

MISKOLCI EGYETEM

Gépészmérnöki és Informatikai Kar



Mérnök informatikus mesterszak

képzési programja

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

2018

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 alapkutatások 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 fejlesztéséhez szükséges természettudományos és mérnöki módszerek elvét.
- Az informatikai szakmán belül, a specializációtól függően mélyebb elméleti és gyakorlati ismeretekkel rendelkezik az alábbiak közül egy vagy néhány területen: szoftvertervezés, rendszerszimuláció és -modellezés, kommunikációs hálózatok, mobil- és erőforrás-korlátos alkalmazások, számítógépes grafika és képfeldolgozás, kritikus és beágyazott rendszerek, médiainformatika, IT-biztonság, párhuzamos rendszerek, intelligens rendszerek, számításelmélet, adatbázisok.

b) képességei

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

c) attitűdje

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

d) autonómiája és felelőssége

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

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, valószínűségi számítás, 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: Ipari elektronikai rendszerek	Tantárgy Neptun kódja: Nappali: GEVEE222MN Levelező: GEVEE222MNL Tárgyfelelős intézet: EET Tantárgyelem: S_V1
Tárgyfelelős: Dr. Gáti Attila, egyetemi docens	
Közreműködő oktató(k):	
Javasolt félév: 3. ősz	Előfeltétel:
Óraszám/hét: Előadás (nappali): 2 Gyakorlat (nappali): 2 Előadás (levelező): 8 Gyakorlat (levelező): 8	Számonkérés módja: kollokvium
Kreditpont: 4	Munkarend: Nappali+Levelező
Tantárgy feladata és célja: Megismertetni az informatikus hallgatókat a teljesítményelektronika és a villamos működtetésű aktuátorok alapvető tulajdonságaival és főbb alkalmazásaival. Tudás: Érti az informatikai alkalmazások fejlesztéséhez szükséges természettudományos és mérnöki módszerek elvét. Képesség: 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. Attitűd: Nyitott és elkötelezett az önművelésre, önfejlesztésre, az egyéni tudás, ismeret elmélyítésére, bővítésére a természettudományok, a mérnöki és informatikai tudományok területén. Autonómia és felelősség: Önállóan tölt be informatikai munkakört, amelyben a teljes folyamatot kezében tartva, szakmailag felelős módon dolgozik.	
Tantárgy tematikus leírása: Teljesítmény félvezetők és alkalmazásaik. Pulzus modulációk elve: PWM, PFM, PAM. DC teljesítmény-szabályzási elvek. Alapvető teljesítmény szabályozási eljárások AC-DC, DC-DC, DC-AC, és AC-AC átalakítók alapelvei. Kapcsolóüzemű tápegységek, szünetmentes energiaellátás. Frekvenciaváltók elve. Hidraulika-pneumatika teljesítményelektronikai áramkörei. Villamos gépek és hajtások. Hidraulika-pneumatika teljesítményelektronikai áramkörei.	
Félévközi számonkérés módja és az aláírás megszerzésének feltétele (nappali): A félév során 2 egyenként 50 perces zárthelyit kell teljesíteni. Az aláírás megszerzésének feltétele a zárthelyik sikeres teljesítése, ami külön-külön legalább 51%-os eredményt jelent. Az utolsó oktatási héten pótolható egy sikertelen zárthelyi. Akinek a hiányzása meghaladja a hallgatói követelményrendszerben rögzített limitet, attól az aláírás véglegesen megtagadható. 81-90% összesített eredmény alapján négyes, 91% felett jeles megajánlott jegy szerezhető.	
Félévközi számonkérés módja és az aláírás megszerzésének feltétele (levelező): A félév során 1 nagyzárthelyi kerül megíratásra. Az aláírás megszerzésének feltétele a zárthelyi sikeres teljesítése, ami legalább 51%-os eredményt jelen. Az aláírás véglegesen megtagadható a HKR-ben foglalt feltételek fennállása esetén. 81-90% összesített eredmény alapján négyes, 91% felett jeles megajánlott jegy szerezhető.	
Gyakorlati jegy / kollokvium teljesítésének módja, értékelése (nappali): A vizsga írásbeli, részben elméleti, részben feladatok megoldása a félévi anyagból. A sikeres vizsga feltétele mindkét rész legalább 51%-os teljesítése Osztályozás: 0 –50pont elégtelen 51–65pont elégséges 66–80pont közepes 81–90pont jó 91–100 pont jeles	
Gyakorlati jegy / kollokvium teljesítésének módja, értékelése (levelező):	

A vizsga írásbeli, részben elméleti, részben feladatok megoldása a félévi anyagból. A sikeres vizsga feltétele mindkét rész legalább 51%-os teljesítése Osztályozás: 0 –50pont elégtelen 51–65pont elégséges 66–80pont közepes 81–90pont jó 91–100 pont jeles

Kötelező irodalom:

- 1.Dr. Kovács E. Elektronika I. (2013) online jegyzet, letölthető: www.uni-miskolc.hu/~elkke
- 2.Dr. Kovács E. Elektronika II. (2013) online jegyzet, letölthető: www.uni-miskolc.hu/~elkke
- 3.Thomas L. Floyd Electronic Devices Merrill Publishing Company 1991.
- 4.
- 5.

Ajánlott irodalom:

- 1.R. W. Erickson: Bode Diagrams of Transfer Functions and Impedances
(<http://ece.colorado.edu/~ecen2260/slides/Bodenotes.pdf>)
2. Jacon Millman - Arvin Grabel Microelectronics McGraw-Hill INTERNATIONAL EDITIONS 1988
- 3.
- 4.
- 5.

Tantárgy neve: Az információtechnika fizikai alapjai	Tantárgy Neptun kódja: Nappali: GEFIT006M Levelező: GEFIT006ML Tárgyfelelős intézet: FIZ Tantárgyelem: A
Tárgyfelelős: Dr. Kovács Endre, egyetemi docens	
Közreműködő oktató(k): Dr. Paripás Béla, egyetemi tanár	
Javasolt félév: 2 tavasz	Előfeltétel:
Óraszám/hét: Előadás (nappali): 2 Gyakorlat (nappali): 2 Előadás (levelező): 6 Gyakorlat (levelező): 6	Számonkérés módja: kollokvium
Kreditpont: 4	Munkarend: Nappali+Levelező
Tantárgy feladata és célja: A tantárgy célja a természettudományos világkép fejlesztése a modern fizika eredményeinek bemutatásával. Az információtechnika használatos eszközök és módszerek fizikai alapjainak megismertetése, a modellalkotási képesség fejlesztése. Tudás: 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. 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: Az elektromágnesesség áttekintése, mágneses hiszterézis, mágneses adatrögzítés alapjai. A kvantumfizika kísérleti alapjai. A kvantumfizika matematikai alapjai, alapfeltevések, számítási módszerek. Kvantumstatisztikák, elektronok kilépése fémekből. Az atomok és a molekulák szerkezete. A szilárdtestfizika alapjai, sávmélethez. A félvezetők, diódák, tranzistorok. Szupravezetés. Grafén és szilícén. Kvantumoptika és kvantumelektronika, a lézerek. A lézerek információtechnikai alkalmazásai, optikai elvű tárolás és adatátvitel. Kvantuminterferencia félvezető eszközökben. A kvantumszámítógép.	
Félévközi számonkérés módja és az aláírás megszerzésének feltétele (nappali): A 4 db zárthelyi dolgozat feleletválasztós tesztkérdésekből és kifejtős kérdésekből áll. Az aláírás feltétele a pontok 20%-ának megszerzése.	
Félévközi számonkérés módja és az aláírás megszerzésének feltétele (levelező): Házi dolgozat készítése a tananyag egyik témakörének a jegyzetnél részletesebb ismertetésével, illetve a kapcsolódó alkalmazások bemutatásával.	
Gyakorlati jegy / kollokvium teljesítésének módja, értékelése (nappali): Írásbeli és szóbeli kollokvium. Az írásbeli rész feleletválasztós tesztkérdésekből és kifejtős kérdésekből áll. Értékelés: 50%-tól: elégséges, 60%-tól: közepes, 70%-tól: jó, 80%-tól: jeles. Négy sikeres zárthelyi esetén megajánlott jegy is szerzhető, illetve a zárthelyik eredménye egyenlő súllyal a vizsgajegybe is beszámítható (ha az a diáknak kedvező).	
Gyakorlati jegy / kollokvium teljesítésének módja, értékelése (levelező): Írásbeli és szóbeli kollokvium. Az írásbeli rész feleletválasztós tesztkérdésekből és kifejtős kérdésekből áll. Értékelés: 50%-tól: elégséges, 60%-tól: közepes, 70%-tól: jó, 80%-tól: jeles. A hallgató szóban javíthat az írásbelin megszerzett pontok alapján számított jegyhez képest.	
Kötelező irodalom:	

1. Csurgay-Simonyi: Az információtechnikai fizikai alapjai, Mérnöktovábbképző Int. Bp. 1997.,
2. Az oktató honlapjára (http://www.uni-miskolc.hu/~www_fiz/KovacsE/index.htm) feltett aktualizált tananyagok.
3. N. DasGupta-A. DasGupta: Semiconductor Devices, Modelling and Technology, PHI Learning, 2011.

Ajánlott irodalom:

1. Budó-Mátrai: Kísérleti fizika III., Tankönyvkiadó, Budapest, 1977.,
2. Mayer-Vágó: Szilárdtestfizika, Gábor Dénes Műszaki Informatikai Főiskola,
3. D. Jiles: Introduction to Magnetism and Magnetic Material, Taylor & Francis, 1998.,

Tantárgy neve: Geometriai modellezés	Tantárgy Neptun kódja: Nappali: GEAGT232M Levelező: GEAGT232ML Tárgyfelelős intézet: MAT_AGT Tantárgyelem: A
Tárgyfelelős: Dr. Juhász Imre, egyetemi tanár	
Közreműködő oktató(k): -	
Javasolt félév: 1. ösz	Előfeltétel:
Óraszám/hét: Előadás (nappali): 2 Gyakorlat (nappali): 2 Előadás (levelező): 8 Gyakorlat (levelező): 8	Számonkérés módja: kollokvium
Kreditpont: 4	Munkarend: Nappali+Levelező
Tantárgy feladata és célja: A számítógéppel segített geometriai tervezésnél használt alapvető görbe- és felületleírási módszerek megismerése és alkalmazása. 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: 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.	
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

90 - 100% : 5

Kötelező irodalom:

1. Juhász Imre: Görbék és felületek modellezése, e-jegyzet, 2011. 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: Algoritmusok és vizsgálatuk	Tantárgy Neptun kódja: Nappali: GEMAK121M Levelező: Tárgyfelelős intézet: MAT_MAK Tantárgyelem: A
Tárgyfelelős: Dr. Házy Attila, egyetemi docens	
Közreműködő oktató(k):	
Javasolt félév: 1. ősz	Előfeltétel:
Óraszám/hét: Előadás (nappali): 3 Gyakorlat (nappali): 1 Előadás (levelező): Gyakorlat (levelező):	Számonkérés módja: kollokvium
Kreditpont: 5	Munkarend: Nappali
Tantárgy feladata és célja: A mérnök informatikus mesterszak elméleti alapozása, modellek és algoritmusok fejlesztése, vizsgálata, használata Tudás: 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. 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: 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: Önállóan tölt be informatikai munkakört, amelyben a teljes folyamatot kezében tartva, szakmailag felelős módon dolgozik.	
Tantárgy tematikus leírása: Rekurzív függvények és algoritmusok. Parciálisan rekurzív függvények, algoritmusok, kiszámíthatóság. A Turing gép fogalma, működése, idő- és tárigénye. Algoritmikus eldönthetőség. Szimuláció fogalma, szimulációs tételek. Gödel tétel. Rekurzív és rekurzívan felsorolható nyelvek, rekurzív illetve parciálisan rekurzív függvények. Példák rekurzivitásra. Az R, Re, coR, coRE nyelvosztályok és ezek kapcsolata. Nevezetes nyelvek és bonyolultságuk. Idő és tárkapacitásos- univerzális Turing-gépek fogalma, Church-Turing tézis, a Turing kiszámíthatóság A regisztergépek programjai, kiszámítási sorozatok. Felsorolható rekurzív halmazok. Idő-tár tétel, nevezetes nyelvek (P, PSPACE, EXPTIME). Nemdeterminisztikus Turing-gépek, az NP- és coNP-nyelvosztály, tanú tétel. A P és NP osztályok kapcsolata. Példák NP és coNP-beli nyelvekre. NP teljes problémák, Karp redukció, Cook-Levin tétel. Kolmogorov bonyolultság és alkalmazásai. Bonyolultsági osztályok. Algoritmustervezési módszerek. Közelítő és randomizált algoritmusok, az RP-nyelvosztály, prímtesztelés	
Félévközi számonkérés módja és az aláírás megszerzésének feltétele (nappali): 2 db zárthelyi dolgozat legalább elégséges szintű megírása. Az elégséges szint a pontok 50%-át jelenti.	
Félévközi számonkérés módja és az aláírás megszerzésének feltétele (levelező):	
Gyakorlati jegy / kollokvium teljesítésének módja, értékelése (nappali):	

A kollokvium írásbeli, amely elméleti kérdéseket (definíciók, tételek) tartalmaznak, valamint egy gyakorlati példát. Az elégséges szinthez a pontok 50%-át kell elérni. A közepeshez 65%, a jóhoz 75%, a jeleshez 85%-ot kell teljesíteni.

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

Kötelező irodalom:

1. Lovász L.: Computation complexity. <ftp://ftp.cs.yale.edu/pub/lovasz.pub>
2. Lovász L.: Algoritmusok bonyolultsága. Budapest, Tankönyvkiadó, 1990
3. Manyin, J. I.: Bevezetés a kiszámíthatóság matematikai elméletébe. Műszaki Könyvkiadó, 1985
- 4.
- 5.

Ajánlott irodalom:

1. Trahtenbrot, B. A.: Algoritmusok és absztrakt automaták. Műszaki Könyvkiadó, 1987.
2. Papadimitriou, H.: Számítási bonyolultság. Egyetemi tankönyv, Novadat, 1999.
3. Aurello, G.: Algoritmusok és rekurzív függvények bonyolultságelmélete. Műszaki Könyvkiadó, 1984.
- 4.
- 5.

Tantárgy neve: Operációkutatás és optimalizálás	Tantárgy Neptun kódja: Nappali: GEMAK112M Levelező: Tárgyfelelős intézet: MAT_MAK Tantárgyelem: A
Tárgyfelelős: Dr. Körei Attila, egyetemi docens	
Közreműködő oktató(k):	
Javasolt félév: 1. ősz	Előfeltétel:
Óraszám/hét: Előadás (nappali): 3 Gyakorlat (nappali): 1 Előadás (levelező): Gyakorlat (levelező):	Számonkérés módja: kollokvium
Kreditpont: 5	Munkarend: Nappali
Tantárgy feladata és célja: A mérnök informatikus mesterszak elméleti alapozása. Optimalizálási modellek és eljárások megismerése. Algoritmusok fejlesztése, tesztelése, használata. 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. 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: Bevezető operációkutatási modellek. A lineáris programozás megoldási módszerei. A lineáris programozás dualitási problémaköre. Árnyékár, érzékenységvizsgálat. Hiperbolikus programozás. Egészértékű programozás és speciális egészértékű programozási feladatok. Szállítási és hozzárendelési feladat. Nemlineáris optimalizálás, feltételes szélsőértékszámítás, KKT-feltételek.	
Félévközi számonkérés módja és az aláírás megszerzésének feltétele (nappali): 2db zárthelyi, mindkettőn legalább 50 %-os eredmény elérése	
Félévközi számonkérés módja és az aláírás megszerzésének feltétele (levelező):	
Gyakorlati jegy / kollokvium teljesítésének módja, értékelése (nappali): A vizsgadolgozat 40 pontos, értékelése: 0-19: elégtelen; 20-24: elégséges; 25-29: közepes; 30-34:jó; 35-40: jeles.	
Gyakorlati jegy / kollokvium teljesítésének módja, értékelése (levelező):	
Kötelező irodalom: 1. Nagy T: Operációkutatás, Miskolci Egyetemi Kiadó, 1998 2. L. R. Foulds: Optimization Techniques, Springer Verlag, 1981 3. 4. 5.	
Ajánlott irodalom: 1. Operation research by Tommi Sottinen: http://lipas.uwasa.fi/~tsottine/lecture_notes/or.pdf 2. Galántai A: Optimalizálási módszerek, Miskolci Egyetemi Kiadó, 2004 3. Házy A: Nemlineáris optimalizálás, Miskolci Egyetem, (elektronikus jegyzet) 4. 5.	

Tantárgy neve: Információ- és kódelmélet (ZV1)	Tantárgy Neptun kódja: Nappali: GEMAK122M Levelező: Tárgyfelelős intézet: MAT_MAK Tantárgyelem: A
Tárgyfelelős: Dr.Fegyverneki Sándor, egyetemi docens	
Közreműködő oktató(k):	
Javasolt félév: 2 tavasz	Előfeltétel:
Óraszám/hét: Előadás (nappali): 3 Gyakorlat (nappali): 1 Előadás (levelező): Gyakorlat (levelező):	Számonkérés módja: kollokvium
Kreditpont: 5	Munkarend: Nappali
Tantárgy feladata és célja: Az információmennyiség mérésének megismerése. Az információtovábbítás alapvető modelljeinek vizsgálata. 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: Az információtechnológia eszközeit és formális módszereit készség szinten használja. Attitűd: Munkáját kreatívan, rugalmasan végzi, a problémákat felismeri és azokat intuíción és módszerességre építve oldja meg. Autonómia és felelősség: Szakmai kompetenciái alapján egyaránt alkalmas működéskritikus és érzékeny információkat tartalmazó rendszerek fejlesztésére és üzemeltetésére.	
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 kódolások Analóg források és csatornák: Entrópia, I-divergencia. Speciális eloszlások entrópiája. Csatornkapacitás. Entrópia maximalizálás, véges szórású eset.	
Félévközi számonkérés módja és az aláírás megszerzésének feltétele (nappali): A félévvégi aláírás feltétele: A 7. ill. a 13. héten egy-egy elégséges szintű zárthelyi dolgozat megírása. A zárthelyi időtartama 60 perc és a megoldási szint elégséges, ha legalább egy feladat teljes megoldását tartalmazza és legalább 50% teljesítése. Ha nem sikerül, akkor pótlás az utolsó héten a megfelelő tananyagrészekből.	
Félévközi számonkérés módja és az aláírás megszerzésének feltétele (levelező):	

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

A kollokvium írásbeli. Kérdezhető elméleti és gyakorlati tananyag, ami az órákon elhangzott. Az írásbeli vizsgán (időtartam 90 perc) 8 elméleti kérdés (1-1 pont) és 4 feladat (2-2 pont) van. Kiértékelés: 0-5 pont (elégtelen), 6-7 pont (elégséges), 8-9 pont (közepes), 10-11 pont (jó), 12-16 pont (jeles), ha az elméleti kérdésekből legalább 4, a feladatokból pedig legalább 2 pontja van, egyébként elégtelen.

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

1. Fegyverneki Sándor: Információelmélet elektronikus jegyzet, progmat.hu honlap.
2. Györfi L., Györi S., Vajda I.: Információ- és kódelmélet. Typotex, Budapest, 2002.
3. Cover, T.M., Thomas, J.A.: Elements of Information Theory. Wiley, New York, 1991.

Ajánlott irodalom:

1. Csiszár I., Fritz J.: Információelmélet. Tankönyvkiadó, Bp. 1980. (ELTE jegyzet)
2. Ködmön J.: Kriptográfia, ComputerBooks, Budapest, 1999/2000
3. Pieprzyk, J., Hardjono, T., Seberry, J.: Fundamentals of Computer Security. Springer, Berlin, 2003
4. MacKay, D.: Information Theory, Inference and Learning Algorithms. Cambridge University Press, Cambridge, 2003 Letölthető: <http://www.inference.phy.cam.ac.uk/itprnn/book.pdf>

Tantárgy neve: Párhuzamos algoritmusok	Tantárgy Neptun kódja: Nappali: GEMAK132M Levelező: Tárgyfelelős intézet: MAT_MAK Tantárgyelem: S_V1
Tárgyfelelős: Dr. Olajos Péter, egyetemi docens	
Közreműködő oktató(k):	
Javasolt félév: 3 ősz	Előfeltétel:
Óraszám/hét: Előadás (nappali): 2 Gyakorlat (nappali): 2 Előadás (levelező): Gyakorlat (levelező):	Számonkérés módja: kollokvium
Kreditpont: 4	Munkarend: Nappali
Tantárgy feladata és célja: A programozási alapok elméleti kiterjesztése a párhuzamosság bevezetésével. Olyan párhuzamos algoritmusok fejlesztése, használata, melyek valóban jobb lépésszámot és hatékonyságot hozhatnak a programozás során. Soros programok párhuzamosítási lehetőségei. 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-korlátozott 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. 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. 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. Fontosnak tartja az informatikai szakma közvetítését és saját tudásának átadását. Munkája során vizsgálja a kutatási, fejlesztési és innovációs célok kitűzésének lehetőségét és törekszik azok megvalósítására. Autonómia és felelősség: Felelősséget érez a határidők betartására és betartatására.	
Tantárgy tematikus leírása: Párhuzamos architektúrák, párhuzamos programnyelvek. Adatpárhuzamosítás. Mátrixalgoritmusok, rendezések. Processz kommunikáció. Pipeline párhuzamosítás, lineáris egyenletrendszerek megoldási módszerei. Adatmegosztás. Szinkronizált párhuzamosság. Relaxációs módszerek, multifelbontás algoritmusok. Multicomputer architektúrák, üzenet-átadó programok. Párhuzamos numerikus algoritmusok. PVM és MPI típusú programok. Java alapú cluszter.	
Félévközi számonkérés módja és az aláírás megszerzésének feltétele (nappali):	

2db zárthelyi. 6-6 pontos zárthelyik. Aláírás megszerzése: mindkét zárthelyi legalább 3 pontos megírása (minden feladat tökéletes megoldása 1 pontot ér).

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

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

A vizsga írásbeli. A vizsga 90 perces és 8 pontot lehet maximálisan megszerezni (azaz összesen 8 feladat beugró nélkül és minden feladat tökéletes megoldása 1 pontot ér). A vizsga során számonkérésre kerülnek pl. az alapalgoritmusok, melyek beugrónak számítanak a vizsgán, azaz ezek teljesítése kötelező a legalább elégséges jegy megszerzéséhez. A jegyek kiosztása a következő: 0-3p elégtelen(1); 4p elégséges(2); 5p (közepes); 6p (jó); 7-8p jeles(5) az eredmény.

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

Kötelező irodalom:

1. Kacsuk P., Ferenczi Sz.: Párhuzamos és konkurens programozás soktranszputeres rendszeren, BME Mérnöktovábbképző Intézet, 1993.
2. Dr. Olajos Péter: Párhuzamos algoritmusok, Tankönyvtár, 2011.
3. B. P. Lester: The Art of Parallel Programming, 1st World Publishing, 2013.
4. Iványi Antal: Párhuzamos algoritmusok, ELTE Informatikai Kar, Budapest, 2010.
5. Kovács György: Párhuzamos programozási eszközök és összetett alkalmazásai, Typotex, Budapest, 2014.

Ajánlott irodalom:

1. Giancarlo Zaccone: Python Parallel Programming Cookbook, Packt Publishing - ebooks Account, 2015.
2. Peter Pacheco: Parallel Programming with MPI, Morgan Kaufmann, 1996.
3. Peter Pacheco: An Introduction to Parallel Programming, Morgan Kaufmann, 2011.
4. Michael J. Quinn: Parallel Programming in C with MPI and OpenMP, McGraw-Hill Science/Engineering/Math, 2003.
5. Bertil Schmidt, Jorge Gonzalez-Dominguez, Christian Hundt, Moritz Schlarb: Parallel Programming, Morgan Kaufmann, 2017.

Tantárgy neve: Diszkrét matematika és alkalmazásai	Tantárgy Neptun kódja: Nappali: GEMAN383M Levelező: Tárgyfelelős intézet: MAT_MAN Tantárgyelem: A
Tárgyfelelős: Dr. Szigeti Jenő, egyetemi tanár	
Közreműködő oktató(k):	
Javasolt félév: 1. őszi	Előfeltétel:
Óraszám/hét: Előadás (nappali): 2 Gyakorlat (nappali): 0 Előadás (levelező): Gyakorlat (levelező):	Számonkérés módja: kollokvium
Kreditpont: 2	Munkarend: Nappali
Tantárgy feladata és célja: A tantárgy feladata a hallgatók megismertetése az informatikához tágabb értelemben kapcsolódó diszkrét matematikai eredményekkel. A tárgy célja a témakörbe tartozó problémák kezelésére és megoldására való alkalmasság fejlesztése. 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: A szita formula és alkalmazásai: fixpontmentes permutációk és szürjektív függvények leszámlálása. Egy adott számhoz relatív prím számok és az Euler féle ϕ függvény. Válogatás a gráfelmélet különböző fejezeteiből, pl. C_4 mentes gráfok, teljes gráf páronként diszjunkt teljes kétrészes részgráfjainak uniójaként való előállítása, stb. A csoportelmélet alapjai, mellékosztályok, Lagrange tétele. Konjugált osztályok. Egyszerű csoportok.	
Félévközi számonkérés módja és az aláírás megszerzésének feltétele (nappali): A feltétel vagy egy megadott témából tötéző részletes beszámoló, vagy a félév végén egy zárthelyi eredményes (legalább 50%-os) teljesítése.	
Félévközi számonkérés módja és az aláírás megszerzésének feltétele (levelező): Gyakorlati jegy / kollokvium teljesítésének módja, értékelése (nappali): A feltétel vagy egy megadott témából tötéző részletes beszámoló, vagy a félév végén egy zárthelyi eredményes (legalább 50%-os) teljesítése.	
Gyakorlati jegy / kollokvium teljesítésének módja, értékelése (levelező):	
Kötelező irodalom: 1. Stephan Foldes: Fundamental Structures of Discrete Mathematics, Wiley 2. Czédli Gábor: Hálóelmélet, JATE Press, Szegedi Egyetem 3. R. Diestel: Graph Theory, Springer	

4. Lovász László: Kombinatorikai problémák és feladatok, Typotex
- 5.

Ajánlott irodalom:

1. R. P. Stanley: Enumerative Combinatorics, <http://www-math.mit.edu/~rstan/ec/ec1.pdf>
2. J. Riordan: Combinatorial identities, R.E. Krieger Pub. Co.
- 3.
- 4.
- 5.

Tantárgy neve: Algebrai kódelmélet	Tantárgy Neptun kódja: Nappali: GEMAN384M Levelező: Tárgyfelelős intézet: MAT_MAN Tantárgyelem: A
Tárgyfelelős: Dr. Rakaczki Csaba, egyetemi docens	
Közreműködő oktató(k):	
Javasolt félév: 2 tavasz	Előfeltétel:
Óraszám/hét: Előadás (nappali): 2 Gyakorlat (nappali): 1 Előadás (levelező): Gyakorlat (levelező):	Számonkérés módja: gyakorlati jegy
Kreditpont: 4	Munkarend: Nappali
Tantárgy feladata és célja: A hibajavító kódelmélet alapjainak elsajátítása 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: 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 alapfogalmai: zajos csatorna, bináris szimmetrikus csatorna; hibajelző, illetve hibajavító kód. Blokk-kódok. Hamming-távolság. Kód minimális távolsága, ennek kapcsolata a hibajavító, hibajelző képességgel. Korlátok a kódok hatásfokára: Singleton-korlát, Hamming-korlát. Bináris és nembináris Lineáris kódok, generátormátrix, paritás-ellenőrző mátrix és tulajdonságaik. Standrad Elrendezési Táblázat. Hamming kódok. Ciklikus kódok, Polinomkódok: Generátorpolinom, ellenőrző polinom. BCH-kódok, Reed-Solomon-kódok, ciklikus Reed-Solomon-kódok, Reed-Müller-kódok, Perfekt kódok. Dekódolási algoritmusok, Kódkombinációk, Hibajavítás	
Félévközi számonkérés módja és az aláírás megszerzésének feltétele (nappali): Egy évközi zárthelyi dolgozat. Az aláírás feltétele a legalább elégséges gyakorlati jegy, illetve az előadásokról való legfeljebb három alkalommal való hiányzás.	
Félévközi számonkérés módja és az aláírás megszerzésének feltétele (levelező):	
Gyakorlati jegy / kollokvium teljesítésének módja, értékelése (nappali): Az évközi zárthelyi dolgozat (elméleti ismeretek + kódelméleti feladatok) legalább 50%-os eredménnyel való teljesítése. A ZH értékelése: 0-49%: elégtelen, 50-61% elégséges, 62-74% közepes, 75-88% jó, 89-100% jeles.	
Gyakorlati jegy / kollokvium teljesítésének módja, értékelése (levelező):	
Kötelező irodalom: 1. Kiss Emil : Bevezetés az algebraba (egyetemi tankönyv	

2. Buttyán Levente, Györfi László, Györi Sándor, Vajda István: Kódolástechnika

3. F.J. MacWilliams, N. J. A. Sloane: The theory of Error-Correcting Codes

4.

5.

Ajánlott irodalom:

1. G.L. Mullen, D. Panario: Handbook of Finite Fields, CRC Press, Taylor & Francis Group

2. W.Cary Huffman, Vera Pless: Fundamentals of Error-Correcting Codes

3. Richard E. Blahut: Algebraic Codes for Data Transmission, Cambridge University Press

4.

5.

Tantárgy neve: Operációs rendszerek és hálózatok	Tantárgy Neptun kódja: Nappali: GEIAL501M Levelező: Tárgyfelelős intézet: INF_IAL Tantárgyelem: A
Tárgyfelelős: dr. Vincze Dávid, egyetemi docens	
Közreműködő oktató(k):	
Javasolt félév: 1. ősz	Előfeltétel:
Óraszám/hét: Előadás (nappali): 3 Gyakorlat (nappali): 1 Előadás (levelező): 12 Gyakorlat (levelező): 4	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 sajátosságait és képesek lesznek döntést hozni az működtető rendszert és környezetét érintő és hálózati kérdésekben az informatikai projektek fő irányvonalainak kijelölése során. 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. 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: Nagygépes rendszereknél alkalmazott technológiák (MPP, HW redundancia, RAID, klaszterezés, tároló hálózatok), szuperszámítógépek, beágyazott rendszerek operációs rendszerei, valós idejű operációs rendszerek, operációs rendszer virtualizáció alapelvei, fajtái, modern fílerendszerek 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, stb.) Nagysebességű összeköttetések (Infiniband, Omnipath).	

Félévközi számonkérés módja és az aláírás megszerzésének feltétele (nappali): Zárthelyi dolgozat megírása. Aza aláírás megszerzésének feltétele a ZV sikeres teljesítése (legalább 50%).
Félévközi számonkérés módja és az aláírás megszerzésének feltétele (levelező): Zárthelyi dolgozat megírása. Aza aláírás megszerzésének feltétele a ZV sikeres teljesítése (legalább 50%).
Gyakorlati jegy / kollokvium teljesítésének módja, értékelése (nappali): A vizsga írásbeli és opcionálisan szóbeli. Az elégséges jegy feltétele az írásbeli dolgozat 50%-os teljesítése, ennél jobb érdemjegy szóbeli vizsgán szerezhető. A két vizsgarészre kapott pontok összesítése után az értékelés az alábbi skála alapján történik: 0% - 50% : elégtelen 51% - 62%: elégséges 63% - 74%: közepes 75%-87%: jó 88%-100%: jeles
Gyakorlati jegy / kollokvium teljesítésének módja, értékelése (levelező): A vizsga írásbeli és opcionálisan szóbeli. Az elégséges jegy feltétele az írásbeli dolgozat 50%-os teljesítése, ennél jobb érdemjegy szóbeli vizsgán szerezhető.
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)

Tantárgy neve: Szoftverfejlesztés	Tantárgy Neptun kódja: Nappali: GEIAL511M Levelező: GEIAL511ML Tárgyfelelős intézet: INF_IAL Tantárgyelem: A
Tárgyfelelős: Dr. Mileff Péter, egyetemi docens	
Közreműködő oktató(k):	
Javasolt félév: 1. ősz	Előfeltétel: GEIAL511M
Óraszám/hét: Előadás (nappali): 3 Gyakorlat (nappali): 1 Előadás (levelező): 12 Gyakorlat (levelező): 4	Számonkérés módja: kollokvium
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: 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: A szoftvertechnológia alapfogalmai. A szoftver mint termék sajátosságai. A szoftver fogalmának definíciója. A szoftver-fejlesztés lépései. A szoftver-fejlesztés életciklus modelljei: A vízésés 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;Objektumorientált tervezés. Gyors szoftverfejlesztés. Agilis szoftverfejlesztés, extreme programming;erifikáció 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. Az aláírás feltétele ezek legalább elégséges szintű elkészítése	
Félévközi számonkérés módja és az aláírás megszerzésének feltétele (levelező): A hallgatók csoportosan elvégezhető feladatot kapnak, valamint minden hallgatónak készítenie kell egy prezentációs előadást. Az aláírás feltétele ezek legalább elégséges szintű elkészítése	
Gyakorlati jegy / kollokvium teljesítésének módja, értékelése (nappali): Írásbeli vizsga: 0-39%: elégtelen 40-54%:elégséges 55-69%: közepes 70-84%: jó 85-100%: jeles	
Gyakorlati jegy / kollokvium teljesítésének módja, értékelése (levelező):	

Írásbeli vizsga:

0-39%: elégtelen

40-54%: elégséges

55-69%: közepes

70-84%: jó

85-100%: jeles

Kötelező irodalom:

Dr. Mileff Péter, a tárgy saját jegyzete a <http://users.iit.uni-miskolc.hu/~mileff/szoftverf.html> címen.

- Ian Somerwille: Szoftver-rendszerek fejlesztése. Panem, Budapest, 2007.
- Ian Somerwille: Software engineering, 6th Edition, Addison Wesley, 2001

Ajánlott irodalom:

- Dr Kondorosi K, Dr László Z., Dr Szirmay-Kalos L. Objektum-orientált szoftverfejlesztés. ComputerBooks, Budapest, 1997.
- Sike Sándor, Varga László: Szoftvertechnológia és UML. ELTE Eötvös Kiadó, Budapest, 2002.
- Vég Csaba: Alkalmazásfejlesztés a Unified Modeling Language szabványos jelöléseivel. Logos 2000, Debrecen, 2000.
- Raffai Mária: Objektumok az üzleti modellezésben; Az objektum orientált fejlesztés elvei és módszerei. Novodat, 2001.
- Raffai Mária: Egységesített megoldások a fejlesztésben; UML modellező nyelv, RUP módszertan. Novodat, 2001.

Tantárgy neve: Információs rendszerek integrálása (ZV1)	Tantárgy Neptun kódja: Nappali: GEIAK682M Levelező: Tárgyfelelős intézet: INF_IAK Tantárgyelem: A
Tárgyfelelős: dr. Nehéz Károly, egyetemi docens	
Közreműködő oktató(k):	
Javasolt félév: 2 tavasz	Előfeltétel:
Óraszám/hét: Előadás (nappali): 2 Gyakorlat (nappali): 2 Előadás (levelező): 8 Gyakorlat (levelező): 8	Számonkérés módja: kollokvium
Kreditpont: 4	Munkarend: Nappali+Levelező
Tantárgy feladata és célja: A tárgy keretében a hallgatók a vállalati informatikában alkalmazott szoftverintegráció 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, számításméletek, 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: 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 zárthelyi elégséges teljesítése, a zárthelyi ponthatárai: 0-36p: 1; 37-45: 2; 46- 54: 3; 55-63: 4; 64-72: 5.	
Félévközi számonkérés módja és az aláírás megszerzésének feltétele (levelező): Az aláírás feltétele a félévközi zárthelyi elégséges teljesítése, a zárthelyi ponthatárai: 0-36p: 1; 37-45: 2; 46- 54: 3; 55-63: 4; 64-72: 5.	
Gyakorlati jegy / kollokvium teljesítésének módja, értékelése (nappali): A vizsgára aláírás birtokában lehet menni. A kollokvium zárthelyi ponthatárai: 0-36p: 1; 37-45: 2; 46- 54: 3; 55-63: 4; 64-72: 5. Szóbeli javítás lehetséges.	
Gyakorlati jegy / kollokvium teljesítésének módja, értékelése (levelező): A vizsgára aláírás birtokában lehet menni. A kollokvium zárthelyi ponthatárai: 0-36p: 1; 37-45: 2; 46- 54: 3; 55-63: 4; 64-72: 5. Szóbeli javítás lehetséges.	
Kötelező irodalom: 1. Waseem Roshen, SOA Based Enterprise Integration, 2009 2. Juhász Sándor: Vállalti Információs Rendszerek műszaki alapjai, Szak Kiadó, Budapest 2011. 3. Arnon Rotem-Gal-Oz: SOA Patterns 1st Edition, 2012, ISBN-13: 978-1933988269 4. Thomas Rischbeck: SOA Design Patterns, 2009, ISBN-13: 978-0136135166 5.	
Ajánlott irodalom:	

1. Claus Ibsen, Jonathan Anstey: Camel in Action, Manning 2011.
2. Thomas Erl, Benjamin Carlyle: SOA with REST: Principles, Patterns & Constraints for Building Enterprise Solutions with REST, ISBN-13: 978-0137012510, 2011

Tantárgy neve: Adatbázis rendszerek	Tantárgy Neptun kódja: Nappali: GEIAL521M Levelező: Tárgyfelelős intézet: INF_IAL Tantárgyelem: A
Tárgyfelelős: dr. Kovács László, egyetemi docens	
Közreműködő oktató(k):	
Javasolt félév: 2 tavasz	Előfeltétel:
Óraszám/hét: Előadás (nappali): 3 Gyakorlat (nappali): 1 Előadás (levelező): 12 Gyakorlat (levelező): 4	Számonkérés módja: kollokvium
Kreditpont: 5	Munkarend: Nappali+Levelező
Tantárgy feladata és célja: Az adatmodellezési technikák elsajátítása, az új adatbázis modellezési eszközök áttekintése: hálós modellek; OOP modellek , NoSQL modellek (MongoDB, Neo4J) és ontológia alapú modellek. 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, 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: 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. SQL-OO elemei. JDBC, JPA és myBatis elemek áttekintése. LINQ lekérdező felület, Lambda kalkulus; noSQL adatmodellek, MongoDB adatmodellje, adatkezelő parancsok, adatkezelő Java API, No4J adatmodellje, parancsok és Neo4J Java API ,deduktív adatbázisok, ontológia, OWL, SPARQL nyelvek; Hadoop alapok, HDFS alapok, mapReduce alapok.	
Félévközi számonkérés módja és az aláírás megszerzésének feltétele (nappali): Az aláírás megszerzésének feltételei: Két darab félévközi feladat legalább elégséges eredménnyel való elkészítése (ORDBMS és noSQL témakörökben) és a heti gyakorlatok minimum 60%-os teljesítése Egy darab hallgatói prezentáció az oktatóval egyeztetett témakörben	
Félévközi számonkérés módja és az aláírás megszerzésének feltétele (levelező): Az aláírás megszerzésének feltételei: Két darab félévközi feladat legalább elégséges eredménnyel való elkészítése (ORDBMS és noSQL témakörökben) Egy darab hallgatói prezentáció az oktatóval egyeztetett témakörben	
Gyakorlati jegy / kollokvium teljesítésének módja, értékelése (nappali):	

A vizsga írásbeli és szóbeli részből áll. Az írásbeli dolgozat minimum 50%-os teljesítése esetén a szóbeli vizsgán az elméleti tételek közül egyet kap a hallgató. A vizsgajegy az írásbeli dolgozat és a szóbeli felelet lefelé kerekített átlaga. Az írásbeli rész az alábbi részekből áll: Elméleti jellegű kérdések összesen 40 pontért és gyakorlati feladat 10 pontért.

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 vizsga írásbeli és szóbeli részből áll. Az írásbeli dolgozat minimum 50%-os teljesítése esetén a szóbeli vizsgán az elméleti tételek közül egyet kap a hallgató. A vizsgajegy az írásbeli dolgozat és a szóbeli felelet lefelé kerekített átlaga. Az írásbeli rész az alábbi részekből áll: Elméleti jellegű kérdések összesen 40 pontért és gyakorlati feladat 10 pontért.

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

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, Oreilly's, 2010
3. Sherif Sakr - Eric Pardede: Graph Data Management: Techniques and Applications

Tantárgy neve: A minőségbiztosítás informatikája	Tantárgy Neptun kódja: Nappali: GEIAK652M Levelező: Tárgyfelelős intézet: INF_IAK Tantárgyelem: A
Tárgyfelelős: dr. Hornyák Olivér, egyetemi docens	
Közreműködő oktató(k):	
Javasolt félév: 2 tavasz	Előfeltétel:
Óraszám/hét: Előadás (nappali): 2 Gyakorlat (nappali): 1 Előadás (levelező): 8 Gyakorlat (levelező): 4	Számonkérés módja: kollokvium
Kreditpont: 3	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: 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. Eric S. Raymond: A katedrális és a bazár, 1999
2. Erich Gamma · Richard Helm · Ralph Johnson · John Vlissides: Design Patterns
3. Martin Fowler: Refactoring - Kódjavítás újratervezéssel, 2006
4. Eliotte Rusty Harold: Refactoring HTML - Webalkalmazások tökéletesítése újratervezéssel, 2009
5. Scott W. Ambler - Pramod J. Sadalage: Refactoring - Adatbázisok újratervezése - Fokozatos adatbázis-felépítés, 2009

Tantárgy neve: Adatelemzés és adatbányászati módszerek (ZV2)	Tantárgy Neptun kódja: Nappali: GEIAL526M Levelező: Tárgyfelelős intézet: INF_IAL Tantárgyelem: S
Tárgyfelelős: dr. Kovács László, egyetemi docens	
Közreműködő oktató(k):	
Javasolt félév: 3 ősz	Előfeltétel:
Óraszám/hét: Előadás (nappali): 2 Gyakorlat (nappali): 2 Előadás (levelező): 8 Gyakorlat (levelező): 8	Számonkérés módja: kollokvium
Kreditpont: 4	Munkarend: Nappali+Levelező
Tantárgy feladata és célja: A hallgatók megismerik a döntéstámogatási rendszerek alapját képező OLAP/ DM rendszerek fogalomrendszerét és funkcionalitását. 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: Információs rendszerek típusai. Az OLAP rendszer jellemzés és megvalósulásai; VIR rendszerek elemei :ERP, EIS, MIS, DSS és SCM rendszerek áttekintése. DW fogalma és struktúrái. Adattárház belső struktúrája és folyamatai; Adatbetöltési folyamatok áttekintése; Hatékonysági kérdések; MD modell strukturális és algebrai része., MDX nyelv elemei; Adatbányászat feladatköre; DM célja és eszközrendszere; a DM alkalmazásának lépései; Alkalmazási területek; Valószínűségszámítási alapok áttekintése; Adatelőkészítés, dimenzió redukciós módszerek; PCA, SVD. 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. Programozás R / Python nyelvben.	
Félévközi számonkérés módja és az aláírás megszerzésének feltétele (nappali): Két darab félévközi feladat legalább elégséges eredménnyel való elkészítése (OLAP és DM témakörökben) Egy darab hallgatói prezentáció az oktatóval egyeztetett témakörben	
Félévközi számonkérés módja és az aláírás megszerzésének feltétele (levelező): Két darab félévközi feladat legalább elégséges eredménnyel való elkészítése (OLAP és DM témakörökben) Egy darab hallgatói prezentáció az oktatóval egyeztetett témakörben	
Gyakorlati jegy / kollokvium teljesítésének módja, értékelése (nappali):	

A vizsga írásbeli és szóbeli részből áll. Az írásbeli dolgozat minimum 50%-os teljesítése esetén a szóbeli vizsgán az elméleti tételek közül egyet kap a hallgató. A vizsgajegy az írásbeli dolgozat és a szóbeli felelet lefelé kerekített átlaga. Az írásbeli rész az alábbi részekből áll: Elméleti jellegű kérdések összesen 40 pontért és gyakorlati feladat 10 pontért.

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 vizsga írásbeli és szóbeli részből áll. Az írásbeli dolgozat minimum 50%-os teljesítése esetén a szóbeli vizsgán az elméleti tételek közül egyet kap a hallgató. A vizsgajegy az írásbeli dolgozat és a szóbeli felelet lefelé kerekített átlaga. Az írásbeli rész az alábbi részekből áll: Elméleti jellegű kérdések összesen 40 pontért és gyakorlati feladat 10 pontért.

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

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. Fajszí-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: Elosztott rendszerek fejlesztése	Tantárgy Neptun kódja: Nappali: GEIAL519M Levelező: Tárgyfelelős intézet: INF_IAL Tantárgyelem: S
Tárgyfelelős: dr. Tóth Zsolt, ajunktus	
Közreműködő oktató(k):	
Javasolt félév: 3. ősz	Előfeltétel:
Óraszám/hét: Előadás (nappali): 2 Gyakorlat (nappali): 2 Előadás (levelező): 8 Gyakorlat (levelező): 8	Számonkérés módja: kollokvium
Kreditpont: 4	Munkarend: Nappali+Levelező
Tantárgy feladata és célja: A Web szolgáltatás elvének és technológiájának megismerése, ami különösen az üzleti kapcsolatokban platform és implementáció független együttműködést valósít 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, számításmélet, adatbázisok. Képesség: Képes problémamegoldó technikákat használni a szoftver- és alkalmazásfejlesztés során. A specializációjának megfelelő területen elemzési, tervezési és megvalósítási készséggel rendelkezik. Attitűd: 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.	
Tantárgy tematikus leírása: Scrum, Jenkins, SVN, Jira, JUnit, Maven, JAXB, MVC pattern, Spring Framework, EasyMock, MyBatis, LiquiBase, Scrum, grooming, demózás, Spring MVC, Spring security, ExtJS, Ajax, JSON,	
Félévközi számonkérés módja és az aláírás megszerzésének feltétele (nappali): Félév során csoportos feladat elkészítése. Az elvégzett feladatokról szóbeli beszámoló tartása a kijelölt gyakorlatokon. Az egyes hallgatók értékelése a csoporttól függetlenül történik. Az aláírás megszerzésének feltétele a félév során aktív hozzájárulás a fejlesztett projekt sikerességéhez mind fejlesztési mind kommunikáció szempontjából.	
Félévközi számonkérés módja és az aláírás megszerzésének feltétele (levelező): Félév során csoportos feladat elkészítése. Az elvégzett feladatokról szóbeli beszámoló tartása a kijelölt gyakorlatokon. Az egyes hallgatók értékelése a csoporttól függetlenül történik. Az aláírás megszerzésének feltétele a félév során aktív hozzájárulás a fejlesztett projekt sikerességéhez mind fejlesztési mind kommunikáció szempontjából.	
Gyakorlati jegy / kollokvium teljesítésének módja, értékelése (nappali): Írásbeli és szóbeli részekből áll. Az írásbeli elemei: Három gyakorlati feladat (kettő hibátlan teljesítése szükséges). Négy elméleti kérdés 10-10 pontért. Értékelés: 0-20 elégtelen; 21-25 elégséges; 26-30 közepes; 31-35 jó; 36-40 jeles. Az írásbeli vizsga érdemjegye tájékoztató jellegű a szóbeli vizsgára nézve. Sikeres érdemjegy csak szóbeli vizsgán szerezhető.	
Gyakorlati jegy / kollokvium teljesítésének módja, értékelése (levelező): Írásbeli és szóbeli részekből áll. Az írásbeli elemei: Három gyakorlati feladat (kettő hibátlan teljesítése szükséges). Négy elméleti kérdés 10-10 pontért.	

Értékelés: 0-20 elégtelen; 21-25 elégséges; 26-30 közepes; 31-35 jó; 36- 40 jeles. Az írásbeli vizsga érdemjegye tájékoztató jellegű a szóbeli vizsgára nézve. Sikeres érdemjegyet csak szóbeli vizsgán szerezhetsz.

Kötelező irodalom:

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

Ajánlott irodalom:

1. Fajszai-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: Mobil programozás	Tantárgy Neptun kódja: Nappali: GEIAL51AM Levelező: Tárgyfelelős intézet: INF_IAL Tantárgyelem: S_V1
Tárgyfelelős: dr. Barabás Péter, egyetemi adjunktus	
Közreműködő oktató(k):	
Javasolt félév: 3. ősz	Előfeltétel:
Óraszám/hét: Előadás (nappali): 2 Gyakorlat (nappali): 2 Előadás (levelező): 8 Gyakorlat (levelező): 8	Számonkérés módja: kollokvium
Kreditpont: 4	Munkarend: Nappali+Levelező
Tantárgy feladata és célja: A mobil platformú alkalmazások fejlesztési elvének és technológiájának megismerése, a fejlesztési technológiák bemutatása 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. Képesség: A megszerzett tudást képes alkalmazni és a gyakorlatban hasznosítani. Képes problémamegoldó technikákat használni a szoftver- és alkalmazásfejlesztés során. Megérti az alkalmazás követelményeit. Javaslatait az alkalmazói környezet szakértőinek el tudja magyarázni. 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: Felelősséget érez a határidők betartására és betartatására. Alkalmas csoportban, egy-egy részterület szakértőjeként dolgozni, valamint csoportot felelősséggel irányítani.	
Tantárgy tematikus leírása: Android alapjai, áttekintés, Android alkalmazások felépítése, grafikus felhasználói felületek létrehozása, animációk készítése, vektoros grafika készítése, médiaelemek felhasználói felülethez, activity-k áttekintése, fragment-ek, intent-ek, szolgáltatások, broadcast receive-ek, paraméterek átadása az activitynek, fragment-nek, a visszatérési értékek kezelése, az data binding áttekintése, a webes szolgáltatások meghívása, a Google Play szolgáltatások bevezetése, az eszközök érzékelőinek áttekintése, az alkalmazások közzététele a Google Play Áruházban.	
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	
Félévközi számonkérés módja és az aláírás megszerzésének feltétele (levelező): Két darab félévközi feladat legalább elégséges eredménnyel való elkészítése Egy darab hallgatói prezentáció az oktatóval egyeztetett témakörben	
Gyakorlati jegy / kollokvium teljesítésének módja, értékelése (nappali): A vizsga írásbeli és szóbeli részből áll. Az írásbeli dolgozat minimum 50%-os teljesítése esetén a szóbeli vizsgán az elméleti tételek közül egyet kap a hallgató. A vizsgajegy az írásbeli dolgozat és a szóbeli felelet lefelé kerekített átlaga. Az írásbeli rész az alábbi részekből áll: Elméleti jellegű kérdések összesen 40 pontért és gyakorlati feladat 10 pontért.	

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 vizsga írásbeli és szóbeli részből áll. Az írásbeli dolgozat minimum 50%-os teljesítése esetén a szóbeli vizsgán az elméleti tételek közül egyet kap a hallgató. A vizsgajegy az írásbeli dolgozat és a szóbeli felelet lefelé kerekített átlaga. Az írásbeli rész az alábbi részekből áll: Elméleti jellegű kérdések összesen 40 pontért és gyakorlati feladat 10 pontért.

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

Kötelező irodalom:

1. Elosztott rendszerek fejlesztése tárgy előadásanyagai (ppt, pdf) (<http://users.iit.uni-miskolc.hu/~reisz/>)
2. Andrew S. Tanenbaum: Distributed systems: Principles and Paradigms
3. Brendan Bruns: Designing Distributed Systems

Ajánlott irodalom:

1. Craig Walls: Spring In Action, 3rd Edition, Manning
2. enneth P. Birman: Reliable Distributed Systems

Tantárgy neve: Grafika programozása	Tantárgy Neptun kódja: Nappali: GEIAL51BM Levelező: GEIAL51BML Tárgyfelelős intézet: INF_IAL Tantárgyelem: S_V1
Tárgyfelelős: Dr. Mileff Péter, egyetemi docens	
Közreműködő oktató(k):	
Javasolt félév: 3 ősz	Előfeltétel: GEIAL511M
Óraszám/hét: Előadás (nappali): 2 Gyakorlat (nappali): 2 Előadás (levelező): Gyakorlat (levelező):	Számonkérés módja: kollokvium
Kreditpont: 4	Munkarend: Nappali
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: 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: Számítógépes grafikai alapismeretek;Framebuffer;Platform specifikus megjelenítés;A grafikus kártya csővezeték modellje;Erőforrások, memóriakezelés. Rajzoló 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 feladatot egy megvalósítandó grafikai demo feladatot kap kidolgozásra a szorgalmi időszak végéig. Az aláírás feltétele a program legalább elégséges szintű elkészítése és az órákon való legalább 50%-os részvétel.	
Félévközi számonkérés módja és az aláírás megszerzésének feltétele (levelező): Minden hallgató feladatot egy megvalósítandó grafikai demo feladatot kap kidolgozásra a szorgalmi időszak végéig. Az aláírás feltétele a program legalább elégséges szintű elkészítése és az órákon való legalább 50%-os részvétel.	
Gyakorlati jegy / kollokvium teljesítésének módja, értékelése (nappali):	

Írásbeli vizsga:

0-39%: elégtelen

40-54%: elégséges

55-69%: közepes

70-84%: jó

85-100%: jeles

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

Írásbeli vizsga:

0-39%: elégtelen

40-54%: elégséges

55-69%: közepes

70-84%: jó

85-100%: jeles

Kötelező irodalom:

Dr. Mileff Péter online segédlete: www.iit.uni-miskolc.hu/~mileff

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: Alkalmazott mesterséges intelligencia	Tantárgy Neptun kódja: Nappali: GEIAK631M Levelező: Tárgyfelelős intézet: INF_IAK Tantárgyelem: S_V1
Tárgyfelelős: dr. Dudás László, egyetemi docens	
Közreműködő oktató(k): --	
Javasolt félév: 3. ösz	Előfeltétel:
Óraszám/hét: Előadás (nappali): 2 Gyakorlat (nappali): 2 Előadás (levelező): 8 Gyakorlat (levelező): 8	Számonkérés módja: kollokvium
Kreditpont: 4	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: A tantárgy rövid tartalma: Robotok. Humanoid robotok (HR). A humanoid robotika jövője. HR vezérlése. 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 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.	
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. Szóbeli javítás lehetséges.

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

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. Szóbeli javítás lehetséges.

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>

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., Olaszy, 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: Szövegbányászat és dokumentum kezelés	Tantárgy Neptun kódja: Nappali: GEIAL527M Levelező: GEIAL527ML Tárgyfelelős intézet: INF_IAL Tantárgyelem: S_V1
Tárgyfelelős: dr. Baksáné dr. Varga Erika, egyetemi docens	
Közreműködő oktató(k): -	
Javasolt félév: 3. ösz	Előfeltétel:
Óraszám/hét: Előadás (nappali): 2 Gyakorlat (nappali): 2 Előadás (levelező): 0 Gyakorlat (levelező): 0	Számonkérés módja: kollokvium
Kreditpont: 4	Munkarend: Nappali
Tantárgy feladata és célja: A szövegbányászat feladatának, alapelveinek és módszereinek megismerése szövegbányász szoftverek alkalmazásával. 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, számításmélté, adatbázisok. Képesség: Képes törvényszerűségeket, összefüggéseket feltárni és megérteni. A megszerzett tudást képes alkalmazni és a gyakorlatban hasznosítani. A rutinproblémák felismerésén és megoldásán túl képes eredeti ötleteket felvetni. Az információtechnológia eszközeit és formális módszereit készség szinten használja. Attitűd: 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. 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. Alkalmas csoportban, egy-egy részterület szakértőjeként dolgozni, valamint csoportot felelősséggel irányítani.	
Tantárgy tematikus leírása: A szövegbányászat feladata gyengén strukturált vagy strukturálatlan szöveges adatok feldolgozása, elemzése: információkinyerés dokumentumokból, dokumentumok osztályozása, csoportosítása, összegzőkészítés, kereséstámogatás. Ehhez felügyelt és felügyelet nélküli gépi tanulási módszereket, számítógépes nyelvészeti eszközöket és a szemantika reprezentálására alkalmas ontológiákat használunk. A gyakorlatban megismerjük az R statisztikai elemző nyelv és az Oracle adatbáziskezelő rendszer szövegbányász moduljait.	
Félévközi számonkérés módja és az aláírás megszerzésének feltétele (nappali): 1 szövegelemzési feladat. Az aláírás megszerzésének feltétele a félévközi feladat elkészítése.	
Félévközi számonkérés módja és az aláírás megszerzésének feltétele (levelező):	
Gyakorlati jegy / kollokvium teljesítésének módja, értékelése (nappali): A vizsga írásbeli, értékelése: 0%-50%: elégtelen 51%-62%: elégséges 63%-75%: közepes 76%-88%: jó 89%-100%: jeles	
Gyakorlati jegy / kollokvium teljesítésének módja, értékelése (levelező):	

Kötelező irodalom:

1. Tikk Domonkos (szerk.): Szövegbányászat (Az Informatika alkalmazásai sorozat), Typotex, 2007.
2. D. Jurafsky and J.H. Martin: Speech and Language Processing (3rd Edition), 2017, web.stanford.edu/~jurafsky/slp3/
3. J. Silge and D. Robinson: Text Mining with R (A Tidy Approach), O'Reilly 2017, ISBN 978-1-491-98165-8
- 4.
- 5.

Ajánlott irodalom:

1. C.C. Aggarwal and CX. Zhai (eds.): Mining Text Data, Springer, 2012.
2. Srivastava, Ashok and Mehran Sahami (eds.): Text Mining: classification, clustering and applications, Chapman&Hall 2009.
3. C.D. Manning, P. Raghavan and H. Schütze: Introduction to information retrieval, Cambridge University Press, 2008.
- 4.
- 5.

Tantárgy neve: Intelligens számítási módszerek	Tantárgy Neptun kódja: Nappali: GEIAL510M Levelező: Tárgyfelelős intézet: INF_IAL Tantárgyelem: S_V1
Tárgyfelelős: dr. Kovács Szilveszter, egyetemi docens	
Közreműködő oktató(k):	
Javasolt félév: 3. ősz	Előfeltétel:
Óraszám/hét: Előadás (nappali): 2 Gyakorlat (nappali): 2 Előadás (levelező): Gyakorlat (levelező):	Számonkérés módja: kollokvium
Kreditpont: 4	Munkarend: Nappali
Tantárgy feladata és célja: A tárgy elsődleges célja az Intelligens Számítási Módszerek (Soft Computing) témakörébe eső fuzzy logikai rendszerek, valamint az ezekre épülő kombinált neurális, genetikus és megerősítő tanulási módszerek alapjainak ismertetése. Tudás: 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, számításmélet, adatbázisok. 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. A rutinproblémák felismerésén és megoldásán túl képes eredeti ötleteket felvetni. 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: Felelősséget érez a határidők betartására és betartatására.	
Tantárgy tematikus leírása: Az érintett tématerületek: Tudás alapú intelligens rendszerek. Ágensek. Szabályalapú szakértői rendszerek. Fuzzy halmazok, műveletek fuzzy halmazokon. Fuzzy relációk, szabály alapú Fuzzy rendszerek. Fuzzy következtetés. Alkalmazáspéldák. Fuzzy szabály intertpoláció, interpolációs fuzzy következtetés. Hierarchikus Fuzzy rendszerek, viselkedés alapú irányítás. Hibrid neuro-fuzzy rendszerek. Hibrid genetikus-fuzzy rendszerek. Megerősítéses tanulás.	
Félévközi számonkérés módja és az aláírás megszerzésének feltétele (nappali): Az aláírás feltétele az évközi zárthelyi dolgozat eredményes teljesítése. Az évközi zárthelyi dolgozat időpontja a 13. tanulmányi hétre esik. A zárthelyi időtartama 50 perc, elégséges szintű megoldásához legalább 50%-os eredmény szükséges.	
Félévközi számonkérés módja és az aláírás megszerzésének feltétele (levelező):	
Gyakorlati jegy / kollokvium teljesítésének módja, értékelése (nappali):	

A vizsga írásbeli és szóbeli vizsga. Az írásbeli vizsgán belépő dolgozatot írnak, melyhez több, röviden megválaszolható kérdést kapnak. Ezt 50%-nál jobb teljesítéssel kell megírni, hogy a szóbeli részre sor kerüljön. Az írásbeli és szóbeli rész értékelése:

0%-50% : elégtelen

51%-62% : elégséges

63%-75% : közepes

76%-88% : jó

89%-100% : jeles

Az eredő teljesítmény a $0.667 \cdot \text{írásbeli} + 0.333 \cdot \text{szóbeli}$ képlettel kerül meghatározásra, melyhez jegy a megadott táblázat szerint rendelődik.

Elégtelen írásbeli vagy elégtelen szóbeli elégtelen vizsgajegyet jelent. A szóbelin a megjelenés kötelező. Az a hallgató, aki az írásbeli részen részt vett, de a szóbelin nem, „Nem jelent meg” Neptun bejegyzést kap.

A vizsgáztató oktatónak – ellenőrzési célból – joga van az írásbeli dolgozat egyes kérdéseinek szóban való ismételt reprodukálását kérni a hallgatótól.

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

Kötelező irodalom:

1. Dr. Kovács Szilveszter jegyzetei, előadás anyagai: <http://www.iit.uni-miskolc.hu/~szkovacs>
2. Kóczy T. László és Tikk Domonkos: Fuzzy rendszerek, Typotex Kiadó, 2000, ISBN 963-9132-55-1

Ajánlott irodalom:

1. J.-S. R. Jang, C.-T. Sun, E. Mizutani: Neuro-Fuzzy and Soft Computing, Prentice Hall, 1997, ISBN 0-13-261066-3
 2. Michael Negnevitsky: Artificial Intelligence: a guide to intelligent systems, Addison Wesley, 2002, ISBN 0-201-71159-1.
- . C.C. Aggarwal and CX. Zhai (eds.): Mining Text Data, Springer, 2012.

Tantárgy neve: Informatikai rendszerek védelme	Tantárgy Neptun kódja: Nappali: GEIAL506M Levelező: Tárgyfelelős intézet: INF_IAL Tantárgyelem: S_V1
Tárgyfelelős: dr. Kovács Szilveszter, egyetemi docens	
Közreműködő oktató(k):	
Javasolt félév: 3 ősz	Előfeltétel:
Óraszám/hét: Előadás (nappali): 2 Gyakorlat (nappali): 2 Előadás (levelező): Gyakorlat (levelező):	Számonkérés módja: kollokvium
Kreditpont: 4	Munkarend: Nappali
Tantárgy feladata és célja: A tárgy célja elsősorban a számítógépes biztonság fogalmaival, a védelmi célokat szolgáló komponensekkel, és azok szerepével történő megismertetés. Részletesebben bemutatja a titkosítási elveket, az elterjedten használt algoritmusok alapjait. Kitér a nyilvános kulcsú kriptográfiára, annak szerepére. Betekintést nyújt az informatikai rendszerek védelmének jogi szabályozásába 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: Adat; információ; információ biztonság, a CIA elv. Adat és információ fogalmi kérdései; információ játékelméleti modellezése Redundancia és tömörítés; Bináris kódolás; Jogosulatlan hozzáférés és behatolások; Nevezetes biztonsági esetek; Kriptográfia és hibajavító kódok; kételemű és más véges számrendszerek; Kriptográfia egyszerű számtani algoritmusai; Kriptográfiában használatos alapvető függvények; Kriptográfia; Elektronikus és digitális aláírás; Algoritmusok bonyolultsága és információ biztonság;	
Félévközi számonkérés módja és az aláírás megszerzésének feltétele (nappali): Az aláírás feltétele az évközi zárthelyi dolgozat eredményes teljesítése. Az évközi zárthelyi dolgozat időpontja a 13. tanulmányi hétre esik. A zárthelyi időtartama 50 perc, elégséges szintű megoldáshoz legalább 50%-os eredmény szükséges.	
Félévközi számonkérés módja és az aláírás megszerzésének feltétele (levelező):	
Gyakorlati jegy / kollokvium teljesítésének módja, értékelése (nappali): A vizsga írásbeli és szóbeli vizsga. Az írásbeli vizsgán belépő dolgozatot írnak, melyhez több, röviden megválaszolható kérdést kapnak. Ezt 50%-nál jobb teljesítéssel kell megírni, hogy a szóbeli részre sor kerüljön. Az írásbeli és szóbeli rész értékelése: 0%-50% : elégtelen 51%-62% : elégséges 63%-75% : közepes 76%-88% : jó 89%-100% : jeles Az eredő teljesítmény a $0.667 \cdot \text{írásbeli} + 0.333 \cdot \text{szóbeli}$ képlettel kerül meghatározásra, melyhez jegy a megadott táblázat szerint rendelődik.	

Elégtelen írásbeli vagy elégtelen szóbeli elégtelen vizsgajegyet jelent. A szóbelin a megjelenés kötelező. Az a hallgató, aki az írásbeli részen részt vett, de a szóbelin nem, „Nem jelent meg” Neptun bejegyzést kap. A vizsgáztató oktatónak – ellenőrzési célból – joga van az írásbeli dolgozat egyes kérdéseinek szóban való ismételt reprodukálását kérni a hallgatótól.

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

Kötelező irodalom:

1. A tárgy előadás fóliái. (www.ii.uni-miskolc.hu)
2. Bruce Schneier: Applied Cryptography (Wiley, 1996, ISBN: 0-471-11709-9)
3. Almási János: Elektronikus aláírása és társai (Kiskapu Kft, 2002, ISBN: 963-202-744-2)

Ajánlott 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. Virasztó Tamás: Titkosítás és adatrejtés (NetAcademia Kft., 2004, ISBN: 963-214-253-5)

Tantárgy neve: Szakmai gyakorlat	Tantárgy Neptun kódja: Nappali: GEIAL533M Levelező: Tárgyfelelős intézet: INF_IAL Tantárgyelem: S
Tárgyfelelős: Tompa Tamás, tanársegéd	
Közreműködő oktató(k):	
Javasolt félév: 3. ősz	Előfeltétel:
Óraszám/hét: Előadás (nappali): 0 Gyakorlat (nappali): 0 Előadás (levelező): 0 Gyakorlat (levelező): 0	Számonkérés módja: aláírás
Kreditpont: 0	Munkarend: Nappali+Levelező
Tantárgy feladata és célja: A szakmai gyakorlat célja, hogy a hallgatók egy vállalatnál (intézménynél) mélyrehatóbban megismerjék az ott folyó munkát, önállóan oldjanak meg egy átlagos bonyolultságú feladatot és felkészüljenek a diplomamunka feladat elvégzésére 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, számításelmélet, 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 intuícióra és módszerességre építve oldja meg. Autonómia és felelősség: Alkalmas csoportban, egy-egy részterület szakértőjeként dolgozni, valamint csoportot felelősséggel irányítani.	
Tantárgy tematikus leírása: A hallgató egy vállalatnál letölt 4 hét szakmai gyakorlatot bekapcsolódva az ottani szakmai munkába.	
Félévközi számonkérés módja és az aláírás megszerzésének feltétele (nappali): Egyéni. Összefoglaló beszámoló készítése.	
Félévközi számonkérés módja és az aláírás megszerzésének feltétele (levelező): Egyéni. Összefoglaló beszámoló készítése.	
Gyakorlati jegy / kollokvium teljesítésének módja, értékelése (nappali): A jegyet a külső, ipari konzultens javaslata alapján és a leadott beszámoló alapján kapja meg a hallgató.	
Gyakorlati jegy / kollokvium teljesítésének módja, értékelése (levelező): A jegyet a külső, ipari konzultens javaslata alapján és a leadott beszámoló alapján kapja meg a hallgató.	
Kötelező irodalom: nincs irodalom, témától, feladattól függő egyéni	
Ajánlott irodalom: nincs irodalom, témától, feladattól függő egyéni	

Tantárgy neve: Diplomatervezés I	Tantárgy Neptun kódja: Nappali: GEIAL535M Levelező: Tárgyfelelős intézet: INF_IAL Tantárgyelem: S
Tárgyfelelős: Szűcs Miklós, mesteroktató	
Közreműködő oktató(k):	
Javasolt félév: 3. ősz	Előfeltétel:
Óraszám/hét: Előadás (nappali): 0 Gyakorlat (nappali): 2 Előadás (levelező): 0 Gyakorlat (levelező): 8	Számonkérés módja: gyakorlati jegy
Kreditpont: 11	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-korlátozott alkalmazások, számítógépes grafika és képfeldolgozás, kritikus és beágyazott rendszerek, médiainformatika, IT-biztonság, párhuzamos rendszerek, intelligens rendszerek, számításméletek, 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 intuícióra 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 konzultést 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. Összefoglaló beszámoló készítése.	
Félévközi számonkérés módja és az aláírás megszerzésének feltétele (levelező): Egyéni. Összefoglaló beszámoló készítése.	
Gyakorlati jegy / kollokvium teljesítésének módja, értékelése (nappali): A jegyet a témavezető határozza meg. A nem működő alkalmazás, hibás, hiányzó dolgozat elégtelen jegyet jelent.	
Gyakorlati jegy / kollokvium teljesítésének módja, értékelése (levelező): A jegyet a témavezető határozza meg. A nem működő alkalmazás, hibás, hiányzó dolgozat elégtelen jegyet jelent.	
Kötelező irodalom: nincs irodalom, témától, feladattól függő egyéni	
Ajánlott irodalom: nincs irodalom, témától, feladattól függő egyéni	

Tantárgy neve: Programtervezési minták	Tantárgy Neptun kódja: Nappali: GEIAL517M Levelező: Tárgyfelelős intézet: INF_IAL Tantárgyelem: S
Tárgyfelelős: dr. Tóth Zsolt, ajunktus	
Közreműködő oktató(k):	
Javasolt félév: 4 tavasz	Előfeltétel:
Óraszám/hét: Előadás (nappali): 2 Gyakorlat (nappali): 2 Előadás (levelező): 8 Gyakorlat (levelező): 8	Számonkérés módja: kollokvium
Kreditpont: 4	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, számításmélté, adatbázisok. Képesség: Képes problémamegoldó technikákat használni a szoftver- és alkalmazásfejlesztés során. A specializációjának megfelelő területen elemzési, tervezési és megvalósítási készséggel rendelkezik. Attitűd: 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.	
Tantárgy tematikus leírása: 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, ProxyFacade, Iterator, Prototype, Bridge, Flyweight, Chain of responsibility, Command, State	
Félévközi számonkérés módja és az aláírás megszerzésének feltétele (nappali): Aláírás feltétele a kiadott féléves fejlesztési feladat sikeres teljesítése. A számonkérés a félév végén szóbeli prezentációban. A program demózása szükséges.	
Félévközi számonkérés módja és az aláírás megszerzésének feltétele (levelező): Aláírás feltétele a kiadott féléves fejlesztési feladat sikeres teljesítése. A számonkérés a félév végén szóbeli prezentációban. A program demózása szükséges.	
Gyakorlati jegy / kollokvium teljesítésének módja, értékelése (nappali): Írásbeli és szóbeli részekből áll. Az írásbeli elemei: Három gyakorlati feladat (kettő hibátlan teljesítése szükséges). Négy elméleti kérdés 10-10 pontért.	

Értékelés: 0-20 elégtelen; 21-25 elégséges; 26-30 közepes; 31-35 jó; 36- 40 jeles. Az írásbeli vizsga érdemjegye tájékoztató jellegű a szóbeli vizsgára nézve. Sikeres érdemjegy csak szóbeli vizsgán szerezhető.

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

Írásbeli és szóbeli részekből áll. Az írásbeli elemei: Három gyakorlati feladat (kettő hibátlan teljesítése szükséges). Négy elméleti kérdés 10-10 pontért.

Értékelés: 0-20 elégtelen; 21-25 elégséges; 26-30 közepes; 31-35 jó; 36- 40 jeles. Az írásbeli vizsga érdemjegye tájékoztató jellegű a szóbeli vizsgára nézve. Sikeres érdemjegy csak szóbeli vizsgán szerezhető.

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)

Ajánlott irodalom:

4. Kent Beck: Implementaion Patterns
5. Robert C. Martin: Clean Code

Tantárgy neve: Integrált szoftverrendszerek és minőségbiztosításuk(ZV2)	Tantárgy Neptun kódja: Nappali: GEIAL518M Levelező: GEIAL518ML Tárgyfelelős intézet: INF_IAL Tantárgyelem: S
Tárgyfelelős: Dr. Mileff Péter, egyetemi docens	
Közreműködő oktató(k):	
Javasolt félév: 4 tavasz	Előfeltétel: GEIAL511M
Óraszám/hét: Előadás (nappali): 2 Gyakorlat (nappali): 2 Előadás (levelező): 8 Gyakorlat (levelező): 8	Számonkérés módja: kollokvium
Kreditpont: 4	Munkarend: Nappali+Levelező
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. 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: 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. Mérőföldkövek és részeredmények;A projekt ütemezése. Alapfogalmak. Kirtikus tényezők. Oszlopdiagramok és tevékenységshálók;A kockázatok kezelése. Kockázat azonosítása, elemzése, tervezése, figyelése; Konfiguráció menedzsment. Alapfogalmak ismertetése.	
Félévközi számonkérés módja és az aláírás megszerzésének feltétele (nappali): Az aláírás megszerzésének feltétele két részből tevődik össze: 1) Az órákon való részvétel legalább 50%-ban 2) Prezentáció készítése egy előre egyeztetett, a tárgy témaköréhez kapcsolódó informatikai témakörből.	
Félévközi számonkérés módja és az aláírás megszerzésének feltétele (levelező): Az aláírás megszerzésének feltétele két részből tevődik össze: 1) Az órákon való részvétel legalább 50%-ban 2) Prezentáció készítése egy előre egyeztetett, a tárgy témaköréhez kapcsolódó informatikai témakörből.	
Gyakorlati jegy / kollokvium teljesítésének módja, értékelése (nappali): Írásbeli vizsga: 0-39%: elégtelen 40-54%:elégséges 55-69%: közepes	

70-84%: jó
85-100%: jeles

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

Írásbeli vizsga:

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

Kötelező irodalom:

1. Dr. Mileff Péter online segédlete: www.iit.uni-miskolc.hu/~mileff
2. Ion Sommerville: Szoftverrendszerek fejlesztése, 2007 bővített, második kiadás. Panem Könyvkiadó, Budapest, 2007
3. M. PoppenDieck: Lean Software Development: An Agile Toolkit, Addison-Wesley, 2003
4. Diogo R. Ferreira, Enterprise Systems Integration: A Process-Oriented Approach, Springer; 2013 edition (December 4, 2013), ISBN-13: 978-3642407956
5. Michael Lehman, Fundamentals of Software Version Control, lynda.com, inc. (November 28, 2012), ISBN-13: 978-1596719200

Ajánlott irodalom:

1. Dr. Mileff Péter online segédlete:
2. Ion Sommerville: Szoftverrendszerek fejlesztése, 2007 bővített, második kiadás. Panem Könyvkiadó, Budapest, 2007
3. M. PoppenDieck: Lean Software Development: An Agile Toolkit, Addison-Wesley, 2003
4. Diogo R. Ferreira, Enterprise Systems Integration: A Process-Oriented Approach, Springer; 2013 edition (December 4, 2013), ISBN-13: 978-3642407956
5. Michael Lehman, Fundamentals of Software Version Control, lynda.com, inc. (November 28, 2012), ISBN-13: 978-1596719200

Tantárgy neve: Diplomatervezés II.	Tantárgy Neptun kódja: Nappali: GEIAL536M Levelező: Tárgyfelelős intézet: INF_IAL Tantárgyelem: S
Tárgyfelelős: Szűcs Miklós, mesteroktató	
Közreműködő oktató(k):	
Javasolt félév: 4 tavasz	Előfeltétel: GEIAL535M
Óraszám/hét: Előadás (nappali): 0 Gyakorlat (nappali): 2 Előadás (levelező): 0 Gyakorlat (levelező): 8	Számonkérés módja: gyakorlati jegy
Kreditpont: 19	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): Az aláírás megszerzésének feltétele két részből tevődik össze: 1) Az órákon való részvétel legalább 50%-ban 2) Prezentáció készítése egy előre egyeztetett, a tárgy témaköréhez kapcsolódó informatikai témakörből.	
Félévközi számonkérés módja és az aláírás megszerzésének feltétele (levelező): Az aláírás megszerzésének feltétele két részből tevődik össze: 1) Az órákon való részvétel legalább 50%-ban 2) Prezentáció készítése egy előre egyeztetett, a tárgy témaköréhez kapcsolódó informatikai témakörből.	
Gyakorlati jegy / kollokvium teljesítésének módja, értékelése (nappali): Írásbeli vizsga: 0-39%: elégtelen 40-54%:elégséges 55-69%: közepes 70-84%: jó 85-100%: jeles	
Gyakorlati jegy / kollokvium teljesítésének módja, értékelése (levelező): Írásbeli vizsga: 0-39%: elégtelen 40-54%:elégséges 55-69%: közepes 70-84%: jó 85-100%: jeles	
Kötelező irodalom: 1. Dr. Mileff Péter online segédlete: www.iit.uni-miskolc.hu/~mileff 2. Ion Sommerville: Szoftverrendszerek fejlesztése, 2007 bővített, második kiadás. Panem Könyvkiadó, Budapest, 2007	

3. M. PoppenDieck: Lean Software Development: An Agile Toolkit, Addison-Wesley, 2003
4. Diogo R. Ferreira, Enterprise Systems Integration: A Process-Oriented Approach, Springer; 2013 edition (December 4, 2013), ISBN-13: 978-3642407956
5. Michael Lehman, Fundamentals of Software Version Control, lynda.com, inc. (November 28, 2012), ISBN-13: 978-1596719200

Ajánlott irodalom:

1. Dr. Mileff Péter online segédlete:
2. Ion Sommerville: Szoftverrendszerek fejlesztése, 2007 bővített, második kiadás. Panem Könyvkiadó, Budapest, 2007
3. M. PoppenDieck: Lean Software Development: An Agile Toolkit, Addison-Wesley, 2003
4. Diogo R. Ferreira, Enterprise Systems Integration: A Process-Oriented Approach, Springer; 2013 edition (December 4, 2013), ISBN-13: 978-3642407956
5. Michael Lehman, Fundamentals of Software Version Control, lynda.com, inc. (November 28, 2012), ISBN-13: 978-1596719200

Tantárgy neve: Elosztott rendszerek fejlesztése	Tantárgy Neptun kódja: Nappali: GEIAL519M Levelező: Tárgyfelelős intézet: INF_IAL Tantárgyelem: S_V1
Tárgyfelelős: dr. Tóth Zsolt, ajunktus	
Közreműködő oktató(k):	
Javasolt félév: 3. ősz	Előfeltétel:
Óraszám/hét: Előadás (nappali): 2 Gyakorlat (nappali): 2 Előadás (levelező): 8 Gyakorlat (levelező): 8	Számonkérés módja: kollokvium
Kreditpont: 4	Munkarend: Nappali+Levelező
Tantárgy feladata és célja: A Web szolgáltatás elvének és technológiájának megismerése, ami különösen az üzleti kapcsolatokban platform és implementáció független együttműködést valósít meg 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: Scrum, Jenkins, SVN, Jira, JUnit, Maven, JAXB, MVC pattern, Spring Framework, EasyMock, MyBatis, LiquiBase, Scrum, grooming, demózás, Spring MVC, Spring security, ExtJS, Ajax, JSON,	
Félévközi számonkérés módja és az aláírás megszerzésének feltétele (nappali): Félév során csoportos feladat elkészítése. Az elvégzett feladatokról szóbeli beszámoló tartása a kijelölt gyakorlatokon. Az egyes hallgatók értékelése a csoporttól függetlenül történik. Az aláírás megszerzésének feltétele a félév során aktív hozzájárulás a fejlesztett projekt sikerességéhez mind fejlesztési mind kommunikáció szempontjából.	
Félévközi számonkérés módja és az aláírás megszerzésének feltétele (levelező): Félév során csoportos feladat elkészítése. Az elvégzett feladatokról szóbeli beszámoló tartása a kijelölt gyakorlatokon. Az egyes hallgatók értékelése a csoporttól függetlenül történik. Az aláírás megszerzésének feltétele a félév során aktív hozzájárulás a fejlesztett projekt sikerességéhez mind fejlesztési mind kommunikáció szempontjából.	
Gyakorlati jegy / kollokvium teljesítésének módja, értékelése (nappali): Írásbeli és szóbeli részekből áll. Az írásbeli elemei: Három gyakorlati feladat (kettő hibátlan teljesítése szükséges). Négy elméleti kérdés 10-10 pontért. Értékelés: 0-20 elégtelen; 21-25 elégséges; 26-30 közepes; 31-35 jó; 36- 40 jeles. Az írásbeli vizsga érdemjegye tájékoztató jellegű a szóbeli vizsgára nézve. Sikeres érdemjegy csak szóbeli vizsgán szerezhető.	
Gyakorlati jegy / kollokvium teljesítésének módja, értékelése (levelező): Írásbeli és szóbeli részekből áll. Az írásbeli elemei: Három gyakorlati feladat (kettő hibátlan teljesítése szükséges). Négy elméleti kérdés 10-10 pontért. Értékelés: 0-20 elégtelen; 21-25 elégséges; 26-30 közepes; 31-35 jó; 36- 40 jeles. Az írásbeli vizsga érdemjegye tájékoztató jellegű a szóbeli vizsgára nézve. Sikeres érdemjegy csak szóbeli vizsgán szerezhető.	
Kötelező irodalom: Elosztott rendszerek fejlesztése tárgy előadásanyagai (ppt, pdf) (http://users.iit.uni-miskolc.hu/~reisz/) Andrew S. Tanenbaum: Distributed systems: Principles and Paradigms Brendan Bruns: Desiging Distributed Systems	

Kenneth P. Birman: Reliable Distributed Systems
Ajánlott irodalom: Craig Walls: Spring In Action, 3rd Edition, Manning

Tantárgy neve: Alkalmazott mesterséges intelligencia	Tantárgy Neptun kódja: Nappali: GEIAK631M Levelező: Tárgyfelelős intézet: INF_IAK Tantárgyelem: S
Tárgyfelelős: dr. Dudás László, egyetemi docens	
Közreműködő oktató(k): --	
Javasolt félév: 3. ösz	Előfeltétel:
Óraszám/hét: Előadás (nappali): 2 Gyakorlat (nappali): 2 Előadás (levelező): 8 Gyakorlat (levelező): 8	Számonkérés módja: kollokvium
Kreditpont: 4	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, számításmélté, 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: A tantárgy rövid tartalma: Robotok. Humanoid robotok (HR). A humanoid robotika jövője. HR vezérlése. 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 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.	
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. Szóbeli javítás lehetséges.

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

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. Szóbeli javítás lehetséges.

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>

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., Olaszy, 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: Termelésstervezés és vállalatirányítás (ZV2)	Tantárgy Neptun kódja: Nappali: GEIAK661M Levelező: Tárgyfelelős intézet: INF_IAK Tantárgyelem: S
Tárgyfelelős: Dr. Kulcsár Gyula, egyetemi docens	
Közreműködő oktató(k):	
Javasolt félév: 3. ősz	Előfeltétel:
Óraszám/hét: Előadás (nappali): 2 Gyakorlat (nappali): 2 Előadás (levelező): 8 Gyakorlat (levelező): 8	Számonkérés módja: kollokvium
Kreditpont: 4	Munkarend: Nappali+Levelező
Tantárgy feladata és célja: A tantárgy célja, 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 fejlesztéséhez 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-korlátozott 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: 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 valósidejű irányítási funkció. A termelésstervezési és -irányítási rendszer általános struktúrája: funkcionális-, hierarchikus- és adatbázis-struktúra. A termelés átfogó elméleti modellje. Termék entitások, gyártási műveletsorok, 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 termelésstervezési és -irányítási feladatok megoldására. Vertikális és horizontális dekompozíció, feltételek és korlátozások kielégítése, optimalizálási lehetőségek, célfüggvények. A termelésstervezési és irányítási feladatok megoldása operációkutatási, heurisztikus, mesterséges intelligencia és kombinált szabályozási	

módszerekkel. Ütemezési feladatok osztályozása. Klasszikus termelésirányítási rendszerek (COPICS/MAPICS): történeti háttér, rendszerelméleti kritika. Integrált vállalatirányítási rendszerek (SAP, Infor:COM,). ERP rendszerek informatikai infrastruktúrája. A termelésstervezés (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):

Az aláírás feltétele egy félévközi zárthelyi legalább elégséges szintű teljesítése. ZH értékelés: 0-50p: 1; 51-63p: 2; 64-76p: 3; 77-89p: 4; 90-100p: 5;

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

Az aláírás feltétele egy félévközi zárthelyi legalább elégséges szintű teljesítése. ZH értékelés: 0-50p: 1; 51-63p: 2; 64-76p: 3; 77-89p: 4; 90-100p: 5;

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

Szóbeli vizsga. Ötfokozatú érdemjegy. Értékelés: 0-50p: 1; 51-63p: 2; 64-76p: 3; 77-89p: 4; 90-100p: 5;

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

Szóbeli vizsga. Ötfokozatú érdemjegy. Értékelés: 0-50p: 1; 51-63p: 2; 64-76p: 3; 77-89p: 4; 90-100p: 5;

Kötelező irodalom:

1. Kulcsár Gyula: Termelésstervezés 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: Termelésstervezési szimuláció. Elektronikus tankönyv, 2011.
http://miskolc.infotec.hu/ilias.php?baseClass=ilSAHSPresentationGUI&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.

Tantárgy neve: Alkalmazási rendszerek integrációja (EAI)	Tantárgy Neptun kódja: Nappali: GEIAK641M Levelező: Tárgyfelelős intézet: INF_IAK Tantárgyelem: S_V1
Tárgyfelelős: dr. Nehéz Károly, egyetemi docens	
Közreműködő oktató(k):	
Javasolt félév: 3. ősz	Előfeltétel:
Óraszám/hét: Előadás (nappali): 2 Gyakorlat (nappali): 2 Előadás (levelező): 8 Gyakorlat (levelező): 8	Számonkérés módja: kollokvium
Kreditpont: 4	Munkarend: Nappali+Levelező
Tantárgy feladata és célja: A modern „Enterprise Application Integration (EAI)”, vagyis a vállalati alkalmazási rendszerek integrációját megalapozó elvek és módszerek, valamint szolgáltatás-orientált architektúrák (SOA) megismertetése. 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: 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: Az integráció különböző szintjei: adat szintű integráció, alkalmazás interfész szintű integráció, metódus hívás szintű integráció, felhasználói felület szintű integráció. Alkalmazásszerverek (middleware) és EAI kapcsolata. Üzenet orientált-, távoli metódushívás (RPC) - és pont-pont (peer to peer P2P) alapú middleware. EAI tervezési minták: üzenet továbbítási -, üzenet transzformációs -, üzenet létrehozási minták, valamint üzenet csatornák, végpontok, rendszer menedzsment minták. Szolgáltatás orientált architektúra (SOA) tervezés és az Enterprise Service Bus (ESB) fogalma, valamint a J2EE konnektor architektúra bemutatása. A laboratóriumi gyakorlat keretében egy nyílt forráskódú ESB rendszer megismertetése, az univerzális üzenet objektumok (UMO) koncepciója, a tervezési minták gyakorlati alkalmazása.	
Félévközi számonkérés módja és az aláírás megszerzésének feltétele (nappali): Az aláírás feltétele a félévközi zárthelyi elégséges teljesítése, a zárthelyi ponthatárai: 0-36p: 1; 37-45: 2; 46- 54: 3; 55-63: 4; 64-72: 5.	
Félévközi számonkérés módja és az aláírás megszerzésének feltétele (levelező): Az aláírás feltétele a félévközi zárthelyi elégséges teljesítése, a zárthelyi ponthatárai: 0-36p: 1; 37-45: 2; 46- 54: 3; 55-63: 4; 64-72: 5.	
Gyakorlati jegy / kollokvium teljesítésének módja, értékelése (nappali): A vizsgára aláírás birtokában lehet menni. A kollokvium zárthelyi ponthatárai: 0-36p: 1; 37-45: 2; 46- 54: 3; 55-63: 4; 64-72: 5. Szóbeli javítás lehetséges.	
Gyakorlati jegy / kollokvium teljesítésének módja, értékelése (levelező): A vizsgára aláírás birtokában lehet menni. A kollokvium zárthelyi ponthatárai: 0-36p: 1; 37-45: 2; 46- 54: 3; 55-63: 4; 64-72: 5. Szóbeli javítás lehetséges.	
Kötelező irodalom:	

Juhász Sándor: Vállalti Információs Rendszerek műszaki alapjai, Szak Kiadó, Budapest 2011.

T. Erl: Service-Oriented Architecture (SOA): Concepts, Technology, and Design, Prentice Hall Ptr, 2005.

Ajánlott irodalom:

Kovács László: OLAP rendszerek. Elektronikus jegyzet, www-db.iit.uni-miskolc.hu

William Wake: Extreme Programming Explored. Addison-Wesley Professional; 1st edition, 2001.

D. S. Linthicum: Enterprise Application Integration. Addison Wesley, 1999.

Tantárgy neve: Ipari PLC rendszerek	Tantárgy Neptun kódja: Nappali: GEIAK271M Levelező: Tárgyfelelős intézet: INF_IAK Tantárgyelem: S_V1
Tárgyfelelős: dr. Kulcsárné dr. Forrai Mónika, egyetemi docens	
Közreműködő oktató(k):	
Javasolt félév: 3. ősz	Előfeltétel:
Óraszám/hét: Előadás (nappali): 2 Gyakorlat (nappali): 2 Előadás (levelező): 8 Gyakorlat (levelező): 8	Számonkérés módja: kollokvium
Kreditpont: 4	Munkarend: Nappali+Levelező
Tantárgy feladata és célja: PLC ismeretek nyújtása alapfokon, gyakorlat szerzése 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: Alapfogalmak: PLC, SIMOTION technológiai PLC, a SIMOTION felhasználási területe, Totally Integrated Automation Terepi buszok a gyártásirányításban: PROFIBUS, PROFINET, Előre definiált telegramok A SIMOTION rendszer felépítése, tulajdonságainak áttekintése: rendszer architektúra, SIMOTION SCOUT, mérnöki rendszer, Offline/Online üzemmód, Automatizált projektek: A scriptelés, Projekt XML exportálása, importálása, HMI (Human Machine Interface) WinCC Flexible , Távoli felügyelet IE segítségével. Hajtástechnikai alapismeretek, frekvenciaváltók, SINAMICS hajtások, Jeladók és használatuk, SINAMICS Drive Object (DO), Fordulatszám- vagy pozíciószabályzás. A SIMOTION programozása.WinCC Flexible: A grafikus felület alkalmazásának előnyei, tipikus felhasználási terület. Moduláris gépek: Ipari háttér, jövőkép, jelenlegi állapot, Moduláris koncepció és előnyei, Komponensek aktiválása és hibernálása, Projektvariánsok, és kialakulásuk okai, Projektvariáns online vagy offline módon, Standard Applications: A Standard Modulok fejlesztésének gyakorlati okai, reengineering és a SSA Alapfogalmak: PLC, SIMOTION technológiai PLC, a SIMOTION felhasználási területe, Totally Integrated Automation Hajtástechnikai alapismeretek, frekvenciaváltók, SINAMICS hajtások, Jeladók és használatuk, SINAMICS Drive Object (DO), Fordulatszám- vagy pozíciószabályzás. A SIMOTION programozás alapjai: MCC (Motion Chart Control), ST (Structure Text), KOP/FUP (Kontaktpán und Funktionsplan).	
Félévközi számonkérés módja és az aláírás megszerzésének feltétele (nappali): Az aláírás feltétele egy félévközi zárthelyi legalább elégséges szintű teljesítése. ZH értékelés: 0-50p: 1; 51-63p: 2; 64-76p: 3; 77-89p: 4; 90-100p: 5;	
Félévközi számonkérés módja és az aláírás megszerzésének feltétele (levelező):	

Az aláírás feltétele egy félévközi zárthelyi legalább elégséges szintű teljesítése. ZH értékelés: 0-50p: 1; 51-63p: 2; 64-76p: 3; 77-89p: 4; 90-100p: 5;

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

Írásbeli vizsga. Ötfokozatú érdemjegy. Értékelés: 0-50p: 1; 51-63p: 2; 64-76p: 3; 77-89p: 4; 90-100p: 5;

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

Írásbeli vizsga. Ötfokozatú érdemjegy. Értékelés: 0-50p: 1; 51-63p: 2; 64-76p: 3; 77-89p: 4; 90-100p: 5;

Kötelező irodalom:

1. Hornyák Olivér, Sáfrány Gábor: Simotion PLC a gyártásirányításban – Előadás fóliák. Kézirat, Miskolc, 2008.
2. Siemens - Simotion Application Guidelines. Erlangen, 2006.
3. Siemens – WinCC Flexible. Manual. Erlangen, 2007.
4. Siemens – WinCC Flexible. Getting Started Power User. Erlangen, 2006.
5. Dr. Boza Pál, Dr. Pintér József: Gyártásautomatizálás, 2011.

Ajánlott irodalom:

1. Dr. Erdélyi F., Szabó G.: Programozható logikai vezérlők (PLC). Oktatási segédlet. Miskolc, 1993.
2. Maczik Mihály András: PLC ismeretek és példatár, Műszaki Könyvkiadó, 2015.
3. Csáki F., Bars R.: Automatika. Tankönyvkiadó. Budapest, 1970.
4. Dr. Csáki Frigyes: Irányítástechnikai kézikönyv. Műszaki Könyvkiadó, Bp. 1977.
5. Takács János (szerk): Gyártásautomatizálás, 2012.

Tantárgy neve: Adatelemzés és adatbányászati módszerek	Tantárgy Neptun kódja: Nappali: GEIAL526M Levelező: Tárgyfelelős intézet: INF_IAL Tantárgyelem: S_V1
Tárgyfelelős: dr. Kovács László, egyetemi docens	
Közreműködő oktató(k):	
Javasolt félév: 3 őszi	Előfeltétel:
Óraszám/hét: Előadás (nappali): 2 Gyakorlat (nappali): 2 Előadás (levelező): 8 Gyakorlat (levelező): 8	Számonkérés módja: kollokvium
Kreditpont: 4	Munkarend: Nappali+Levelező
Tantárgy feladata és célja: A hallgatók megismerik a döntéstámogatási rendszerek alapját képező OLAP/ DM rendszerek fogalomrendszerét és funkcionalitását. 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: Információs rendszerek típusai. Az OLAP rendszer jellemzés és megvalósulásai; VIR rendszerek elemei :ERP, EIS, MIS, DSS és SCM rendszerek áttekintése. DW fogalma és struktúrái. Adattárház belső struktúrája és folyamatai; Adatbetöltési folyamatok áttekintése; Hatékonysági kérdések; MD modell strukturális és algebrai része., MDX nyelv elemei; Adatbányászat feladatköre; DM célja és eszközrendszere; a DM alkalmazásának lépései; Alkalmazási területek; Valószínűségszámítási alapok áttekintése; Adatelőkészítés, dimenzió redukciós módszerek; PCA, SVD. 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. Programozás R / Python nyelvben.	
Félévközi számonkérés módja és az aláírás megszerzésének feltétele (nappali): Az aláírás megszerzésének feltételei: két darab félévközi feladat legalább elégséges eredménnyel való elkészítése (OLAP és DM témakörökben) és a heti gyakorlatok minimum 60%-os teljesítése Egy darab hallgatói prezentáció az oktatóval egyeztetett témakörbe	
Félévközi számonkérés módja és az aláírás megszerzésének feltétele (levelező): Az aláírás megszerzésének feltételei: Két darab félévközi feladat legalább elégséges eredménnyel való elkészítése (OLAP és DM témakörökben) Egy darab hallgatói prezentáció az oktatóval egyeztetettAz aláírás megszerzésének feltétele aett témakörben	

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

. A vizsga írásbeli és szóbeli részből áll. Az írásbeli dolgozat minimum 50%-os teljesítése esetén a szóbeli vizsgán az elméleti tételek közül egyet kap a hallgató. A vizsgajegy az írásbeli dolgozat és a szóbeli felelet lefelé kerekített átlaga. Az írásbeli rész az alábbi részekből áll: Elméleti jellegű kérdések összesen 40 pontért és gyakorlati feladat 10 pontért.

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 vizsga írásbeli és szóbeli részből áll. Az írásbeli dolgozat minimum 50%-os teljesítése esetén a szóbeli vizsgán az elméleti tételek közül egyet kap a hallgató. A vizsgajegy az írásbeli dolgozat és a szóbeli felelet lefelé kerekített átlaga. Az írásbeli rész az alábbi részekből áll: Elméleti jellegű kérdések összesen 40 pontért és gyakorlati feladat 10 pontért.

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

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. Fajszí-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: Szakmai gyakorlat	Tantárgy Neptun kódja: Nappali: GEIAK691M Levelező: Tárgyfelelős intézet: INF_IAK Tantárgyelem: S
Tárgyfelelős: dr. Dudás László, egyetemi docens	
Közreműködő oktató(k): --	
Javasolt félév: 3. ösz	Előfeltétel:
Óraszám/hét: Előadás (nappali): 0 Gyakorlat (nappali): 0 Előadás (levelező): 0 Gyakorlat (levelező): 0	Számonkérés módja: aláírás
Kreditpont: 0	Munkarend: Nappali+Levelező
Tantárgy feladata és célja: A tárgy feladata lehetővé tenni a hallgató számára, hogy egy lehetőség külső, informatikához kötődő vállalatnál, intézményben gyakorlati tapasztalatokra tegyen szert a fogadó fél által feladatul adott tevékenységek megoldásával. 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 hatáiról 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: A tantárgy rövid tartalma: A tartalom a fogadó intézmény által meghatározott, de informatikai kötődésűnek kell lennie.	
Félévközi számonkérés módja és az aláírás megszerzésének feltétele (nappali): Az aláírás feltétele a fogadó intézmény szakembere által adott minősítés megfelelő szintje.	
Félévközi számonkérés módja és az aláírás megszerzésének feltétele (levelező): Az aláírás feltétele a fogadó intézmény szakembere által adott minősítés megfelelő szintje.	
Gyakorlati jegy / kollokvium teljesítésének módja, értékelése (nappali):	
Gyakorlati jegy / kollokvium teljesítésének módja, értékelése (levelező):	
Kötelező irodalom: A fogadó intézmény által adott feladat függvénye a használandó irodalom	
Ajánlott irodalom: A fogadó intézmény által adott feladat függvénye a használandó irodalom	

Tantárgy neve: Diplomatervezés I	Tantárgy Neptun kódja: Nappali: GEIAK693M Levelező: Tárgyfelelős intézet: INF_IAK Tantárgyelem: S
Tárgyfelelős: dr. Dudás László, egyetemi docens	
Közreműködő oktató(k): --	
Javasolt félév: 3. ősz	Előfeltétel:
Óraszám/hét: Előadás (nappali): 0 Gyakorlat (nappali): 2 Előadás (levelező): 0 Gyakorlat (levelező): 8	Számonkérés módja: gyakorlati jegy
Kreditpont: 11	Munkarend: Nappali+Levelező
Tantárgy feladata és célja: A tárgy feladata a hallgató mérnök informatikusi alkalmasságának egy nagy lélegzetű, informatikai tárgyú munka önálló kivitelezésén keresztüli megmérése. A Diplomatervezés I. tárgyon belül a kitűzött feladat kb. 50%-át kell elvégeznie. 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 tantárgy rövid tartalma: A tartalom a kiírt diplomafeladat függvénye, de mindenképpen informatikai kötődésűnek kell lennie.	
Félévközi számonkérés módja és az aláírás megszerzésének feltétele (nappali): Az aláírás feltétele a kitűzött feladatrész legalább elfogadható színvonalú megoldása. Az aláírást a belső konzulens javasolja.	
Félévközi számonkérés módja és az aláírás megszerzésének feltétele (levelező): Az aláírás feltétele a kitűzött feladatrész legalább elfogadható színvonalú megoldása. Az aláírást a belső konzulens javasolja.	
Gyakorlati jegy / kollokvium teljesítésének módja, értékelése (nappali): A gyakorlati jegyet a belső konzulens adja, melyben kifejezi a hallgató hozzáállását, jó időkihasználását, az elvégzett munka színvonalát.	
Gyakorlati jegy / kollokvium teljesítésének módja, értékelése (levelező): A gyakorlati jegyet a belső konzulens adja, melyben kifejezi a hallgató hozzáállását, jó időkihasználását, az elvégzett munka színvonalát.	
Kötelező irodalom: A kitűzött feladat függvénye a használandó irodalom	
Ajánlott irodalom: A kitűzött feladat függvénye a használandó irodalom	

Tantárgy neve: Termelési folyamatok modellezése	Tantárgy Neptun kódja: Nappali: GEIAK612M Levelező: Tárgyfelelős intézet: INF_IAK Tantárgyelem: S
Tárgyfelelős: Dr. Samad Dadvandipour, egyetemi docens	
Közreműködő oktató(k):	
Javasolt félév: 4 tavasz	Előfeltétel:
Óraszám/hét: Előadás (nappali): 2 Gyakorlat (nappali): 2 Előadás (levelező): 8 Gyakorlat (levelező): 8	Számonkérés módja: kollokvium
Kreditpont: 4	Munkarend: Nappali+Levelező
Tantárgy feladata és célja: Tantárgy feladata és célja: A tantárgy feladata és célja, hogy megismertesse a hallgatókkal a szimuláció- és a modellezés-elmélet legfontosabb ismereteit, valamint a szimuláció és a modellezés kölcsönhatásából létrejött legfontosabb tudnivalókat – figyelembe véve a rendszeren belül (üzleti, termelési, szolgáltatási, készlet- és kommunikációs rendszerek) kialakult modellek 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-korlátozott 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. 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: Tantárgy tematikus leírása: A Termelési folyamatok modellezése című tantárgy három fő részből áll: 1.Szimuláció-elméleti ismeretek (1-4. hét); 2.Modellezés-elméleti tudnivalók (5-8. hét); 3.A szimuláció és a modellezés összekapcsolódásából létrejött ismeretek (9-12. hét). Részletesebben: 1. A szimuláció-elmélet keretén belül a hallgatók megismerik a szimuláció-elmélet legfontosabb alapfogalmait (többek között a szimuláció fogalmát, a rendszer fogalmát, a rendszeren belüli irreleváns elemeket, az entitásokat, a rendszert alkotó komponenseket stb.). Mindezen ismereteket példákkal támasztom alá az üzleti, a szolgáltatási szektorból, valamint a kommunikációs, a készlet és a termelési rendszerek területéről. A hallgatók megismerik a szimuláció típusait is. 2. A modellezés-elméleti ismereteken belül az alábbi tudnivalók a legfontosabbak: a modell mint fogalom, a modell használatának okai, a modellek típusai stb. Példákat mutatok be az üzleti és a szolgáltatási szféra területéről.	

3. A szimuláció és a modellezés összekapcsolódásából létrejött ismeretek: gyakorlati alkalmazásuk bemutatása a tanszéken belül található és használható szoftverek vagy szimulátorok segítségével, a szimuláció modellezésének típusai, a különböző modellek szisztematikus összehasonlítása (pl. dinamikus, statikus, matematikai, determinisztikus, sztochasztikus modellezéssel). A hallgatók megismerik a szimuláció modellezésének egy rendszeren belüli lépéseit.

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

- 1 db zárthelyi min. 40%-os 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%-os 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 + szóbeli vizsga:

Írásbeli vizsga:

0-39%: elégtelen

40-54%: elégséges

55-69%: közepes

70-84%: jó

85-100%: jeles

Szóbeli vizsgára bocsátás feltétele: az írásbeli vizsga legalább elégséges teljesítése

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

Írásbeli + szóbeli vizsga:

Írásbeli vizsga:

0-39%: elégtelen

40-54%: elégséges

55-69%: közepes

70-84%: jó

85-100%: jeles

Szóbeli vizsgára bocsátás feltétele: az írásbeli vizsga legalább elégséges teljesítése

Kötelező irodalom:

1. Gábor András és munkatársai (2007). Üzleti informatika. Aula, Bp.

2. Az órai anyag alapos ismerete

3. The European e-Business Report 2008 6 th Synthesis Report of the Sectoral e-Business Watch Executive Summary .

http://ec.europa.eu/enterprise/archives/e-business-watch/key_reports/documents/EBR08_ExecSum_EN.pdf

Ajánlott irodalom:

1. Bányai Edit-Novák Péter (szerk.) (2011). Online üzlet és marketing. Akadémiai, Bp.

2. Marketline.hu: www.marketline.hu

3. <http://kozgazdasz.lap.hu/> (Marketing csoport)

Tantárgy neve: Termelési rendszerek és folyamatok	Tantárgy Neptun kódja: Nappali: GEIAK622M Levelező: Tárgyfelelős intézet: INF_IAK Tantárgyelem: S
Tárgyfelelős: Dr. Samad Dadvandipour, egyetemi docens	
Közreműködő oktató(k):	
Javasolt félév: 4 tavasz	Előfeltétel:
Óraszám/hét: Előadás (nappali): 2 Gyakorlat (nappali): 2 Előadás (levelező): 8 Gyakorlat (levelező): 8	Számonkérés módja: kollokvium
Kreditpont: 4	Munkarend: Nappali+Levelező
Tantárgy feladata és célja: Tantárgy feladata és célja: A tantárgy célja, hogy megismertesse a hallgatókkal a termelési rendszerek alap-leírását. Mivel a készlet központi szerepet játszik a termelési rendszer működésében, szükséges az alapkészletek áttekintése. Választ keresünk arra a kérdésre is, hogy az alapkészletek milyen kapcsolatban állnak a termelési rendszerrel. A hallgatók betekintést nyernek a különböző termelési folyamatrendszerek tervezésébe és a tesztelési folyamatokba is, így könnyebben tudják vizualizálni és elemezni egy termelési folyamatrendszer aspektusait. Megtanulják, hogy mit jelent a hozzáadott-érték-folyamat, a tevékenység-elemzés és egy szervezetben belüli termelési folyamat. Tudás: Az angol nyelvtudása eléri a képzettséghez, az angol nyelvű szakirodalom megismeréséhez, a szakszöveg megértéséhez, feldolgozásához, és a szakképzettséggel ellátható szakmai feladatokhoz elvégzéséhez szükséges, valamint a folyamatos szakmai önképzéshez szükséges szintet. Az informatikai szakmán belül, a specializációtól függően mélyebb elméleti és gyakorlati ismeretekkel rendelkezik az alábbiak közül egy vagy néhány területen: szoftvertervezés, rendszerszimuláció és -modellezés, kommunikációs hálózatok, mobil- és erőforrás-korlátos alkalmazások, számítógépes grafika és képfeldolgozás, kritikus és beágyazott rendszerek, médiainformatika, IT-biztonság, párhuzamos rendszerek, intelligens rendszerek, számításmélet, 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: Tantárgy tematikus leírása: A hallgatók egy szervezetben belüli termelési folyamat elemzése során – az alábbi megállapítások részletes tárgyalásával – megismerik a termelési rendszer fogalmát (1-2. hét): A termelési rendszer azt jelenti, hogy az erőforrások és a procedúrák konvertálják a nyersanyagot a végtermékbe, majd a termék a vevő (fogyasztó) kezébe kerül. A termék előállítása és szállítása egy gyár központi tevékenysége: a termelési funkcióknak akkor van értékük, ha tudják növelni a profitálási képességet. Amennyiben a fent megfogalmazott célokat szeretnénk elérni, a hallgatókkal meg kell ismertetni az alábbi fontos tudnivalókat is: - a termelés céljai; a termelés-tervezés aktivitásainak hierarchiája ; a rendszer komponensei és hierarchiája ; - a termelési aktivitás és az információ-áramlás ; a termelési rendszerek típusai ; időciklus;	

-a termék áramlásának irányítása; a készlet szerepe ; a készlet típusai ; a termelési folyamat során felmerült különböző költségek . a termelési rendszerek tanulmányozása modellek alapján ; rendszerek és modellek .

Az elméleti ismereteket egy társaság (olajtársaság) értéktáblázatának gyakorlati elemzésével támasztom alá.

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

1 db zárthelyi min. 40%-os 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%-os 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 + szóbeli vizsga:

Írásbeli vizsga:

0-39%: elégtelen

40-54%: elégséges

55-69%: közepes

70-84%: jó

85-100%: jeles

Szóbeli vizsgára bocsátás feltétele: az írásbeli vizsga legalább elégséges teljesítése

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

Írásbeli + szóbeli vizsga:

Írásbeli vizsga:

0-39%: elégtelen

40-54%: elégséges

55-69%: közepes

70-84%: jó

85-100%: jeles

Szóbeli vizsgára bocsátás feltétele: az írásbeli vizsga legalább elégséges teljesítése

Kötelező irodalom:

1. Az órai anyag alapos ismerete.

2. Tóth Tibor 2006. Tervezési elvek, modellek és módszerek a számítógéppel integrált gyártásban. Miskolc: Egyetemi Kiadó.

3. Li, Jingshan; Semyon, M. Meerkov 2009. Production Systems Engineering. Springer.

Ajánlott irodalom:

1. Bányai Edit-Novák Péter (szerk.) 2011. Online üzlet és marketing. Budapest: Akadémiai Kiadó.

2. Marketline.hu: www.marketline.hu

3. <http://kozgazdasz.lap.hu/> (Marketing csoport)

Tantárgy neve: Diplomatervezés II	Tantárgy Neptun kódja: Nappali: GEIAK694M Levelező: Tárgyfelelős intézet: INF_IAK Tantárgyelem: S
Tárgyfelelős: dr. Dudás László, egyetemi docens	
Közreműködő oktató(k):	
Javasolt félév: 4 tavasz	Előfeltétel: GEIAK693M
Óraszám/hét: Előadás (nappali): 0 Gyakorlat (nappali): 2 Előadás (levelező): 0 Gyakorlat (levelező): 8	Számonkérés módja: gyakorlati jegy
Kreditpont: 19	Munkarend: Nappali+Levelező
Tantárgy feladata és célja: A hallgatók által tanult alkalmazása egy nagyméretű, termelésinformatikai tárgyú feladatban, mellyel bizonyítják alkalmasságukat a Master fokozat megszerzésére. Tudás: Ismeri és értő módon alkalmazza a logisztikai területhez kapcsolódó információs és kommunikációs technológiákat. Képesség: Képes integrált ismeretek alkalmazására a logisztikai folyamatok, a folyamatokat megvalósító járművek és mobil gépek, a folyamatelmélet, az ipari termelési folyamatok, valamint a kapcsolódó elektronika és informatika szakterületeiről. Attitűd: Törekszik a széles körű, átfogó műveltség elsajátítására. Autonómia és felelősség: Szakmai feladatainak megoldása során kezdeményezően lép fel, továbbá önállóan választja ki és alkalmazza a releváns problémamegoldási módszereket.	
Tantárgy tematikus leírása: hallgatóknak összetett termelésinformatikai kötődésű feladatot kell megoldani, teljes dokumentálással, a diplomamunka előállításához tervezésvezető (konzulens) irányításával, egyéni konzultációs rendszerben. A Diplomatervezés II. témája ráépül a GEIAK693M Diplomatervezés I. tantárgyra. A munka során munkanaplót kell vezetni, melyet a konzulensek rendszeresen láttatnak.	
Félévközi számonkérés módja és az aláírás megszerzésének feltétele (nappali): Rendszeres tervezésvezetői ellenőrzések. Az aláírás feltétele a kitűzött feladat legalább elfogadható színvonalú megoldása. Az aláírást a belső konzulens javasolja.	
Félévközi számonkérés módja és az aláírás megszerzésének feltétele (levelező): Az aláírás feltétele a kitűzött feladatrész legalább elfogadható színvonalú megoldása. Az aláírást a belső konzulens javasolja.	
Gyakorlati jegy / kollokvium teljesítésének módja, értékelése (nappali): A gyakorlati jegyet a belső konzulens adja, melyben kifejezi a hallgató hozzáállását, jó időkihasználását, az elvégzett munka színvonalát. Ha van külső konzulens is, a jegyben érvényesíti annak a hallgató munkájáról alkotott véleményét is. Az értékelés 5 fokozatú skálán történik.	
Gyakorlati jegy / kollokvium teljesítésének módja, értékelése (levelező): A gyakorlati jegyet a belső konzulens adja, melyben kifejezi a hallgató hozzáállását, jó időkihasználását, az elvégzett munka színvonalát. Ha van külső konzulens is, a jegyben érvényesíti annak a hallgató munkájáról alkotott véleményét is. Az értékelés 5 fokozatú skálán történik.	
Kötelező irodalom: A kitűzött feladat függvénye a használandó irodalom	
Ajánlott irodalom: A kitűzött feladat függvénye a használandó irodalom	