az aláírás megszerzésének feltétele (levelező): 1 db zárthelyi min 40% eredménnyel való teljesítése 1 db félévközi feladat legalább elégséges eredménnyel való elkészítése 1 db hallgatói prezentáció az oktatóval egyeztetett témakörben		
Gyakorlati jegy / kollokvium teljesítésének módja, értékelése (nappali): Írásbeli dolgozat: 0-39%: elégtelen 40-54%:elégséges 55-69%: közepes		

70-84%: jó

85-100%: jeles

Gyakorlati jegy / kollokvium teljesítésének módja, értékelése (levelező):

Írásbeli dolgozat:

0-39%: elégtelen

40-54%: elégséges

55-69%: közepes

70-84%: jó

85-100%: jeles

Kötelező irodalom:

1. Tóth Tibor: Minőségmenedzsment és Informatika. Műszaki Könyvkiadó. 1999.
2. Daniel Galin: Software Quality Assurance From theory to implementation
3. Roy Overshove: The Art of Unit Testing, 2014
4. Martin Fowler: Refactoring, 2018
5. Hornyák Olivér: Minőségmenedzsment és Informatika előadásvázlat. Kézirat, 2006.

Ajánlott irodalom:

1. Tóth Tibor: Minőségmenedzsment és Informatika. Műszaki Könyvkiadó. 1999.
2. Daniel Galin: Software Quality Assurance From theory to implementation
3. Roy Overshove: The Art of Unit Testing, 2014
4. Martin Fowler: Refactoring, 2018
5. Hornyák Olivér: Minőségmenedzsment és Informatika előadásvázlat. Kézirat, 2006.

Tantárgy neve: Adatelemzési és adatbányászati módszerek	Tantárgy Neptun kódja: Nappali: GEIAL521-M Levelező: GEIAL521-ML Tárgyfelelős intézet: INF	Szakkód: MI
	Tantárgyelem: DSZ	Specializáció kód: MI-AF
Tárgyfelelős: Prof. Kovács László, egyetemi tanár		
Közreműködő oktató(k): Dr. Baksáné dr. Varga Erika		
Javasolt félév, őszi kezdés: 3, tavaszi kezdés: 4	Előfeltétel:	
Óraszám/hét: Előadás (nappali): 2 Gyakorlat (nappali): 2 Előadás (levelező): 8 Gyakorlat (levelező): 8	Számonkérés módja: Kollokvium	
Kreditpont: 5	Munkarend: Nappali+Levelező	
Tantárgy feladata és célja: A hallgatók megismerik a döntéstámogatási rendszerek alapját képező adatelemzési rendszerek fogalomrendszerét és funkcionalitását, a statisztikai elemzések és az adatkocka modell használatát. Az adatbányászati algoritmusok megismerésével a tudáskinyerési módszerek használatát sajátítják el.		
Tudás: 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. Ismeri a műszaki informatikai rendszerek fejlesztéséhez szükséges, széles körben alkalmazható problémamegoldó technikákat.		
Képesség: Képes komplex informatikai rendszereket fejlesztésére. Képes informatikai rendszerek teljesítményelemzésére, analitikus, szimulációs és mérési módszerek használatára.		
Attitűd: Szakmailag magas szinten, tervezetten és a minőségi szempontokat figyelembe véve hajtja végre fejlesztési feladatait, a létrejövő rendszerek hibamentességéről meggyőződik. Munkája során vizsgálja a kutatási, fejlesztési és innovációs célok kitűzésének lehetőségét és törekszik azok megvalósítására.		
Autonómia és felelősség: Önállóan tölt be informatikai munkakört, amelyben a teljes folyamatot kezében tartva, szakmailag felelős módon dolgozik.		
Tantárgy tematikus leírása: Témakörök: - Információs rendszerek típusai. A statisztikai elemzés alapfogalmai, - a normál eloszlás jellemzése és szerepe. Statisztikai próbák, regresszió. - Az OLAP rendszer jellemzés és megvalósulásai; VIR rendszerek elemeinek az áttekintése. - DW fogalma és struktúrái. Adattárház belső struktúrája és folyamatai; Adatbetöltési folyamatok áttekintése; - MD modell strukturális és algebrai része., MDX nyelv elemei; Adatbányászat feladatköre; - DM célja és eszközrendszere; a DM alkalmazásának lépései; Alkalmazási területek; - Társítási módszerek; asszociációs szabályok jellemzése; gyakori elemhalmaz keresési módszerek; - Osztályozási módszerek; Bayes osztályozás; Döntési fán alapuló módszerek; - Neurális hálón alapuló módszerek. - Klaszterezési módszerek; Eredmények megjelenítése és értelmezése. - Adatbányászat programozása Python nyelvben.		
Félévközi számonkérés módja és az aláírás megszerzésének feltétele (nappali):		

Három darab félévközi feladat legalább elégséges eredménnyel való elkészítése (statisztikai alapok, MD modell, DM elemzés témakörökben)

Egy darab hallgatói prezentáció az oktatóval egyeztetett témakörben

Félévközi számonkérés módja és az aláírás megszerzésének feltétele (levelező):

Kettő darab félévközi feladat legalább elégséges eredménnyel való elkészítése (MD modell, DM elemzés témakörökben)

Gyakorlati jegy / kollokvium teljesítésének módja, értékelése (nappali):

Az aláírás megszerzésének feltétele a félévközi számonkérések legalább 50%-os teljesítése. A vizsga írásbeli és szóbeli részből áll. Az írásbeli dolgozat minimum 50%-os teljesítése esetén a szóbeli vizsga következik. A vizsgajegy az írásbeli dolgozat és a szóbeli felelet lefelé kerekített átlaga. .

Értékelés: 0 %- 50% elégtelen(1) ; 51% - 63% elégséges(2) ; 64% - 76% közepes(3) 77% - 89% jó(4) ; 90% - 100% jeles(5) """"

Gyakorlati jegy / kollokvium teljesítésének módja, értékelése (levelező):

Az aláírás megszerzésének feltétele a félévközi számonkérések legalább 50%-os teljesítése. A vizsga írásbeli és szóbeli részből áll. Az írásbeli dolgozat minimum 50%-os teljesítése esetén a szóbeli vizsga következik. A vizsgajegy az írásbeli dolgozat és a

Kötelező irodalom:

1. J. Han – M. Kamber: Adatbányászat, Konceptiók és technikák, Panem kiad;
2. Kovács László: Adatelemzési és adatbányászati technikák és eszközök;
3. Berson, Smith: Data Warehousing, Data Mining and OLAP. McGraw Hill, 1997

Ajánlott irodalom:

1. Fajsz-Cser: Üzleti tudás az adatok mélyén. BME, 2004
2. Berson, Smith: Data Warehousing, Data Mining and OLAP. McGraw Hill, 1997
3. Data mining concepts and techniques (J. Han, M. Kamber, J. Pei)

Tantárgy neve: Adatelemzési és adatbányászati módszerek	Tantárgy Neptun kódja: Nappali: GEIAL526-M Levelező: GEIAL526-ML Tárgyfelelős intézet: INF	Szakkód: MI
	Tantárgyelem: DSZ	Specializáció kód: MI-TI
Tárgyfelelős: Prof. Kovács László, egyetemi tanár		
Közreműködő oktató(k): Dr. Baksáné dr. Varga Erika		
Javasolt félév, őszi kezdés: 3, tavaszi kezdés: 4	Előfeltétel:	
Óraszám/hét: Előadás (nappali): 2 Gyakorlat (nappali): 2 Előadás (levelező): 8 Gyakorlat (levelező): 8	Számonkérés módja: Kollokvium	
Kreditpont: 5	Munkarend: Nappali+Levelező	
Tantárgy feladata és célja: A hallgatók megismerik a döntéstámogatási rendszerek alapját képező adatelemzési rendszerek fogalomrendszerét és funkcionalitását, a statisztikai elemzések és az adatkocka modell használatát. Az adatbányászati algoritmusok megismerésével a tudáskinyerési módszerek használatát sajátítják el.		
Tudás: 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. Ismeri a műszaki informatikai rendszerek fejlesztéséhez szükséges, széles körben alkalmazható problémamegoldó technikákat.		
Képesség: Képes komplex informatikai rendszereket fejlesztésére. Képes informatikai rendszerek teljesítményelemzésére, analitikus, szimulációs és mérési módszerek használatára.		
Attitűd: Szakmailag magas szinten, tervezetten és a minőségi szempontokat figyelembe véve hajtja végre fejlesztési feladatait, a létrejövő rendszerek hibamentességéről meggyőződik. Munkája során vizsgálja a kutatási, fejlesztési és innovációs célok kitűzésének lehetőségét és törekszik azok megvalósítására.		
Autonómia és felelősség: Önállóan tölt be informatikai munkakört, amelyben a teljes folyamatot kezében tartva, szakmailag felelős módon dolgozik.		
Tantárgy tematikus leírása: Témakörök: - Információs rendszerek típusai. A statisztikai elemzés alapfogalmai, - a normál eloszlás jellemzése és szerepe. Statisztikai próbák, regresszió. - Az OLAP rendszer jellemzés és megvalósulásai; VIR rendszerek elemeinek az áttekintése. - DW fogalma és struktúrái. Adattárház belső struktúrája és folyamatai; Adatbetöltési folyamatok áttekintése; - MD modell strukturális és algebrai része., MDX nyelv elemei; Adatbányászat feladatköre; - DM célja és eszközrendszere; a DM alkalmazásának lépései; Alkalmazási területek; - Társítási módszerek; asszociációs szabályok jellemzése; gyakori elemhalmaz keresési módszerek; - Osztályozási módszerek; Bayes osztályozás; Döntési fán alapuló módszerek; - Neurális hálón alapuló módszerek. - Klaszterezési módszerek; Eredmények megjelenítése és értelmezése. - Adatbányászat programozása Python nyelvben.		
Félévközi számonkérés módja és az aláírás megszerzésének feltétele (nappali):		

Három darab félévközi feladat legalább elégséges eredménnyel való elkészítése (statisztikai alapok, MD modell, DM elemzés témakörökben)

Egy darab hallgatói prezentáció az oktatóval egyeztetett témakörben

Félévközi számonkérés módja és az aláírás megszerzésének feltétele (levelező):

Kettő darab félévközi feladat legalább elégséges eredménnyel való elkészítése (MD modell, DM elemzés témakörökben)

Gyakorlati jegy / kollokvium teljesítésének módja, értékelése (nappali):

Az aláírás megszerzésének feltétele a félévközi számonkérések legalább 50%-os teljesítése. A vizsga írásbeli és szóbeli részből áll. Az írásbeli dolgozat minimum 50%-os teljesítése esetén a szóbeli vizsga következik. A vizsgajegy az írásbeli dolgozat és a szóbeli felelet lefelé kerekített átlaga. .

Értékelés: 0 %- 50% elégtelen(1) ; 51% - 63% elégséges(2) ; 64% - 76% közepes(3) 77% - 89% jó(4) ; 90% - 100% jeles(5) """"

Gyakorlati jegy / kollokvium teljesítésének módja, értékelése (levelező):

Az aláírás megszerzésének feltétele a félévközi számonkérések legalább 50%-os teljesítése. A vizsga írásbeli és szóbeli részből áll. Az írásbeli dolgozat minimum 50%-os teljesítése esetén a szóbeli vizsga következik. A vizsgajegy az írásbeli dolgozat és a

Kötelező irodalom:

1. J. Han – M. Kamber: Adatbányászat, Konceptiók és technikák, Panem kiad;
2. Kovács László: Adatelemzési és adatbányászati technikák és eszközök;
3. Berson, Smith: Data Warehousing, Data Mining and OLAP. McGraw Hill, 1997

Ajánlott irodalom:

1. Fajsz-Cser: Üzleti tudás az adatok mélyén. BME, 2004
2. Berson, Smith: Data Warehousing, Data Mining and OLAP. McGraw Hill, 1997
3. Data mining concepts and techniques (J. Han, M. Kamber, J. Pei)

Tantárgy neve: Diplomatervezés A	Tantárgy Neptun kódja: Nappali: GEAIL535-M Levelező: GEAIL535-ML Tárgyfelelős intézet: INF	Szakkód: MI
	Tantárgyelem: DT	Specializáció kód:
Tárgyfelelős: Tompa Tamás, tanársegéd		
Közreműködő oktató(k):		
Javasolt félév, őszi kezdés: 3, tavaszi kezdés: 3	Előfeltétel:	
Óraszám/hét: Előadás (nappali): 0 Gyakorlat (nappali): 10 Előadás (levelező): 0 Gyakorlat (levelező): 40	Számonkérés módja: Gyakorlati jegy	
Kreditpont: 15	Munkarend: Nappali+Levelező	
Tantárgy feladata és célja: A hallgató egy összefoglaló nagyobb terjedelmű dolgozat alapjait készíti el, melyben előkészül a diplomatervezés feladatára		
Tudás: 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, számításmélet, adatbázisok.		
Képesség: A specializációjának megfelelő területen elemzési, tervezési és megvalósítási készséggel rendelkezik. Megérti az alkalmazás követelményeit.		
Attitűd: Munkáját kreatívan, rugalmasan végzi, a problémákat felismeri és azokat intuícóra és módszerességre építve oldja meg.		
Autonómia és felelősség: Alkalmas csoportban, egy-egy részterület szakértőjeként dolgozni, valamint csoportot felelősséggel irányítani.		
Tantárgy tematikus leírása: A hallgató kiválaszt egy szakterületet és konzultest illetve témavezetőt. A hallgató témavezetője a konzulensével közösen kijelöli a megoldandó feladat területét, céljait és főbb moduljait. A hallgató megoldási alternatívákat dolgoz ki és technikai elemeket tesztl.		
Félévközi számonkérés módja és az aláírás megszerzésének feltétele (nappali): Egyéni. Rendszeres konzultáció a témavezetővel Összefoglaló beszámoló készítése.		
Félévközi számonkérés módja és az aláírás megszerzésének feltétele (levelező): Egyéni. Rendszeres konzultáció a témavezetővel Összefoglaló beszámoló készítése.		
Gyakorlati jegy / kollokvium teljesítésének módja, értékelése (nappali): A beszámoló és a témavezetői értékelés alapján történik a fogadás és jegyadás		
Gyakorlati jegy / kollokvium teljesítésének módja, értékelése (levelező): A beszámoló és a témavezetői értékelés alapján történik a fogadás és jegyadás		
Kötelező irodalom: 1. Ion Sommerville: Szoftverrendszerek fejlesztése, 2007 bővített, második kiadás. Panem Könyvkiadó, Budapest, 2007 2. Elisabeth Freeman, Eric Freeman, Bert Bates, Kathy Sierra, Elisabeth Robson: Head First Design Patterns (2004, ISBN-10: 0596007124) 3. C. Curcher. Beginning Database Design: From Novice to Professional, Apress Publisher, 2007		

Ajánlott irodalom:

1. Tanenbaum, A.: Számítógép-architektúrák. Panem Könyvkiadó, Budapest, 2001.
2. J. Han – M. Kamber: Adatbányászat, Konceptiók és technikák, Panem kiadó;
3. Tanenbaum, A.S.: Számítógép-hálózatok, Panem, 2003, 963 545 384 1

Tantárgy neve: Elosztott rendszerek fejlesztése	Tantárgy Neptun kódja: Nappali: GEIAL519-M Levelező: GEIAL519-ML	Szakkód: MI
	Tárgyfelelős intézet: INF	Specializáció kód: MI-TI
Tantárgyelem: VT		
Tárgyfelelős: dr. Krizsán Zoltán, egyetemi docens		
Közreműködő oktató(k):		
Javasolt félév, őszi kezdés: 3, tavaszi kezdés: 4	Előfeltétel:	
Óraszám/hét: Előadás (nappali): 2 Gyakorlat (nappali): 2 Előadás (levelező): 8 Gyakorlat (levelező): 8	Számonkérés módja: Gyakorlati jegy	
Kreditpont: 5	Munkarend: Nappali+Levelező	
Tantárgy feladata és célja:		
<p>A Web szolgáltatások elvének és technológiájának megismerése, ami különösen az üzleti kapcsolatokban platform és implementáció független együttműködést valósít meg. Az ipari sztenderdeknek megfelelően áttekintjük a különböző osztott alkalmazás architektúrákat, és megtanuljuk azok készítését. Elsajátítjuk az osztott (miulti layer, multi tier) alkalmazások részekre bontását, azok elkészítését.</p> <p>Tudás: Érti az informatikai alkalmazások fejlesztéshez szükséges természettudományos és mérnöki módszerek elvét.</p> <p>Képesség: A megszerzett tudást képes alkalmazni és a gyakorlatban hasznosítani. Képes problémamegoldó technikákat használni a szoftver- és alkalmazásfejlesztés során.</p> <p>Attitűd: 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.</p> <p>Autonómia és felelősség: Önállóan tölt be informatikai munkakört, amelyben a teljes folyamatot kezében tartva, szakmailag felelős módon dolgozik. Alkalmos csoportban, egy-egy részterület szakértőjeként dolgozni, valamint csoportot felelősséggel irányítani.</p>		
Tantárgy tematikus leírása:		
<p>Témakörök:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Scrum módszertan és eszközei, - Jenkins eszközrendszer megismerés és használata, - Jira, Junit eszközrendszer megismerés és használata,, - Maven technológia áttekintése és alkalmazása, - MVC pattern alapú fejlesztés módszertana, - Spring Framework keretrendszer használata, - EasyMock, LiquiBase, Scrum, grooming, - Spring MVC, Spring security technológiák bemutatása, - JSON, XML adatleíró szabványok áttekintése 		
Félévközi számonkérés módja és az aláírás megszerzésének feltétele (nappali):		
<p>Önálló számítógépes feladat az óra keretében. Saját repositoryban saját projekt implementáció</p> <p>1 db zárthelyi min 40% eredménnyel való teljesítése</p> <p>1 db félévközi feladat legalább elégséges eredménnyel való elkészítése</p> <p>1 db hallgatói prezentáció az oktatóval egyeztetett témakörben</p>		
Félévközi számonkérés módja és az aláírás megszerzésének feltétele (levelező):		
<p>Önálló számítógépes feladat az óra keretében. Saját repositoryban saját projekt implementáció</p>		

1 db zárthelyi min 40% eredménnyel való teljesítése
1 db félévközi feladat legalább elégséges eredménnyel való elkészítése
1 db hallgatói prezentáció az oktató

Gyakorlati jegy / kollokvium teljesítésének módja, értékelése (nappali):

Írásbeli dolgozat:
0-39%: elégtelen
40-54%:elégséges
55-69%: közepes
70-84%: jó
85-100%: jeles

Gyakorlati jegy / kollokvium teljesítésének módja, értékelése (levelező):

Írásbeli dolgozat:
0-39%: elégtelen
40-54%:elégséges
55-69%: közepes
70-84%: jó
85-100%: jeles

Kötelező irodalom:

1. <http://spring.io>
2. <https://maven.apache.org/>
3. <https://junit.org/junit5/>
4. <https://www.atlassian.com/software/jira>
- 5.

Ajánlott irodalom:

1. https://www.tutorialspoint.com/spring_boot
2. <https://www.baeldung.com/spring-boot>
3. <https://www.tutorialspoint.com/maven/index.htm>
- 4.
- 5.

Tantárgy neve: Elosztott rendszerek fejlesztése	Tantárgy Neptun kódja: Nappali: GEIAL519-M Levelező: GEIAL519-ML Tárgyfelelős intézet: INF	Szakkód: MI
	Tantárgyelem: VT	Specializáció kód: MI-KT
Tárgyfelelős: dr. Krizsán Zoltán, egyetemi docens		
Közreműködő oktató(k):		
Javasolt félév, őszi kezdés: 3, tavaszi kezdés: 4	Előfeltétel:	
Óraszám/hét: Előadás (nappali): 2 Gyakorlat (nappali): 2 Előadás (levelező): 8 Gyakorlat (levelező): 8	Számonkérés módja: Gyakorlati jegy	
Kreditpont: 5	Munkarend: Nappali+Levelező	
Tantárgy feladata és célja:		
<p>A Web szolgáltatások elvének és technológiájának megismerése, ami különösen az üzleti kapcsolatokban platform és implementáció független együttműködést valósít meg. Az ipari sztenderdeknek megfelelően áttekintjük a különböző osztott alkalmazás architektúrákat, és megtanuljuk azok készítését. Elsajátítjuk az osztott (miulti layer, multi tier) alkalmazások részekre bontását, azok elkészítését.</p> <p>Tudás: Érti az informatikai alkalmazások fejlesztéshez szükséges természettudományos és mérnöki módszerek elvét.</p> <p>Képesség: A megszerzett tudást képes alkalmazni és a gyakorlatban hasznosítani. Képes problémamegoldó technikákat használni a szoftver- és alkalmazásfejlesztés során.</p> <p>Attitűd: 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.</p> <p>Autonómia és felelősség: Önállóan tölt be informatikai munkakört, amelyben a teljes folyamatot kezében tartva, szakmailag felelős módon dolgozik. Alkalmos csoportban, egy-egy részterület szakértőjeként dolgozni, valamint csoportot felelősséggel irányítani.</p>		
Tantárgy tematikus leírása:		
Témakörök: <ul style="list-style-type: none"> - Scrum módszertan és eszközei, - Jenkins eszközrendszer megismerés és használata, - Jira, Junit eszközrendszer megismerés és használata,, - Maven technológia áttekintése és alkalmazása, - MVC pattern alapú fejlesztés módszertana, - Spring Framework keretrendszer használata, - EasyMock, LiquiBase, Scrum, grooming, - Spring MVC, Spring security technológiák bemutatása, - JSON, XML adatleíró szabványok áttekintése 		
Félévközi számonkérés módja és az aláírás megszerzésének feltétele (nappali):		
<p>Önálló számítógépes feladat az óra keretében. Saját repositoryban saját projekt implementáció</p> <p>1 db zárthelyi min 40% eredménnyel való teljesítése</p> <p>1 db félévközi feladat legalább elégséges eredménnyel való elkészítése</p> <p>1 db hallgatói prezentáció az oktatóval egyeztetett témakörben</p>		
Félévközi számonkérés módja és az aláírás megszerzésének feltétele (levelező):		
<p>Önálló számítógépes feladat az óra keretében. Saját repositoryban saját projekt implementáció</p>		

1 db zárthelyi min 40% eredménnyel való teljesítése
1 db félévközi feladat legalább elégséges eredménnyel való elkészítése
1 db hallgatói prezentáció az oktató

Gyakorlati jegy / kollokvium teljesítésének módja, értékelése (nappali):

Írásbeli dolgozat:
0-39%: elégtelen
40-54%:elégséges
55-69%: közepes
70-84%: jó
85-100%: jeles

Gyakorlati jegy / kollokvium teljesítésének módja, értékelése (levelező):

Írásbeli dolgozat:
0-39%: elégtelen
40-54%:elégséges
55-69%: közepes
70-84%: jó
85-100%: jeles

Kötelező irodalom:

1. <http://spring.io>
2. <https://maven.apache.org/>
3. <https://junit.org/junit5/>
4. <https://www.atlassian.com/software/jira>
- 5.

Ajánlott irodalom:

1. https://www.tutorialspoint.com/spring_boot
2. <https://www.baeldung.com/spring-boot>
3. <https://www.tutorialspoint.com/maven/index.htm>
- 4.
- 5.

Tantárgy neve: Elosztott rendszerek fejlesztése	Tantárgy Neptun kódja: Nappali: GEIAL519-M Levelező: GEIAL519-ML	Szakkód: MI
	Tárgyfelelős intézet: INF	Specializáció kód: MI-AF
Tantárgyelem: VT		
Tárgyfelelős: dr. Krizsán Zoltán, egyetemi docens		
Közreműködő oktató(k):		
Javasolt félév, őszi kezdés: 3, tavaszi kezdés: 4	Előfeltétel:	
Óraszám/hét: Előadás (nappali): 2 Gyakorlat (nappali): 2 Előadás (levelező): 8 Gyakorlat (levelező): 8	Számonkérés módja: Gyakorlati jegy	
Kreditpont: 5	Munkarend: Nappali+Levelező	
Tantárgy feladata és célja:		
<p>A Web szolgáltatások elvének és technológiájának megismerése, ami különösen az üzleti kapcsolatokban platform és implementáció független együttműködést valósít meg. Az ipari sztenderdeknek megfelelően áttekintjük a különböző osztott alkalmazás architektúrákat, és megtanuljuk azok készítését. Elsajátítjuk az osztott (miulti layer, multi tier) alkalmazások részekre bontását, azok elkészítését.</p> <p>Tudás: Érti az informatikai alkalmazások fejlesztéshez szükséges természettudományos és mérnöki módszerek elvét.</p> <p>Képesség: A megszerzett tudást képes alkalmazni és a gyakorlatban hasznosítani. Képes problémamegoldó technikákat használni a szoftver- és alkalmazásfejlesztés során.</p> <p>Attitűd: 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.</p> <p>Autonómia és felelősség: Önállóan tölt be informatikai munkakört, amelyben a teljes folyamatot kezében tartva, szakmailag felelős módon dolgozik. Alkalmos csoportban, egy-egy részterület szakértőjeként dolgozni, valamint csoportot felelősséggel irányítani.</p>		
Tantárgy tematikus leírása:		
<p>Témakörök:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Scrum módszertan és eszközei, - Jenkins eszközrendszer megismerés és használata, - Jira, Junit eszközrendszer megismerés és használata,, - Maven technológia áttekintése és alkalmazása, - MVC pattern alapú fejlesztés módszertana, - Spring Framework keretrendszer használata, - EasyMock, LiquiBase, Scrum, grooming, - Spring MVC, Spring security technológiák bemutatása, - JSON, XML adatleíró szabványok áttekintése 		
Félévközi számonkérés módja és az aláírás megszerzésének feltétele (nappali):		
<p>Önálló számítógépes feladat az óra keretében. Saját repositoryban saját projekt implementáció</p> <p>1 db zárthelyi min 40% eredménnyel való teljesítése</p> <p>1 db félévközi feladat legalább elégséges eredménnyel való elkészítése</p> <p>1 db hallgatói prezentáció az oktatóval egyeztetett témakörben</p>		
Félévközi számonkérés módja és az aláírás megszerzésének feltétele (levelező):		
<p>Önálló számítógépes feladat az óra keretében. Saját repositoryban saját projekt implementáció</p>		

1 db zárthelyi min 40% eredménnyel való teljesítése
1 db félévközi feladat legalább elégséges eredménnyel való elkészítése
1 db hallgatói prezentáció az oktató

Gyakorlati jegy / kollokvium teljesítésének módja, értékelése (nappali):

Írásbeli dolgozat:
0-39%: elégtelen
40-54%:elégséges
55-69%: közepes
70-84%: jó
85-100%: jeles

Gyakorlati jegy / kollokvium teljesítésének módja, értékelése (levelező):

Írásbeli dolgozat:
0-39%: elégtelen
40-54%:elégséges
55-69%: közepes
70-84%: jó
85-100%: jeles

Kötelező irodalom:

1. <http://spring.io>
2. <https://maven.apache.org/>
3. <https://junit.org/junit5/>
4. <https://www.atlassian.com/software/jira>
- 5.

Ajánlott irodalom:

1. https://www.tutorialspoint.com/spring_boot
2. <https://www.baeldung.com/spring-boot>
3. <https://www.tutorialspoint.com/maven/index.htm>
- 4.
- 5.

Tantárgy neve: Grafika programozása	Tantárgy Neptun kódja: Nappali: GEIAL51B-M Levelező: GEIAL51B-ML Tárgyfelelős intézet: INF Tantárgyelem: VT	Szakkód: MI Specializáció kód: MI-AF
Tárgyfelelős: Dr. Mileff Péter, egyetemi docens		
Közreműködő oktató(k): Márton László		
Javasolt félév, őszi kezdés: 3, tavaszi kezdés: 4	Előfeltétel:	
Óraszám/hét: Előadás (nappali): 2 Gyakorlat (nappali): 2 Előadás (levelező): 8 Gyakorlat (levelező): 8	Számonkérés módja: Gyakorlati jegy	
Kreditpont: 5	Munkarend: Nappali+Levelező	
Tantárgy feladata és célja: A tárgy célja megismerni a számítógépes vizualizáció valódi, a játékiparban is alkalmazott megoldásait, algoritmusait és modelljeit. Olyan integrált tudás megszerzése, amely segítségével a hallgató képes számítógépes játékok és egyéb grafikus alkalmazások készítésére. Tudás: 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. Képesség: A megszerzett tudást képes alkalmazni és a gyakorlatban hasznosítani. Képes problémamegoldó technikákat használni a szoftver- és alkalmazásfejlesztés során. Attitűd: 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. Autonómia és felelősség: 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.		
Tantárgy tematikus leírása: Témakörök: - Számítógépes grafikai alapismeretek; Framebuffer; Platform specifikus megjelenítés; - A grafikus kártya csővezeték modellje; - Erőforrások, memóriakezelés. - Rajzolás állapotok; Fejlesztői eszközök és platformok áttekintése; A grafikus kártya vezérlése OpenGL környezetben; - Grafikus megjelenítés eszközei platformfüggetlen környezetben; Textúrázás; - Grafikus játékmotor általános felépítése, tervezése; Modellek és entitások kapcsolata. - 2D megjelenítés, animáció, láthatóság- és ütközésvizsgálat; Betűkészlet kezelés; - Képszintézis és grafikus keretrendszer tervezési minták 3D környezetben; Kamera kezelés, - Ütközésvizsgálat és sebességoptimalizálás 3D környezetben. Multi-textúrázás; Árnyékolási módszerek, fénytérképek. - Láthatósági algoritmusok, térfelosztás. Domborzat leképzés. Részecskerendszer plakátokkal. GLSL árnyékoló nyelv alkalmazása. - Dinamikus fények, árnyékok, utófeldolgozás effektek megvalósítása GLSL-el.		

- Alternatív megjelenítési technológiák: sugárkövetés, voxel alapú vizualizáció. Grafikus motorok szkriptelési lehetőségei;

Félévközi számonkérés módja és az aláírás megszerzésének feltétele (nappali):

Minden hallgató egy megvalósítandó grafikai demo feladatot kap kidolgozásra a szorgalmi időszak végéig.
1 db zárthelyi min 40% eredménnyel való teljesítése
1 db félévközi feladat legalább elégséges eredménnyel való elkészítése
1 db hallgatói prezentáció az oktatóval egyeztetett témakörben

Félévközi számonkérés módja és az aláírás megszerzésének feltétele (levelező):

Minden hallgató egy megvalósítandó grafikai demo feladatot kap kidolgozásra a szorgalmi időszak végéig.
1 db zárthelyi min 40% eredménnyel való teljesítése
1 db félévközi feladat legalább elégséges eredménnyel való elkészítése
1 db hallgatói prezentáció

Gyakorlati jegy / kollokvium teljesítésének módja, értékelése (nappali):

Az elkészített komplex grafikai f
Írásbeli dolgozat:
0-39%: elégtelen
40-54%:elégséges
55-69%: közepes
70-84%: jó
85-100%: jeleseladat kerül kiértékelésre.

Gyakorlati jegy / kollokvium teljesítésének módja, értékelése (levelező):

Az elkészített komplex grafikai f
Írásbeli dolgozat:
0-39%: elégtelen
40-54%:elégséges
55-69%: közepes
70-84%: jó
85-100%: jeleseladat kerül kiértékelésre.

Kötelező irodalom:

1. Dr. Mileff Péter online segédlete: www.iit.uni-miskolc.hu/~mileff
2. Jules Bloomentha: Computer Graphics Implementation and Explanation
3. Book Cover of Gustavo Tommasi - 3D Game Engine Programming:

Ajánlott irodalom:

Szirmay-Kalos László, Antal György, Csonka Ferenc: Háromdimenziós grafika, animáció és játékfejlesztés, ComputerBooks, 2003.
Szirmay-Kalos László: Számítógépes grafika, ComputerBooks, 1999.
David H. Eberly: 3D Game Engine Architecture – Engineering Real Time Applications.
André LaMothe: Tricks of the 3D Game programming Gurus – Advanced 3D Graphics and Rasterization, 2003.
Juhász Imre: OpenGL mobiDIÁK egyetemi jegyzet.

Tantárgy neve: Programtervezési minták	Tantárgy Neptun kódja: Nappali: GEIAL517-M Levelező: GEIAL517-ML Tárgyfelelős intézet: INF	Szakkód: MI
	Tantárgyelem: DSZ	Specializáció kód: MI-AF
Tárgyfelelős: Dr. Krizsán Zoltán, egyetemi docens		
Közreműködő oktató(k):		
Javasolt félév, őszi kezdés: 3, tavaszi kezdés: 4	Előfeltétel:	
Óraszám/hét: Előadás (nappali): 2 Gyakorlat (nappali): 2 Előadás (levelező): 8 Gyakorlat (levelező): 8	Számonkérés módja: Gyakorlati jegy	
Kreditpont: 5	Munkarend: Nappali+Levelező	
Tantárgy feladata és célja: A tantárgy célja megismertetni az objektum orientált szemléletű, tervezési minták alapú programtervezés elméleti háttérét és gyakorlati alkalmazását. A megszerzett ismeretek felkészítik a kurzust elvégző hallgatókat összetett problémákat megoldó szoftver rendszerek tervezésére, a tervezési munka minőségének és hatékonyságának növelésére.		
Tudás: 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, számításemélet, adatbázisok.		
Képesség: Képes komplex informatikai rendszereket fejlesztésére. Képes informatikai rendszerek teljesítményelemzésére, analitikus, szimulációs és mérési módszerek használatára.		
Attitűd: Szakmailag magas szinten, tervezetten és a minőségi szempontokat figyelembe véve hajtja végre fejlesztési feladatait, a létrejövő rendszerek hibamentességéről meggyőződik.		
Autonómia és felelősség: Felelősséget érez a határidők betartására és betartatására.		
Tantárgy tematikus leírása: Témakörök: - Az objektumorientált tervezés alapelvei, a tervezés során megoldandó problémák. - Az aggregálás vagy leszármaztatás dilemmája. Interfész alapú programozás. - Az információrejtés alapelveinek elemzése gyakorlati szempontból. - A programtervezési minták (design patterns) és fejlesztési keretrendszerek (frameworks) fogalma, célja. Mire használhatók és mire nem a minták? - A tervezési minták leírása. A klasszikus tervezési minták csoportosítása. A legfontosabb klasszikus tervezési minták. - Tervezési minták Java vagy C# környezetben.: Builder, Composite, Adapter, - Factory, Singleton, ProxyFacadse, Iterator, Prototype, Bridge, Flyweight, Chain of responsibility, Command, State		
Félévközi számonkérés módja és az aláírás megszerzésének feltétele (nappali): Két darab félévközi feladat legalább elégséges eredménnyel való elkészítése Egy darab hallgatói prezentáció az oktatóval egyeztetett témakörben. Egy elméleti záró ZH .		
Félévközi számonkérés módja és az aláírás megszerzésének feltétele (levelező): Két darab félévközi feladat legalább elégséges eredménnyel való elkészítése Egy elméleti záró ZH .		
Gyakorlati jegy / kollokvium teljesítésének módja, értékelése (nappali):		

A gyakorlati jegy megszerzésének feltétele a félévközi számonkérések legalább 50%-os teljesítése. Egy elméleti záró ZH min. 50%-os teljesítése..

Értékelés: 0 %- 50% elégtelen(1) ; 51% - 63% elégséges(2) ; 64% - 76% közepes(3) 77% - 89% jó(4) ; 90% - 100% jeles(5)

Gyakorlati jegy / kollokvium teljesítésének módja, értékelése (levelező):

A gyakorlati jegy megszerzésének feltétele a félévközi számonkérések legalább 50%-os teljesítése. Egy elméleti záró ZH min. 50%-os teljesítése..

Értékelés: 0 %- 50% elégtelen(1) ; 51% - 63% elégséges(2) ; 64% - 76% közepes(3) 77% - 89% jó(4) ; 90% - 1

Kötelező irodalom:

1. Cooper, James W.: C# Design Patterns. Addison-Wesley, 2003.
2. Programtervezési minták: Újrahasznosítható elemek objektumközpontú programokhoz. Kiskapu / Addison Wesley, Budapest, 2004. illetve az eredeti kiadás: Patterns, Design: Elements of Reusable Object-Oriented Software, Addison Wesley, 1995.
3. Elisabeth Freeman, Eric Freeman, Bert Bates, Kathy Sierra, Elisabeth Robson: Head First Design Patterns (2004, ISBN-10: 0596007124)
- 2.
- 3.
- 4.
- 5.

Ajánlott irodalom:

1. Kent Beck: Implementaion Patterns
2. Robert C. Martin: Clean Code
3. .Kusper Gábor, Radványi Tibor: Programozás technika, Programozási technológiák - Tervezési minták. TAMOP

Tantárgy neve: Programtervezési minták	Tantárgy Neptun kódja: Nappali: GEIAL517-M Levelező: GEIAL517-ML Tárgyfelelős intézet: INF	Szakkód: MI
	Tantárgyelem: VT	Specializáció kód: MI-TI
Tárgyfelelős: Dr. Krizsán Zoltán, egyetemi docens		
Közreműködő oktató(k):		
Javasolt félév, őszi kezdés: 3, tavaszi kezdés: 4	Előfeltétel:	
Óraszám/hét: Előadás (nappali): 2 Gyakorlat (nappali): 2 Előadás (levelező): 8 Gyakorlat (levelező): 8	Számonkérés módja: Gyakorlati jegy	
Kreditpont: 5	Munkarend: Nappali+Levelező	
<p>Tantárgy feladata és célja: A tantárgy célja megismertetni az objektum orientált szemléletű, tervezési minták alapú programtervezés elméleti háttérét és gyakorlati alkalmazását. A megszerzett ismeretek felkészítik a kurzust elvégző hallgatókat összetett problémákat megoldó szoftver rendszerek tervezésére, a tervezési munka minőségének és hatékonyságának növelésére.</p> <p>Tudás: Érti az informatikai alkalmazások fejlesztéshez szükséges természettudományos és mérnöki módszerek elvét.</p> <p>Képesség: A megszerzett tudást képes alkalmazni és a gyakorlatban hasznosítani. Képes problémamegoldó technikákat használni a szoftver- és alkalmazásfejlesztés során.</p> <p>Attitűd: 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.</p> <p>Autonómia és felelősség: Önállóan tölt be informatikai munkakört, amelyben a teljes folyamatot kezében tartva, szakmailag felelős módon dolgozik. Alkalmos csoportban, egy-egy részterület szakértőjeként dolgozni, valamint csoportot felelősséggel irányítani.</p>		
<p>Tantárgy tematikus leírása: Témakörök:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Az objektumorientált tervezés alapelvei, a tervezés során megoldandó problémák. - Az aggregálás vagy leszármaztatás dilemmája. Interfész alapú programozás. - Az információrejtés alapelveinek elemzése gyakorlati szempontból. - A programtervezési minták (design patterns) és fejlesztési keretrendszerek (frameworks) fogalma, célja. Mire használhatók és mire nem a minták? A tervezési minták leírása. - A klasszikus tervezési minták csoportosítása. A legfontosabb klasszikus tervezési minták. - Tervezési minták Java vagy C# környezetben.: Builder, Composite, Adapter, - Factory, Singleton, ProxyFacadse, Iterator, Prototype, Bridge, Flyweight, Chain of responsibility, Command, State 		
<p>Félévközi számonkérés módja és az aláírás megszerzésének feltétele (nappali): Két darab félévközi feladat legalább elégséges eredménnyel való elkészítése Egy darab hallgatói prezentáció az oktatóval egyeztetett témakörben. Egy elméleti záró ZH .</p>		
<p>Félévközi számonkérés módja és az aláírás megszerzésének feltétele (levelező): Két darab félévközi feladat legalább elégséges eredménnyel való elkészítése Egy elméleti záró ZH .</p>		
Gyakorlati jegy / kollokvium teljesítésének módja, értékelése (nappali):		

A gyakorlati jegy megszerzésének feltétele a félévközi számonkérések legalább 50%-os teljesítése. Egy elméleti záró ZH min. 50%-os teljesítése..

Értékelés: 0 %- 50% elégtelen(1) ; 51% - 63% elégséges(2) ; 64% - 76% közepes(3) 77% - 89% jó(4) ; 90% - 100% jeles(5)

Gyakorlati jegy / kollokvium teljesítésének módja, értékelése (levelező):

A gyakorlati jegy megszerzésének feltétele a félévközi számonkérések legalább 50%-os teljesítése. Egy elméleti záró ZH min. 50%-os teljesítése..

Értékelés: 0 %- 50% elégtelen(1) ; 51% - 63% elégséges(2) ; 64% - 76% közepes(3) 77% - 89% jó(4) ; 90% - 1

Kötelező irodalom:

1. Cooper, James W.: C# Design Patterns. Addison-Wesley, 2003.
2. Programtervezési minták: Újrahasznosítható elemek objektumközpontú programokhoz. Kiskapu / Addison Wesley, Budapest, 2004. illetve az eredeti kiadás: Patterns, Design: Elements of Reusable Object-Oriented Software, Addison Wesley, 1995.
3. Elisabeth Freeman, Eric Freeman, Bert Bates, Kathy Sierra, Elisabeth Robson: Head First Design Patterns (2004, ISBN-10: 0596007124)
- 2.
- 3.
- 4.
- 5.

Ajánlott irodalom:

1. Kent Beck: Implementaion Patterns
2. Robert C. Martin: Clean Code
3. .Kusper Gábor, Radványi Tibor: Programozás technika, Programozási technológiák - Tervezési minták. TAMOP

Tantárgy neve: Jelek és rendszerek elmélete	Tantárgy Neptun kódja: Nappali: GEVAU220-M Levelező: GEVAU220-ML	Szakkód: MI
	Tárgyfelelős intézet: AUT	Specializáció kód: MI-KT
Tantárgyelem: DSZ		
Tárgyfelelős: Dr. Czap László, egyetemi docens		
Közreműködő oktató(k):		
Javasolt félév, őszi kezdés: 4, tavaszi kezdés: 3	Előfeltétel:	
Óraszám/hét: Előadás (nappali): 2 Gyakorlat (nappali): 2 Előadás (levelező): 8 Gyakorlat (levelező): 8	Számonkérés módja: Kollokvium	
Kreditpont: 5	Munkarend: Nappali+Levelező	
Tantárgy feladata és célja: A diszkrét idejű és a folytonos idejű jelek, lineáris és invariáns rendszerek és hálózatok alaptörvényeinek megfogalmazása, módszerek bemutatása a rendszereket leíró egyenletek megoldására az időtartományban, a frekvencia-tartományban és a komplex frekvenciatartományban, a megoldás értelmezése.		
Tudás: 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.		
Képesség: A megszerzett tudást képes alkalmazni és a gyakorlatban hasznosítani.		
Attitűd: Munkája során vizsgálja a kutatási, fejlesztési és innovációs célok kitűzésének lehetőségét és törekszik azok megvalósítására.		
Autonómia és felelősség: Önállóan tölt be informatikai munkakört, amelyben a teljes folyamatot kezében tartva, szakmailag felelős módon dolgozik.		
Tantárgy tematikus leírása: Determinisztikus és sztochasztikus jelek elmélete. Jelek és rendszerek frekvencia- és időtartománybeli leírása. Folytonos és diszkrét idejű rendszerek analízise az idő, a frekvencia és a komplex frekvenciatartományban. Állapotváltozós leírás. Folytonos és diszkrét idejű Fourier transzformáció, DTFT. Laplace és Z transzformáció. Stabilitás vizsgálat. Nemlineáris rendszerek analízise. Véges (FIR) és végtelen impulzusválaszú (IIR) digitális szűrők. Szűrőapproximációk, digitális szűrők tervezése. Rezgésmérés, rezgésjelek elemzése. Cepstrum transzformáció. Mintavételes rendszerek, szabályozás. Lényegkiemelés, a döntésemélet alapjai. Távíró egyenlet.		
Félévközi számonkérés módja és az aláírás megszerzésének feltétele (nappali): Aktív részvétel a gyakorlatokon. Írásbeli számonkérés az előző hetek anyagából. A számonkérés értékeléséhez meghatározott határok: 0-40% elégtelen, 41-55% elégséges, 56-70% közepes, 71-85% jó, 86-100% jeles.		
Félévközi számonkérés módja és az aláírás megszerzésének feltétele (levelező): Aktív részvétel a gyakorlatokon.		
Gyakorlati jegy / kollokvium teljesítésének módja, értékelése (nappali): Szóbeli vizsga. A szóbeli vizsga értékeléshez meghatározott határok: 0-40% elégtelen, 41-55% elégséges, 56-70% közepes, 71-85% jó, 86-100% jeles.		
Gyakorlati jegy / kollokvium teljesítésének módja, értékelése (levelező): Szóbeli vizsga. A szóbeli vizsga értékeléshez meghatározott határok: 0-40% elégtelen, 41-55% elégséges, 56-70% közepes, 71-85% jó, 86-100% jeles.		

Kötelező irodalom:

- 1.Kuczmann Miklós: Jelek es rendszerek HEFOP-os SZIE elektronikus jegyzet
- 2.Fodor György: Jelek, rendszerek és hálózatok I. II. Műegyetemi Kiadó
- 3.Oppenheim, Willsky: Signals and Systems. ISBN-13: 978-0138147570
- 4.
- 5.

Ajánlott irodalom:

- 1.Nagoor Kani: Signals & Systems. ISBN 9780070151390
- 2.Tretter: Introduction to Discrete-Time Signal Processing. ISBN 9780471887607
- 3.
- 4.
- 5.

Tantárgy neve: Jelprocesszorok a kommunikációs rendszerekben	Tantárgy Neptun kódja: Nappali: GEVAU228-M Levelező: GEVAU228-ML Tárgyfelelős intézet: AUT	Szakkód: MI
	Tantárgyelem: DSZ	Specializáció kód: MI-KT
Tárgyfelelős: Dr. Varga Attila Károly, egyetemi docens		
Közreműködő oktató(k): Dr. Varga Attila Károly		
Javasolt félév, őszi kezdés: 4, tavaszi kezdés: 3	Előfeltétel: -	
Óraszám/hét: Előadás (nappali): 2 Gyakorlat (nappali): 2 Előadás (levelező): 8 Gyakorlat (levelező): 8	Számonkérés módja: Gyakorlati jegy	
Kreditpont: 4	Munkarend: Nappali+Levelező	
Tantárgy feladata és célja: A tantárgy célja a digitális jelfeldolgozás elméleti problémáinak, a legfontosabb jelfeldolgozási eljárásoknak a bemutatása, a legfontosabb alkalmazások megvalósításának bemutatása. A megoldási módszerek bemutatásával, a megoldások értelmezésével a műszaki informatikus hallgatónak elméleti alapokat biztosítani a telekommunikáció, multimédia területén további speciális ismeretek megszerzéséhez.		
Tudás: 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, számításemélet, adatbázisok.		
Képesség: 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. Az információtechnológia eszközeit és formális módszereit készség szinten használja. Képes szakmai kooperációra az alkalmazói környezet szakértőivel.		
Attitűd: 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. Reálisan és elfogulatlanul értékeli munkatársai és saját szakmai teljesítményét. Munkája során vizsgálja a kutatási, fejlesztési és innovációs célok kitűzésének lehetőségét és törekszik azok megvalósítására.		
Autonómia és felelősség: 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.		
Tantárgy tematikus leírása: A digitális jelfeldolgozás előnyei, jellemzői, blokkvázlata, alapfogalmak. Mintavételezés, mintavételezett jelek leírása. Mintavételezési törvény. Szűrés, szűrők típusai. FIR és IIR szűrők. Jelek transzformációja a frekvencia tartományba. DFT, FFT, DCT algoritmusok. Jelek kódolása, dekódolása. Jelkódolási eljárások:		

PCM, DM, DPCM, ADPCM, ADM, APC, SBC. Hang kódolási, dekódolási eljárások: ablakolási módszerek, csatorna, homomorf kódolás, LPC, RELP, KLPC, CELP, VSELP. Video kódok: H261, JPEG, MPEG. Digitális jelprocesszorok felépítése, blokkvázlata, jellemzői. Fix és lebegőpontos architektúrák. Szoftver és hardver fejlesztői környezet. Szoftver szimulátorok, starter kitek, EVM modulok, emulátorok. Grafikus, vizualizációs fejlesztőeszközök. Matlab alapú alkalmazásfejlesztés. FIR, IIR szűrők, jel transzformációk. (FFT, DFT) megvalósítása DSP-vel. Digitális jelprocesszorok fejlődési irányai.

Félévközi számonkérés módja és az aláírás megszerzésének feltétele (nappali):

Aláírás: 1 db félévközi ZH teljesítése + laboratóriumi mérések elvégzése.

Félévközi számonkérés módja és az aláírás megszerzésének feltétele (levelező):

Aláírás: 1 db félévközi ZH teljesítése + laboratóriumi mérések elvégzése.

Gyakorlati jegy / kollokvium teljesítésének módja, értékelése (nappali):

A félév során írt ZH elégséges szintű teljesítése.

Gyakorlati jegy / kollokvium teljesítésének módja, értékelése (levelező):

A félév során írt ZH elégséges szintű teljesítése.

Kötelező irodalom:

1. Ádám Tihamér, Kane Amadou, Monica Borda, Serfőző Péter, Varga Attila: Jelprocesszorok és infokommunikációs alkalmazásaik. 2005, Miskolc.
2. Steven W. Smith, Ph.D.: The Scientist and Engineer's Guide to Digital Signal Processing
<http://www.dspguide.com/>
3. Chaparro, Luis F. Signals and systems using MATLAB,
http://userspages.uob.edu.bh/mangoud/mohab/Courses_files/ssbook_204.pdf

Ajánlott irodalom:

1. Alan Gatherer. The Application of Programmable Dsp's in Mobile Communications. John Wiley & Sons, 2002
2. Chassaing, Rudolph: DSP Applications using C and the TMS320C6x DSP John Wiley & Sons, Inc 2002. ISBN: 0-471-20754-3.

Tantárgy neve: Szélessávú és IP alapú távközlés	Tantárgy Neptun kódja: Nappali: GEVAU226-M Levelező: GEVAU226-ML	Szakkód: MI
	Tárgyfelelős intézet: AUT	Specializáció kód: MI-KT
Tantárgyelem: DSZ		
Tárgyfelelős: Dr. Varga Attila Károly, egyetemi docens		
Közreműködő oktató(k): Dr. Varga Attila Károly		
Javasolt félév, őszi kezdés: 4, tavaszi kezdés: 3	Előfeltétel: -	
Óraszám/hét: Előadás (nappali): 2 Gyakorlat (nappali): 2 Előadás (levelező): 8 Gyakorlat (levelező): 8	Számonkérés módja: Kollokvium	
Kreditpont: 5	Munkarend: Nappali+Levelező	
Tantárgy feladata és célja: A tárgy az integrált (hang, kép, adat,) szélessávú hálózatok korszerű alapelveinek, módszereinek és technikáinak megismertetését tűzi ki célul.		
Tudás: 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, számításemélet, adatbázisok.		
Képesség: 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. Az információtechnológia eszközeit és formális módszereit készség szinten használja. Képes szakmai kooperációra az alkalmazói környezet szakértőivel.		
Attitűd: 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. Reálisan és elfogulatlanul értékeli munkatársai és saját szakmai teljesítményét. Munkája során vizsgálja a kutatási, fejlesztési és innovációs célok kitűzésének lehetőségét és törekszik azok megvalósítására.		
Autonómia és felelősség: Felelősséget érez a határidők betartására és betartatására. 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.		
Tantárgy tematikus leírása: Szélessávú hálózatok, történelmi áttekintés és fejlődési irányok. Az IP hálózatok rövid áttekintése. IP hálózati QoS architektúrák (IntServ, DiffServ), QoS konfigurálása (COPS), hálózatmenedzsment-rendszerek (SNMP, OSI TMN) alapismeretei. IP átvitel az SDH/SONET hálózaton. IP a WDM hálózaton. MPLS (MultiProtocol Label-Switching) és GMPLS (Generalized MPLS). MPLS és QoS, MPLS és VPN. Routerok architektúrájának fejlődése (giga és tera routerok). Hozzáférési hálózatok fejlődése: (vezetékes, vezeték		

nélküli). IP biztonsági kérdései (VPN, IPSec). IP és mobilitás: általános architektúra, UMTS és LTE esetén. A szélessávú hálózatok szolgáltatásai (hang, videó, adat). Az NGN hálózatok áttekintése. A szélessávú és az új IP technológiák szolgáltatásai üzleti vonatkozásainak áttekintése.

Félévközi számonkérés módja és az aláírás megszerzésének feltétele (nappali):

Aláírás: 1 db félévközi ZH teljesítése + laboratóriumi mérések elvégzése.

Félévközi számonkérés módja és az aláírás megszerzésének feltétele (levelező):

Aláírás: 1 db félévközi ZH teljesítése + laboratóriumi mérések elvégzése.

Gyakorlati jegy / kollokvium teljesítésének módja, értékelése (nappali):

A félév során írt ZH elégséges szintű teljesítése. Vizsga: szóbeli

Gyakorlati jegy / kollokvium teljesítésének módja, értékelése (levelező):

A félév során írt ZH elégséges szintű teljesítése. Vizsga: szóbeli

Kötelező irodalom:

1. Online-könyv, <http://www.hte.hu>
2. Walter Fischer: A digitális műsorszórás alapjai (ORTT-ATKI, 2005.)
3. Walter Fischer: Digital Video and Audio Broadcasting Technology (Springer, 2008.)

Ajánlott irodalom:

1. Held.G.: High Speed Digital Transmission Networking. John Wiley & Sons, 2000.
2. Andrew S. Tanenbaum: "Számítógép-hálózatok", Panem KFT, Budapest, 2013.
3. Shlomo Ovadia. Broadband Cable TV Access Networks, Prentice Hall 2001

Tantárgy neve: Alkalmazott mesterséges intelligencia	Tantárgy Neptun kódja: Nappali: GEIAK631-M Levelező: GEIAK631-ML	Szakkód: MI
	Tárgyfelelős intézet: INF	Specializáció kód: MI-TI
Tantárgyelem: DSZ		
Tárgyfelelős: Dr. Dudás László, egyetemi docens		
Közreműködő oktató(k): Kunné Dr. Tamás Judit		
Javasolt félév, őszi kezdés: 4, tavaszi kezdés: 3	Előfeltétel: --	
Óraszám/hét: Előadás (nappali): 2 Gyakorlat (nappali): 2 Előadás (levelező): 8 Gyakorlat (levelező): 8	Számonkérés módja: Kollokvium	
Kreditpont: 5	Munkarend: Nappali+Levelező	
Tantárgy feladata és célja: A tárgy a Mesterséges intelligencia speciális területeire ad mélyebb betekintést. Áttekintést ad a robotokról, majd részletezi a humanoid robotok felépítését, működését, mozgásvezérlését. Bemutatja a részecske-raj alapú optimalizálást. Ismerteti a viselkedés alapú robotikát, a humanoid robotok látórendszereit és beszédfelismerő technológiáit, tanulási algoritmusait. Kitekintést ad az agy-gép interfészekre. Az ember versenyképességére tekintettel elemzi az agy képességeinek kiterjesztését és a gépi intelligencia etikai kérdéseit.		
Tudás: 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-korlátozott alkalmazások, számítógépes grafika és képfeldolgozás, kritikus és beágyazott rendszerek, médiainformatika, IT-biztonság, párhuzamos rendszerek, intelligens rendszerek, számításmélet, adatbázisok.		
Képesség: Képes az informatikához kapcsolódó tudományokban a megszerzett szakmai tapasztalat ismereti határaitól származó információk, felmerülő új problémák, új jelenségek feldolgozására.		
Attitűd: Nyitott és elkötelezett az önművelésre, önfejlesztésre, az egyéni tudás, ismeret elmélyítésére, bővítésére a természettudományok, a mérnöki és informatikai tudományok területén.		
Autonómia és felelősség: Szakmai kompetenciái alapján egyaránt alkalmas működéskritikus és érzékeny információkat tartalmazó rendszerek fejlesztésére és üzemeltetésére.		
Tantárgy tematikus leírása: Témakörök: - Robotok. Humanoid robotok (HR). A humanoid robotika jövője. HR vezérlése. - Verbális robotkommunikáció - Részecske raj alapú optimalizálás alkalmazása HR mozgásvezérlésére. - Viselkedés alapú robotika. HR-ek látórendszerei, verbális kommunikációja, tanulása. - Multiágens HR-ok. - Agy-gép interfészek. Agyi implantátumok. - Az agy képességének fejlesztése. - A Microsoft Azure rendszer alapjai - A gépi intelligencia etikai kérdései. - Robotjogok.		
Félévközi számonkérés módja és az aláírás megszerzésének feltétele (nappali): Két zárthelyi az év során elhangott anyagból: ponthatárok: 0-36p: 1; 37-45: 2; 46- 54: 3; 55-63: 4; 64-72: 5 Az aláírás feltétele a két számonkérés mindegyikéből legalább elégséges osztályzat elérése, akár az utolsó heti pótlás alkalmával. Pandémia esetén személyenként egyedi elektronikus teszt, 0-10pont		

elérhető eredménnyel, századpontos felbontással, a ponthatárok és az osztályzatok haranggörbe illesztéssel kerülnek meghatározásra.

Félévközi számonkérés módja és az aláírás megszerzésének feltétele (levelező):

Két zárthelyi az év során elhangott anyagból: ponthatárok:: 0-36p: 1; 37-45: 2; 46- 54: 3; 55-63: 4; 64-72: 5 Az aláírás feltétele a két számonkérés mindegyikéből legalább elégséges osztályzat elérése, akár az utolsó heti pótlás alkalmával.

Gyakorlati jegy / kollokvium teljesítésének módja, értékelése (nappali):

A vizsgára aláírás birtokában lehet menni. Megajánlott vizsgajegy kapható, ha a két évközi számonkérés jegye között nincs négyesnél rosszabb. Ha a két jegy között csak egy jó jegy van, akkor a vizsgajegy jeles, egyébként jó. Megajánlott jegy hiányában a kollokvium adja a tárgy osztályzatát. A kollokvium zárthelyi ponthatárai: 0-36p: 1; 37-45: 2; 46- 54: 3; 55-63: 4; 64-72: 5. Pandémia esetén személyenként egyedi elektronikus teszt, 0-10pont elérhető eredménnyel, századpontos felbontással, a ponthatárok és az osztályzatok haranggörbe illesztéssel kerülnek meghatározásra. Szóbeli javítás lehetséges.

Gyakorlati jegy / kollokvium teljesítésének módja, értékelése (levelező):

Két zárthelyi az év során elhangott anyagból: ponthatárok:: 0-36p: 1; 37-45: 2; 46- 54: 3; 55-63: 4; 64-72: 5 Az aláírás feltétele a két számonkérés mindegyikéből legalább elégséges osztályzat elérése, akár az utolsó heti pótlás alkalmával.

Kötelező irodalom:

1. Dudás L.: Alkalmazott mesterséges intelligencia, 2011, Digitális tankönyvtár, https://www.tankonyvtar.hu/hu/tartalom/tamop425/0046_alkalmazott_mesterseges_intelligencia/adatok.html
2. Marco Piastra: Artificial Intelligence- Introduction, 2017. <https://vision.unipv.it/AI/00-Introduction.pdf>
3. Microsoft Azure <https://github.com/mshuedu/microsoft-ai-curriculum/>
4. Gérard Swinnen: Tanuljunk meg programozni Python nyelven <https://mek.oszk.hu/08400/08435/08435.pdf>
5. Martin Ford: Rise of the robots 2015 • 81 pages, PDF: <https://pdfroom.com/books/rise-of-the-robots/LvgB67AYgDw>

Ajánlott irodalom:

- 1.D. A. Winter: Biomechanics and motor control of human movement, Wiley-interscience Publication, NewYork, 1990.
2. Jiming Liu, Jianbing Wu (2001) Multi-agent robotic systems CRC Press, 2001
3. R. Klette, S. Peleg és G. Sommer (2001) Robot vision, Springer, 2001.
4. Németh, G., Olasz, G. (2010) A magyar beszéd. Beszédkutatás, beszédtechnológia, beszédinformációs rendszerek, Akadémiai Kiadó, Budapest, 2010.
5. Microsoft: The Future Computed: Artificial Intelligence and its role in society, Kindle Edition, 2018

Tantárgy neve: Diplomatervezés B	Tantárgy Neptun kódja: Nappali: GEIAL536-M Levelező: GEIAL536-ML	Szakkód: MI
	Tárgyfelelős intézet: INF	Specializáció kód:
Tantárgyelem: DT		
Tárgyfelelős: Szűcs Miklós, mestertanár		
Közreműködő oktató(k):		
Javasolt félév, őszi kezdés: 4, tavaszi kezdés: 4	Előfeltétel:	
Óraszám/hét: Előadás (nappali): 0 Gyakorlat (nappali): 10 Előadás (levelező): 0 Gyakorlat (levelező): 40	Számonkérés módja: Gyakorlati jegy	
Kreditpont: 15	Munkarend: Nappali+Levelező	
Tantárgy feladata és célja: A diplomaterv elkészítése		
Tudás: Ismeri a műszaki informatikai rendszerek fejlesztéshez szükséges, széles körben alkalmazható problémamegoldó technikákat.		
Képesség: Az információtechnológia eszközeit és formális módszereit készség szinten használja.		
Attitűd: Szakmailag magas szinten, tervezetten és a minőségi szempontokat figyelembe véve hajtja végre fejlesztési feladatait, a létrejövő rendszerek hibamentességéről meggyőződik.		
Autonómia és felelősség: Felelősséget érez a határidők betartására és betartatására.		
Tantárgy tematikus leírása: A hallgató témavezető tanár felügyeletével készíti el diplomatervét.		
Félévközi számonkérés módja és az aláírás megszerzésének feltétele (nappali): Egyéni. Rendszeres konzultáció a témavezetővel Összefoglaló beszámoló készítése.		
Félévközi számonkérés módja és az aláírás megszerzésének feltétele (levelező): Egyéni. Rendszeres konzultáció a témavezetővel Összefoglaló beszámoló készítése.		
Gyakorlati jegy / kollokvium teljesítésének módja, értékelése (nappali): A beszámoló és a témavezetői értékelés alapján történik az elfogadás és jegyadás		
Gyakorlati jegy / kollokvium teljesítésének módja, értékelése (levelező): A beszámoló és a témavezetői értékelés alapján történik az elfogadás és jegyadás		
Kötelező irodalom: 1. Ion Sommerville: Szoftverrendszerek fejlesztése, 2007 bővített, második kiadás. Panem Könyvkiadó, Budapest, 2007 2. Elisabeth Freeman, Eric Freeman, Bert Bates, Kathy Sierra, Elisabeth Robson: Head First Design Patterns (2004, ISBN-10: 0596007124) 3 C. Curcher. Beginning Database Design: From Novice to Professional, Apress Publisher, 2007		
Ajánlott irodalom: 1. Tanenbaum, A.: Számítógép-architektúrák. Panem Könyvkiadó, Budapest, 2001. 2. J. Han – M. Kamber: Adatbányászat, Konceptiók és technikák, Panem kiadó; 3. Tanenbaum, A.S.: Számítógép-hálózatok, Panem, 2003, 963 545 384 1		

Tantárgy neve: Integrált szoftverrendszerek és tesztelésük	Tantárgy Neptun kódja: Nappali: GEIAL51E-M Levelező: GEIAL51E-ML Tárgyfelelős intézet: INF	Szakkód: MI
	Tantárgyelem: DSZ	Specializáció kód: MI-AF
Tárgyfelelős: Dr. Mileff Péter, egyetemi docens		
Közreműködő oktató(k):		
Javasolt félév, őszi kezdés: 4, tavaszi kezdés: 3	Előfeltétel:	
Óraszám/hét: Előadás (nappali): 2 Gyakorlat (nappali): 2 Előadás (levelező): 8 Gyakorlat (levelező): 8	Számonkérés módja: Kollokvium	
Kreditpont: 5	Munkarend: Nappali+Levelező	
<p>Tantárgy feladata és célja: A tárgy célja a szoftverfejlesztési ismeretekre alapozva a bonyolult rendszerek felépítésének és integrációs kérdéseinek megértése. Megismerkedni a szoftver minőség fogalmával és a különféle metrikákkal.</p> <p>Tudás: Érti az informatikai alkalmazások fejlesztéshez szükséges természettudományos és mérnöki módszerek elvét.</p> <p>Képesség: A megszerzett tudást képes alkalmazni és a gyakorlatban hasznosítani. Képes problémamegoldó technikákat használni a szoftver- és alkalmazásfejlesztés során.</p> <p>Attitűd: 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.</p> <p>Autonómia és felelősség: 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.</p>		
<p>Tantárgy tematikus leírása: Témakörök: - Szoftverek, mint bonyolult rendszerek. Szociotechnikai rendszerek, eredendő rendszertulajdonságok. - Rendszer integráció fogalma;Integrált rendszerek architektúrái. - Szolgáltatásorientált architektúra. Szolgáltatások tervezése; - Szoftver minőségmenedzsment alapfogalmai. Minőségkezelési folyamat. Minőségbiztosítás és szabványok;ISO 9000 szabványcsalád rövid ismertetése. Minőségi kézikönyv. - Minőségtervezés. Minőség ellenőrzés folyamata;A szoftver mérése és a metrikái. Alapfogalmak, prediktor- és vezérlési metrikák - . Külső és belső jellemzők közötti összefüggések. A mérés folyamata;Termék metrikák: statikus, dinamikus. Példák statikus és objektum orientált statikus metrikákra; - Modellek és módszerek a minőség biztosítására. Boehm, McCall modell;A folyamatok továbbfejlesztése. CMMI keretrendszer. Lépcsős és folytonos CMMI modell; - Projektmenedzsment alapfogalmai. A projekt menedzser általános feladatai. A projekt tervezése, a projektterv. - Mérföldkövek és részeredmények;A projekt ütemezése. Alapfogalmak. Kirtikus tényezők. Oszlopdiagramok és tevékenység-háló;A kockázatok kezelése. - Kockázat azonosítása, elemzése, tervezése, figyelése; Konfiguráció menedzsment. Alapfogalmak ismertetése.</p>		
Félévközi számonkérés módja és az aláírás megszerzésének feltétele (nappali):		

Az aláírás megszerzésének a feltétele, hogy minden hallgató egy általa választott modern informatikai témából előadást tart, valamint sikeresen teljesíti a gyakorlaton kiadott feladatokat.

Félévközi számonkérés módja és az aláírás megszerzésének feltétele (levelező):

Az aláírás megszerzésének a feltétele, hogy minden hallgató egy általa választott modern informatikai témából előadást tart, valamint sikeresen teljesíti a gyakorlaton kiadott feladatokat.

Gyakorlati jegy / kollokvium teljesítésének módja, értékelése (nappali):

A hallgatók vizsgát tesznek a tárgyból. A vizsga sikeres teljesítése legalább 40%-os elért eredményt jelent.

Gyakorlati jegy / kollokvium teljesítésének módja, értékelése (levelező):

A hallgatók vizsgát tesznek a tárgyból. A vizsga sikeres teljesítése legalább 40%-os elért eredményt jelent.

Kötelező irodalom:

1. Dr. Mileff Péter online segédlete: www.iit.uni-miskolc.hu/~mileff
2. Robert C.: Clean Architecture: A Craftsman's Guide to Software Structure and Design (amazon)
3. Robert C.: The Clean Coder: A Code of Conduct for Professional Programmers

Ajánlott irodalom:

1. Ion Sommerville: Szoftverrendszerek fejlesztése, 2007 bővített, második kiadás. Panem Könyvkiadó, Budapest, 2007
2. John Sonmez: Soft Skills: The Software Developer's Life Manual
3. Jon Bentley: Programming Pearls

Tantárgy neve: Okos telefon és IoT eszközök programozása	Tantárgy Neptun kódja: Nappali: GEIAL51D-M Levelező: GEIAL51D-ML Tárgyfelelős intézet: INF	Szakkód: MI
	Tantárgyelem: DSZ	Specializáció kód: MI-AF
Tárgyfelelős: dr. Barabás Péter, egyetemi adjunktus		
Közreműködő oktató(k):		
Javasolt félév, őszi kezdés: 4, tavaszi kezdés: 3	Előfeltétel:	
Óraszám/hét: Előadás (nappali): 2 Gyakorlat (nappali): 2 Előadás (levelező): 8 Gyakorlat (levelező): 8	Számonkérés módja: Gyakorlati jegy	
Kreditpont: 4	Munkarend: Nappali+Levelező	
Tantárgy feladata és célja: A mobil platformú és Arduino alapú alkalmazások fejlesztési elvének és technológiájának megismerése, az IoT architektúrák megismerése. A mobil és Arduino fejlesztési technológiák bemutatása, a hálózati kapcsolatok és alkalmazások fejlesztése.		
Tudás: Érti az informatikai alkalmazások fejlesztéshez szükséges természettudományos és mérnöki módszerek elvét.		
Képesség: A megszerzett tudást képes alkalmazni és a gyakorlatban hasznosítani. Képes problémamegoldó technikákat használni a szoftver- és alkalmazásfejlesztés során.		
Attitűd: 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.		
Autonómia és felelősség: 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.		
Tantárgy tematikus leírása: Témakörök: - A tárgy célja az IoT rendszerek megismerése, ezen belül is az Arduino alapú vezérlés áttekintése. - Különböző Arduino panelek, alternatívák, tápellátásának megoldásai. - Egyszerű és komplexebb szenzorok csatlakoztatására, kipróbálására, programozására, - Analóg is digitális portok közötti különbségek megismerésére. A portok vezérlése, sorosponon keresztül - Bluetooth és wifi kommunikációt segítő bővítmőmoduok, kiegészítő library-k áttekintése is a tárgy céljai közé tartozik. - Android eszközök programozására kerül sor, ezen belül is az Arduino eszközökkel való kommunikációra fókuszálva. - Ismertetésre kerülnek azok a library-k, amelyekkel az Android eszköz az Arduino-val tud bluetooth és wifi kapcsolaton keresztül kommunikálni, - Áttekintjük az Arduino és az Android kommunikációt Google Firebase adatbázison keresztül.		
Félévközi számonkérés módja és az aláírás megszerzésének feltétele (nappali): 1 db zárthelyi min 40% eredménnyel való teljesítése 1 db félévközi feladat legalább elégséges eredménnyel való elkészítése 1 db hallgatói prezentáció az oktatóval egyeztetett témakörben		
Félévközi számonkérés módja és az aláírás megszerzésének feltétele (levelező): 1 db zárthelyi min 40% eredménnyel való teljesítése 1 db félévközi feladat legalább elégséges eredménnyel való elkészítése		

1 db hallgatói prezentáció az oktatóval egyeztetett témakörben

Gyakorlati jegy / kollokvium teljesítésének módja, értékelése (nappali):

Írásbeli dolgozat eredménye alapján

0-39%: elégtelen

40-54%: elégséges

55-69%: közepes

70-84%: jó

85-100%: jeles

Gyakorlati jegy / kollokvium teljesítésének módja, értékelése (levelező):

Írásbeli dolgozat eredménye alapján

0-39%: elégtelen

40-54%: elégséges

55-69%: közepes

70-84%: jó

85-100%: jeles

Kötelező irodalom:

1. Barabás Péter: Mobil programozás elektronikus jegyzet, www.iit.uni-miskolc.hu
2. Reto Meier: Professional Android Application Development, ISBN: 978-0-470-34471-2
3. Jamil Y. Khan, Mehmet R. Yuce: Internet of Things Systems and Applications

Ajánlott irodalom:

1. Ed Burnette: Hello, Android (4th edition), Introducing Google's Mobile Development Platform, ISBN: 978-1-
3. Korde: IoT Experiments
Learn IoT, the Programmer's way 68050-037-0
2. G. R. Kanagachidambaresan, R. Maheswar, V. Manikandan, K. Ramakrishnan: Internet of Things in Smart Technologies for Sustainable Urban Development

Tantárgy neve: Szoftver rendszerek biztonsága	Tantárgy Neptun kódja: Nappali: GEIAK689-M Levelező: GEIAK689-ML	Szakkód: MI
	Tárgyfelelős intézet: INF	Specializáció kód: MI-AF
Tantárgyelem: DSZ		
Tárgyfelelős: Dr. Hornyák Olivér, egyetemi docens		
Közreműködő oktató(k):		
Javasolt félév, őszi kezdés: 4, tavaszi kezdés: 3	Előfeltétel:	
Óraszám/hét: Előadás (nappali): 2 Gyakorlat (nappali): 2 Előadás (levelező): 8 Gyakorlat (levelező): 8	Számonkérés módja: Kollokvium	
Kreditpont: 5	Munkarend: Nappali+Levelező	
Tantárgy feladata és célja: A tárgy célja, hogy a számítógépes biztonság alapfogalmaival, a vonatkozó szabványokkal, ajánlásokkal és jó gyakorlatokkal megismertesse a hallgatót. A gyakorlati órákon a biztonsági kihívások felismerése és elkerülését sajátítják el.		
Tudás: 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.		
Képesség: Az információtechnológia eszközeit és formális módszereit készség szinten használja.		
Attitűd: Szakmailag magas szinten, tervezetten és a minőségi szempontokat figyelembe véve hajtja végre fejlesztési feladatait, a létrejövő rendszerek hibamentességéről meggyőződik.		
Autonómia és felelősség: Szakmai kompetenciái alapján egyaránt alkalmas működéskritikus és érzékeny információkat tartalmazó rendszerek fejlesztésére és üzemeltetésére.		
Tantárgy tematikus leírása: Alapfogalmak: Adat és információ, Ismeretszerzési folyamat Adatvédelem és adatbiztonság, Veszélyek: Vírusok, emberi tényező Adatvesztés és adatsérülés Felhasználók azonosítási módjai, Jelszavak, titkosítás. Magánszféra védelme, adatok megsemmisítése Hálózati biztonsági ismeretek: protokollok, eszközök, hálózati támadások Virtuális magánhálózatok Etikus hackelés Biztonságos alkalmazások tervezése és implementálása		
Félévközi számonkérés módja és az aláírás megszerzésének feltétele (nappali): 1 db zárthelyi min 40% eredménnyel való teljesítése 1 db félévközi feladat legalább elégséges eredménnyel való elkészítése 1 db hallgatói prezentáció az oktatóval egyeztetett témakörben		
Félévközi számonkérés módja és az aláírás megszerzésének feltétele (levelező): 1 db zárthelyi min 40% eredménnyel való teljesítése 1 db félévközi feladat legalább elégséges eredménnyel való elkészítése 1 db hallgatói prezentáció az oktatóval egyeztetett témakörben		
Gyakorlati jegy / kollokvium teljesítésének módja, értékelése (nappali): Írásbeli dolgozat: 0-39%: elégtelen		

40-54%:elégletes

55-69%: közepes

70-84%: jó

85-100%: jeles

Gyakorlati jegy / kollokvium teljesítésének módja, értékelése (levelező):

Írásbeli dolgozat:

0-39%: elégtelen

40-54%:elégletes

55-69%: közepes

70-84%: jó

85-100%: jeles

Kötelező irodalom:

1. Alan G. Konheim: Computer Security and Cryptography (Wiley, 2007, ISBN: 978-0-471-94783-7)

2. John R. Vacca: Computer and Information Security handbook (Morgan Kaufmann, 2009, 844 pages, ISBN 978-0-12-374354-1)

3. Simon Singh: Kódkönyv (Park kiadó, 2001, ISBN: 963-530-525-7)

4.

5.

Ajánlott irodalom:

1. Vijay Kumar Velu, Robert Beggs : Mastering Kali Linux for Advanced Penetration Testing: Secure your network with Kali Linux 2019.1 – the ultimate white hat hackers' toolkit, Packt Publishing Ltd, 2019. jan. 30

2. Daniel Regalado, Shon Harris, Allen Harper, Chris Eagle, Jonathan Ness, Branko Spasojevic, Ryan Limm, and Stephen Sims: Gray Hat Hacking: The Ethical Hacker's Handbook

3. Andrew S. Tanenbaum - David J. Wetherall: Számítógép-hálózatok, ISBN:9789635455294

4. Kevin Mitnick: The Art of Invisibility

5.

Tantárgy neve: Termelési folyamatok modellezése	Tantárgy Neptun kódja: Nappali: GEIAK612-M Levelező: GEIAK612-ML	Szakkód: MI
	Tárgyfelelős intézet: INF	Specializáció kód: MI-TI
Tantárgyelem: DSZ		
Tárgyfelelős: Dr. Kulcsár Gyula, egyetemi docens		
Közreműködő oktató(k): Dr. Kulcsárné Dr. Forrai Mónika		
Javasolt félév, őszi kezdés: 4, tavaszi kezdés: 3	Előfeltétel:	
Óraszám/hét: Előadás (nappali): 2 Gyakorlat (nappali): 2 Előadás (levelező): 8 Gyakorlat (levelező): 8	Számonkérés módja: Gyakorlati jegy	
Kreditpont: 4	Munkarend: Nappali+Levelező	
Tantárgy feladata és célja: A tantárgy feladata és célja az, hogy megismertesse a hallgatókkal a termelési folyamatok modellezésének elméleti alapjait, valamint a szimuláció alkalmazási lehetőségeit figyelembe véve az üzleti, termelési, szolgáltatási, készlet- és kommunikációs rendszerek típusait.		
Tudás: 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, számításmélelet, adatbázisok.		
Képesség: A megszerzett tudást képes alkalmazni és a gyakorlatban hasznosítani. A műszaki, gazdasági és humán erőforrások informatikai kezelését képes rendszerben szemlélni.		
Attitűd: Munkáját kreatívan, rugalmasan végzi, a problémákat felismeri és azokat intuíción és módszerességre építve oldja meg.		
Autonómia és felelősség: 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.		
Tantárgy tematikus leírása: Témakörök: - A termelési rendszerek és folyamatok alapjai. A szimuláció-elméleti háttér. - A szimulációval kapcsolatos alapfogalmak (rendszer, elem, kölcsönhatás, állapot, folyamat stb.). Üzleti, szolgáltatási, kommunikációs, készletgazdálkodási és termelési példák. A szimuláció típusai. - A modellezés-elméleti alapjai. A modell használatának okai, a modellek típusai. Üzleti és szolgáltatási modellek. - A szimuláció és a modellezés összekapcsolódása. Gyakorlati alkalmazások bemutatása. A különböző modellek szisztematikus összehasonlítása (pl. dinamikus, statikus, determinisztikus, sztochasztikus). - Ipari esettanulmányok: háztartási gépek gyártása, autóiipari alkatrészek gyártása, ortopédiai eszközök gyártása.		
Félévközi számonkérés módja és az aláírás megszerzésének feltétele (nappali): Egyéni feladat és zárthelyi dolgozat (ZH). Ötfokozatú érdemjegy, ponthatárok: 0-50p: 1; 51-63p: 2; 64-76p: 3; 77-89p: 4; 90-100p: 5; Az aláírás megszerzésének feltétele: legalább elégséges ZH érdemjegy megszerzése és elfogadott feladat.		

Félévközi számonkérés módja és az aláírás megszerzésének feltétele (levelező):

Egyéni feladat és zárthelyi dolgozat (ZH). Ötfokozatú érdemjegy, ponthatárok: 0-50p: 1; 51-63p: 2; 64-76p: 3; 77-89p: 4; 90-100p: 5;

Az aláírás megszerzésének feltétele: legalább elégséges ZH érdemjegy megszerzése és elfogadott feladat.

Gyakorlati jegy / kollokvium teljesítésének módja, értékelése (nappali):

Az aláírás megszerzése után a hallgató gyakorlati jegyét a félévközi feladat és a félévközi ZH együtt határozza meg 50%-50% arányban.

Gyakorlati jegy / kollokvium teljesítésének módja, értékelése (levelező):

Az aláírás megszerzése után a hallgató gyakorlati jegyét a félévközi feladat és a félévközi ZH együtt határozza meg 50%-50% arányban.

Kötelező irodalom:

1. Kulcsár Gyula: Termelési folyamatok modellezése. Oktatási segédletek: előadásvázlatok és gyakorlati jegyzetek. <http://ait.iit.uni-miskolc.hu/~kulcsar>
2. Erdélyi Ferenc: Termelési folyamatok modellezése. Oktatási segédlet. Miskolci Egyetem.
3. Bikfalvi Péter, Bíró Zoltán, Kulcsár Gyula, Lates Viktor, Harangozó Zsolt: Termeléstervezési szimuláció. Elektronikus tankönyv, 2011.
http://miskolc.infotec.hu/ilias.php?baseClass=iISAHSPresentationGUI&ref_id=1255
4. Ronald G. Askin, Charles R. Standridge: Modeling and Analysis of Manufacturing Systems. Wiley, 1993.
5. Michael L. Pinedo: Planning and Scheduling in Manufacturing and Services. Springer, (2nd ed.), 2009.

Ajánlott irodalom:

1. Bányai Edit-Novák Péter (szerk.) (2011). Online üzlet és marketing. Akadémiai, Bp.
2. Gábor András és munkatársai: Üzleti informatika. Aula, Budapest, 2007.
3. Bodnár Pál: Vállalati informatika. Perfect, 2008.
4. Francois B. Vernadat: Enterprise Modeling and Integration: Principles and Applications. Springer, 1996.
5. Heiko Meyer, Franz Fuchs, Klaus Thiel: Manufacturing Execution Systems (MES): Optimal Design, Planning, and Deployment. McGraw-Hill Professional, 2009.

Tantárgy neve: Termelésstervezés és vállalatirányítás	Tantárgy Neptun kódja: Nappali: GEIAK661-M Levelező: GEIAK661-ML	Szakkód: MI
	Tárgyfelelős intézet: INF	Specializáció kód: MI-TI
Tantárgyelem: DSZ		
Tárgyfelelős: Dr. Kulcsár Gyula, egyetemi docens		
Közreműködő oktató(k): Dr. Kulcsárné Dr. Forrai Mónika		
Javasolt félév, őszi kezdés: 4, tavaszi kezdés: 3	Előfeltétel:	
Óraszám/hét: Előadás (nappali): 2 Gyakorlat (nappali): 2 Előadás (levelező): 8 Gyakorlat (levelező): 8	Számonkérés módja: Kollokvium	
Kreditpont: 5	Munkarend: Nappali+Levelező	
Tantárgy feladata és célja: A tantárgy célja és feladata az, hogy az iparvállalatok modellezésével kapcsolatos absztrahálható összefüggéseket feltárja, megismertesse a hallgatókat a vállalatirányítás korszerű modelljeivel, majd ezekre alapozva összefoglalja a termelés tervezésének és irányításának elveit, modelljeit, módszereit és néhány jellegzetes megvalósított rendszerét.		
Tudás: 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 -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.		
Képesség: 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 műszaki, gazdasági és humán erőforrások informatikai kezelését képes rendszerben szemlélni.		
Attitűd: 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.		
Autonómia és felelősség: Felelősséget érez a határidők betartására és betartatására. Alkalmas csoportban, egy-egy részterület szakértőjeként dolgozni, valamint csoportot felelősséggel irányítani.		
Tantárgy tematikus leírása: Témakörök: - A vállalati modellezés (Enterprise Modelling) fogalma, feladatai, referencia architektúrák. A CIM-OSA metodológia elvei és módszerei. A vállalati rendszerek modellezésének információs, szervezeti és erőforrás aspektusai. - Vállalatirányítási feladatok. A termelésstervezés és termelésirányítás (PPC) fogalma és szerepe a termelő vállalat funkcionális rendszerében. A termelésirányítás tágabb és szűkebb értelmezése. Jellegzetes időhorizontok és funkciócsoportok: a termelés tervezése, ütemezése és programozása. - A gyártásirányítás (SFC, MES), mint valósídejű irányítási funkció. A termelésstervezési és -irányítási rendszer általános struktúrája: funkcionális-, hierarchikus- és adatbázis-struktúra. - A termelés átfogó elméleti modellje.		

Termék entitások, gyártási művelet sorok, erőforrások és rendelések modellezése. A termelés minőségének, teljesítményének értékelése. A termelési háromszög modell.

- A termelési egyenletek helye és szerepe a termelési modellben. Matematikai modellek és soft-computing módszerek a termelés tervezési és -irányítási feladatok megoldására.
- Vertikális és horizontális dekompozíció, feltételek és korlátozások kielégítése, optimalizálási lehetőségek, célfüggvények.
- A termelés tervezési és irányítási feladatok megoldása operációkutatási, heurisztikus, mesterséges intelligencia és kombinált szabályozási módszerekkel.
- Ütemezési feladatok osztályozása.
- Klasszikus termelésirányítási rendszerek, történeti háttér.
- Integrált vállalatirányítási rendszerek (SAP, Infor:COM,). ERP rendszerek informatikai infrastruktúrája.
- A termelés tervezés (PP) alrendszer és interfészei CIM rendszerben. Az üzleti és a termelési folyamatok integrációja.
- A termelési hálózatok jelentősége, beszállítói folyamatok tervezése (SCM), a vevőkapcsolatok tervezése (CRM).

Félévközi számonkérés módja és az aláírás megszerzésének feltétele (nappali):

Zárthelyi dolgozat (ZH). Ötfokozatú érdemjegy, ponthatárok: 0-50p: 1; 51-63p: 2; 64-76p: 3; 77-89p: 4; 90-100p: 5;

Az aláírás megszerzésének feltétele: legalább elégséges ZH érdemjegy megszerzése.

Félévközi számonkérés módja és az aláírás megszerzésének feltétele (levelező):

Zárthelyi dolgozat (ZH). Ötfokozatú érdemjegy, ponthatárok: 0-50p: 1; 51-63p: 2; 64-76p: 3; 77-89p: 4; 90-100p: 5;

Az aláírás megszerzésének feltétele: legalább elégséges ZH érdemjegy megszerzése.

Gyakorlati jegy / kollokvium teljesítésének módja, értékelése (nappali):

Az aláírás megszerzését követően írásbeli vagy szóbeli vizsga. Ötfokozatú érdemjegy. Írásbeli esetén a ponthatárok: 0-50p: 1; 51-63p: 2; 64-76p: 3; 77-89p: 4; 90-100p: 5;

Megajánlott vizsgajegy: jó vagy jeles félévközi ZH érdemjegy esetén.

Gyakorlati jegy / kollokvium teljesítésének módja, értékelése (levelező):

Az aláírás megszerzését követően írásbeli vagy szóbeli vizsga. Ötfokozatú érdemjegy. Írásbeli esetén a ponthatárok: 0-50p: 1; 51-63p: 2; 64-76p: 3; 77-89p: 4; 90-100p: 5;

Megajánlott vizsgajegy: jó vagy jeles félévközi ZH érdemjegy esetén.

Kötelező irodalom:

1. Kulcsár Gyula: Termelés tervezés és vállalatirányítás. Oktatási segédletek: előadásvázlatok és gyakorlati jegyzetek. <http://ait.iit.uni-miskolc.hu/~kulcsar>
2. Kulcsár Gyula: Optimalizálási feladatok a termelés tervezésében és irányításában. Elektronikus oktatási segédlet. <http://ait.iit.uni-miskolc.hu/~kulcsar>
3. Tóth Tibor: Termelési rendszerek és folyamatok. Miskolci Egyetemi Kiadó, 2004.
4. Tóth Tibor: Tervezési elvek, modellek és módszerek a számítógéppel integrált gyártásban. Miskolci Egyetemi Kiadó, 2006.
5. Bikfalvi Péter, Bíró Zoltán, Kulcsár Gyula, Lates Viktor, Harangozó Zsolt: Termelés tervezési szimuláció. Elektronikus tankönyv, 2011.
http://miskolc.infotec.hu/ilias.php?baseClass=iIASHSPresentationGUI&ref_id=1255
6. Michael L. Pinedo: Planning and Scheduling in Manufacturing and Services. Springer, (2nd ed.), 2009.

Ajánlott irodalom:

1. Bodnár Pál: Vállalati informatika. Perfect, 2008.
2. Heteyi József (szerk.): ERP rendszerek Magyarországon a 21. században. (2. kiadás új rendszerekkel), ComputerBooks, 2009.
3. Heiko Meyer, Franz Fuchs, Klaus Thiel: Manufacturing Execution Systems (MES): Optimal Design, Planning, and Deployment. McGraw-Hill Professional, 2009.
4. Ronald G. Askin, Charles R. Standridge: Modeling and Analysis of Manufacturing Systems. Wiley, 1993.
5. Francois B. Vernadat: Enterprise Modeling and Integration: Principles and Applications. Springer, 1996.

