

**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.*

**2024**

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

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

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

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

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

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

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

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

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

**3. Képzési terület:** informatika

**4. A mesterképzésbe történő belépésnél előzményként elfogadott szakok**

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

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

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

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

**5. A képzési idő félévekben:** 4 félév

**6. A mesterfokozat megszerzéséhez összegyűjtendő kreditek száma:** 120 kredit

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

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

**8. A mesterképzési szak képzési célja és a szakmai kompetenciák**

A képzés célja mérnökinformatikusok képzése, akik az informatika szakterületéhez kapcsolódó természettudományos és specifikus műszaki ismeretek magas szintű elsajátítását követően képesek új informatikai rendszerek és eszközök tervezésére, informatikai rendszerek fejlesztésére és integrálására, az informatikai célú kutatási-fejlesztési feladatok ellátására, koordinálására. Felkészültek tanulmányaik doktori képzésben történő folytatására.

**8.1. Az elsajátítandó szakmai kompetenciák**

**8.1.1. A mérnökinformatikus**

**a) tudása**

- Az angol nyelvtudása eléri a képzéshez, az angol nyelvű szakirodalom megismeréséhez, a szakszöveg megértéshez, feldolgozásához, és a szakképzettséggel ellátható szakmai feladatokhoz elvégzéséhez szükséges, valamint a folyamatos szakmai önképzéshez szükséges szintet.
- Ismeri a műszaki informatikai rendszerek fejlesztéséhez szükséges, széles körben alkalmazható problémamegoldó technikákat.

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

#### **b) képességei**

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

#### **c) attitűdje**

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

#### **d) autonómiája és felelőssége**

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

## **9. A mesterképzés jellemzői**

### **9.1. Szakmai jellemzők**

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

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

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

### **9.2. Idegennyelvi követelmény**

Az egyetem külön térítési díj nélkül a szakmai tárgyak idegen nyelvű, kötelező szakirodalmi előírásai, idegen nyelvű szakmai feladatai, illetve idegen nyelven hirdetett szakmai tantárgyak útján biztosítja a szakképzettség gyakorlásához szükséges szaknyelv fejlesztési lehetőségét és szinten tartását.

### **9.3. A szakmai gyakorlat követelményei**

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

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

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

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

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

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

## Mintatantervi háló

Specializáció név	Tárgytípus	Tagozat	Félév Őszi kezdés	Félév Tavaszi kezdés	Tantárgy Neptun kódja nappali	Tantárgy Neptun kódja levelező	Tantárgy neve	Tárgy angol neve	Ea. N	Gy. N	Ea. L	Gy. L	Számonkérés módja	Kreditpont	Előfeltétel
	Kötelező	Nappali+ Levelező	1	2	GEVAU218-M	GEVAU218-ML	Architektúrák, beágyazott rendszerek	Architectures and Embedded Systems	2	2	8	8	gyakorlati jegy	5	
	Kötelező	Nappali+ Levelező	1	2	GTGVA604GEN	GTGVA604GENL	Vállalkozási ismeretek	Entrepreneurship	2	1	8	4	gyakorlati jegy	5	nincs
	Kötelező	Nappali+ Levelező	1	2	GEIAL501-M	GEIAL501-ML	Operációs rendszerek és hálózatok	Operating Systems and Networks	2	2	8	8	kollokvium	5	
	Kötelező	Nappali+ Levelező	1	2	GEMAN383-M	GEMAN383-ML	Diszkrét matematika és alkalmazásai	Discrete Mathematics and its Applications	2	2	8	8	kollokvium	5	Diszkrét Matematika I. és II. BSC tárgyakból eredményes vizsga
	Kötelező	Nappali+ Levelező	1	2	GEMAK116-M	GEMAK116-ML	Numerikus módszerek és optimalizálás	Numerical Methods and Optimization	2	2	8	8	kollokvium	5	
	Kötelező	Nappali+ Levelező	1	2	GTVSM700M	GTVSM700ML	Projektmenedzsment	Projectmanagement	2	1	8	4	gyakorlati jegy	5	nincs
	Kötelező	Nappali+ Levelező	2	1	GEIAK682-M	GEIAK682-ML	Információs rendszerek integrálása	Integrated Inforamtion Systems	2	2	8	8	kollokvium	5	
	Kötelező	Nappali+ Levelező	2	1	GEIAL521-M	GEIAL521-ML	Modern adatbázis rendszerek	Modern Database Systems	2	2	8	8	gyakorlati jegy	5	
	Kötelező	Nappali+ Levelező	2	1	GEIAL511-M	GEIAL511-ML	Szoftverfejlesztési módszerek	Software development methods	2	2	8	8	gyakorlati jegy	5	
	Kötelező	Nappali+ Levelező	2	1	GEAGT232-M	GEAGT232-ML	Geometriai modellezés és alkalmazásai	Geometric modelling and its applications	2	2	8	8	kollokvium	5	

Specializáció név	Tárgytípus	Tagozat	Félév Őszi kezdés	Félév Tavaszi kezdés	Tantárgy Neptun kódja nappali	Tantárgy Neptun kódja levelező	Tantárgy neve	Tárgy angol neve	Ea. N	Gy. N	Ea. L	Gy. L	Számonkérés módja	Kreditpont	Előfeltétel
	Kötelező	Nappali+ Levelező	2	1	GEMAN533-M	GEMAN533-ML	Hibajavító kódolás	Theory of Error-Correcting Codes	2	2	8	8	kollokvium	5	
	Kötelező	Nappali+ Levelező	2	1	GEMAK126-M	GEMAK126-ML	Információelmélet és kriptográfia	Information Theory and Cryptography	2	2	8	8	gyakorlati jegy	5	
Alkalmazásfejl esztő	Kötelező	Nappali+ Levelező	3	4	GEIAL521-M	GEIAL521-ML	Adatelemzési és adatbányászati módszerek	Data Analysis and Data Mining	2	2	8	8	kollokvium	5	
Alkalmazásfejl esztő	Kötelező	Nappali+ Levelező	3	3	GEIALDTA-MI_AF-M	GEIALDTA-MI_AF- ML	Diplomatervezés A	MSc Degree Project A	0	10	0	40	gyakorlati jegy	15	
Alkalmazásfejl esztő	Kötelező	Nappali+ Levelező	3	4	GEIAL517-M	GEIAL517-ML	Programtervezési minták	Design Patterns	2	2	8	8	gyakorlati jegy	5	
Alkalmazásfejl esztő	Szabadon választható 1.	Nappali+ Levelező	3	4	GEVAU217-M	GEVAU217-ML	Ipari kommunikációs rendszerek tervezése	The Design of Industrial Communication Systems	2	2	8	8	Gyakorlati jegy	5	
Alkalmazásfejl esztő	Szabadon választható 1.	Nappali+ Levelező	3	4	GEIAL519-M	GEIAL519-ML	Elosztott rendszerek fejlesztése	Distributed systems	2	2	8	8	Gyakorlati jegy	5	
Alkalmazásfejl esztő	Szabadon választható 1.	Nappali+ Levelező	3	4	GEIAL51B-M	GEIAL51B-ML	Grafika programozása	Graphics programming	2	2	8	8	Gyakorlati jegy	5	
Kommunikáció s technológiák	Kötelező	Nappali+ Levelező	3	3	GEVAUDTA-MI_KT- M	GEVAUDTA-MI_KT- ML	Diplomatervezés A	MSc Degree Project A	0	10	0	40	gyakorlati jegy	15	
Kommunikáció s technológiák	Kötelező	Nappali+ Levelező	3	4	GEVAU217-M	GEVAU217-ML	Ipari kommunikációs rendszerek tervezése	The Design of Industrial Communication Systems	2	2	8	8	kollokvium	5	



Specializáció név	Tárgytípus	Tagozat	Félév Őszi kezdés	Félév Tavaszi kezdés	Tantárgy Neptun kódja nappali	Tantárgy Neptun kódja levelező	Tantárgy neve	Tárgy angol neve	Ea. N	Gy. N	Ea. L	Gy. L	Számonkérés módja	Kreditpont	Előfeltétel
Kommunikációs technológiák	Kötelező	Nappali+ Levelező	3	4	GEVAU221-M	GEVAU221-ML	Mobil távközlés	Mobile telecommunications	2	2	8	8	gyakorlati jegy	5	-
Kommunikációs technológiák	Szabadon választható 1.	Nappali+ Levelező	3	4	GEVEE222-M	GEVEE222-ML	Ipari elektronikai rendszerek	Industrial Electronic Systems	2	2	8	8	Gyakorlati jegy	5	
Kommunikációs technológiák	Szabadon választható 1.	Nappali+ Levelező	3	4	GEIAK690-M	GEIAK690-ML	A minőségbiztosítás informatikája	IT in Quality Management	2	2	8	8	Gyakorlati jegy	5	
Kommunikációs technológiák	Szabadon választható 1.	Nappali+ Levelező	3	4	GEIAL519-M	GEIAL519-ML	Elosztott rendszerek fejlesztése	Distributed systems	2	2	8	8	Gyakorlati jegy	5	
Termelés Informatika	Kötelező	Nappali+ Levelező	3	4	GEVAU217-M	GEVAU217-ML	Ipari kommunikációs rendszerek tervezése	The Design of Industrial Communication Systems	2	2	8	8	gyakorlati jegy	5	
Termelés Informatika	Kötelező	Nappali+ Levelező	3	4	GEIAL526-M	GEIAL526-ML	Adatelemzési és adatbányászati módszerek	Data Analysis and Data Mining	2	2	8	8	kollokvium	5	
Termelés Informatika	Kötelező	Nappali+ Levelező	3	3	GEIAKDTA-MI_TI-M	GEIAKDTA-ML_TI- ML	Diplomatervezés A	MSc Degree Project A	0	10	0	40	gyakorlati jegy	15	
Termelés Informatika	Szabadon választható 1.	Nappali+ Levelező	3	4	GEIAK690-M	GEIAK690-ML	A minőségbiztosítás informatikája	IT in Quality Management	2	2	8	8	Gyakorlati jegy	5	
Termelés Informatika	Szabadon választható 1.	Nappali+ Levelező	3	4	GEIAL519-M	GEIAL519-ML	Elosztott rendszerek fejlesztése	Distributed systems	2	2	8	8	Gyakorlati jegy	5	
Termelés Informatika	Szabadon választható 1.	Nappali+ Levelező	3	4	GEIAL517-M	GEIAL517-ML	Programtervezési minták	Design Patterns	2	2	8	8	Gyakorlati jegy	5	

Specializáció név	Tárgytípus	Tagozat	Félév Őszi kezdés	Félév Tavaszi kezdés	Tantárgy Neptun kódja nappali	Tantárgy Neptun kódja levelező	Tantárgy neve	Tárgy angol neve	Ea. N	Gy. N	Ea. L	Gy. L	Számonkérés módja	Kreditpont	Előfeltétel
Alkalmazásfejlesztő	Kötelező	Nappali+ Levelező	4	4	GEIALDTB-ML_AF-M	GEIALDTB-ML_AF- ML	Diplomatervezés B	MSc Degree Project B	0	10	0	40	gyakorlati jegy	15	Diplomatervezés A
Alkalmazásfejlesztő	Kötelező	Nappali+ Levelező	4	3	GEIAL51E-M	GEIAL51E-ML	Integrált szoftverrendszerek és tesztelésük	Integrated software systems and testing	2	2	8	8	kollokvium	5	
Alkalmazásfejlesztő	Kötelező	Nappali+ Levelező	4	3	GEIAL51D-M	GEIAL51D-ML	Okos telefon és IoT eszközök programozása	Programming of Mobiles and IoT Devices	2	2	8	8	gyakorlati jegy	4	
Alkalmazásfejlesztő	Kötelező	Nappali+ Levelező	4	3	GEIAK689-M	GEIAK689-ML	Szoftver rendszerek biztonsága	Security of Software Systems	2	2	8	8	kollokvium	5	
Kommunikációs technológiák	Kötelező	Nappali+ Levelező	4	3	GEVAU220-M	GEVAU220-ML	Jelek és rendszerek elmélete	Theory of Signals and Systems	2	2	8	8	kollokvium	5	
Kommunikációs technológiák	Kötelező	Nappali+ Levelező	4	3	GEVAU228-M	GEVAU228-ML	Jelprocesszorok a kommunikációs rendszerekben	Applications of Signalprocessors in Telecommunication Systems	2	2	8	8	gyakorlati jegy	4	-
Kommunikációs technológiák	Kötelező	Nappali+ Levelező	4	3	GEVAU226-M	GEVAU226-ML	Szélessávú és IP alapú távközlés	Broadband and IP-Based Communications	2	2	8	8	kollokvium	5	-
Kommunikációs technológiák	Kötelező	Nappali+ Levelező	4	4	GEVAUDTB-ML_KT-M	GEVAUDTB-ML_KT- ML	Diplomatervezés B	MSc Degree Project B	0	10	0	40	gyakorlati jegy	15	Diplomatervezés A
Termelés Informatika	Kötelező	Nappali+ Levelező	4	3	GEIAK631-M	GEIAK631-ML	Alkalmazott mesterséges intelligencia	Applied Artificial Intelligence	2	2	8	8	kollokvium	5	--
Termelés Informatika	Kötelező	Nappali+ Levelező	4	4	GEIAKDTB-ML_TI-M	GEIAKDTB-ML_TI- ML	Diplomatervezés B	MSc Degree Project B	0	10	0	40	gyakorlati jegy	15	Diplomatervezés A

Specializáció név	Tárgytípus	Tagozat	Félév Őszi kezdés	Félév Tavaszi kezdés	Tantárgy Neptun kódja nappali	Tantárgy Neptun kódja levelező	Tantárgy neve	Tárgy angol neve	Ea. N	Gy. N	Ea. L	Gy. L	Számonkérés módja	Kreditpont	Előfeltétel
Termelés Informatika	Kötelező	Nappali+ Levelező	4	3	GEIAK612-M	GEIAK612-ML	Termelési folyamatok modellézése	Modelling of Manufacturing Processes	2	2	8	8	gyakorlati jegy	4	
Termelés Informatika	Kötelező	Nappali+ Levelező	4	3	GEIAK661-M	GEIAK661-ML	Termelésstervezés és vállalatirányítás	Production Planning and Enterprise Resources Control	2	2	8	8	kollokvium	5	
	Szabadon választható 2.	Nappali+ Levelező	4	3			Szabadon választható	Optional subject	2	0	8	0	gyakorlati jegy / kollokvium	1	

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

Az előadásokon és a gyakorlatokon aktív részvétel, Zárthelyi dolgozatok eredménye legalább elégséges > 60%, Gyakorlati feladatok önnálló teljesítése legalább elégséges > 60%; - 24-28 elégséges, 28-32 közepes 32-36 jó, 36-40 jeles

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

Kiadott feladat teljesítése legalább elégséges >60%

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

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

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

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

**Kötelező irodalom:**

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

**Ajánlott irodalom:**

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

<b>Tantárgy neve:</b> <b>Vállalkozási ismeretek</b>	<b>Tantárgy Neptun kódja:</b> Nappali: GTGVA604GEN Levelező: GTGVA604GENL <b>Tárgyfelelős intézet:</b> Gazdálkodástani Intézet <b>Tantárgytípus:</b> Kötelező	<b>Szak:</b> Mérnök informatikus mesterszak <b>Specializáció:</b>
<b>Tárgyfelelős:</b> Szilágyiné dr. Fülöp Erika, egyetemi docens		
<b>Közreműködő oktató(k):</b> Bereczk Ádám		
<b>Javasolt félév: őszi kezdés: 1, tavaszi kezdés: 2</b>		<b>Előfeltétel:</b> nincs
<b>Óraszám/hét:</b> <b>Előadás (nappali): 2</b> <b>Gyakorlat (nappali): 1</b> <b>Óraszám/félév:</b> <b>Előadás (levelező): 8</b> <b>Gyakorlat (levelező): 4</b>	<b>Számonkérés módja:</b> gyakorlati jegy	
<b>Kreditpont:</b> 5	<b>Munkarend:</b> Nappali+Levelező	
<b>Tantárgy feladata és célja:</b> A tantárgy feladata és célja, hogy bemutassa a vállalkozások és kisvállalkozások fogalmát és gazdasági szerepét, a vállalatindítás folyamatát, a jogi szervezeti formákat, az üzleti terv jelentőségét és funkcióit, a marketing és piackutatási tevékenységeket, az emberi erőforrás gazdálkodást, valamint a válságkezelést és a megszűnés vagy újrakezdés lehetőségeit.		
<b>Kompetenciák:</b> <b>Tudás:</b> Ismeri a műszaki informatikai rendszerek fejlesztéshez szükséges, széles körben alkalmazható problémamegoldó technikákat. <b>Képesség:</b> A műszaki, gazdasági és humán erőforrások informatikai kezelését képes rendszerben szemlélni. <b>Attitűd:</b> Kezdeményező a problémamegoldásban, képes megalapozott döntéseket hozni, nem tér ki a személyes felelősségvállalás elől. <b>Autonómia és felelősség:</b> Felelősséget érez a határidők betartására és betartatására. Alkalmas csoportban, egy-egy részterület szakértőjeként dolgozni, valamint csoportot felelősséggel irányítani.		
<b>Tantárgy tematikus leírása:</b> Vállalkozó és kisvállalkozás fogalmi meghatározása, szerepe a gazdaságban. Vállalatindítás - üzleti ötlettől a piaci siker eléréséig. A vállalkozások jogi szervezeti formái Az üzleti terv meghatározása funkciói. Új tendenciák. A vállalkozások marketing és piackutatási tevékenysége A vállalkozások emberi erőforrás gazdálkodása A vállalkozások emberi erőforrás gazdálkodása A vállalkozások válságkezelése, megszűnése és újrakezdési lehetőségei.		
<b>Félévközi számonkérés módja és az aláírás megszerzésének feltétele (nappali):</b> Az előadások, gyakorlatok látogatása, az azokon való aktív részvétel, valamint a megadott határidőre elkészített és leadott projektfeladat prezentálása, megvitatása		
<b>Félévközi számonkérés módja és az aláírás megszerzésének feltétele (levelező):</b> Az előadások, gyakorlatok látogatása, az azokon való aktív részvétel, valamint a megadott határidőre elkészített és leadott projektfeladat prezentálása, megvitatása		
<b>Gyakorlati jegy / kollokvium teljesítésének módja, értékelése (nappali):</b> A tárgy kollokviummal zárul. A hallgatói beadvány, prezentáció 60%-ban a vizsgadolgozat 40%-ban kerül beszámításra az évvégi jegybe. A vizsgadolgozat teljesítéséhez min. 20 pontot kell elérni. A félév során		

maximálisan 100 pont elérhető el. A jegy az elért pontszám alapján az alábbiak szerint kerül meghatározásra: 0-59 pont: elégtelen; 60-69 pont: elégséges; 70-79 pont: közepes; 80-89 pont: jó; 90-100 pont: jeles.

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

A tárgy kollokviummal zárul. A hallgatói beadvány, prezentáció 60%-ban a vizsgadolgozat 40%-ban kerül beszámításra az évvégi jegybe. A vizsgadolgozat teljesítéséhez min. 20 pontot kell elérni. A félév során maximálisan 100 pont elérhető el. A jegy az elér

**Kötelező irodalom:**

1. Molnár L. – Kádárné H. Á. (szek.) (2018): Vállalkozási alapismeretek. Az üzleti ötlettől a piaci sikerig. Miskolci Egyetem Gazdaságtudományi Kar. „Főnix ME” – Megújuló Egyetem című EFOP 3.4.3.-16-2016-00015 projekt Vállalkozói Agora program
2. Tógyer T. N. : Üzleti vállalkozás alapjai- gyakorlati példatár, Oktatási segédlet, Miskolc, 2020.
3. Fülöp Gy.: Kisvállalati gazdálkodás. AULA Kiadó, Budapest, 200

**Ajánlott irodalom:**

1. Vecsenyi J., Pethő A.: Vállalkozz okosan – az ötlettől a piacra lépésig. HVG Könyvek, Budapest, 2017.
2. Andó É. - Dankó Zs. : A Business Nagykönyve. HVG Kiadó Zrt, Budapest 2017

<b>Tantárgy neve:</b> <b>Operációs rendszerek és hálózatok</b>	<b>Tantárgy Neptun kódja:</b> Nappali: GEIAL501-M Levelező: GEIAL501-ML <b>Tárgyfelelős intézet:</b> Informatikai Intézet <b>Tantárgytípus:</b> Kötelező	<b>Szak:</b> Mérnök informatikus mesterszak <b>Specializáció:</b>
<b>Tárgyfelelős:</b> Prof.. Kovács Szilveszter\, egyetemi tanár		
<b>Közreműködő oktató(k):</b> Dr. Vincze Dávid		
<b>Javasolt félév: őszi kezdés: 1, tavaszi kezdés: 2</b>		<b>Előfeltétel:</b>
<b>Óraszám/hét:</b> <b>Előadás (nappali): 2</b> <b>Gyakorlat (nappali): 2</b> <b>Óraszám/félév:</b> <b>Előadás (levelező): 8</b> <b>Gyakorlat (levelező): 8</b>	<b>Számonkérés módja:</b> kollokvium	
<b>Kreditpont: 5</b>	<b>Munkarend:</b> Nappali+Levelező	
<b>Tantárgy feladata és célja:</b> A számítógépes rendszerek magját képező működtető rendszerek és hálózatok működési elveinek bemutatása. A hallgatók megismerik a működtető rendszerek és hálózatok sajátosságait és az informatikai projektek fő irányvonalainak kijelölése során képesek lesznek döntéseket hozni az ezen területeket érintő kérdésekben.		
<b>Kompetenciák:</b> <p><b>Tudás:</b> Az angol nyelvtudása eléri a képzéshez, az angol nyelvű szakirodalom megismeréséhez, a szakszöveg megértéshez, feldolgozásához, és a szakképzettséggel ellátható szakmai feladatokhoz elvégzéséhez szükséges, valamint a folyamatos szakmai önképzéshez szükséges szintet. Ismeri a műszaki informatikai rendszerek fejlesztéshez szükséges, széles körben alkalmazható problémamegoldó technikákat.</p> <p><b>Képesség:</b> 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.</p> <p><b>Attitűd:</b> Kezdeményező a problémamegoldásban, képes megalapozott döntéseket hozni, nem tér ki a személyes felelősségvállalás elől. Munkája során vizsgálja a kutatási, fejlesztési és innovációs célok kitűzésének lehetőségét és törekszik azok megvalósítására. Munkáját kreatívan, rugalmasan végzi, a problémákat felismeri és azokat intuícióra és módszerességre építve oldja meg.</p> <p><b>Autonómia és felelősség:</b> Felelősséget érez a határidők betartására és betartatására. Önállóan tölt be informatikai munkakört, amelyben a teljes folyamatot kezében tartva, szakmailag felelős módon dolgozik. Alkalmos csoportban, egy-egy részterület szakértőjeként dolgozni, valamint csoportot felelősséggel irányítani. Szakmai kompetenciái alapján egyaránt alkalmas működéskritikus és érzékeny információkat tartalmazó rendszerek fejlesztésére és üzemeltetésére.</p>		
<b>Tantárgy tematikus leírása:</b> Témkörök: - Nagygépes rendszereknél alkalmazott technológiák (MPP, HW redundancia, RAID, klaszterezés, tároló hálózatok), - szuperszámítógépek, beágyazott rendszerek		



- operációs rendszerei, valós idejű operációs rendszerek,
- az operációs rendszer virtualizáció alapelvei, fajtái,
  - modern fájlrendszerek felépítése, biztonsági és védelmi mechanizmusok.
  - Virtualizáció technológiája, felhő technológia alapjai.
  - Hálózatok kialakítása, topológiák, közegek és eszközök. Hálózatközi együttműködés.
  - Ethernet, IPv4, IPv6, TCP/IP,
  - az Internet hálózat felépítése, csomópontok (internet exchange, peering)
  - Nagysebességű összeköttetések (Infiniband, Omnipath).

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

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

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

A zárthelyi dolgozat legalább 50%-os teljesítése.

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

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

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

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

**Kötelező irodalom:**

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

**Ajánlott irodalom:**

1. Stephen A. Thomas: IP kapcsolás és útválasztás, 2002, 9789639301412
2. Mellanox White Paper: Introduction to Infiniband  
([http://www.mellanox.com/pdf/whitepapers/IB\\_Intro\\_WP\\_190.pdf](http://www.mellanox.com/pdf/whitepapers/IB_Intro_WP_190.pdf))
3. Silberschatz: Operating System Concepts, 10th Edition

<b>Tantárgy neve:</b> <b>Diszkrét matematika és alkalmazásai</b>	<b>Tantárgy Neptun kódja:</b> Nappali: GEMAN383-M Levelező: GEMAN383-ML <b>Tárgyfelelős intézet:</b> Matematikai Intézet <b>Tantárgytípus:</b> Kötelező	<b>Szak:</b> Mérnök informatikus mesterszak <b>Specializáció:</b>
<b>Tárgyfelelős:</b> Szigeti Jenő, egyetemi tanár		
<b>Közreműködő oktató(k):</b> Földes István és Radeleczi Sándor		
<b>Javasolt félév:</b> őszi kezdés: 1, tavaszi kezdés: 2	<b>Előfeltétel:</b> Diszkrét Matematika I. és II. BSC tárgyakból eredményes vizsga	
<b>Óraszám/hét:</b> <b>Előadás (nappali):</b> 2 <b>Gyakorlat (nappali):</b> 2 <b>Óraszám/félév:</b> <b>Előadás (levelező):</b> 8 <b>Gyakorlat (levelező):</b> 8	<b>Számonkérés módja:</b> kollokvium	
<b>Kreditpont:</b> 5	<b>Munkarend:</b> Nappali+Levelező	
<b>Tantárgy feladata és célja:</b> A tantárgy feladata a hallgatók megismertetése az informatika megalapozásához kapcsolódó diszkrét matematikai fogalmakkal. A tárgy célja a témakörbe tartozó problémák felismerésére és megoldására való alkalmasság kialakítása. A tantárgy feladata a hallgatók megismertetése az informatika megalapozásához kapcsolódó diszkrét matematikai fogalmakkal. A tárgy célja a témakörbe tartozó problémák felismerésére.		
<b>Kompetenciák:</b> <b>Tudás:</b> Érti az informatikai alkalmazások fejlesztéshez szükséges természettudományos és mérnöki módszerek elvét. <b>Képesség:</b> 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. <b>Attitűd:</b> 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. <b>Autonómia és felelősség:</b> Szakmai kompetenciái alapján egyaránt alkalmas működéskritikus és érzékeny információkat tartalmazó rendszerek fejlesztésére és üzemeltetésére.		
<b>Tantárgy tematikus leírása:</b> szita formula és alkalmazásai, fixpontmentes permutációk és szürjektív függvények leszámllása, az Euler féle $\phi$ függvény, ekvivalencia és partíció: Stirling számok, Bell számok, részben rendezés, láncok és antiláncok, Dilworth és Sperner tételei, speciális permutációk: Catalan számok, bevezetés a permutáció csoportok elméletébe: ciklus felbontás, konjugált osztályok, részcsoporthoz, normális részcsoporthoz, az alternáló csoport és tulajdonságai, gráfelmélet: párosítások, König-Hall és Tutte tételei, tiltott részgráfok Turán tétele, a C4 tétel, irányított gráfok, irányított utak, Swan tétele		
<b>Félévközi számonkérés módja és az aláírás megszerzésének feltétele (nappali):</b> koronavírus esetén: félév végén egy dolgozat, ami pótolható az utolsó héten, írásbeli vizsgák kiírás szerint		
<b>Félévközi számonkérés módja és az aláírás megszerzésének feltétele (levelező):</b> félév végén egy dolgozat, ami pótolható az utolsó héten, írásbeli vizsgák kiírás szerint		
<b>Gyakorlati jegy / kollokvium teljesítésének módja, értékelése (nappali):</b>		

a feladatok 40 százalékos teljesítése számít sikeresnek

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

a feladatok 30 százalékos teljesítése számít sikeresnek

**Kötelező irodalom:**

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

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

**Ajánlott irodalom:**

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

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

<b>Tantárgy neve:</b> <b>Numerikus módszerek és optimalizálás</b>	<b>Tantárgy Neptun kódja:</b> Nappali: GEMAK116-M Levelező: GEMAK116-ML <b>Tárgyfelelős intézet:</b> Matematikai Intézet <b>Tantárgytípus:</b> Kötelező	<b>Szak:</b> Mérnök informatikus mesterszak <b>Specializáció:</b>
<b>Tárgyfelelős:</b> Dr. Körei Attila, egyetemi docens		
<b>Közreműködő oktató(k):</b>		
<b>Javasolt félév:</b> őszi kezdés: 1, tavaszi kezdés: 2		<b>Előfeltétel:</b>
<b>Óraszám/hét:</b> <b>Előadás (nappali):</b> 2 <b>Gyakorlat (nappali):</b> 2 <b>Óraszám/félév:</b> <b>Előadás (levelező):</b> 8 <b>Gyakorlat (levelező):</b> 8	<b>Számonkérés módja:</b> kollokvium	
<b>Kreditpont:</b> 5	<b>Munkarend:</b> Nappali+Levelező	
<b>Tantárgy feladata és célja:</b> Iteratív módszerek gyakorlati alkalmazása lineáris algebrai és analízisbeli problémák közelítő megoldására. Hatékony módszerek és algoritmusok bemutatása különböző optimalizálási problémák megoldására. A Matlab/Octave rendszer által nyújtott lehetőségek kihasználása numerikus analízisbeli és optimalizálási feladatok esetén.		
<b>Kompetenciák:</b> <p><b>Tudás:</b> Az angol nyelvtudása eléri a képzéshez, az angol nyelvű szakirodalom megismeréséhez, a szakszöveg megértéshez, feldolgozásához, és a szakképzettséggel ellátható szakmai feladatokhoz elvégzéséhez szükséges, valamint a folyamatos szakmai önképzéshez szükséges szintet. Ismeri a műszaki informatikai rendszerek fejlesztéshez szükséges, széles körben alkalmazható problémamegoldó technikákat.</p> <p><b>Képesség:</b> Képes törvényszerűségeket, összefüggéseket feltárni és megérteni. A megszerzett tudást képes alkalmazni és a gyakorlatban hasznosítani. Képes problémamegoldó technikákat használni a szoftver- és alkalmazásfejlesztés során.</p> <p><b>Attitűd:</b> Kezdeményező a problémamegoldásban, képes megalapozott döntéseket hozni, nem tér ki a személyes felelősségvállalás elől.</p> <p><b>Autonómia és felelősség:</b> Alkalmas csoportban, egy-egy részterület szakértőjeként dolgozni, valamint csoportot felelősséggel irányítani.</p>		
<b>Tantárgy tematikus leírása:</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Lineáris algebrai és analízisbeli alapok áttekintése. Matlab/Octave használata.</li> <li>2. Mátrix-faktorizációk. Iteratív módszerek lineáris egyenletrendszer megoldására.</li> <li>3. Sajátérték, sajátvektor meghatározásának numerikus módszerei.</li> <li>4. Nemlineáris egyenletek és egyenletrendszerek közelítő megoldása.</li> <li>5. Spline interpoláció. A legkisebb négyzetek módszere diszkrét és folytonos esetben.</li> <li>6. Kezdeti érték problémák numerikus megoldása.</li> <li>7. Optimalizálási problémák csoportosítása. Klasszikus optimálási módszerek.</li> <li>8. Lineáris programozás: a simplex módszer és variánsai.</li> <li>9. A dualitás problémaköre. Érzékenységvizsgálat.</li> <li>10. Speciális egészértékű programozási feladatok.</li> <li>11. A feltétel nélküli optimalizálás alapvető módszerei.</li> <li>12. Nemlineáris feltételes optimalizálás. Karush-Kahn-Tucker feltételek.</li> <li>13. Heurisztikus módszerek az optimalizálásban</li> <li>14. Zárthelyik, értékelés.</li> </ol>		

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

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

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

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

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

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

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

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

**Kötelező irodalom:**

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

**Ajánlott irodalom:**

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

<b>Tantárgy neve:</b> <b>Projektmenedzsment</b>	<b>Tantárgy Neptun kódja:</b> Nappali: GTVSM700M Levelező: GTVSM700ML <b>Tárgyfelelős intézet:</b> Vezetéstudományi Intézet <b>Tantárgytípus:</b> Kötelező	<b>Szak:</b> Mérnök informatikus mesterszak <b>Specializáció:</b>
<b>Tárgyfelelős:</b> Veresné Prof. Dr. Somosi Mariann Éva, egyetemi tanár		
<b>Közreműködő oktató(k):</b> Tóthné Kiss Anett, mesteroktató		
<b>Javasolt félév:</b> őszi kezdés: 1, tavaszi kezdés: 2		<b>Előfeltétel:</b> nincs
<b>Óraszám/hét:</b> <b>Előadás (nappali):</b> 2 <b>Gyakorlat (nappali):</b> 1 <b>Óraszám/félév:</b> <b>Előadás (levelező):</b> 8 <b>Gyakorlat (levelező):</b> 4	<b>Számonkérés módja:</b> gyakorlati jegy	
<b>Kreditpont:</b> 5	<b>Munkarend:</b> Nappali+Levelező	
<b>Tantárgy feladata és célja:</b> A projektmenedzsmenten belül megismerkednek a hallgatók a projekt-definíciókkal, sajátosságokkal, funkciókkal és folyamatokkal és a sikeres megvalósítást támogató módszertanokkal, támogatja a projektvezetési kompetenciák megszerzését. A félév során megoldott esettanulmányok és szituációs játékok a projektálás gyakorlati készségeinek kialakítását, meggyökereztetését szolgálják. A tantárgy oktatása segítséget nyújt az erőforrásokkal való gazdálkodás és a folyamatok tervezési és elemzési módszereinek elsajátításában. A tantárgy hozzájárul, hogy a hallgatók képesek legyenek projektfeladatokban közreműködni.		
<b>Kompetenciák:</b> <p><b>Tudás:</b> Az angol nyelvtudása eléri a képzéshez, az angol nyelvű szakirodalom megismeréséhez, a szakszöveg megértéshez, feldolgozásához, és a szakképzettséggel ellátható szakmai feladatokhoz elvégzéséhez szükséges, valamint a folyamatos szakmai önképzéshez szükséges szintet.</p> <p><b>Képesség:</b> Képes törvényszerűségeket, összefüggéseket feltárni és megérteni. A megszerzett tudást képes alkalmazni és a gyakorlatban hasznosítani. A specializációjának megfelelő területen elemzési, tervezési és megvalósítási készséggel rendelkezik. A rutinproblémák felismerésén és megoldásán túl képes eredeti ötleteket felvetni. Képes szakmai kooperációra az alkalmazói környezet szakértőivel.</p> <p><b>Attitűd:</b> 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. Munkáját kreatívan, rugalmasan végzi, a problémákat felismeri és azokat intuícióra és módszerességre építve oldja meg.</p> <p><b>Autonómia és felelősség:</b> Felelősséget érez a határidők betartására és betartatására. Alkalmas csoportban, egy-egy részterület szakértőjeként dolgozni, valamint csoportot felelősséggel irányítani.</p>		
<b>Tantárgy tematikus leírása:</b> 1. hét: Projektelméleti alapok 1. (alapfogalmak, projekt célok (Smart), projekt jellemzői, fajtái, tipológiai, műszaki projektek, projektvezetési kompetenciák) 2. hét: Projektelméleti alapok 2. (Projekt fázisai, projektfunkciók, projekt-életciklus (definiálás, tervezés, tervlezárás, kockázatelemzés, megvalósítás és kontroll, projektlezárás) 3. hét: Projekttervezés, projekteredmény behatárolása, részletes projekttervezési technikák és eszközök. A projektek költségvetése és megtérülés számítások, esettanulmány		

4. hét: Projektek szervezeti környezete, vállalatszervezési struktúrák. Projektprofil, projekttulajdonosi profil, esettanulmány
5. hét: Projektek kockázatmenedzsmentje (kvantitatív, kvalitatív), esettanulmány
6. hét: Megvalósítás és kontroll a gyakorlatban (nyomon követés, mérföldkövek, indikátorok), esettanulmány
7. hét: Projektdokumentumok használata, projektkommunikáció. Projektlezárás lehetőségei, esettanulmány
8. hét: Projektek szoftveres támogatása (MS projekt, SAP projekt modul), esettanulmány
9. hét: Projektek minőségbiztosítása, esettanulmány
10. hét: Projektek finanszírozása, esettanulmány
11. hét: Projektmenedzsment a gyakorlatban, esettanulmány
12. hét: Zárthelyi dolgozat
13. hét: Pótzárthelyi dolgozat
14. hét: Félévzárás, konzultáció

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

Beszámoló félév során tanultak alapján készített csoportos feladatmegoldásról, zárthelyi dolgozat

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

Beszámoló félév során tanultak alapján készített csoportos feladatmegoldásról, zárthelyi dolgozat

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

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

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

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

**Kötelező irodalom:**

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

**Ajánlott irodalom:**

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

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



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

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

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

Értékelés: 0 %- 50% elégtelen(1) ; 51% - 63% elégséges(2) ; 64% - 76% közepes(3) 77% - 89% jó(4) ; 90% - 10

**Kötelező irodalom:**

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

**Ajánlott irodalom:**

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

<b>Tantárgy neve:</b> <b>Modern adatbázis rendszerek</b>	<b>Tantárgy Neptun kódja:</b> Nappali: GEIAL521-M Levelező: GEIAL521-ML <b>Tárgyfelelős intézet:</b> Informatikai Intézet <b>Tantárgytípus:</b> Kötelező	<b>Szak:</b> Mérnök informatikus mesterszak <b>Specializáció:</b>
<b>Tárgyfelelős:</b> Prof. Kovács László, egyetemi tanár		
<b>Közreműködő oktató(k):</b>		
<b>Javasolt félév:</b> őszi kezdés: 2, tavaszi kezdés: 1		<b>Előfeltétel:</b>
<b>Óraszám/hét:</b> <b>Előadás (nappali):</b> 2 <b>Gyakorlat (nappali):</b> 2 <b>Óraszám/félév:</b> <b>Előadás (levelező):</b> 8 <b>Gyakorlat (levelező):</b> 8	<b>Számonkérés módja:</b> gyakorlati jegy	
<b>Kreditpont:</b> 5	<b>Munkarend:</b> Nappali+Levelező	
<b>Tantárgy feladata és célja:</b> Az adatmodellezési technikák elsajátítása, az új adatbázis modellezési eszközök áttekintése: hierarchikus modellek (XML, JSON); ORDBMS modellek, NoSQL modellek, dokumentum modell (MongoDB), gráf adatmodell (Neo4J). Hadoop rendszerek alapjai.		
<b>Kompetenciák:</b> <p><b>Tudás:</b> Az informatikai szakmán belül, a specializációtól függően mélyebb elméleti és gyakorlati ismeretekkel rendelkezik az alábbiak közül egy vagy néhány területen: szoftvertervezés, rendszerszimuláció és -modellezés, kommunikációs hálózatok, mobil- és erőforrás-korlátos alkalmazások, számítógépes grafika és képfeldolgozás, kritikus és beágyazott rendszerek, médiainformatika, IT-biztonság, párhuzamos rendszerek, intelligens rendszerek, számításemélet, adatbázisok. Ismeri a műszaki informatikai rendszerek fejlesztéséhez szükséges, széles körben alkalmazható problémamegoldó technikákat.</p> <p><b>Képesség:</b> Képes komplex informatikai rendszereket fejlesztésére. Képes informatikai rendszerek teljesítményelemzésére, analitikus, szimulációs és mérési módszerek használatára.</p> <p><b>Attitűd:</b> 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.</p> <p><b>Autonómia és felelősség:</b> Önállóan tölt be informatikai munkakört, amelyben a teljes folyamatot kezében tartva, szakmailag felelős módon dolgozik.</p>		
<b>Tantárgy tematikus leírása:</b> Témakörök: - Adatbázis architektúra; Adatmodellek, - Az LDAP adatmodell kezelés elemei. LDAP séma és védelmi rendszerek; - Az XML alapú adatmodellek áttekintése, XML és JSON összeveteése. - Az objektumrelációs adatmodell áttekintése; Az OO-DB megvalósulási formái. Az OO alapú adatmodellezés; Az OO alapú lekérdezések jellemzése: az OQL szabvány. - JDBC, JPA és myBatis elemek áttekintése. - LINQ lekérdező felület, Lambda kalkulus; - noSQL adatmodellek, - MongoDB adatmodellje, adatkezelő parancsok, adatkezelő Java API, Neo4J adatmodellje, - Neo4J Java API, - Cloud databases; parancsok Hadoop alapok, HDFS alapok, mapReduce alapok.		

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

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

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

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

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

Egy elméleti záró ZH .

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

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

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

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

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

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

**Kötelező irodalom:**

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

**Ajánlott irodalom:**

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

<b>Tantárgy neve:</b> <b>Szoftverfejlesztési módszerek</b>	<b>Tantárgy Neptun kódja:</b> Nappali: GEIAL511-M Levelező: GEIAL511-ML <b>Tárgyfelelős intézet:</b> Informatikai Intézet <b>Tantárgytípus:</b> Kötelező	<b>Szak:</b> Mérnök informatikus mesterszak <b>Specializáció:</b>
<b>Tárgyfelelős:</b> Dr. Mileff Péter, egyetemi docens		
<b>Közreműködő oktató(k):</b> Árvai László, Tompa Tamás		
<b>Javasolt félév:</b> őszi kezdés: 2, tavaszi kezdés: 1		<b>Előfeltétel:</b>
<b>Óraszám/hét:</b> <b>Előadás (nappali):</b> 2 <b>Gyakorlat (nappali):</b> 2 <b>Óraszám/félév:</b> <b>Előadás (levelező):</b> 8 <b>Gyakorlat (levelező):</b> 8	<b>Számonkérés módja:</b> gyakorlati jegy	
<b>Kreditpont:</b> 5	<b>Munkarend:</b> Nappali+Levelező	
<b>Tantárgy feladata és célja:</b> A tárgy legfőbb célja a modern szoftverfejlesztési folyamat minden részletének megismertetése a hallgatókkal. Bemutatjuk mi szükséges az iparszerű szoftverfejlesztéshez, a mai modern agilis alapú fejlesztésekhez.		
<b>Kompetenciák:</b> <b>Tudás:</b> Érti az informatikai alkalmazások fejlesztéshez szükséges természettudományos és mérnöki módszerek elvét. <b>Képesség:</b> A megszerzett tudást képes alkalmazni és a gyakorlatban hasznosítani. Képes problémamegoldó technikákat használni a szoftver- és alkalmazásfejlesztés során. <b>Attitűd:</b> 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. <b>Autonómia és felelősség:</b> 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.		
<b>Tantárgy tematikus leírása:</b> Témakörök: - A szoftvertechnológia alapfogalmai. A szoftver mint termék sajátosságai. A szoftver fogalmának definíciója. - A szoftver-fejlesztés lépései. A szoftver-fejlesztés életciklus modelljei: A vízéses 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;		

- verifikáció és validáció. Statikus és dinamikus technikák. V & V tervezés;
- Szoftverminőség fogalma. A folyamat és termék minősége;

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

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

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

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

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

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

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

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

**Kötelező irodalom:**

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

**Ajánlott irodalom:**

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

<b>Tantárgy neve:</b> <b>Geometriai modellezés és alkalmazásai</b>	<b>Tantárgy Neptun kódja:</b> Nappali: GEAGT232-M Levelező: GEAGT232-ML <b>Tárgyfelelős intézet:</b> Matematikai Intézet <b>Tantárgytípus:</b> Kötelező	<b>Szak:</b> Mérnök informatikus mesterszak <b>Specializáció:</b>
<b>Tárgyfelelős:</b> Piller Imre, egyetemi tanársegéd		
<b>Közreműködő oktató(k):</b> Lajos Sándor		
<b>Javasolt félév: őszi kezdés: 2, tavaszi kezdés: 1</b>		<b>Előfeltétel:</b>
<b>Óraszám/hét:</b> <b>Előadás (nappali): 2</b> <b>Gyakorlat (nappali): 2</b> <b>Óraszám/félév:</b> <b>Előadás (levelező): 8</b> <b>Gyakorlat (levelező): 8</b>	<b>Számonkérés módja:</b> kollokvium	
<b>Kreditpont:</b> 5	<b>Munkarend:</b> Nappali+Levelező	
<b>Tantárgy feladata és célja:</b> A számítógéppel segített geometriai tervezésnél használt alapvető görbe- és felületleírási módszerek megismerése és alkalmazása. Az alkalmazás kiterjed egy CAD rendszer megismerésére és használatára, valamint a képfeldolgozás alapjaira.		
<b>Kompetenciák:</b> <p><b>Tudás:</b> Az informatikai szakmán belül, a specializációtól függően mélyebb elméleti és gyakorlati ismeretekkel rendelkezik az alábbiak közül egy vagy néhány területen: szoftvertervezés, rendszerszimuláció és -modellezés, kommunikációs hálózatok, mobil- és erőforrás-korlátos alkalmazások, számítógépes grafika és képfeldolgozás, kritikus és beágyazott rendszerek, médiainformatika, IT-biztonság, párhuzamos rendszerek, intelligens rendszerek, számításemélet, adatbázisok.</p> <p><b>Képesség:</b> Képes az informatikához kapcsolódó tudományokban a megszerzett szakmai tapasztalat ismereti határaitól származó információk, felmerülő új problémák, új jelenségek feldolgozására.</p> <p><b>Attitűd:</b> Nyitott és elkötelezett az önművelésre, önfejlesztésre, az egyéni tudás, ismeret elmélyítésére, bővítésére a természettudományok, a mérnöki és informatikai tudományok területén.</p> <p><b>Autonómia és felelősség:</b> Felelősséget érez a határidők betartására és betartatására.</p>		
<b>Tantárgy tematikus leírása:</b> Koordináta-rendszerek, homogén koordináták, koordináta és ponttranszformációk mátrix alakja. Görbék leírási módjai, interpoláló és approximáló görbék, szplájnek. Simulósík, ívhossz, görbület, torzió, kísérő triéder. Hermite-ív, Ferguson- és Overhauser-spline definíciója és tulajdonságai. Bézier-görbe paraméteres alakja és tulajdonságai, de Calteljau-algoritmus. B-spline görbe paraméteres alakja, tulajdonságai. Felületek leírási módjai; érintősík, normális, mozgó görbe által súrolt felületek, interpoláló és approximáló felületek: Coons-folt, Bézier-felület, B-spline felület. Racionális Bézier- és B-spline görbék és felületek származtatása, tulajdonságai. Felület és testmodellezés CAD rendszerekben. Képfeldolgozási alapismeretek.		
<b>Félévközi számonkérés módja és az aláírás megszerzésének feltétele (nappali):</b> 1db programozási feladat. Az aláírás feltétele:Az elkészített program működőképes, a kitűzött célt megvalósítja és a hallgató ismertetni tudja megoldását.		
<b>Félévközi számonkérés módja és az aláírás megszerzésének feltétele (levelező):</b> 1db programozási feladat. Az aláírás feltétele:Az elkészített program működőképes, a kitűzött célt megvalósítja és a hallgató ismertetni tudja megoldását.		
<b>Gyakorlati jegy / kollokvium teljesítésének módja, értékelése (nappali):</b>		

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

0 - 49% : 1

50 - 64% : 2

65 - 79% : 3

80 - 89% : 4

90 - 100% : 5

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

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

0 - 49% : 1

50 - 64% : 2

65 - 79% : 3

80 - 89% : 4

**Kötelező irodalom:**

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

[http://193.6.8.43/segedlet/dokumentumok/GFM/Gorbek\\_es\\_feluletek\\_modellezese.php](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](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.

<b>Tantárgy neve:</b> <b>Hibajavító kódolás</b>	<b>Tantárgy Neptun kódja:</b> Nappali: GEMAN533-M Levelező: GEMAN533-ML <b>Tárgyfelelős intézet:</b> Matematikai Intézet <b>Tantárgytípus:</b> Kötelező	<b>Szak:</b> Mérnök informatikus mesterszak <b>Specializáció:</b>
<b>Tárgyfelelős:</b> Dr. Rakaczki Csaba, egyetemi docens		
<b>Közreműködő oktató(k):</b>		
<b>Javasolt félév:</b> őszi kezdés: 2, tavaszi kezdés: 1		<b>Előfeltétel:</b>
<b>Óraszám/hét:</b> <b>Előadás (nappali):</b> 2 <b>Gyakorlat (nappali):</b> 2 <b>Óraszám/félév:</b> <b>Előadás (levelező):</b> 8 <b>Gyakorlat (levelező):</b> 8	<b>Számonkérés módja:</b> kollokvium	
<b>Kreditpont:</b> 5	<b>Munkarend:</b> Nappali+Levelező	
<b>Tantárgy feladata és célja:</b> A hibajavító kódelmélet alapvető célja, hogy zajos csatornákon átküldött üzenetek esetén az esetlegesen előforduló hibákat jelezze és lehetőség szerint javítsa azokat. A tantárgy célja, hogy megismertesse a hallgatókat a hibajavító kódok elméletének alapjaival, matematikai hátterével, az egyszerűbb kódcsaládokkal: lineáris kódok, Hamming kódok, Reed-Solomon kódok, ciklikus kódok, BCH kódok, és ezen kódok kódolási és dekódolási módszereivel.		
<b>Kompetenciák:</b> <p><b>Tudás:</b> Az angol nyelvtudása eléri a képzéshez, az angol nyelvű szakirodalom megismeréséhez, a szakszöveg megértéshez, feldolgozásához, és a szakképzettséggel ellátható szakmai feladatokhoz elvégzéséhez szükséges, valamint a folyamatos szakmai önképzéshez szükséges szintet. Érti az informatikai alkalmazások fejlesztéséhez szükséges természettudományos és mérnöki módszerek elvét.</p> <p><b>Képesség:</b> Képes törvényszerűségeket, összefüggéseket feltárni és megérteni. A megszerzett tudást képes alkalmazni és a gyakorlatban hasznosítani. Képes problémamegoldó technikákat használni a szoftver- és alkalmazásfejlesztés során.</p> <p><b>Attitűd:</b> 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.</p> <p><b>Autonómia és felelősség:</b> Alkalmas csoportban, egy-egy részterület szakértőjeként dolgozni, valamint csoportot felelősséggel irányítani. Szakmai kompetenciái alapján egyaránt alkalmas működéskritikus és érzékeny információkat tartalmazó rendszerek fejlesztésére és üzemeltetésére.</p>		
<b>Tantárgy tematikus leírása:</b> Matematikai háttér: Csoport, gyűrű, test, véges testek elemszáma, létezés és egyértelműség. véges testek konstrukciója, polinomok véges testek felett, számolás véges testekben. Vektortér, bázis, lineáris leképezések és mátrixuk. A kódolás alapfogalmi: zajos csatorna, bináris szimmetrikus csatorna; hibajelző, illetve hibajavító kód. Blokk-kódok. Hamming-távolság. Kód minimális távolsága, ennek kapcsolata a hibajavító képességgel. Korlátok a kódok határfokára: Singleton-korlát, Hamming-korlát. Bináris és nembináris Lineáris kódok, generátormátrix, paritás-ellenőrző mátrix. Hamming kódok. Ciklikus kódok, Polinomkódok. Generátorpholinom, ellenőrző polinom. Reed-Solomon-kódok, Perfekt kódok. BCH kódok, Dekódolási algoritmusok, Kódkombinációk, Hibajavítás.		
<b>Félévközi számonkérés módja és az aláírás megszerzésének feltétele (nappali):</b> Egy évközi dolgozat. Az aláírás megszerzésének feltétele a dolgozat legalább 50%-os teljesítése.		



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

Egy évközi dolgozat. Az aláírás megszerzésének feltétele a dolgozat legalább 50%-os teljesítése.

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

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

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

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

**Kötelező irodalom:**

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

**Ajánlott irodalom:**

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

<b>Tantárgy neve:</b> <b>Információelmélet és kriptográfia</b>	<b>Tantárgy Neptun kódja:</b> Nappali: GEMAK126-M Levelező: GEMAK126-ML <b>Tárgyfelelős intézet:</b> Matematikai Intézet <b>Tantárgytípus:</b> Kötelező	<b>Szak:</b> Mérnök informatikus mesterszak <b>Specializáció:</b>
<b>Tárgyfelelős:</b> Dr.Fegyverneki Sándor, egyetemi docens		
<b>Közreműködő oktató(k):</b>		
<b>Javasolt félév:</b> őszi kezdés: 2, tavaszi kezdés: 1		<b>Előfeltétel:</b>
<b>Óraszám/hét:</b> <b>Előadás (nappali):</b> 2 <b>Gyakorlat (nappali):</b> 2 <b>Óraszám/félév:</b> <b>Előadás (levelező):</b> 8 <b>Gyakorlat (levelező):</b> 8	<b>Számonkérés módja:</b> gyakorlati jegy	
<b>Kreditpont:</b> 5	<b>Munkarend:</b> Nappali+Levelező	
<b>Tantárgy feladata és célja:</b> Az információmennyiség mérésének megismerése. Az információtovábbítás alapvető modelljeinek vizsgálata. Az információelmélet alapfogalmainak megismerése beleértve a forráskódolás, a csatornkapacitás meghatározásának algoritmusait. Speciális kódok vizsgálata és csatornakódolás alapfogalmai. Gyakorlatot szerez kommunikációelméleti problémák megoldásában. Továbbá speciális statisztikai technikák megismerése mérnöki alkalmazások feldolgozásával. A kriptográfia alapvető modeljeinél és algoritmusainak a megismerése.		
<b>Kompetenciák:</b> <p><b>Tudás:</b> Az angol nyelvtudása eléri a képzéshez, az angol nyelvű szakirodalom megismeréséhez, a szakszöveg megértéshez, feldolgozásához, és a szakképzettséggel ellátható szakmai feladatokhoz elvégzéséhez szükséges, valamint a folyamatos szakmai önképzéshez szükséges szintet. Érti az informatikai alkalmazások fejlesztéséhez szükséges természettudományos és mérnöki módszerek elvét.</p> <p><b>Képesség:</b> Képes törvényszerűségeket, összefüggéseket feltárni és megérteni. A megszerzett tudást képes alkalmazni és a gyakorlatban hasznosítani. Képes problémamegoldó technikákat használni a szoftver- és alkalmazásfejlesztés során.</p> <p><b>Attitűd:</b> Nyitott és elkötelezett az önművelésre, önfejlesztésre, az egyéni tudás, ismeret elmélyítésére, bővítésére a természettudományok, a mérnöki és informatikai tudományok területén. Kezdeményező a problémamegoldásban, képes megalapozott döntéseket hozni, nem tér ki a személyes felelősségvállalás elől.</p> <p><b>Autonómia és felelősség:</b> Alkalmas csoportban, egy-egy részterület szakértőjeként dolgozni, valamint csoportot felelősséggel irányítani.</p>		
<b>Tantárgy tematikus leírása:</b> 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. Csatornakapacitás. Entrópia maximalizálás, véges szórású eset. A titkosítás története, alapmodellje, módszerek. Nyílt kulcsú rendszer. RSA biztonsága.. Alkalmazások és a jövő.

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

2 félévközi zárthelyi

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

2 kiadott feladat

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

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

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

A kiadott feladatok teljesítése.

**Kötelező irodalom:**

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

**Ajánlott irodalom:**

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

<b>Tantárgy neve:</b> <b>Adatelemzési és adatbányászati módszerek</b>	<b>Tantárgy Neptun kódja:</b> Nappali: GEIAL521-M Levelező: GEIAL521-ML <b>Tárgyfelelős intézet:</b> Informatikai Intézet <b>Tantárgytípus:</b> Kötelező	<b>Szak:</b> Mérnök informatikus mesterszak <b>Specializáció:</b> Alkalmazásfejlesztő
<b>Tárgyfelelős:</b> Prof. Kovács László, egyetemi tanár		
<b>Közreműködő oktató(k):</b> Dr. Baksáné dr. Varga Erika		
<b>Javasolt félév:</b> őszi kezdés: 3, tavaszi kezdés: 4		<b>Előfeltétel:</b>
<b>Óraszám/hét:</b> <b>Előadás (nappali):</b> 2 <b>Gyakorlat (nappali):</b> 2 <b>Óraszám/félév:</b> <b>Előadás (levelező):</b> 8 <b>Gyakorlat (levelező):</b> 8	<b>Számonkérés módja:</b> kollokvium	
<b>Kreditpont:</b> 5	<b>Munkarend:</b> Nappali+Levelező	
<b>Tantárgy feladata és célja:</b> A hallgatók megismerik a döntéstámogatási rendszerek alapját képező adatelemzési rendszerek fogalomrendszerét és funkcionalitását, a statisztikai elemzések és az adatkocka modell használatát. Az adatbányászati algoritmusok megismerésével a tudáskinyerési módszerek használatát sajátítják el.		
<b>Kompetenciák:</b> <p><b>Tudás:</b> Az informatikai szakmán belül, a specializációtól függően mélyebb elméleti és gyakorlati ismeretekkel rendelkezik az alábbiak közül egy vagy néhány területen: szoftvertervezés, rendszerszimuláció és -modellelés, kommunikációs hálózatok, mobil- és erőforrás-korlátos alkalmazások, számítógépes grafika és képfeldolgozás, kritikus és beágyazott rendszerek, médiainformatika, IT-biztonság, párhuzamos rendszerek, intelligens rendszerek, számításelmélet, adatbázisok. Ismeri a műszaki informatikai rendszerek fejlesztéséhez szükséges, széles körben alkalmazható problémamegoldó technikákat.</p> <p><b>Képesség:</b> Képes komplex informatikai rendszereket fejlesztésére. Képes informatikai rendszerek teljesítményelemzésére, analitikus, szimulációs és mérési módszerek használatára.</p> <p><b>Attitűd:</b> 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.</p> <p><b>Autonómia és felelősség:</b> Önállóan tölt be informatikai munkakört, amelyben a teljes folyamatot kezében tartva, szakmailag felelős módon dolgozik.</p>		
<b>Tantárgy tematikus leírása:</b> Témakörök: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Információs rendszerek típusai. A statisztikai elemzés alapfogalmai,</li> <li>- a normál eloszlás jellemzése és szerepe. Statisztikai próbák, regresszió.</li> <li>- Az OLAP rendszer jellemzés és megvalósulásai; VIR rendszerek elemeinek az áttekintése.</li> <li>- DW fogalma és struktúrái. Adattárház belső struktúrája és folyamatai; Adatbetöltési folyamatok áttekintése;</li> <li>- MD modell strukturális és algebrai része., MDX nyelv elemei; Adatbányászat feladatköre;</li> <li>- DM célja és eszközrendszere; a DM alkalmazásának lépései; Alkalmazási területek;</li> <li>- Társítási módszerek; asszociációs szabályok jellemzése; gyakori elemhalmaz keresési módszerek;</li> <li>- Osztályozási módszerek; Bayes osztályozás; Döntési fán alapuló módszerek;</li> <li>- Neurális hálón alapuló módszerek.</li> <li>- Klaszterezési módszerek; Eredmények megjelenítése és értelmezése.</li> </ul>		

- Adatbányászat programozása Python nyelvben.

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

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

Egy darab hallgatói prezentáció az oktatóval egyeztetett témakörben

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

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

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

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

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

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

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

**Kötelező irodalom:**

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

**Ajánlott irodalom:**

1. Fajszi-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)

<b>Tantárgy neve:</b> <b>Diplomatervezés A</b>	<b>Tantárgy Neptun kódja:</b> Nappali: GEIALDTA-MI_AF-M Levelező: GEIALDTA-MI_AF-ML <b>Tárgyfelelős intézet:</b> Informatikai Intézet <b>Tantárgytípus:</b> Kötelező	<b>Szak:</b> Mérnök informatikus mesterszak <b>Specializáció:</b> Alkalmazásfejlesztő
<b>Tárgyfelelős:</b> Tompa Tamás, tanársegéd		
<b>Közreműködő oktató(k):</b>		
<b>Javasolt félév:</b> őszi kezdés: 3, tavaszi kezdés: 3		<b>Előfeltétel:</b>
<b>Óraszám/hét:</b> <b>Előadás (nappali):</b> 0 <b>Gyakorlat (nappali):</b> 10 <b>Óraszám/félév:</b> <b>Előadás (levelező):</b> 0 <b>Gyakorlat (levelező):</b> 40	<b>Számonkérés módja:</b> gyakorlati jegy	
<b>Kreditpont:</b> 15	<b>Munkarend:</b> Nappali+Levelező	
<b>Tantárgy feladata és célja:</b> A hallgató egy összefoglaló nagyobb terjedelmű dolgozat alapjait készíti el, melyben előkészül a diplomatervezés feladatára		
<b>Kompetenciák:</b> <p><b>Tudás:</b> Az informatikai szakmán belül, a specializációtól függően mélyebb elméleti és gyakorlati ismeretekkel rendelkezik az alábbiak közül egy vagy néhány területen: szoftvertervezés, rendszerszimuláció és -modellelés, kommunikációs hálózatok, mobil- és erőforrás-korlátos alkalmazások, számítógépes grafika és képfeldolgozás, kritikus és beágyazott rendszerek, médiainformatika, IT-biztonság, párhuzamos rendszerek, intelligens rendszerek, számításelmélet, adatbázisok.</p> <p><b>Képesség:</b> A specializációjának megfelelő területen elemzési, tervezési és megvalósítási készséggel rendelkezik. Megérti az alkalmazás követelményeit.</p> <p><b>Attitűd:</b> Munkáját kreatívan, rugalmasan végzi, a problémákat felismeri és azokat intuícióra és módszerességre építve oldja meg.</p> <p><b>Autonómia és felelősség:</b> Alkalmas csoportban, egy-egy részterület szakértőjeként dolgozni, valamint csoportot felelősséggel irányítani.</p>		
<b>Tantárgy tematikus leírása:</b> A hallgató kiválaszt egy szakterületet és konzultest illetve témavezetőt. A hallgató témavezetője a konzulensével közösen kijelöli a megoldandó feladat területét, céljait és főbb moduljait. A hallgató megoldási alternatívákat dolgoz ki és technikai elemeket tesztl.		
<b>Félévközi számonkérés módja és az aláírás megszerzésének feltétele (nappali):</b> Egyéni. Rendszeres konzultáció a témavezetővel Összefoglaló beszámoló készítése.		
<b>Félévközi számonkérés módja és az aláírás megszerzésének feltétele (levelező):</b> Egyéni. Rendszeres konzultáció a témavezetővel Összefoglaló beszámoló készítése.		
<b>Gyakorlati jegy / kollokvium teljesítésének módja, értékelése (nappali):</b> A beszámoló és a témavezetői értékelés alapján történik a felfogadás és jegyadás		
<b>Gyakorlati jegy / kollokvium teljesítésének módja, értékelése (levelező):</b> A beszámoló és a témavezetői értékelés alapján történik a felfogadás és jegyadás		
<b>Kötelező irodalom:</b>		

1. Ion Sommerville: Szoftverrendszerek fejlesztése, 2007 bővített, második kiadás. Panem Könyvkiadó, Budapest, 2007
2. Elisabeth Freeman, Eric Freeman, Bert Bates, Kathy Sierra, Elisabeth Robson: Head First Design Patterns (2004, ISBN-10: 0596007124)
- 3 C. Curcher. Beginning Database Design: From Novice to Professional, Apress Publisher, 2007

**Ajánlott irodalom:**

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

<b>Tantárgy neve:</b> <b>Programtervezési minták</b>	<b>Tantárgy Neptun kódja:</b> Nappali: GEIAL517-M Levelező: GEIAL517-ML <b>Tárgyfelelős intézet:</b> Informatikai Intézet <b>Tantárgytípus:</b> Kötelező	<b>Szak:</b> Mérnök informatikus mesterszak <b>Specializáció:</b> Alkalmazásfejlesztő
<b>Tárgyfelelős:</b> Dr. Krizsán Zoltán, egyetemi docens		
<b>Közreműködő oktató(k):</b>		
<b>Javasolt félév:</b> őszi kezdés: 3, tavaszi kezdés: 4		<b>Előfeltétel:</b>
<b>Óraszám/hét:</b> <b>Előadás (nappali):</b> 2 <b>Gyakorlat (nappali):</b> 2 <b>Óraszám/félév:</b> <b>Előadás (levelező):</b> 8 <b>Gyakorlat (levelező):</b> 8	<b>Számonkérés módja:</b> gyakorlati jegy	
<b>Kreditpont:</b> 5	<b>Munkarend:</b> Nappali+Levelező	
<b>Tantárgy feladata és célja:</b> 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.		
<b>Kompetenciák:</b> <p><b>Tudás:</b> Az informatikai szakmán belül, a specializációtól függően mélyebb elméleti és gyakorlati ismeretekkel rendelkezik az alábbiak közül egy vagy néhány területen: szoftvertervezés, rendszerszimuláció és -modellezés, kommunikációs hálózatok, mobil- és erőforrás-korlátos alkalmazások, számítógépes grafika és képfeldolgozás, kritikus és beágyazott rendszerek, médiainformatika, IT-biztonság, párhuzamos rendszerek, intelligens rendszerek, számításemélet, adatbázisok.</p> <p><b>Képesség:</b> Képes komplex informatikai rendszereket fejlesztésére. Képes informatikai rendszerek teljesítményelemzésére, analitikus, szimulációs és mérési módszerek használatára.</p> <p><b>Attitűd:</b> Szakmailag magas szinten, tervezetten és a minőségi szempontokat figyelembe véve hajtja végre fejlesztési feladatait, a létrejövő rendszerek hibamentességéről meggyőződik.</p> <p><b>Autonómia és felelősség:</b> Felelősséget érez a határidők betartására és betartatására.</p>		
<b>Tantárgy tematikus leírása:</b> Témakörök: - Az objektumorientált tervezés alapelvei, a tervezés során megoldandó problémák. - Az aggregálás vagy leszármaztatás dilemmája. Interfész alapú programozás. - Az információrejtés alapelveinek elemzése gyakorlati szempontból. - A programtervezési minták (design patterns) és fejlesztési keretrendszerek (frameworks) fogalma, célja. Mire használhatók és mire nem a minták? - A tervezési minták leírása. A klasszikus tervezési minták csoportosítása. A legfontosabb klasszikus tervezési minták. - Tervezési minták Java vagy C# környezetben.: Builder, Composite, Adapter, - Factory, Singleton, ProxyFacadse, Iterator, Prototype, Bridge, Flyweight, Chain of responsibility, Command, State		
<b>Félévközi számonkérés módja és az aláírás megszerzésének feltétele (nappali):</b> Két darab félévközi feladat legalább elégséges eredménnyel való elkészítése Egy darab hallgatói prezentáció az oktatóval egyeztetett témakörben. Egy elméleti záró ZH .		
<b>Félévközi számonkérés módja és az aláírás megszerzésének feltétele (levelező):</b>		



Két darab félévközi feladat legalább elégséges eredménnyel való elkészítése  
Egy elméleti záró ZH .

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

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

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

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

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

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

**Kötelező irodalom:**

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

**Ajánlott irodalom:**

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

<b>Tantárgy neve:</b> <b>Ipari kommunikációs rendszerek tervezése</b>	<b>Tantárgy Neptun kódja:</b> Nappali: GEVAU217-M Levelező: GEVAU217-ML <b>Tárgyfelelős intézet:</b> Automatizálási és Infokommunikációs Intézet	<b>Szak:</b> Mérnök informatikus mesterszak <b>Specializáció:</b> Alkalmazásfejlesztő
<b>Tantárgytípus:</b> Szabadon választható 1.		
<b>Tárgyfelelős:</b> Dr. Trohák Attila, egyetemi docens		
<b>Közreműködő oktató(k):</b>		
<b>Javasolt félév:</b> őszi kezdés: 3, tavaszi kezdés: 4		<b>Előfeltétel:</b>
<b>Óraszám/hét:</b> <b>Előadás (nappali):</b> 2 <b>Gyakorlat (nappali):</b> 2 <b>Óraszám/félév:</b> <b>Előadás (levelező):</b> 8 <b>Gyakorlat (levelező):</b> 8	<b>Számonkérés módja:</b> Gyakorlati jegy	
<b>Kreditpont:</b> 5	<b>Munkarend:</b> Nappali+Levelező	
<b>Tantárgy feladata és célja:</b> A tárgy célja a kommunikációval, kommunikációs rendszerekkel kapcsolatos alapismeretek elsajátítása. A vezetékes és vezeték nélküli ipari kommunikációs rendszerek működésének és ipari alkalmazásának megismerése.		
<b>Kompetenciák:</b> <p><b>Tudás:</b> Az informatikai szakmán belül, a specializációtól függően mélyebb elméleti és gyakorlati ismeretekkel rendelkezik az alábbiak közül egy vagy néhány területen: szoftvertervezés, rendszerszimuláció és -modellézés, kommunikációs hálózatok, mobil- és erőforrás-korlátos alkalmazások, számítógépes grafika és képfeldolgozás, kritikus és beágyazott rendszerek, médiainformatika, IT-biztonság, párhuzamos rendszerek, intelligens rendszerek, számításmélet, adatbázisok.</p> <p><b>Képesség:</b> Képes szakmai kooperációra az alkalmazói környezet szakértőivel.</p> <p><b>Attitűd:</b> Szakmailag magas szinten, tervezetten és a minőségi szempontokat figyelembe véve hajtja végre fejlesztési feladatait, a létrejövő rendszerek hibamentességéről meggyőződik.</p> <p><b>Autonómia és felelősség:</b> Szakmai kompetenciái alapján egyaránt alkalmas működéskritikus és érzékeny információkat tartalmazó rendszerek fejlesztésére és üzemeltetésére.</p>		
<b>Tantárgy tematikus leírása:</b> Bevezetés az információ- és kódolás elméletbe. Adatátviteli és kommunikációtechnikai ismeretek. Az adatátvitel elméleti alapjai, fizikai jellemzők, vonali kódolás, szinkronizálás, protokoll. Hibavédelmi kódolás. Átviteli közegek, zajok, zavarforrások. Kommunikációs hálózatok, kapcsolási módok, LAN topológiák. OSI referencia modell. Az adatkapcsolati réteg funkciói. A hálózatok összekapcsolásának elemei. Modemek és multiplexerek. USB kommunikáció. Ipari kommunikációs rendszerek története és fejlődése. CAN busz. Devicenet és Controlnet. Létesítményautomatizálási hálózatok (EIB). Soros kommunikációs szabványok: RS-232, RS-422, RS-423. RS-485. A MODBUS protokoll. PROFIBUS DP. AS-I interfész. Az Interbus kommunikációs rendszer. Ethernet hálózatok terminológiája, a TCP/IP protokoll család. Hálózatmenedzselés, hálózat-menedzsment. Az ipari Ethernet technológia fejlődése és eszközei. Az ipari Ethernet kialakulása. A real-time ipari Ethernet hálózatok. A PROFINet rendszer. Komponens alapú automatizálás (CBA). Web-alapú folyamatirányítás és alkalmazása. Ipari Ethernet hálózatok telepítése. Titkosítás, ipari hálózatok biztonsága. Ipari informatikai alkalmazások rendszertechnikája. Kommunikáció az energiaellátó hálózaton. Rádió kommunikációs alapok, átviteli módok, modulációs technikák, antennák. WLAN szabványok. A vezeték nélküli hálózatok biztonsága. A Bluetooth rendszer. A ZigBee vezeték nélküli kommunikációs szabvány. Infravörös adatkommunikáció. GSM és GPRS alapú ipari kommunikáció. Vezeték nélküli érzékelő hálózatok. Ipari WLAN hálózatok tervezése, szimulálása. RFID alapú rádiófrekvenciás		

azonosítási technika. OPC kommunikáció. OPC kliens fejlesztése. CAN, PROFIBUS, Ethernet hálózatok diagnosztizálása. Vezeték nélküli kommunikációs rendszerek vizsgálata RF spektrumanalizátorral.

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

Félévközi számonkérés módja: 1 db zárthelyi dolgozat, 1 db gyakorlati feladat.

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

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

Félévközi számonkérés módja: 1 db gyakorlati feladat.

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

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

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

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

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

**Kötelező irodalom:**

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

**Ajánlott irodalom:**

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

<b>Tantárgy neve:</b> <b>Elosztott rendszerek fejlesztése</b>	<b>Tantárgy Neptun kódja:</b> Nappali: GEIAL519-M Levelező: GEIAL519-ML <b>Tárgyfelelős intézet:</b> Informatikai Intézet <b>Tantárgytípus:</b> Szabadon választható 1.	<b>Szak:</b> Mérnök informatikus mesterszak <b>Specializáció:</b> Alkalmazásfejlesztő
<b>Tárgyfelelős:</b> dr. Krizsán Zoltán, egyetemi docens		
<b>Közreműködő oktató(k):</b>		
<b>Javasolt félév:</b> őszi kezdés: 3, tavaszi kezdés: 4	<b>Előfeltétel:</b>	
<b>Óraszám/hét:</b> <b>Előadás (nappali):</b> 2 <b>Gyakorlat (nappali):</b> 2 <b>Óraszám/félév:</b> <b>Előadás (levelező):</b> 8 <b>Gyakorlat (levelező):</b> 8	<b>Számonkérés módja:</b> Gyakorlati jegy	
<b>Kreditpont:</b> 5	<b>Munkarend:</b> Nappali+Levelező	
<b>Tantárgy feladata és célja:</b>  A Web szolgáltatások elvének és technológiájának megismerése, ami különösen az üzleti kapcsolatokban platform és implementáció független együttműködést valósít meg. Az ipari sztenderdeknek megfelelően áttekintjük a különböző osztott alkalmazás architektúrákat, és megtanuljuk azok készítését. Elsajátítjuk az osztott (miulti layer, multi tier) alkalmazások részekre bontását, azok elkészítését.		
<b>Kompetenciák:</b>  <b>Tudás:</b> Érti az informatikai alkalmazások fejlesztéshez szükséges természettudományos és mérnöki módszerek elvét.  <b>Képesség:</b> A megszerzett tudást képes alkalmazni és a gyakorlatban hasznosítani. Képes problémamegoldó technikákat használni a szoftver- és alkalmazásfejlesztés során.  <b>Attitűd:</b> 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.  <b>Autonómia és felelősség:</b> Önállóan tölt be informatikai munkakört, amelyben a teljes folyamatot kezében tartva, szakmailag felelős módon dolgozik. Alkalmos csoportban, egy-egy részterület szakértőjeként dolgozni, valamint csoportot felelősséggel irányítani.		
<b>Tantárgy tematikus leírása:</b> Témakörök: - Scrum módszertan és eszközei, - Jenkins eszközrendszer megismerés és használata, - Jira, Junit eszközrendszer megismerés és használata,, - Maven technológia áttekintése és alkalmazása, - MVC pattern alapú fejlesztés módszertana, - Spring Framework keretrendszer használata, - EasyMock, LiquiBase, Scrum, grooming, - Spring MVC, Spring security technológiák bemutatása, - JSON, XML adatleíró szabványok áttekintése		
<b>Félévközi számonkérés módja és az aláírás megszerzésének feltétele (nappali):</b> Önálló számítógépes feladat az óra keretében. Saját repositoryban saját projekt implementáció 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):**

Önálló számítógépes feladat az óra keretében. Saját repositoryban saját projekt implementáció

1 db zárthelyi min 40% eredménnyel való teljesítése

1 db félévközi feladat legalább elégséges eredménnyel való elkészítése

1 db hallgatói prezentáció az oktató

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

Írásbeli dolgozat:

0-39%: elégtelen

40-54%:elégséges

55-69%: közepes

70-84%: jó

85-100%: jeles

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

Írásbeli dolgozat:

0-39%: elégtelen

40-54%:elégséges

55-69%: közepes

70-84%: jó

85-100%: jeles

**Kötelező irodalom:**

1. <http://spring.io>

2. <https://maven.apache.org/>

3. <https://junit.org/junit5/>

4. <https://www.atlassian.com/software/jira>

5.

**Ajánlott irodalom:**

1. [https://www.tutorialspoint.com/spring\\_boot](https://www.tutorialspoint.com/spring_boot)

2. <https://www.baeldung.com/spring-boot>

3. <https://www.tutorialspoint.com/maven/index.htm>

4.

5.

<b>Tantárgy neve:</b> <b>Grafika programozása</b>	<b>Tantárgy Neptun kódja:</b> Nappali: GEIAL51B-M Levelező: GEIAL51B-ML <b>Tárgyfelelős intézet:</b> Informatikai Intézet <b>Tantárgytípus:</b> Szabadon választható 1.	<b>Szak:</b> Mérnök informatikus mesterszak <b>Specializáció:</b> Alkalmazásfejlesztő
<b>Tárgyfelelős:</b> Dr. Mileff Péter, egyetemi docens		
<b>Közreműködő oktató(k):</b> Márton László		
<b>Javasolt félév: őszi kezdés: 3, tavaszi kezdés: 4</b>		<b>Előfeltétel:</b>
<b>Óraszám/hét:</b> <b>Előadás (nappali): 2</b> <b>Gyakorlat (nappali): 2</b> <b>Óraszám/félév:</b> <b>Előadás (levelező): 8</b> <b>Gyakorlat (levelező): 8</b>	<b>Számonkérés módja:</b> Gyakorlati jegy	
<b>Kreditpont:</b> 5	<b>Munkarend:</b> Nappali+Levelező	
<b>Tantárgy feladata és célja:</b> 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.		
<b>Kompetenciák:</b> <p><b>Tudás:</b> Az informatikai szakmán belül, a specializációtól függően mélyebb elméleti és gyakorlati ismeretekkel rendelkezik az alábbiak közül egy vagy néhány területen: szoftvertervezés, rendszerszimuláció és -modellelés, kommunikációs hálózatok, mobil- és erőforrás-korlátos alkalmazások, számítógépes grafika és képfeldolgozás, kritikus és beágyazott rendszerek, médiainformatika, IT-biztonság, párhuzamos rendszerek, intelligens rendszerek, számításmélt, adatbázisok.</p> <p><b>Képesség:</b> A megszerzett tudást képes alkalmazni és a gyakorlatban hasznosítani. Képes problémamegoldó technikákat használni a szoftver- és alkalmazásfejlesztés során.</p> <p><b>Attitűd:</b> Szakmailag magas szinten, tervezetten és a minőségi szempontokat figyelembe véve hajtja végre fejlesztési feladatait, a létrejövő rendszerek hibamentességéről meggyőződik. Kezdeményező a problémamegoldásban, képes megalapozott döntéseket hozni, nem tér ki a személyes felelősségvállalás elől.</p> <p><b>Autonómia és felelősség:</b> Önállóan tölt be informatikai munkakört, amelyben a teljes folyamatot kezében tartva, szakmailag felelős módon dolgozik. Alkalmos csoportban, egy-egy részterület szakértőjeként dolgozni, valamint csoportot felelősséggel irányítani.</p>		
<b>Tantárgy tematikus leírása:</b> Témakörök: - Számítógépes grafikai alapismeretek; Framebuffer; Platform specifikus megjelenítés; - A grafikus kártya csővezeték modellje; - Erőforrások, memóriakezelés. - Rajzoló állapottok; Fejlesztői eszközök és platformok áttekintése; A grafikus kártya vezérlése OpenGL környezetben; - Grafikus megjelenítés eszközei platformfüggetlen környezetben; Textúrázás; - Grafikus játékmotor általános felépítése, tervezése; Modellek és entitások kapcsolata. - 2D megjelenítés, animáció, láthatóság- és ütközésvizsgálat; Betűkészlet kezelés; - Képszintézis és grafikus keretrendszer tervezési minták 3D környezetben; Kamera kezelés, - Ütközésvizsgálat és sebességoptimalizálás 3D környezetben. Multi-textúrázás; Árnyékolási módszerek, fénytérképek.		

- Láthatósági algoritmusok, térfelosztás. Domborzat leképzés. Részecskerendszer plakátokkal. GLSL árnyékoló nyelv alkalmazása.
- Dinamikus fények, árnyékok, utófeldolgozás effektek megvalósítása GLSL-el.
- Alternatív megjelenítési technológiák: sugárkövetés, voxel alapú vizualizáció. Grafikus motorok szkriptelési lehetőségei;

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

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

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

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

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

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

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

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

**Kötelező irodalom:**

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

**Ajánlott irodalom:**

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

<b>Tantárgy neve:</b> <b>Diplomatervezés A</b>	<b>Tantárgy Neptun kódja:</b> Nappali: GEVAUDTA-MI_KT-M Levelező: GEVAUDTA-MI_KT-ML <b>Tárgyfelelős intézet:</b> Automatizálási és Infokommunikációs Intézet <b>Tantárgytípus:</b> Kötelező	<b>Szak:</b> Mérnök informatikus mesterszak <b>Specializáció:</b> Kommunikációs technológiák
<b>Tárgyfelelős:</b> Móré Ádám, tanársegéd		
<b>Közreműködő oktató(k):</b>		
<b>Javasolt félév:</b> őszi kezdés: 3, tavaszi kezdés: 3		<b>Előfeltétel:</b>
<b>Óraszám/hét:</b> <b>Előadás (nappali):</b> 0 <b>Gyakorlat (nappali):</b> 10 <b>Óraszám/félév:</b> <b>Előadás (levelező):</b> 0 <b>Gyakorlat (levelező):</b> 40	<b>Számonkérés módja:</b> gyakorlati jegy	
<b>Kreditpont:</b> 15	<b>Munkarend:</b> Nappali+Levelező	
<b>Tantárgy feladata és célja:</b> A hallgató egy összefoglaló nagyobb terjedelmű dolgozat alapjait készíti el, melyben előkészül a diplomatervezés feladatára		
<b>Kompetenciák:</b> <p><b>Tudás:</b> Az informatikai szakmán belül, a specializációtól függően mélyebb elméleti és gyakorlati ismeretekkel rendelkezik az alábbiak közül egy vagy néhány területen: szoftvertervezés, rendszerszimuláció és -modellezés, kommunikációs hálózatok, mobil- és erőforrás-korlátos alkalmazások, számítógépes grafika és képfeldolgozás, kritikus és beágyazott rendszerek, médiainformatika, IT-biztonság, párhuzamos rendszerek, intelligens rendszerek, számításemélet, adatbázisok.</p> <p><b>Képesség:</b> A specializációjának megfelelő területen elemzési, tervezési és megvalósítási készséggel rendelkezik. Megérti az alkalmazás követelményeit.</p> <p><b>Attitűd:</b> Munkáját kreatívan, rugalmasan végzi, a problémákat felismeri és azokat intuícióra és módszerességre építve oldja meg.</p> <p><b>Autonómia és felelősség:</b> Alkalmas csoportban, egy-egy részterület szakértőjeként dolgozni, valamint csoportot felelősséggel irányítani.</p>		
<b>Tantárgy tematikus leírása:</b> A hallgató kiválaszt egy szakterületet és konzultest illetve témavezetőt. A hallgató témavezetője a konzulensével közösen kijelöli a megoldandó feladat területét, céljait és főbb moduljait. A hallgató megoldási alternatívákat dolgoz ki és technikai elemeket tesztl.		
<b>Félévközi számonkérés módja és az aláírás megszerzésének feltétele (nappali):</b> Egyéni. Rendszeres konzultáció a témavezetővel Összefoglaló beszámoló készítése.		
<b>Félévközi számonkérés módja és az aláírás megszerzésének feltétele (levelező):</b> Egyéni. Rendszeres konzultáció a témavezetővel Összefoglaló beszámoló készítése.		
<b>Gyakorlati jegy / kollokvium teljesítésének módja, értékelése (nappali):</b> A beszámoló és a témavezetői értékelés alapján történik a fogadás és jegyadás		
<b>Gyakorlati jegy / kollokvium teljesítésének módja, értékelése (levelező):</b> A beszámoló és a témavezetői értékelés alapján történik a fogadás és jegyadás		
<b>Kötelező irodalom:</b>		



1. Ion Sommerville: Szoftverrendszerek fejlesztése, 2007 bővített, második kiadás. Panem Könyvkiadó, Budapest, 2007
2. Elisabeth Freeman, Eric Freeman, Bert Bates, Kathy Sierra, Elisabeth Robson: Head First Design Patterns (2004, ISBN-10: 0596007124)
- 3 C. Curcher. Beginning Database Design: From Novice to Professional, Apress Publisher, 2007

**Ajánlott irodalom:**

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

<b>Tantárgy neve:</b> <b>Ipari kommunikációs rendszerek tervezése</b>	<b>Tantárgy Neptun kódja:</b> Nappali: GEVAU217-M Levelező: GEVAU217-ML <b>Tárgyfelelős intézet:</b> Automatizálási és Infokommunikációs Intézet <b>Tantárgytípus:</b> Kötelező	<b>Szak:</b> Mérnök informatikus mesterszak <b>Specializáció:</b> Kommunikációs technológiák
<b>Tárgyfelelős:</b> Dr. Trohák Attila, egyetemi docens		
<b>Közreműködő oktató(k):</b>		
<b>Javasolt félév: őszi kezdés: 3, tavaszi kezdés: 4</b>		<b>Előfeltétel:</b>
<b>Óraszám/hét:</b> <b>Előadás (nappali): 2</b> <b>Gyakorlat (nappali): 2</b> <b>Óraszám/félév:</b> <b>Előadás (levelező): 8</b> <b>Gyakorlat (levelező): 8</b>	<b>Számonkérés módja:</b> kollokvium	
<b>Kreditpont: 5</b>	<b>Munkarend:</b> Nappali+Levelező	
<b>Tantárgy feladata és célja:</b> A tárgy célja a kommunikációval, kommunikációs rendszerekkel kapcsolatos alapismeretek elsajátítása. A vezetékes és vezeték nélküli ipari kommunikációs rendszerek működésének és ipari alkalmazásának megismerése.		
<b>Kompetenciák:</b> <p><b>Tudás:</b> Az informatikai szakmán belül, a specializációtól függően mélyebb elméleti és gyakorlati ismeretekkel rendelkezik az alábbiak közül egy vagy néhány területen: szoftvertervezés, rendszerszimuláció és -modellézés, kommunikációs hálózatok, mobil- és erőforrás-korlátos alkalmazások, számítógépes grafika és képfeldolgozás, kritikus és beágyazott rendszerek, médiainformatika, IT-biztonság, párhuzamos rendszerek, intelligens rendszerek, számításmélt, adatbázisok.</p> <p><b>Képesség:</b> Képes szakmai kooperációra az alkalmazói környezet szakértőivel.</p> <p><b>Attitűd:</b> Szakmailag magas szinten, tervezetten és a minőségi szempontokat figyelembe véve hajtja végre fejlesztési feladatait, a létrejövő rendszerek hibamentességéről meggyőződik.</p> <p><b>Autonómia és felelősség:</b> Szakmai kompetenciái alapján egyaránt alkalmas működéskritikus és érzékeny információkat tartalmazó rendszerek fejlesztésére és üzemeltetésére.</p>		
<b>Tantárgy tematikus leírása:</b> Bevezetés az információ- és kódolás elméletbe. Adatátviteli és kommunikációtechnikai ismeretek. Az adatátvitel elméleti alapjai, fizikai jellemzők, vonali kódolás, szinkronizálás, protokoll. Hibavédelmi kódolás. Átviteli közegek, zajok, zavarforrások. Kommunikációs hálózatok, kapcsolási módok, LAN topológiák. OSI referencia modell. Az adatkapcsolati réteg funkciói. A hálózatok összekapcsolásának elemei. Modemek és multiplexerek. USB kommunikáció. Ipari kommunikációs rendszerek története és fejlődése. CAN busz. Devicenet és Controlnet. Létesítményautomatizálási hálózatok (EIB). Soros kommunikációs szabványok: RS-232, RS-422, RS-423. RS-485. A MODBUS protokoll. PROFIBUS DP. AS-I interfész. Az Interbus kommunikációs rendszer. Ethernet hálózatok terminológiája, a TCP/IP protokoll család. Hálózatmenedzselés, hálózat-menedzsment. Az ipari Ethernet technológia fejlődése és eszközei. Az ipari Ethernet kialakulása. A real-time ipari Ethernet hálózatok. A PROFINet rendszer. Komponens alapú automatizálás (CBA). Web-alapú folyamatirányítás és alkalmazása. Ipari Ethernet hálózatok telepítése. Titkosítás, ipari hálózatok biztonsága. Ipari informatikai alkalmazások rendszertechnikája. Kommunikáció az energiaellátó hálózaton. Rádió kommunikációs alapok, átviteli módok, modulációs technikák, antennák. WLAN szabványok. A vezeték nélküli hálózatok biztonsága. A Bluetooth rendszer. A ZigBee vezeték nélküli kommunikációs szabvány. Infravörös adatkommunikáció. GSM és GPRS alapú ipari kommunikáció. Vezeték nélküli érzékelő hálózatok. Ipari WLAN hálózatok tervezése, szimulálása. RFID alapú rádiófrekvenciás		

azonosítási technika. OPC kommunikáció. OPC kliens fejlesztése. CAN, PROFIBUS, Ethernet hálózatok diagnosztizálása. Vezeték nélküli kommunikációs rendszerek vizsgálata RF spektrumanalizátorral.

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

Félévközi számonkérés módja: 1 db zárthelyi dolgozat, 1 db gyakorlati feladat.

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

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

Félévközi számonkérés módja: 1 db gyakorlati feladat.

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

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

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

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

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

**Kötelező irodalom:**

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

**Ajánlott irodalom:**

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

<b>Tantárgy neve:</b> <b>Mobil távközlés</b>	<b>Tantárgy Neptun kódja:</b> Nappali: GEVAU221-M Levelező: GEVAU221-ML <b>Tárgyfelelős intézet:</b> Automatizálási és Infokommunikációs Intézet <b>Tantárgytípus:</b> Kötelező	<b>Szak:</b> Mérnök informatikus mesterszak <b>Specializáció:</b> Kommunikációs technológiák
<b>Tárgyfelelős:</b> Dr. Varga Attila Károly, egyetemi docens		
<b>Közreműködő oktató(k):</b> Dr. Varga Attila Károly		
<b>Javasolt félév:</b> őszi kezdés: 3, tavaszi kezdés: 4		<b>Előfeltétel:</b> -
<b>Óraszám/hét:</b> <b>Előadás (nappali):</b> 2 <b>Gyakorlat (nappali):</b> 2 <b>Óraszám/félév:</b> <b>Előadás (levelező):</b> 8 <b>Gyakorlat (levelező):</b> 8	<b>Számonkérés módja:</b> gyakorlati jegy	
<b>Kreditpont:</b> 5	<b>Munkarend:</b> Nappali+Levelező	
<b>Tantárgy feladata és célja:</b> A tárgy célja, hogy a hallgatókat megismertesse az egyik leggyorsabban fejlődő távközlési rendszer, a mobil távközlés elméletével.		
<b>Kompetenciák:</b> <p><b>Tudás:</b> Az angol nyelvtudása eléri a képzéshez, az angol nyelvű szakirodalom megismeréséhez, a szakszöveg megértéshez, feldolgozásához, és a szakképzettséggel ellátható szakmai feladatokhoz elvégzéséhez szükséges, valamint a folyamatos szakmai önképzéshez szükséges szintet. Ismeri a műszaki informatikai rendszerek fejlesztéshez szükséges, széles körben alkalmazható problémamegoldó technikákat. Érti az informatikai alkalmazások fejlesztéshez szükséges természettudományos és mérnöki módszerek elvét. Az informatikai szakmán belül, a specializációtól függően mélyebb elméleti és gyakorlati ismeretekkel rendelkezik az alábbiak közül egy vagy néhány területen: szoftvertervezés, rendszerszimuláció és -modellezés, kommunikációs hálózatok, mobil- és erőforrás-korlátos alkalmazások, számítógépes grafika és képfeldolgozás, kritikus és beágyazott rendszerek, médiainformatika, IT-biztonság, párhuzamos rendszerek, intelligens rendszerek, számításemélet, adatbázisok.</p> <p><b>Képesség:</b> Képes törvényszerűségeket, összefüggéseket feltárni és megérteni. A megszerzett tudást képes alkalmazni és a gyakorlatban hasznosítani. A specializációjának megfelelő területen elemzési, tervezési és megvalósítási készséggel rendelkezik. Képes helytálló szakmai bírálatot vagy véleményt megfogalmazni informatikai és mérnöki területeken. Az információtechnológia eszközeit és formális módszereit készség szinten használja. Képes szakmai kooperációra az alkalmazói környezet szakértőivel.</p> <p><b>Attitűd:</b> Szakmailag magas szinten, tervezetten és a minőségi szempontokat figyelembe véve hajtja végre fejlesztési feladatait, a létrejövő rendszerek hibamentességéről meggyőződik. Nyitott és elkötelezett az önművelésre, önfejlesztésre, az egyéni tudás, ismeret elmélyítésére, bővítésére a természettudományok, a mérnöki és informatikai tudományok területén. Reálisan és elfogulatlanul értékeli munkatársai és saját szakmai teljesítményét. Munkája során vizsgálja a kutatási, fejlesztési és innovációs célok kitzűzésének lehetőségét és törekszik azok megvalósítására.</p> <p><b>Autonómia és felelősség:</b> Felelősséget érez a határidők betartására és betartatására. Alkalmas csoportban, egy-egy részterület szakértőjeként dolgozni, valamint csoportot felelősséggel irányítani. Szakmai kompetenciái alapján egyaránt alkalmas működéskritikus és érzékeny információkat tartalmazó rendszerek fejlesztésére és üzemeltetésére.</p>		
<b>Tantárgy tematikus leírása:</b>		

A mobil távközlés fejlődésének általános áttekintése. A mobil rádiócsatorna jellemzése (típusai, osztályozása és modellje). A mobil rádiócsatorna hullámterjedési karakterisztikái (terjedési és szimulációs modellje). A terjedési csillapítás és a fading. Diverzitási technikák. A többszörös hozzáférés módszerei (FDMA, TDMA, CDMA). Modulációs és csatornakódolási eljárások. A szórt spektrumú moduláció. Nyilvános és zártcélú cellás rádiótelefon rendszerek: GSM (HSCSD, GPRS), DECT, TETRA, UMTS/IMT-2000 A GSM cellás mobil rendszer felépítése és működése. WCDMA háttere és szabványosítása. UMTS szolgáltatások és alkalmazások (videó telefon, kép és multimédia, stb.). Rádiós hozzáférési hálózat (UTRAN) és architektúrája. Mobil hálózat tervezése. Vezeték nélküli adatátvitel (mobil IP), WAP, Adhoc hálózatok, WLAN hálózatok. Bluetooth technológia. Mobilitás biztonsági kérdések. Hívásirányítás és mobilitás menedzsmentje. QoS a 3-G rendszerekben. 4G/LTE hálózatok felépítése és működése.

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

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

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

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

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

A félév során írt ZH elégséges szintű teljesítése.

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

A félév során írt ZH elégséges szintű teljesítése.

**Kötelező irodalom:**

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

**Ajánlott irodalom:**

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

<b>Tantárgy neve:</b> <b>Ipari elektronikai rendszerek</b>	<b>Tantárgy Neptun kódja:</b> Nappali: GEVEE222-M Levelező: GEVEE222-ML <b>Tárgyfelelős intézet:</b> Fizikai és Elektrotechnikai Intézet <b>Tantárgytípus:</b> Szabadon választható 1.	<b>Szak:</b> Mérnök informatikus mesterszak <b>Specializáció:</b> Kommunikációs technológiák
<b>Tárgyfelelős:</b> Erdősy Dániel, egyetemi tanársegéd		
<b>Közreműködő oktató(k):</b>		
<b>Javasolt félév: őszi kezdés: 3, tavaszi kezdés: 4</b>		<b>Előfeltétel:</b>
<b>Óraszám/hét:</b> <b>Előadás (nappali): 2</b> <b>Gyakorlat (nappali): 2</b> <b>Óraszám/félév:</b> <b>Előadás (levelező): 8</b> <b>Gyakorlat (levelező): 8</b>	<b>Számonkérés módja:</b> Gyakorlati jegy	
<b>Kreditpont: 5</b>	<b>Munkarend:</b> Nappali+Levelező	
<b>Tantárgy feladata és célja:</b> Megismerni a számítógépes elektronikai tervezés folyamatát. Elsajátítani különböző tervező programok használatát a kapcsolási rajz szerkesztéstől a szimuláción és a nyomtatott áramkör tervezésen át a gyártáshoz szükséges dokumentációk előállításáig.		
<b>Kompetenciák:</b>		
<b>Tudás:</b> Ismeri az energetikai mérnöki szakmához szorosan kapcsolódó természettudományos és műszaki elméletet és gyakorlatot, rendelkezik a megfelelő szintű manuális készségekkel. Részletesen ismeri a számítógépes tervezés, modellezés és szimuláció energetikai szakterülethez kapcsolódó eszközeit és módszereit.		
<b>Képesség:</b> Ismeri az energetikai mérnöki szakmához szorosan kapcsolódó természettudományos és műszaki elméletet és gyakorlatot, rendelkezik a megfelelő szintű manuális készségekkel. Részletesen ismeri az energetikai műszaki dokumentáció (különösen a rendszerterv, megvalósíthatósági tanulmány, hatástanulmány) készítésének szabályait. Széles körű elméleti és gyakorlati felkészültséggel, módszertani és gyakorlati ismeretekkel rendelkezik az összetett energiaátalakító, -ellátó és -felhasználó rendszerek és folyamatok tervezéséhez, létesítéséhez, modellezéséhez, üzemeltetéséhez és irányításához.		
<b>Attitűd:</b> Ismeri az energetikai mérnöki szakmához szorosan kapcsolódó természettudományos és műszaki elméletet és gyakorlatot, rendelkezik a megfelelő szintű manuális készségekkel. Rendelkezik az energetikai területhez kapcsolódó mérés-technikai és méréselméleti ismeretekkel. Törekszik az önművelésre, önfejlesztésre aktív, egyéni, autonóm tanulással. Részletesen ismeri a számítógépes tervezés, modellezés és szimuláció energetikai szakterülethez kapcsolódó eszközeit és módszereit.		
<b>Autonómia és felelősség:</b> Megszerzett tudását és tapasztalatait formális, nem formális és informális információátadási formákban megosztja szakterülete művelőivel. Kezdeményező szerepet vállal műszaki problémák megoldásában.		
<b>Tantárgy tematikus leírása:</b>		
Bevezetés a szereléstechnológiába, alkatrészek és tokozási formák, nyomtatott huzalozású hordozók fajtái és gyártástechnológiája. Forrasztóanyagok, folyaszószerek, forrasztási technológiák, alkatrész beültetési módszerek, kézi és gépi beültetés. Újraömlesztéses és hullámforrasztás. Elektronikai termékek konstrukciós kérdései, elektromágneses összeférhetőség és zavarvédelem problémái, IP védettség, gazdaságossági, gyárthatósági szerelhetőségi és szervizelhetőségi megfontolások. A számítógépes elektronikai tervezőrendszerek felépítése, szoftverkomponensek. Tervezőprogramok szerkezete, elemei, a tervezést és a gyártást támogató szoftver komponensek. Áramkörtervezés, áramkörök rajzolása szimulációhoz Áramkörök egyenáramú és frekvenciafüggő vizsgálata programmal. Nyomtatott áramkör		

(NYÁK) tervező programok tulajdonságai, működési elve és helye a tervezőrendszerekben. Nyomtatott áramkör tervezés, kézi és automatikus huzalozás, utómunkálatok, terv véglegesítése, gyártó fájlok előállítása.

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

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

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

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

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

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

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

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

**Kötelező irodalom:**

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

**Ajánlott irodalom:**

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

<b>Tantárgy neve:</b> <b>A minőségbiztosítás informatikája</b>	<b>Tantárgy Neptun kódja:</b> Nappali: GEIAK690-M Levelező: GEIAK690-ML <b>Tárgyfelelős intézet:</b> Informatikai Intézet	<b>Szak:</b> Mérnök informatikus mesterszak <b>Specializáció:</b> Kommunikációs technológiák
<b>Tantárgytípus:</b> Szabadon választható 1.		
<b>Tárgyfelelős:</b> Dr. Hornyák Olivér, egyetemi docens		
<b>Közreműködő oktató(k):</b>		
<b>Javasolt félév:</b> őszi kezdés: 3, tavaszi kezdés: 4	<b>Előfeltétel:</b>	
<b>Óraszám/hét:</b> Előadás (nappali): 2 Gyakorlat (nappali): 2 <b>Óraszám/félév:</b> Előadás (levelező): 8 Gyakorlat (levelező): 8	<b>Számonkérés módja:</b> Gyakorlati jegy	
<b>Kreditpont:</b> 5	<b>Munkarend:</b> Nappali+Levelező	
<b>Tantárgy feladata és célja:</b> 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		
<b>Kompetenciák:</b> <b>Tudás:</b> Ismeri a műszaki informatikai rendszerek fejlesztéshez szükséges, széles körben alkalmazható problémamegoldó technikákat. <b>Képesség:</b> Az információtechnológia eszközeit és formális módszereit készség szinten használja. <b>Attitűd:</b> Szakmailag magas szinten, tervezetten és a minőségi szempontokat figyelembe véve hajtja végre fejlesztési feladatait, a létrejövő rendszerek hibamentességéről meggyőződik. <b>Autonómia és felelősség:</b> Felelősséget érez a határidők betartására és betartatására.		
<b>Tantárgy tematikus leírása:</b> Témakörök: - Minőség és informatika. A minőség fogalmának modern értelmezése. - Szoftvertermékek és szoftverfolyamatok minősége. Szoftverfolyamat modellek. - Számítógépes alkalmazásokat modellező eljárások. - Szoftverérettség modell. - A szoftvertermék-minőség szabványai, követelmény-specifikációk. - Refaktoring. - Egység tesztek. - Szoftverfolyamat-szabványok, átvilágítás, folyamatjavítás. - Szoftver metrika. - A szoftverfejlesztés személyi háttere. Kódolási szabványok.		
<b>Félévközi számonkérés módja és az aláírás megszerzésének feltétele (nappali):</b> 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		
<b>Félévközi számonkérés módja és az aláírás megszerzésének feltétele (levelező):</b> 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		
<b>Gyakorlati jegy / kollokvium teljesítésének módja, értékelése (nappali):</b>		



Írásbeli dolgozat:

0-39%: elégtelen

40-54%:elégséges

55-69%: közepes

70-84%: jó

85-100%: jeles

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

Írásbeli dolgozat:

0-39%: elégtelen

40-54%:elégséges

55-69%: közepes

70-84%: jó

85-100%: jeles

**Kötelező irodalom:**

1. Tóth Tibor: Minőségmenedzsment és Informatika. Műszaki Könyvkiadó. 1999.

2. Daniel Galin: Software Quality Assurance From theory to implementation

3. Roy Overshove: The Art of Unit Testing, 2014

4. Martin Fowler: Refactoring, 2018

5. Hornyák Olivér: Minőségmenedzsment és Informatika előadásvázlat. Kézirat, 2006.

**Ajánlott irodalom:**

1. Tóth Tibor: Minőségmenedzsment és Informatika. Műszaki Könyvkiadó. 1999.

2. Daniel Galin: Software Quality Assurance From theory to implementation

3. Roy Overshove: The Art of Unit Testing, 2014

4. Martin Fowler: Refactoring, 2018

5. Hornyák Olivér: Minőségmenedzsment és Informatika előadásvázlat. Kézirat, 2006.

<b>Tantárgy neve:</b> <b>Elosztott rendszerek fejlesztése</b>	<b>Tantárgy Neptun kódja:</b> Nappali: GEIAL519-M Levelező: GEIAL519-ML <b>Tárgyfelelős intézet:</b> Informatikai Intézet	<b>Szak:</b> Mérnök informatikus mesterszak <b>Specializáció:</b> Kommunikációs technológiák
<b>Tantárgytípus:</b> Szabadon választható 1.		
<b>Tárgyfelelős:</b> dr. Krizsán Zoltán, egyetemi docens		
<b>Közreműködő oktató(k):</b>		
<b>Javasolt félév:</b> őszi kezdés: 3, tavaszi kezdés: 4		<b>Előfeltétel:</b>
<b>Óraszám/hét:</b> <b>Előadás (nappali):</b> 2 <b>Gyakorlat (nappali):</b> 2 <b>Óraszám/félév:</b> <b>Előadás (levelező):</b> 8 <b>Gyakorlat (levelező):</b> 8	<b>Számonkérés módja:</b> Gyakorlati jegy	
<b>Kreditpont:</b> 5	<b>Munkarend:</b> Nappali+Levelező	
<b>Tantárgy feladata és célja:</b>  A Web szolgáltatások elvének és technológiájának megismerése, ami különösen az üzleti kapcsolatokban platform és implementáció független együttműködést valósít meg. Az ipari sztenderdeknek megfelelően áttekintjük a különböző osztott alkalmazás architektúrákat, és megtanuljuk azok készítését. Elsajátítjuk az osztott (miulti layer, multi tier) alkalmazások részekre bontását, azok elkészítését.		
<b>Kompetenciák:</b>  <b>Tudás:</b> Érti az informatikai alkalmazások fejlesztéshez szükséges természettudományos és mérnöki módszerek elvét.  <b>Képesség:</b> A megszerzett tudást képes alkalmazni és a gyakorlatban hasznosítani. Képes problémamegoldó technikákat használni a szoftver- és alkalmazásfejlesztés során.  <b>Attitűd:</b> 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.  <b>Autonómia és felelősség:</b> Önállóan tölt be informatikai munkakört, amelyben a teljes folyamatot kezében tartva, szakmailag felelős módon dolgozik. Alkalmos csoportban, egy-egy részterület szakértőjeként dolgozni, valamint csoportot felelősséggel irányítani.		
<b>Tantárgy tematikus leírása:</b> Témakörök: - Scrum módszertan és eszközei, - Jenkins eszközrendszer megismerés és használata, - Jira, Junit eszközrendszer megismerés és használata,, - Maven technológia áttekintése és alkalmazása, - MVC pattern alapú fejlesztés módszertana, - Spring Framework keretrendszer használata, - EasyMock, LiquiBase, Scrum, grooming, - Spring MVC, Spring security technológiák bemutatása, - JSON, XML adatleíró szabványok áttekintése		
<b>Félévközi számonkérés módja és az aláírás megszerzésének feltétele (nappali):</b> Önálló számítógépes feladat az óra keretében. Saját repositoryban saját projekt implementáció 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):**

Önálló számítógépes feladat az óra keretében. Saját repositoryban saját projekt implementáció  
1 db zárthelyi min 40% eredménnyel való teljesítése  
1 db félévközi feladat legalább elégséges eredménnyel való elkészítése  
1 db hallgatói prezentáció az oktató

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

Írásbeli dolgozat:

0-39%: elégtelen

40-54%:elégséges

55-69%: közepes

70-84%: jó

85-100%: jeles

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

Írásbeli dolgozat:

0-39%: elégtelen

40-54%:elégséges

55-69%: közepes

70-84%: jó

85-100%: jeles

**Kötelező irodalom:**

1. <http://spring.io>

2. <https://maven.apache.org/>

3. <https://junit.org/junit5/>

4. <https://www.atlassian.com/software/jira>

5.

**Ajánlott irodalom:**

1. [https://www.tutorialspoint.com/spring\\_boot](https://www.tutorialspoint.com/spring_boot)

2. <https://www.baeldung.com/spring-boot>

3. <https://www.tutorialspoint.com/maven/index.htm>

4.

5.

<b>Tantárgy neve:</b> <b>Ipari kommunikációs rendszerek tervezése</b>	<b>Tantárgy Neptun kódja:</b> Nappali: GEVAU217-M Levelező: GEVAU217-ML <b>Tárgyfelelős intézet:</b> Automatizálási és Infokommunikációs Intézet <b>Tantárgytípus:</b> Kötelező	<b>Szak:</b> Mérnök informatikus mesterszak <b>Specializáció:</b> Termelés Informatika
<b>Tárgyfelelős:</b> Dr. Trohák Attila, egyetemi docens		
<b>Közreműködő oktató(k):</b>		
<b>Javasolt félév:</b> őszi kezdés: 3, tavaszi kezdés: 4		<b>Előfeltétel:</b>
<b>Óraszám/hét:</b> Előadás (nappali): 2 Gyakorlat (nappali): 2 <b>Óraszám/félév:</b> Előadás (levelező): 8 Gyakorlat (levelező): 8	<b>Számonkérés módja:</b> gyakorlati jegy	
<b>Kreditpont:</b> 5	<b>Munkarend:</b> Nappali+Levelező	
<b>Tantárgy feladata és célja:</b> A tárgy célja a kommunikációval, kommunikációs rendszerekkel kapcsolatos alapismeretek elsajátítása. A vezetékes és vezeték nélküli ipari kommunikációs rendszerek működésének és ipari alkalmazásának megismerése.		
<b>Kompetenciák:</b> <p><b>Tudás:</b> Az informatikai szakmán belül, a specializációtól függően mélyebb elméleti és gyakorlati ismeretekkel rendelkezik az alábbiak közül egy vagy néhány területen: szoftvertervezés, rendszerszimuláció és -modellézés, kommunikációs hálózatok, mobil- és erőforrás-korlátos alkalmazások, számítógépes grafika és képfeldolgozás, kritikus és beágyazott rendszerek, médiainformatika, IT-biztonság, párhuzamos rendszerek, intelligens rendszerek, számításmélet, adatbázisok.</p> <p><b>Képesség:</b> Képes szakmai kooperációra az alkalmazói környezet szakértőivel.</p> <p><b>Attitűd:</b> Szakmailag magas szinten, tervezetten és a minőségi szempontokat figyelembe véve hajtja végre fejlesztési feladatait, a létrejövő rendszerek hibamentességéről meggyőződik.</p> <p><b>Autonómia és felelősség:</b> Szakmai kompetenciái alapján egyaránt alkalmas működéskritikus és érzékeny információkat tartalmazó rendszerek fejlesztésére és üzemeltetésére.</p>		
<b>Tantárgy tematikus leírása:</b> Bevezetés az információ- és kódolás elméletbe. Adatátviteli és kommunikációtechnikai ismeretek. Az adatátvitel elméleti alapjai, fizikai jellemzők, vonali kódolás, szinkronizálás, protokoll. Hibavédelmi kódolás. Átviteli közegek, zajok, zavarforrások. Kommunikációs hálózatok, kapcsolási módok, LAN topológiák. OSI referencia modell. Az adatkapcsolati réteg funkciói. A hálózatok összekapcsolásának elemei. Modemek és multiplexerek. USB kommunikáció. Ipari kommunikációs rendszerek története és fejlődése. CAN busz. Devicenet és Controlnet. Létesítményautomatizálási hálózatok (EIB). Soros kommunikációs szabványok: RS-232, RS-422, RS-423. RS-485. A MODBUS protokoll. PROFIBUS DP. AS-I interfész. Az Interbus kommunikációs rendszer. Ethernet hálózatok terminológiája, a TCP/IP protokoll család. Hálózatmenedzselés, hálózat-menedzsment. Az ipari Ethernet technológia fejlődése és eszközei. Az ipari Ethernet kialakulása. A real-time ipari Ethernet hálózatok. A PROFINet rendszer. Komponens alapú automatizálás (CBA). Web-alapú folyamatirányítás és alkalmazása. Ipari Ethernet hálózatok telepítése. Titkosítás, ipari hálózatok biztonsága. Ipari informatikai alkalmazások rendszertechnikája. Kommunikáció az energiaellátó hálózaton. Rádió kommunikációs alapok, átviteli módok, modulációs technikák, antennák. WLAN szabványok. A vezeték nélküli hálózatok biztonsága. A Bluetooth rendszer. A ZigBee vezeték nélküli kommunikációs szabvány. Infravörös adatkommunikáció. GSM és GPRS alapú ipari kommunikáció. Vezeték nélküli érzékelő hálózatok. Ipari WLAN hálózatok tervezése, szimulálása. RFID alapú rádiófrekvenciás		

azonosítási technika. OPC kommunikáció. OPC kliens fejlesztése. CAN, PROFIBUS, Ethernet hálózatok diagnosztizálása. Vezeték nélküli kommunikációs rendszerek vizsgálata RF spektrumanalizátorral.

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

Félévközi számonkérés módja: 1 db zárthelyi dolgozat, 1 db gyakorlati feladat.

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

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

Félévközi számonkérés módja: 1 db gyakorlati feladat.

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

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

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

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

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

**Kötelező irodalom:**

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

**Ajánlott irodalom:**

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

<b>Tantárgy neve:</b> <b>Adatelemzési és adatbányászati módszerek</b>	<b>Tantárgy Neptun kódja:</b> Nappali: GEIAL526-M Levelező: GEIAL526-ML <b>Tárgyfelelős intézet:</b> Informatikai Intézet <b>Tantárgytípus:</b> Kötelező	<b>Szak:</b> Mérnök informatikus mesterszak <b>Specializáció:</b> Termelés Informatika
<b>Tárgyfelelős:</b> Prof. Kovács László, egyetemi tanár		
<b>Közreműködő oktató(k):</b> Dr. Baksáné dr. Varga Erika		
<b>Javasolt félév:</b> őszi kezdés: 3, tavaszi kezdés: 4		<b>Előfeltétel:</b>
<b>Óraszám/hét:</b> <b>Előadás (nappali):</b> 2 <b>Gyakorlat (nappali):</b> 2 <b>Óraszám/félév:</b> <b>Előadás (levelező):</b> 8 <b>Gyakorlat (levelező):</b> 8	<b>Számonkérés módja:</b> kollokvium	
<b>Kreditpont:</b> 5	<b>Munkarend:</b> Nappali+Levelező	
<b>Tantárgy feladata és célja:</b> A hallgatók megismerik a döntéstámogatási rendszerek alapját képező adatelemzési rendszerek fogalomrendszerét és funkcionalitását, a statisztikai elemzések és az adatkocka modell használatát. Az adatbányászati algoritmusok megismerésével a tudáskinyerési módszerek használatát sajátítják el.		
<b>Kompetenciák:</b> <p><b>Tudás:</b> Az informatikai szakmán belül, a specializációtól függően mélyebb elméleti és gyakorlati ismeretekkel rendelkezik az alábbiak közül egy vagy néhány területen: szoftvertervezés, rendszerszimuláció és -modellelés, kommunikációs hálózatok, mobil- és erőforrás-korlátos alkalmazások, számítógépes grafika és képfeldolgozás, kritikus és beágyazott rendszerek, médiainformatika, IT-biztonság, párhuzamos rendszerek, intelligens rendszerek, számításelmélet, adatbázisok. Ismeri a műszaki informatikai rendszerek fejlesztéséhez szükséges, széles körben alkalmazható problémamegoldó technikákat.</p> <p><b>Képesség:</b> Képes komplex informatikai rendszereket fejlesztésére. Képes informatikai rendszerek teljesítményelemzésére, analitikus, szimulációs és mérési módszerek használatára.</p> <p><b>Attitűd:</b> 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.</p> <p><b>Autonómia és felelősség:</b> Önállóan tölt be informatikai munkakört, amelyben a teljes folyamatot kezében tartva, szakmailag felelős módon dolgozik.</p>		
<b>Tantárgy tematikus leírása:</b> Témakörök: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Információs rendszerek típusai. A statisztikai elemzés alapfogalmai,</li> <li>- a normál eloszlás jellemzése és szerepe. Statisztikai próbák, regresszió.</li> <li>- Az OLAP rendszer jellemzés és megvalósulásai; VIR rendszerek elemeinek az áttekintése.</li> <li>- DW fogalma és struktúrái. Adattárház belső struktúrája és folyamatai; Adatbetöltési folyamatok áttekintése;</li> <li>- MD modell strukturális és algebrai része., MDX nyelv elemei; Adatbányászat feladatköre;</li> <li>- DM célja és eszközrendszere; a DM alkalmazásának lépései; Alkalmazási területek;</li> <li>- Társítási módszerek; asszociációs szabályok jellemzése; gyakori elemhalmaz keresési módszerek;</li> <li>- Osztályozási módszerek; Bayes osztályozás; Döntési fán alapuló módszerek;</li> <li>- Neurális hálón alapuló módszerek.</li> <li>- Klaszterezési módszerek; Eredmények megjelenítése és értelmezése.</li> </ul>		

- Adatbányászat programozása Python nyelvben.

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

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

Egy darab hallgatói prezentáció az oktatóval egyeztetett témakörben

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

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

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

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

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

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

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

**Kötelező irodalom:**

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

**Ajánlott irodalom:**

1. Fajszi-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)

<b>Tantárgy neve:</b> <b>Diplomatervezés A</b>	<b>Tantárgy Neptun kódja:</b> Nappali: GEIAKDTA-MI_TI-M Levelező: GEIAKDTA-MI_TI-ML <b>Tárgyfelelős intézet:</b> Informatikai Intézet <b>Tantárgytípus:</b> Kötelező	<b>Szak:</b> Mérnök informatikus mesterszak <b>Specializáció:</b> Termelés Informatika
<b>Tárgyfelelős:</b> Dr. Nehéz Károly, egyetemi docens		
<b>Közreműködő oktató(k):</b>		
<b>Javasolt félév:</b> őszi kezdés: 3, tavaszi kezdés: 3		<b>Előfeltétel:</b>
<b>Óraszám/hét:</b> <b>Előadás (nappali):</b> 0 <b>Gyakorlat (nappali):</b> 10 <b>Óraszám/félév:</b> <b>Előadás (levelező):</b> 0 <b>Gyakorlat (levelező):</b> 40	<b>Számonkérés módja:</b> gyakorlati jegy	
<b>Kreditpont:</b> 15	<b>Munkarend:</b> Nappali+Levelező	
<b>Tantárgy feladata és célja:</b> A hallgató egy összefoglaló nagyobb terjedelmű dolgozat alapjait készíti el, melyben előkészül a diplomatervezés feladatára		
<b>Kompetenciák:</b> <p><b>Tudás:</b> Az informatikai szakmán belül, a specializációtól függően mélyebb elméleti és gyakorlati ismeretekkel rendelkezik az alábbiak közül egy vagy néhány területen: szoftvertervezés, rendszerszimuláció és -modellelés, kommunikációs hálózatok, mobil- és erőforrás-korlátos alkalmazások, számítógépes grafika és képfeldolgozás, kritikus és beágyazott rendszerek, médiainformatika, IT-biztonság, párhuzamos rendszerek, intelligens rendszerek, számításmélet, adatbázisok.</p> <p><b>Képesség:</b> A specializációjának megfelelő területen elemzési, tervezési és megvalósítási készséggel rendelkezik. Megérti az alkalmazás követelményeit.</p> <p><b>Attitűd:</b> Munkáját kreatívan, rugalmasan végzi, a problémákat felismeri és azokat intuícióra és módszerességre építve oldja meg.</p> <p><b>Autonómia és felelősség:</b> Alkalmass csoportban, egy-egy részterület szakértőjeként dolgozni, valamint csoportot felelősséggel irányítani.</p>		
<b>Tantárgy tematikus leírása:</b> A hallgató kiválaszt egy szakterületet és konzultest illetve témavezetőt. A hallgató témavezetője a konzulensével közösen kijelöli a megoldandó feladat területét, céljait és főbb moduljait. A hallgató megoldási alternatívákat dolgoz ki és technikai elemeket tesztl.		
<b>Félévközi számonkérés módja és az aláírás megszerzésének feltétele (nappali):</b> Egyéni. Rendszeres konzultáció a témavezetővel Összefoglaló beszámoló készítése.		
<b>Félévközi számonkérés módja és az aláírás megszerzésének feltétele (levelező):</b> Egyéni. Rendszeres konzultáció a témavezetővel Összefoglaló beszámoló készítése.		
<b>Gyakorlati jegy / kollokvium teljesítésének módja, értékelése (nappali):</b> A beszámoló és a témavezetői értékelés alapján történik a fogaadás és jegyadás		
<b>Gyakorlati jegy / kollokvium teljesítésének módja, értékelése (levelező):</b> A beszámoló és a témavezetői értékelés alapján történik a fogaadás és jegyadás		
<b>Kötelező irodalom:</b>		



1. Ion Sommerville: Szoftverrendszerek fejlesztése, 2007 bővített, második kiadás. Panem Könyvkiadó, Budapest, 2007
2. Elisabeth Freeman, Eric Freeman, Bert Bates, Kathy Sierra, Elisabeth Robson: Head First Design Patterns (2004, ISBN-10: 0596007124)
- 3 C. Curcher. Beginning Database Design: From Novice to Professional, Apress Publisher, 2007

**Ajánlott irodalom:**

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

<b>Tantárgy neve:</b> <b>A minőségbiztosítás informatikája</b>	<b>Tantárgy Neptun kódja:</b> Nappali: GEIAK690-M Levelező: GEIAK690-ML	<b>Szak:</b> Mérnök informatikus mesterszak
	<b>Tárgyfelelős intézet:</b> Informatikai Intézet	<b>Specializáció:</b> Termelés Informatika
<b>Tantárgytípus:</b> Szabadon választható 1.		
<b>Tárgyfelelős:</b> Dr. Hornyák Olivér, egyetemi docens		
<b>Közreműködő oktató(k):</b>		
<b>Javasolt félév:</b> őszi kezdés: 3, tavaszi kezdés: 4		<b>Előfeltétel:</b>
<b>Óraszám/hét:</b> <b>Előadás (nappali):</b> 2 <b>Gyakorlat (nappali):</b> 2 <b>Óraszám/félév:</b> <b>Előadás (levelező):</b> 8 <b>Gyakorlat (levelező):</b> 8	<b>Számonkérés módja:</b> Gyakorlati jegy	
<b>Kreditpont:</b> 5	<b>Munkarend:</b> Nappali+Levelező	
<b>Tantárgy feladata és célja:</b> 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		
<b>Kompetenciák:</b> <b>Tudás:</b> Ismeri a műszaki informatikai rendszerek fejlesztéséhez szükséges, széles körben alkalmazható problémamegoldó technikákat. <b>Képesség:</b> Az információtechnológia eszközeit és formális módszereit készség szinten használja. <b>Attitűd:</b> Szakmailag magas szinten, tervezetten és a minőségi szempontokat figyelembe véve hajtja végre fejlesztési feladatait, a létrejövő rendszerek hibamentességéről meggyőződik. <b>Autonómia és felelősség:</b> Felelősséget érez a határidők betartására és betartatására.		
<b>Tantárgy tematikus leírása:</b> Témakörök: - Minőség és informatika. A minőség fogalmának modern értelmezése. - Szoftvertermékek és szoftverfolyamatok minősége. Szoftverfolyamat modellek. - Számítógépes alkalmazásokat modellező eljárások. - Szoftverérettség modell. - A szoftvertermék-minőség szabványai, követelmény-specifikációk. - Refaktoring. - Egység tesztek. - Szoftverfolyamat-szabványok, átvilágítás, folyamatjavítás. - Szoftver metrika. - A szoftverfejlesztés személyi háttere. Kódolási szabványok.		
<b>Félévközi számonkérés módja és az aláírás megszerzésének feltétele (nappali):</b> 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		
<b>Félévközi számonkérés módja és az aláírás megszerzésének feltétele (levelező):</b> 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		
<b>Gyakorlati jegy / kollokvium teljesítésének módja, értékelése (nappali):</b> Írásbeli dolgozat:		

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

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

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

**Kötelező irodalom:**

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

**Ajánlott irodalom:**

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

<b>Tantárgy neve:</b> <b>Elosztott rendszerek fejlesztése</b>	<b>Tantárgy Neptun kódja:</b> Nappali: GEIAL519-M Levelező: GEIAL519-ML <b>Tárgyfelelős intézet:</b> Informatikai Intézet <b>Tantárgytípus:</b> Szabadon választható 1.	<b>Szak:</b> Mérnök informatikus mesterszak <b>Specializáció:</b> Termelés Informatika
<b>Tárgyfelelős:</b> dr. Krizsán Zoltán, egyetemi docens		
<b>Közreműködő oktató(k):</b>		
<b>Javasolt félév:</b> őszi kezdés: 3, tavaszi kezdés: 4	<b>Előfeltétel:</b>	
<b>Óraszám/hét:</b> <b>Előadás (nappali):</b> 2 <b>Gyakorlat (nappali):</b> 2 <b>Óraszám/félév:</b> <b>Előadás (levelező):</b> 8 <b>Gyakorlat (levelező):</b> 8	<b>Számonkérés módja:</b> Gyakorlati jegy	
<b>Kreditpont:</b> 5	<b>Munkarend:</b> Nappali+Levelező	
<b>Tantárgy feladata és célja:</b>  A Web szolgáltatások elvének és technológiájának megismerése, ami különösen az üzleti kapcsolatokban platform és implementáció független együttműködést valósít meg. Az ipari sztenderdeknek megfelelően áttekintjük a különböző osztott alkalmazás architektúrákat, és megtanuljuk azok készítését. Elsajátítjuk az osztott (miulti layer, multi tier) alkalmazások részekre bontását, azok elkészítését.		
<b>Kompetenciák:</b>  <b>Tudás:</b> Érti az informatikai alkalmazások fejlesztéshez szükséges természettudományos és mérnöki módszerek elvét.  <b>Képesség:</b> A megszerzett tudást képes alkalmazni és a gyakorlatban hasznosítani. Képes problémamegoldó technikákat használni a szoftver- és alkalmazásfejlesztés során.  <b>Attitűd:</b> 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.  <b>Autonómia és felelősség:</b> Önállóan tölt be informatikai munkakört, amelyben a teljes folyamatot kezében tartva, szakmailag felelős módon dolgozik. Alkalmos csoportban, egy-egy részterület szakértőjeként dolgozni, valamint csoportot felelősséggel irányítani.		
<b>Tantárgy tematikus leírása:</b> Témakörök: - Scrum módszertan és eszközei, - Jenkins eszközrendszer megismerés és használata, - Jira, Junit eszközrendszer megismerés és használata,, - Maven technológia áttekintése és alkalmazása, - MVC pattern alapú fejlesztés módszertana, - Spring Framework keretrendszer használata, - EasyMock, LiquiBase, Scrum, grooming, - Spring MVC, Spring security technológiák bemutatása, - JSON, XML adatleíró szabványok áttekintése		
<b>Félévközi számonkérés módja és az aláírás megszerzésének feltétele (nappali):</b> Önálló számítógépes feladat az óra keretében. Saját repositoryban saját projekt implementáció 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):**

Önálló számítógépes feladat az óra keretében. Saját repositoryban saját projekt implementáció

1 db zárthelyi min 40% eredménnyel való teljesítése

1 db félévközi feladat legalább elégséges eredménnyel való elkészítése

1 db hallgatói prezentáció az oktató

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

Írásbeli dolgozat:

0-39%: elégtelen

40-54%:elégséges

55-69%: közepes

70-84%: jó

85-100%: jeles

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

Írásbeli dolgozat:

0-39%: elégtelen

40-54%:elégséges

55-69%: közepes

70-84%: jó

85-100%: jeles

**Kötelező irodalom:**

1. <http://spring.io>

2. <https://maven.apache.org/>

3. <https://junit.org/junit5/>

4. <https://www.atlassian.com/software/jira>

5.

**Ajánlott irodalom:**

1. [https://www.tutorialspoint.com/spring\\_boot](https://www.tutorialspoint.com/spring_boot)

2. <https://www.baeldung.com/spring-boot>

3. <https://www.tutorialspoint.com/maven/index.htm>

4.

5.

<b>Tantárgy neve:</b> <b>Programtervezési minták</b>	<b>Tantárgy Neptun kódja:</b> Nappali: GEIAL517-M Levelező: GEIAL517-ML <b>Tárgyfelelős intézet:</b> Informatikai Intézet <b>Tantárgytípus:</b> Szabadon választható 1.	<b>Szak:</b> Mérnök informatikus mesterszak <b>Specializáció:</b> Termelés Informatika
<b>Tárgyfelelős:</b> Dr. Krizsán Zoltán, egyetemi docens		
<b>Közreműködő oktató(k):</b>		
<b>Javasolt félév:</b> őszi kezdés: 3, tavaszi kezdés: 4	<b>Előfeltétel:</b>	
<b>Óraszám/hét:</b> <b>Előadás (nappali):</b> 2 <b>Gyakorlat (nappali):</b> 2 <b>Óraszám/félév:</b> <b>Előadás (levelező):</b> 8 <b>Gyakorlat (levelező):</b> 8	<b>Számonkérés módja:</b> Gyakorlati jegy	
<b>Kreditpont:</b> 5	<b>Munkarend:</b> Nappali+Levelező	
<b>Tantárgy feladata és célja:</b> 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.		
<b>Kompetenciák:</b> <b>Tudás:</b> Érti az informatikai alkalmazások fejlesztéshez szükséges természettudományos és mérnöki módszerek elvét. <b>Képesség:</b> A megszerzett tudást képes alkalmazni és a gyakorlatban hasznosítani. Képes problémamegoldó technikákat használni a szoftver- és alkalmazásfejlesztés során. <b>Attitűd:</b> 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. <b>Autonómia és felelősség:</b> 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.		
<b>Tantárgy tematikus leírása:</b> Témakörök: - Az objektumorientált tervezés alapelvei, a tervezés során megoldandó problémák. - Az aggregálás vagy leszármaztatás dilemmája. Interfész alapú programozás. - Az információrejtés alapelveinek elemzése gyakorlati szempontból. - A programtervezési minták (design patterns) és fejlesztési keretrendszerek (frameworks) fogalma, célja. Mire használhatók és mire nem a minták? A tervezési minták leírása. - A klasszikus tervezési minták csoportosítása. A legfontosabb klasszikus tervezési minták. - Tervezési minták Java vagy C# környezetben.: Builder, Composite, Adapter, - Factory, Singleton, ProxyFacadse, Iterator, Prototype, Bridge, Flyweight, Chain of responsibility, Command, State		
<b>Félévközi számonkérés módja és az aláírás megszerzésének feltétele (nappali):</b> Két darab félévközi feladat legalább elégséges eredménnyel való elkészítése Egy darab hallgatói prezentáció az oktatóval egyeztetett témakörben. Egy elméleti záró ZH .		
<b>Félévközi számonkérés módja és az aláírás megszerzésének feltétele (levelező):</b>		

Két darab félévközi feladat legalább elégséges eredménnyel való elkészítése  
Egy elméleti záró ZH .

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

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

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

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

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

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

**Kötelező irodalom:**

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

**Ajánlott irodalom:**

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

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



3. Tanenbaum, A.S.: Számítógép-hálózatok, Panem, 2003, 963 545 384 1

<b>Tantárgy neve:</b> <b>Integrált szoftverrendszerek és tesztelésük</b>	<b>Tantárgy Neptun kódja:</b> Nappali: GEIAL51E-M Levelező: GEIAL51E-ML <b>Tárgyfelelős intézet:</b> Informatikai Intézet <b>Tantárgytípus:</b> Kötelező	<b>Szak:</b> Mérnök informatikus mesterszak <b>Specializáció:</b> Alkalmazásfejlesztő
<b>Tárgyfelelős:</b> Dr. Mileff Péter, egyetemi docens		
<b>Közreműködő oktató(k):</b>		
<b>Javasolt félév:</b> őszi kezdés: 4, tavaszi kezdés: 3		<b>Előfeltétel:</b>
<b>Óraszám/hét:</b> <b>Előadás (nappali):</b> 2 <b>Gyakorlat (nappali):</b> 2 <b>Óraszám/félév:</b> <b>Előadás (levelező):</b> 8 <b>Gyakorlat (levelező):</b> 8	<b>Számonkérés módja:</b> kollokvium	
<b>Kreditpont:</b> 5	<b>Munkarend:</b> Nappali+Levelező	
<b>Tantárgy feladata és célja:</b> A tárgy célja a szoftverfejlesztési ismeretekre alapozva a bonyolult rendszerek felépítésének és integrációs kérdéseinek megértése. Megismerkedni a szoftver minőség fogalmával és a különféle metrikákkal.		
<b>Kompetenciák:</b> <b>Tudás:</b> Érti az informatikai alkalmazások fejlesztéshez szükséges természettudományos és mérnöki módszerek elvét. <b>Képesség:</b> A megszerzett tudást képes alkalmazni és a gyakorlatban hasznosítani. Képes problémamegoldó technikákat használni a szoftver- és alkalmazásfejlesztés során. <b>Attitűd:</b> 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. <b>Autonómia és felelősség:</b> Önállóan tölt be informatikai munkakört, amelyben a teljes folyamatot kezében tartva, szakmailag felelős módon dolgozik. Alkalmos csoportban, egy-egy részterület szakértőjeként dolgozni, valamint csoportot felelősséggel irányítani.		
<b>Tantárgy tematikus leírása:</b> Témakörök: - Szoftverek, mint bonyolult rendszerek. Szociotechnikai rendszerek, eredendő rendszertulajdonságok. - Rendszer integráció fogalma;Integrált rendszerek architektúrái. - Szolgáltatásorientált architektúra. Szolgáltatások tervezése; - Szoftver minőségmenedzsment alapfogalmi. 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 alapfogalmi. A projekt menedzser általános feladatai. A projekt tervezése, a projektterv. - Mérföldkövek és részeredmények;A projekt ütemezése. Alapfogalmak. Kirtikus tényezők. Oszlopdiagramok és tevékenység-háló;A kockázatok kezelése.		

- Kockázat azonosítása, elemzése, tervezése, figyelése; Konfiguráció menedzsment. Alapfogalmak ismertetése.

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

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

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

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

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

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

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

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

**Kötelező irodalom:**

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

**Ajánlott irodalom:**

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

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

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

- 1 db zárthelyi min 40% eredménnyel való teljesítése
- 1 db félévközi feladat legalább elégséges eredménnyel való elkészítése
- 1 db hallgatói prezentáció az oktatóval egyeztetett témakörben

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

Írásbeli dolgozat eredménye alapján

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

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

Írásbeli dolgozat eredménye alapján

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

**Kötelező irodalom:**

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

**Ajánlott irodalom:**

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

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

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

Írásbeli dolgozat:

0-39%: elégtelen

40-54%:elégletes

55-69%: közepes

70-84%: jó

85-100%: jeles

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

Írásbeli dolgozat:

0-39%: elégtelen

40-54%:elégletes

55-69%: közepes

70-84%: jó

85-100%: jeles

**Kötelező irodalom:**

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

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

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

4.

5.

**Ajánlott irodalom:**

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

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

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

4.Kevin Mitnick: The Art of Invisibility

5.

<b>Tantárgy neve:</b> <b>Jelek és rendszerek elmélete</b>	<b>Tantárgy Neptun kódja:</b> Nappali: GEVAU220-M Levelező: GEVAU220-ML <b>Tárgyfelelős intézet:</b> Automatizálási és Infokommunikációs Intézet <b>Tantárgytípus:</b> Kötelező	<b>Szak:</b> Mérnök informatikus mesterszak <b>Specializáció:</b> Kommunikációs technológiák
<b>Tárgyfelelős:</b> Dr. Czap László, egyetemi docens		
<b>Közreműködő oktató(k):</b>		
<b>Javasolt félév: őszi kezdés: 4, tavaszi kezdés: 3</b>		<b>Előfeltétel:</b>
<b>Óraszám/hét:</b> <b>Előadás (nappali): 2</b> <b>Gyakorlat (nappali): 2</b> <b>Óraszám/félév:</b> <b>Előadás (levelező): 8</b> <b>Gyakorlat (levelező): 8</b>	<b>Számonkérés módja:</b> kollokvium	
<b>Kreditpont: 5</b>	<b>Munkarend:</b> Nappali+Levelező	
<b>Tantárgy feladata és célja:</b> A diszkrét idejű és a folytonos idejű jelek, lineáris és invariáns rendszerek és hálózatok alaptörvényeinek megfogalmazása, módszerek bemutatása a rendszereket leíró egyenletek megoldására az időtartományban, a frekvencia-tartományban és a komplex frekvenciatartományban, a megoldás értelmezése.		
<b>Kompetenciák:</b> <p><b>Tudás:</b> Az informatikai szakmán belül, a specializációtól függően mélyebb elméleti és gyakorlati ismeretekkel rendelkezik az alábbiak közül egy vagy néhány területen: szoftvertervezés, rendszerszimuláció és -modellezés, kommunikációs hálózatok, mobil- és erőforrás-korlátos alkalmazások, számítógépes grafika és képfeldolgozás, kritikus és beágyazott rendszerek, médiainformatika, IT-biztonság, párhuzamos rendszerek, intelligens rendszerek, számításmélethez, adatbázisok.</p> <p><b>Képesség:</b> A megszerzett tudást képes alkalmazni és a gyakorlatban hasznosítani.</p> <p><b>Attitűd:</b> Munkája során vizsgálja a kutatási, fejlesztési és innovációs célok kitűzésének lehetőségét és törekszik azok megvalósítására.</p> <p><b>Autonómia és felelősség:</b> Önállóan tölt be informatikai munkakört, amelyben a teljes folyamatot kezében tartva, szakmailag felelős módon dolgozik.</p>		
<b>Tantárgy tematikus leírása:</b> Determinisztikus és sztochasztikus jelek elmélete. Jelek és rendszerek frekvencia- és időtartománybeli leírása. Folytonos és diszkrét idejű rendszerek analízise az idő, a frekvencia és a komplex frekvenciatartományban. Állapotváltozós leírás. Folytonos és diszkrét idejű Fourier transzformáció, DTFT. Laplace és Z transzformáció. Stabilitás vizsgálat. Nemlineáris rendszerek analízise. Véges (FIR) és végtelen impulzusválaszú (IIR) digitális szűrők. Szűrőapproximációk, digitális szűrők tervezése. Rezgésmérés, rezgésjelek elemzése. Cepstrum transzformáció. Mintavételes rendszerek, szabályozás. Lényegkiemelés, a döntésmélethez alapjai. Távíró egyenlet.		
<b>Félévközi számonkérés módja és az aláírás megszerzésének feltétele (nappali):</b> Aktív részvétel a gyakorlatokon. Írásbeli számonkérés az előző hetek anyagából. A számonkérés értékeléséhez meghatározott határok: 0-40% elégtelen, 41-55% elégséges, 56-70% közepes, 71-85% jó, 86-100% jeles.		
<b>Félévközi számonkérés módja és az aláírás megszerzésének feltétele (levelező):</b> Aktív részvétel a gyakorlatokon.		
<b>Gyakorlati jegy / kollokvium teljesítésének módja, értékelése (nappali):</b>		



Szóbeli vizsga. A szóbeli vizsga értékeléshez meghatározott határok: 0-40% elégtelen, 41-55% elégséges, 56-70% közepes, 71-85% jó, 86-100% jeles.

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

Szóbeli vizsga. A szóbeli vizsga értékeléshez meghatározott határok: 0-40% elégtelen, 41-55% elégséges, 56-70% közepes, 71-85% jó, 86-100% jeles.

**Kötelező irodalom:**

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

**Ajánlott irodalom:**

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

<b>Tantárgy neve:</b> <b>Jelprocesszorok a kommunikációs rendszerekben</b>	<b>Tantárgy Neptun kódja:</b> Nappali: GEVAU228-M Levelező: GEVAU228-ML <b>Tárgyfelelős intézet:</b> Automatizálási és Infokommunikációs Intézet <b>Tantárgytípus:</b> Kötelező	<b>Szak:</b> Mérnök informatikus mesterszak <b>Specializáció:</b> Kommunikációs technológiák
<b>Tárgyfelelős:</b> Dr. Varga Attila Károly, egyetemi docens		
<b>Közreműködő oktató(k):</b> Dr. Varga Attila Károly		
<b>Javasolt félév:</b> őszi kezdés: 4, tavaszi kezdés: 3		<b>Előfeltétel:</b> -
<b>Óraszám/hét:</b> <b>Előadás (nappali):</b> 2 <b>Gyakorlat (nappali):</b> 2 <b>Óraszám/félév:</b> <b>Előadás (levelező):</b> 8 <b>Gyakorlat (levelező):</b> 8	<b>Számonkérés módja:</b> gyakorlati jegy	
<b>Kreditpont:</b> 4	<b>Munkarend:</b> Nappali+Levelező	
<b>Tantárgy feladata és célja:</b> A tantárgy célja a digitális jelfeldolgozás elméleti problémáinak, a legfontosabb jelfeldolgozási eljárásoknak a bemutatása, a legfontosabb alkalmazások megvalósításának bemutatása. A megoldási módszerek bemutatásával, a megoldások értelmezésével a műszaki informatikus hallgatónak elméleti alapokat biztosítani a telekommunikáció, multimédia területén további speciális ismeretek megszerzéséhez.		
<b>Kompetenciák:</b> <p><b>Tudás:</b> Az angol nyelvtudása eléri a képzéshez, az angol nyelvű szakirodalom megismeréséhez, a szakszöveg megértéshez, feldolgozásához, és a szakképzettséggel ellátható szakmai feladatokhoz elvégzéséhez szükséges, valamint a folyamatos szakmai önképzéshez szükséges szintet. Ismeri a műszaki informatikai rendszerek fejlesztéséhez szükséges, széles körben alkalmazható problémamegoldó technikákat. Érti az informatikai alkalmazások fejlesztéséhez szükséges természettudományos és mérnöki módszerek elvét. Az informatikai szakmán belül, a specializációtól függően mélyebb elméleti és gyakorlati ismeretekkel rendelkezik az alábbiak közül egy vagy néhány területen: szoftvertervezés, rendszerszimuláció és -modellezés, kommunikációs hálózatok, mobil- és erőforrás-korlátos alkalmazások, számítógépes grafika és képfeldolgozás, kritikus és beágyazott rendszerek, médiainformatika, IT-biztonság, párhuzamos rendszerek, intelligens rendszerek, számításemélet, adatbázisok.</p> <p><b>Képesség:</b> Képes törvényszerűségeket, összefüggéseket feltárni és megérteni. A megszerzett tudást képes alkalmazni és a gyakorlatban hasznosítani. A specializációjának megfelelő területen elemzési, tervezési és megvalósítási készséggel rendelkezik. Képes helytálló szakmai bírálatot vagy véleményt megfogalmazni informatikai és mérnöki területeken. Az információtechnológia eszközeit és formális módszereit készség szinten használja. Képes szakmai kooperációra az alkalmazói környezet szakértőivel.</p> <p><b>Attitűd:</b> Szakmailag magas szinten, tervezetten és a minőségi szempontokat figyelembe véve hajtja végre fejlesztési feladatait, a létrejövő rendszerek hibamentességéről meggyőződik. Nyitott és elkötelezett az önművelésre, önfejlesztésre, az egyéni tudás, ismeret elmélyítésére, bővítésére a természettudományok, a mérnöki és informatikai tudományok területén. Reálisan és elfogulatlanul értékeli munkatársai és saját szakmai teljesítményét. Munkája során vizsgálja a kutatási, fejlesztési és innovációs célok kitzésének lehetőségét és törekszik azok megvalósítására.</p> <p><b>Autonómia és felelősség:</b> Felelősséget érez a határidők betartására és betartatására. Alkalmas csoportban, egy-egy részterület szakértőjeként dolgozni, valamint csoportot felelősséggel irányítani. Szakmai kompetenciái alapján egyaránt alkalmas működéskritikus és érzékeny információkat tartalmazó rendszerek fejlesztésére és üzemeltetésére.</p>		

**Tantárgy tematikus leírása:**

A digitális jelfeldolgozás előnyei, jellemzői, blokkvázlata, alapfogalmak. Mintavételezés, mintavételezett jelek leírása. Mintavételezési törvény. Szűrés, szűrők típusai. FIR és IIR szűrők. Jelek transzformációja a frekvencia tartományba. DFT, FFT, DCT algoritmusok. Jelek kódolása, dekódolása. Jelkódolási eljárások: PCM, DM, DPCM, ADPCM, ADM, APC, SBC. Hang kódolási, dekódolási eljárások: ablakolási módszerek, csatorna, homomorf kódolás, LPC, RELP, KLPC, CELP, VSELP. Video kódok: H261, JPEG, MPEG. Digitális jelprocesszorok felépítése, blokkvázlata, jellemzői. Fix és lebegőpontos architektúrák. Szoftver és hardver fejlesztői környezet. Szoftver szimulátorok, starter kitek, EVM modulok, emulátorok. Grafikus, vizualizációs fejlesztőeszközök. Matlab alapú alkalmazásfejlesztés. FIR, IIR szűrők, jel transzformációk. (FFT, DFT) megvalósítása DSP-vel. Digitális jelprocesszorok fejlődési irányai.

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

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

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

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

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

A félév során írt ZH elégséges szintű teljesítése.

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

A félév során írt ZH elégséges szintű teljesítése.

**Kötelező irodalom:**

1. Ádám Tihamér, Kane Amadou, Monica Borda, Serfőző Péter, Varga Attila: Jelprocesszorok és infokommunikációs alkalmazásaik. 2005, Miskolc.
2. Steven W. Smith, Ph.D.: The Scientist and Engineer's Guide to Digital Signal Processing  
<http://www.dspguide.com/>
3. Chaparro, Luis F. Signals and systems using MATLAB,  
[http://userspages.uob.edu.bh/mangoud/mohab/Courses\\_files/ssbook\\_204.pdf](http://userspages.uob.edu.bh/mangoud/mohab/Courses_files/ssbook_204.pdf)

**Ajánlott irodalom:**

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

<b>Tantárgy neve:</b> <b>Szélessávú és IP alapú távközlés</b>	<b>Tantárgy Neptun kódja:</b> Nappali: GEVAU226-M Levelező: GEVAU226-ML <b>Tárgyfelelős intézet:</b> Automatizálási és Infokommunikációs Intézet <b>Tantárgytípus:</b> Kötelező	<b>Szak:</b> Mérnök informatikus mesterszak <b>Specializáció:</b> Kommunikációs technológiák
<b>Tárgyfelelős:</b> Dr. Varga Attila Károly, egyetemi docens		
<b>Közreműködő oktató(k):</b> Dr. Varga Attila Károly		
<b>Javasolt félév: őszi kezdés: 4, tavaszi kezdés: 3</b>		<b>Előfeltétel:</b> -
<b>Óraszám/hét:</b> <b>Előadás (nappali): 2</b> <b>Gyakorlat (nappali): 2</b> <b>Óraszám/félév:</b> <b>Előadás (levelező): 8</b> <b>Gyakorlat (levelező): 8</b>	<b>Számonkérés módja:</b> kollokvium	
<b>Kreditpont:</b> 5	<b>Munkarend:</b> Nappali+Levelező	
<b>Tantárgy feladata és célja:</b> A tárgy az integrált (hang, kép, adat,) szélessávú hálózatok korszerű alapelveinek, módszereinek és technikáinak megismertetését tűzi ki célul.		
<b>Kompetenciák:</b> <p><b>Tudás:</b> Az angol nyelvtudása eléri a képzéshez, az angol nyelvű szakirodalom megismeréséhez, a szakszöveg megértéshez, feldolgozásához, és a szakképzettséggel ellátható szakmai feladatokhoz elvégzéséhez szükséges, valamint a folyamatos szakmai önképzéshez szükséges szintet. Ismeri a műszaki informatikai rendszerek fejlesztéshez szükséges, széles körben alkalmazható problémamegoldó technikákat. Érti az informatikai alkalmazások fejlesztéshez szükséges természettudományos és mérnöki módszerek elvét. Az informatikai szakmán belül, a specializációtól függően mélyebb elméleti és gyakorlati ismeretekkel rendelkezik az alábbiak közül egy vagy néhány területen: szoftvertervezés, rendszerszimuláció és -modellezés, kommunikációs hálózatok, mobil- és erőforrás-korlátos alkalmazások, számítógépes grafika és képfeldolgozás, kritikus és beágyazott rendszerek, médiainformatika, IT-biztonság, párhuzamos rendszerek, intelligens rendszerek, számításemélet, adatbázisok.</p> <p><b>Képesség:</b> Képes törvényszerűségeket, összefüggéseket feltárni és megérteni. A megszerzett tudást képes alkalmazni és a gyakorlatban hasznosítani. A specializációjának megfelelő területen elemzési, tervezési és megvalósítási készséggel rendelkezik. Képes helytálló szakmai bírálatot vagy véleményt megfogalmazni informatikai és mérnöki területeken. Az információtechnológia eszközeit és formális módszereit készség szinten használja. Képes szakmai kooperációra az alkalmazói környezet szakértőivel.</p> <p><b>Attitűd:</b> Szakmailag magas szinten, tervezetten és a minőségi szempontokat figyelembe véve hajtja végre fejlesztési feladatait, a létrejövő rendszerek hibamentességéről meggyőződik. Nyitott és elkötelezett az önművelésre, önfejlesztésre, az egyéni tudás, ismeret elmélyítésére, bővítésére a természettudományok, a mérnöki és informatikai tudományok területén. Reálisan és elfogulatlanul értékeli munkatársai és saját szakmai teljesítményét. Munkája során vizsgálja a kutatási, fejlesztési és innovációs célok kitzésének lehetőségét és törekszik azok megvalósítására.</p> <p><b>Autonómia és felelősség:</b> Felelősséget érez a határidők betartására és betartatására. Alkalmas csoportban, egy-egy részterület szakértőjeként dolgozni, valamint csoportot felelősséggel irányítani. Szakmai kompetenciái alapján egyaránt alkalmas működéskritikus és érzékeny információkat tartalmazó rendszerek fejlesztésére és üzemeltetésére.</p>		
<b>Tantárgy tematikus leírása:</b>		

Szélessávú hálózatok, történelmi áttekintés és fejlődési irányok. Az IP hálózatok rövid áttekintése. IP hálózati QoS architektúrák (IntServ, DiffServ), QoS konfigurálása (COPS), hálózatmenedzsment-rendszerek (SNMP, OSI TMN) alapismeretei. IP átvitel az SDH/SONET hálózaton. IP a WDM hálózaton. MPLS (MultiProtocol Label-Switching) és GMPLS (Generalized MPLS). MPLS és QoS, MPLS és VPN. Routerok architektúrájának fejlődése (giga és tera routerok). Hozzáférési hálózatok fejlődése: (vezetékes, vezeték nélküli). IP biztonsági kérdései (VPN, IPSec). IP és mobilitás: általános architektúra, UMTS és LTE esetén. A szélessávú hálózatok szolgáltatásai (hang, videó, adat). Az NGN hálózatok áttekintése. A szélessávú és az új IP technológiák szolgáltatásai üzleti vonatkozásainak áttekintése.

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

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

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

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

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

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

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

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

**Kötelező irodalom:**

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

**Ajánlott irodalom:**

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

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

3. Tanenbaum, A.S.: Számítógép-hálózatok, Panem, 2003, 963 545 384 1

<b>Tantárgy neve:</b> <b>Alkalmazott mesterséges intelligencia</b>	<b>Tantárgy Neptun kódja:</b> Nappali: GEIAK631-M Levelező: GEIAK631-ML <b>Tárgyfelelős intézet:</b> Informatikai Intézet <b>Tantárgytípus:</b> Kötelező	<b>Szak:</b> Mérnök informatikus mesterszak <b>Specializáció:</b> Termelés Informatika
<b>Tárgyfelelős:</b> Dr. Dudás László, egyetemi docens		
<b>Közreműködő oktató(k):</b> Kunné Dr. Tamás Judit		
<b>Javasolt félév: őszi kezdés: 4, tavaszi kezdés: 3</b>		<b>Előfeltétel:</b> --
<b>Óraszám/hét:</b> <b>Előadás (nappali): 2</b> <b>Gyakorlat (nappali): 2</b> <b>Óraszám/félév:</b> <b>Előadás (levelező): 8</b> <b>Gyakorlat (levelező): 8</b>	<b>Számonkérés módja:</b> kollokvium	
<b>Kreditpont:</b> 5	<b>Munkarend:</b> Nappali+Levelező	
<b>Tantárgy feladata és célja:</b> 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.		
<b>Kompetenciák:</b> <b>Tudás:</b> 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>Képesség:</b> Képes az informatikához kapcsolódó tudományokban a megszerzett szakmai tapasztalat ismereti határaitól származó információk, felmerülő új problémák, új jelenségek feldolgozására. <b>Attitűd:</b> Nyitott és elkötelezett az önművelésre, önfejlesztésre, az egyéni tudás, ismeret elmélyítésére, bővítésére a természettudományok, a mérnöki és informatikai tudományok területén. <b>Autonómia és felelősség:</b> Szakmai kompetenciái alapján egyaránt alkalmas működéskritikus és érzékeny információkat tartalmazó rendszerek fejlesztésére és üzemeltetésére.		
<b>Tantárgy tematikus leírása:</b> Témakörök: - Robotok. Humanoid robotok (HR). A humanoid robotika jövője. HR vezérlése. - Verbális robotkommunikáció - Részecske raj alapú optimalizálás alkalmazása HR mozgásvezérlésére. - Viselkedés alapú robotika. HR-ek látórendszerei, verbális kommunikációja, tanulása. - Multiágens HR-ok. - Agy-gép interfészek. Agyi implantátumok. - Az agy képességének fejlesztése. - A Microsoft Azure rendszer alapjai - A gépi intelligencia etikai kérdései. - Robotjogok.		
<b>Félévközi számonkérés módja és az aláírás megszerzésének feltétele (nappali):</b>		



Két zárthelyi az év során elhangott anyagból: ponthatárok:: 0-36p: 1; 37-45: 2; 46- 54: 3; 55-63: 4; 64-72: 5 Az aláírás feltétele a két számonkérés mindegyikéből legalább elégséges osztályzat elérése, akár az utolsó heti pótlás alkalmával. Pandémia esetén személyenként egyedi elektronikus teszt, 0-10pont elérhető eredménnyel, századpontos felbontással, a ponthatárok és az osztályzatok haranggörbe illesztéssel kerülnek meghatározásra.

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

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

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

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

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

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

**Kötelező irodalom:**

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

**Ajánlott irodalom:**

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

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

3. Tanenbaum, A.S.: Számítógép-hálózatok, Panem, 2003, 963 545 384 1

<b>Tantárgy neve:</b> <b>Termelési folyamatok modellezése</b>	<b>Tantárgy Neptun kódja:</b> Nappali: GEIAK612-M Levelező: GEIAK612-ML <b>Tárgyfelelős intézet:</b> Informatikai Intézet <b>Tantárgytípus:</b> Kötelező	<b>Szak:</b> Mérnök informatikus mesterszak <b>Specializáció:</b> Termelés Informatika
<b>Tárgyfelelős:</b> Dr. Kulcsár Gyula, egyetemi docens		
<b>Közreműködő oktató(k):</b> Dr. Kulcsárné Dr. Forrai Mónika		
<b>Javasolt félév:</b> őszi kezdés: 4, tavaszi kezdés: 3		<b>Előfeltétel:</b>
<b>Óraszám/hét:</b> Előadás (nappali): 2 Gyakorlat (nappali): 2 <b>Óraszám/félév:</b> Előadás (levelező): 8 Gyakorlat (levelező): 8	<b>Számonkérés módja:</b> gyakorlati jegy	
<b>Kreditpont:</b> 4	<b>Munkarend:</b> Nappali+Levelező	
<b>Tantárgy feladata és célja:</b> A tantárgy feladata és célja az, hogy megismertesse a hallgatókkal a termelési folyamatok modellezésének elméleti alapjait. valamint a szimuláció alkalmazási lehetőségeit figyelembe véve az üzleti, termelési, szolgáltatási, készlet- és kommunikációs rendszerek típusait.		
<b>Kompetenciák:</b> <p><b>Tudás:</b> Az angol nyelvtudása eléri a képzéshez, az angol nyelvű szakirodalom megismeréséhez, a szakszöveg megértéshez, feldolgozásához, és a szakképzettséggel ellátható szakmai feladatokhoz elvégzéséhez szükséges, valamint a folyamatos szakmai önképzéshez szükséges szintet. Az informatikai szakmán belül, a specializációtól függően mélyebb elméleti és gyakorlati ismeretekkel rendelkezik az alábbiak közül egy vagy néhány területen: szoftvertervezés, rendszerszimuláció és -modellezés, kommunikációs hálózatok, mobil- és erőforrás-korlátos alkalmazások, számítógépes grafika és képfeldolgozás, kritikus és beágyazott rendszerek, médiainformatika, IT-biztonság, párhuzamos rendszerek, intelligens rendszerek, számításmélet, adatbázisok.</p> <p><b>Képesség:</b> A megszerzett tudást képes alkalmazni és a gyakorlatban hasznosítani. A műszaki, gazdasági és humán erőforrások informatikai kezelését képes rendszerben szemlélni.</p> <p><b>Attitűd:</b> Munkáját kreatívan, rugalmasan végzi, a problémákat felismeri és azokat intuícióra és módszerességre építve oldja meg.</p> <p><b>Autonómia és felelősség:</b> 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.</p>		
<b>Tantárgy tematikus leírása:</b> Témakörök: - A termelési rendszerek és folyamatok alapjai. A szimuláció-elméleti háttére. - A szimulációval kapcsolatos alapfogalmak (rendszer, elem, kölcsönhatás, állapot, folyamat stb.). Üzleti, szolgáltatási, kommunikációs, készletgazdálkodási és termelési példák. A szimuláció típusai. - A modellezés-elméleti alapjai. A modell használatának okai, a modellek típusai. Üzleti és szolgáltatási modellek. - A szimuláció és a modellezés összekapcsolódása. Gyakorlati alkalmazások bemutatása. A különböző modellek szisztematikus összehasonlítása (pl. dinamikus, statikus,determinisztikus, sztochasztikus). - Ipari esettanulmányok: háztartási gépek gyártása, autóiipari alkatrészek gyártása, ortopédiai eszközök gyártása.		
<b>Félévközi számonkérés módja és az aláírás megszerzésének feltétele (nappali):</b>		

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

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

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

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

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

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

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

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

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

**Kötelező irodalom:**

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

**Ajánlott irodalom:**

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

<b>Tantárgy neve:</b> <b>Termelésstervezés és vállalatirányítás</b>	<b>Tantárgy Neptun kódja:</b> Nappali: GEIAK661-M Levelező: GEIAK661-ML <b>Tárgyfelelős intézet:</b> Informatikai Intézet <b>Tantárgytípus:</b> Kötelező	<b>Szak:</b> Mérnök informatikus mesterszak <b>Specializáció:</b> Termelés Informatika
<b>Tárgyfelelős:</b> Dr. Kulcsár Gyula, egyetemi docens		
<b>Közreműködő oktató(k):</b> Dr. Kulcsárné Dr. Forrai Mónika		
<b>Javasolt félév:</b> őszi kezdés: 4, tavaszi kezdés: 3		<b>Előfeltétel:</b>
<b>Óraszám/hét:</b> <b>Előadás (nappali):</b> 2 <b>Gyakorlat (nappali):</b> 2 <b>Óraszám/félév:</b> <b>Előadás (levelező):</b> 8 <b>Gyakorlat (levelező):</b> 8	<b>Számonkérés módja:</b> kollokvium	
<b>Kreditpont:</b> 5	<b>Munkarend:</b> Nappali+Levelező	
<b>Tantárgy feladata és célja:</b> A tantárgy célja és feladata az, hogy az iparvállalatok modellezésével kapcsolatos absztrahálható összefüggéseket feltárja, megismertesse a hallgatókat a vállalatirányítás korszerű modelljeivel, majd ezekre alapozva összefoglalja a termelés tervezésének és irányításának elveit, modelljeit, módszereit és néhány jellegzetes megvalósított rendszerét.		
<b>Kompetenciák:</b> <p><b>Tudás:</b> Ismeri a műszaki informatikai rendszerek fejlesztéshez szükséges, széles körben alkalmazható problémamegoldó technikákat. Az informatikai szakmán belül, a specializációtól függően mélyebb elméleti és gyakorlati ismeretekkel rendelkezik az alábbiak közül egy vagy néhány területen: szoftvertervezés, rendszerszimuláció és -modellezés, kommunikációs hálózatok, mobil- és erőforrás-korlátos alkalmazások, számítógépes grafika és képfeldolgozás, kritikus és beágyazott rendszerek, médiainformatika, IT-biztonság, párhuzamos rendszerek, intelligens rendszerek, számításemélet, adatbázisok.</p> <p><b>Képesség:</b> 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.</p> <p><b>Attitűd:</b> 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.</p> <p><b>Autonómia és felelősség:</b> Felelősséget érez a határidők betartására és betartatására. Alkalmos csoportban, egy-egy részterület szakértőjeként dolgozni, valamint csoportot felelősséggel irányítani.</p>		
<b>Tantárgy tematikus leírása:</b> Témakörök: - A vállalati modellezés (Enterprise Modelling) fogalma, feladatai, referencia architektúrák. A CIM-OSA metodológia elvei és módszerei. A vállalati rendszerek modellezésének információs, szervezeti és erőforrás aspektusai. - Vállalatirányítási feladatok. A termelésstervezés és termelésirányítás (PPC) fogalma és szerepe a termelő vállalat funkcionális rendszerében. A termelésirányítás tágabb és szűkebb értelmezése. Jellegzetes időhorizontok és funkciócsoportok: a termelés tervezése, ütemezése és programozása.		

- A gyártásirányítás (SFC, MES), mint valósidejű irányítási funkció. A termelésstervezési és -irányítási rendszer általános struktúrája: funkcionális-, hierarchikus- és adatbázis-struktúra.
- A termelés átfogó elméleti modellje.

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

- A termelési egyenletek helye és szerepe a termelési modellben. Matematikai modellek és soft-computing módszerek a 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, történeti háttér.
- 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):**

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

Az aláírás megszerzésének feltétele: legalább elégséges ZH érdemjegy megszerzése.

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

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

Az aláírás megszerzésének feltétele: legalább elégséges ZH érdemjegy megszerzése.

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

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

Megajánlott vizsgajegy: jó vagy jeles félévközi ZH érdemjegy esetén.

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

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

Megajánlott vizsgajegy: jó vagy jeles félévközi ZH érdemjegy esetén.

**Kötelező irodalom:**

1. Kulcsár Gyula: 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](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.



<b>Tantárgy neve:</b> <b>Szabadon választható</b>	<b>Tantárgy Neptun kódja:</b> Nappali: Levelező: <b>Tárgyfelelős intézet:</b>	<b>Szak:</b> Mérnök informatikus mesterszak <b>Specializáció:</b>
<b>Tantárgytípus:</b> Szabadon választható 2.		
<b>Tárgyfelelős:</b> ,		
<b>Közreműködő oktató(k):</b>		
<b>Javasolt félév:</b> őszi kezdés: 4, tavaszi kezdés: 3		<b>Előfeltétel:</b>
<b>Óraszám/hét:</b> Előadás (nappali): 2 Gyakorlat (nappali): 0 <b>Óraszám/félév:</b> Előadás (levelező): 8 Gyakorlat (levelező): 0	<b>Számonkérés módja:</b> gyakorlati jegy / kollokvium	
<b>Kreditpont:</b> 1	<b>Munkarend:</b> Nappali+Levelező	
<b>Tantárgy feladata és célja:</b>		
<b>Kompetenciák:</b>		
<b>Tudás:</b>		
<b>Képesség:</b>		
<b>Attitűd:</b>		
<b>Autonómia és felelősség:</b>		
<b>Tantárgy tematikus leírása:</b>		
<b>Félévközi számonkérés módja és az aláírás megszerzésének feltétele (nappali):</b>		
<b>Félévközi számonkérés módja és az aláírás megszerzésének feltétele (levelező):</b>		
<b>Gyakorlati jegy / kollokvium teljesítésének módja, értékelése (nappali):</b>		
<b>Gyakorlati jegy / kollokvium teljesítésének módja, értékelése (levelező):</b>		
<b>Kötelező irodalom:</b>		
<b>Ajánlott irodalom:</b>		