

PROGRAMTERVEZŐ INFORMATIKUS MESTERKÉPZÉSI SZAK

(15/2006. (IV. 3.) OM rendelet az alap- és mesterképzési szakok képzési és kimeneti követelményeiről)

1. A mesterképzési szak megnevezése: programtervező informatikus (Computer Science)

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

- végzettségi szint: mesterfokozat (magister, master; rövidítve: MSc)
- szakképzettség: okleveles programtervező informatikus
- a szakképzettség angol nyelvű megjelölése: Computer Scientist

3. Képzési terület: informatika

4. A mesterképzésbe történő belépésnél előzményként elfogadott szakok:

4.1. Teljes kreditérték beszámításával vehető figyelembe: a gazdaságinformatikus, a mérnökinformatikus, a programtervező informatikus alapképzési szakok.

4.2. A bemenethez a 11. pontban meghatározott kreditek teljesítésével elsősorban számításba vehető alapképzési szakok: -

4.3. A 11. pontban meghatározott kreditek teljesítésével vehetők figyelembe: továbbá azok az alap- vagy mesterfokozatot adó alapképzési szakok, illetve a felsőoktatásról szóló 1993. évi LXXX. törvény szerinti főiskolai vagy egyetemi szintű alapképzési 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.

6.1. Az alapozó ismeretekhez rendelhető kreditek száma: 25-38 kredit;

6.2. A szakmai törzsanyaghoz rendelhető kreditek száma: 30-55 kredit;

6.3. A differenciált szakmai anyaghoz rendelhető kreditek száma a diplomamunkával együtt: 30-55 kredit;

6.4. A szabadon választható tantárgyakhoz rendelhető kreditek minimális értéke: 6 kredit;

6.5. A diplomamunkához rendelt kreditérték: 15 kredit;

6.6. A gyakorlati ismeretek aránya: az intézményi tanterv szerint legalább 20%.

7. A mesterképzési szak képzési célja, az elsajátítandó szakmai kompetenciák:

A képzés célja informatikus szakemberek képzése, akik szilárd elméleti alapokra épülő, a tudásuk fejlesztését hosszú távon biztosító képzés alapján informatikai rendszerek fejlesztési, létrehozási, alkalmazási, bevezetési, működtetési, szervizelési tevékenységét önállóan és csoportmunkában képesek magas szinten ellátni. Rendelkeznek továbbá az alkalmazási területük informatikai feladatainak megoldásához szükséges együttműködési és modellalkotási készségekkel, képesek informatikai célú kutatási feladatok ellátására, koordinálására, tanulmányaik PhD képzés keretében való folytatására.

a) A mesterképzési szakon szerezhető ismeretek:

- az informatika elméleti alapjainak mesterszintű ismerete és az új technológiák megismerése a gyakorlatban,
- az informatika alkalmazási területein jelentkező feladatok megoldásához szükséges alapvető matematikai és számítástudományi ismeretek elsajátítása és ezek konstruktív alkalmazása,
- a szoftverrendszerek tervezésénél alkalmazott alapvető módszerek ismerete és gyakorlat azok alkalmazásában,
- a szoftverrendszerek eszközeinek ismerete és készség szintű alkalmazása,
- az informatika alkalmazási területein alapvető gyakorlati módszerek és megoldások, valamint az alapvető kutatási irányok megismerése, a kutatás-fejlesztés informatikai tevékenységéhez szükséges alapvető készségek elsajátítása,
- a választott specializációtól függő további elvárt szakmai ismeretek;

b) a mesterképzési szakon végzetek alkalmasak:

- a megszerzett tudás alkalmazására és gyakorlati hasznosítására, a problémamegoldó technikák felhasználására vállalati információs rendszerek tervezésében és készítésében, valamely korszerű modellező eszköz felhasználásával,
- a tudományágban megszerzett szakmai tapasztalatból származó információk, felmerülő új problémák, új jelenségek feldolgozására,
- rendszerek tervezésére, készítésére, működtetésére, ilyen területen irányító feladatok ellátására,
- a megoldandó problémák megértésére és megoldására, eredeti ötletek felvetésére, az informatika fennálló modelljeinek alkalmazására,
- önművelésre, önfejlesztésre, az egyéni tudás, ismeret elmélyítésére, bővítésére a multimédia eszközeinek felhasználásával is.

c) szakképzettség gyakorlásához szükséges személyes adottságok és készségek:

- kreativitás, rugalmasság,
- probléma felismerő és megoldó készség,
- absztrakciós képesség,
- elemző képesség és módszeresség,
- tanulási készség és jó memória,
- széles körű műveltség,
- információ feldolgozási képesség,
- igény a minőségi munkára,
- önműveléshez és a szakmai továbbképzéshez szükséges pozitív hozzáállás,
- kezdeményező, döntéshozatali képesség, személyes felelősségvállalás és annak gyakorlása,
- alkalmasság az együttműködésre, a csoportmunkában való részvételre, kellő gyakorlat után vezetői feladatok ellátására.

8. A mesterfokozat és a szakképzettség szempontjából meghatározó ismeretkörök:

8.1. Az alapképzésben megszerzett ismereteket tovább bővítő, mesterfokozathoz szükséges alapozó ismeretkörök:

- természettudományos alapismeretek: 20–30 kredit

folytonos és diszkrét matematika és alkalmazásaiak belső specializációtól függő tartalommal az ajánlott ismeretkörökből: algebrai, lineáris algebrai, számelméleti módszerek és alkalmazásai a számítástudományban; a matematikai analízis speciális területei, numerikus módszerek és alkalmazásai; diszkrét matematika, gráfelmélet, logika és alkalmazásai; sztochasztikus modellezés és statisztika elméleti alapjai és alkalmazásai; operációkutatás; algoritmikus módszerek a matematikában (min. 10 kredit);

a számítástudomány formális modelljei és eszközei belső specializációtól függő tartalommal az ajánlott ismeretkörökből: algoritmuselmélet: korszerű algoritmusok, algoritmusok bonyolultság- és hatékonyság-elmélete, alkalmazási területek speciális algoritmusai, lineáris programozás alkalmazásai; programozás elmélete: formális és programozási nyelvek, számítási modellek, programtervezés, szintézis és verifikálás, logikai programozás; informatika alapjai: információelmélet, kódelmélet, kriptográfia, biztonság (10–20 kredit);

- gazdasági és humán ismeretek: 5–8 kredit

szervezési és menedzsment ismeretek, vezetői és kontrolling ismeretek, minőségbiztosítás.

8.2. *A szakmai törzsanyag ismeretkörei: 30-55 kredit*

legalább öt témakör az alábbi ismeretkörökből: modellelemzés, tudományos számítási módszerek, szoftvertechnológia módszerei, modern programozási nyelvek és paradigmák, információs rendszerek elméleti alapjai és alkalmazásai, osztott rendszerek, mesterséges intelligencia módszerei, számítógépes jel- és képfeldolgozás, operációkutatás és optimalizálás;

8.3. *A szakmai törzsanyag kötelezően választható ismeretkörei: 30-55 kredit*

differenciált szakmai ismeretek:

speciális ismeretkörök: információs rendszerek, modellalkotási módszerek, térinformatika, egészségügyi informatikai rendszerek felépítése és szervezése, információmenedzselés és szervezés új módszerei, vállalati ügyvitelszervezés, képfeldolgozás, komputergrafika, matematika új alkalmazásai, médiainformatika, mesterséges intelligencia, operációkutatás, számítástudomány, szoftvertechnológia;

diplomamunka: 20 kredit

9. A képzéshez kapcsolódó szakmai gyakorlat követelményei:

A szakmai gyakorlat legalább 6 hétig tartó (240 igazolt munkaórát tartalmazó) gyakorlat, amelyet a felsőoktatási intézmény tanterve határoz meg.

A szakmai gyakorlatnak nincs kreditértéke, kurzusként sem kell felvenni, de teljesítése előfeltétele az abszolutórium kiállításának. A szakmai gyakorlatra való jelentkezés, valamint a szakmai gyakorlat teljesítésének adatai (helye, ideje stb.) az elektronikus tanulmányi rendszerben kerülnek rögzítésre.

A szakmai gyakorlatot kezdeményezheti a hallgató, vagy önéletrajz leadása esetén a Kar is javasolhat helyet.

Szakmai gyakorlatra a 2. félévtől lehet jelentkezni a Fogadó nyilatkozat nyomtatvány kitöltésével. A jelentkezés elfogadásáról a Kar Szakmai gyakorlati albizottsága dönt, a döntésről a hallgató tájékoztatást kap. A szakmai gyakorlatra való jelentkezést módosítani csak a Szakmai gyakorlati albizottság jóváhagyásával lehet.

Az elvégzett gyakorlatot az Igazolás szakmai gyakorlat teljesítéséről nyomtatvány kitöltésével lehet igazolni, melyet szintén a Szakmai gyakorlati albizottság hagy jóvá. A hallgató kérvényezheti korábbi munkavégzésének szakmai gyakorlatként történő elfogadását, melyet szintén a Szakmai gyakorlati albizottság fogadhat el.

Sikertelen szakmai gyakorlat csak a gyakorlat megismétlésével javítható.

10. Idegennyelv-ismeret követelményei:

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

11. A mesterképzésbe való felvétel feltételei:

A hallgatónak a kredit megállapítása alapjául szolgáló ismeretek – felsőoktatási törvényben meghatározott – összevetése alapján elismerhető legyen legalább 60 kredit a korábbi tanulmányai szerint az alábbi ismeretkörökben:

- matematikai és természettudományos alapismeretek (15 kredit): analízis (kalkulus), numerikus analízis, közelítő és szimbolikus számítások, diszkrét matematika, lineáris algebra és egyéb matematikai és természettudományi ismeretek;
- számítástudományi ismeretek (15 kredit): logikai alapok a programozáshoz, számításelmélet, algoritmusok tervezése és elemzése, automaták és formális nyelvek, mesterséges intelligencia alapjai, egyéb számítástudományi ismeretek;
- gazdasági és humán ismeretek (5 kredit): makro- és mikroökonómia, számviteli és pénzügyi ismeretek, jogi, informatikai és menedzsment ismeretek, humán ismeretek;
- informatikai ismeretek (25 kredit): a szoftvertechnológia, a rendszertechnika és az adatbázisok és információs rendszerek ismeretkörei, számítógépek architektúrája és számítógépes hálózatok témakörei.

A mesterképzésbe való felvétel feltétele, hogy a felsorolt ismeretkörökben legalább 30 kredittel rendelkezzen a hallgató. A hiányzó krediteket a mesterfokozat megszerzésére irányuló képzéssel párhuzamosan, a felvételtől számított két féléven belül, a felsőoktatási intézmény tanulmányi és vizsgaszabályzatában meghatározottak szerint meg kell szerezni.

Debreceni Egyetem Informatikai Kar Programtervező informatikus MSc

- Képzési forma: nappali/levelező
- Szakfelelős: Dr. Vaszil György (vaszil.gyorgy@inf.unideb.hu)
- Hallgatói tanácsadók: Dr. Aszalós László (aszalos.laszlo@inf.unideb.hu)
Dr. Várterész Magda (varteresz.magda@inf.unideb.hu)
- A szakon az oklevél megszerzésének általános követelményeit a Debreceni Egyetem Tanulmányi- és Vizsgaszabályzata tartalmazza.
- Képzési specializációk:
 - Egészségügyi informatikus szervező
 - Információmenedzselési rendszerek
 - Információs rendszerek,
 - Képfeldolgozás és számítógépi grafika
 - Mesterséges intelligencia
 - Számítástudomány
- Oklevél kredit-követelmények:

<i>Tudományos alapozás</i>	<i>30 kredit</i>
- <i>közös alapozó blokk</i>	<i>12 kredit</i>
Alkalmazott matematika	6 kredit
Számítástudomány	6 kredit
- <i>közös kötelező blokk</i>	<i>18 kredit</i>
Alkalmazott statisztika	6 kredit
Informatikai algoritmusok	6 kredit
Adat- és rendszermodellek	6 kredit
<i>Záródolgozat</i>	<i>20 kredit</i>
- <i>diplomamunka</i>	<i>20 kredit</i>
<i>Szakmai törzsanyag</i>	<i>48 kredit</i>
- <i>kötelező szakirányú blokk</i>	<i>20 kredit</i>
- <i>kötelezően választható szakirányú blokk</i>	<i>14 kredit</i>
- <i>kötelezően választható szakirányú blokk</i>	<i>14 kredit</i>
<i>Differenciált szakmai törzsanyag</i>	<i>16 kredit</i>
- <i>szabadon választható blokk</i>	<i>16 kredit</i>
<i>Választható szakmai tananyag</i>	<i>6 kredit</i>
- <i>szabadon választható tárgyak</i>	<i>6 kredit</i>
<i>Összesen</i>	<i>120 kredit</i>

A záróvizsga

a., a záróvizsgára bocsátás feltételei

1. A mesterfokozat megszerzéséhez szükséges 120 kredit teljesítése a specializációnak megfelelő modelltanterv szerint.
2. A szakmai gyakorlat teljesítése
3. A diplomadolgozat elkészítése és benyújtása.

b., a záróvizsga menete

A záróvizsga csak szóbeli részből áll, és a szakmai ismeretek komplex összefüggései ellenőrzésére szolgál. A tárgyak a szakmai törzsanyag (specializációnak megfelelő) tárgyai. A szakdolgozat védeése a záróvizsga része. A záróvizsgajegy a szóbeli vizsgán szerzett három részjegy matematikai átlaga. A vizsgán a jelölteknek számot kell adniuk a törzsanyag ismeretéből (T1), a differenciált szakmai ismereteiből (T2), a diplomadolgozathoz kapcsolódó tudományterületen szerzett ismereteiből (D1). A jelölt egy jegyet kap a diplomadolgozatára (D2).

T. Feleletjegy az általános szakmai ismeretkörből és a specializációkhoz tartozó ismeretekből (a tételsor specializációnként kerül összeállításra).

D1. A jelölt számot ad a diplomadolgozatának megfelelő szűkebb tudományterület (pl. rendszerelemzés - rendszertervezés, szoftverfejlesztés, hálózat menedzsment stb.) ismeretekből.

D2. A diplomadolgozat érdemjegye, amit a Záróvizsga Bizottság állapít meg a diplomadolgozat bírálója által javasolt érdemjegy és a diplomadolgozat védeése alapján. A védeés során a jelöltnek rövid előadás keretében ismertetnie kell a dolgozatát, majd válaszolnia kell a dolgozat bírálója ill. a bizottság tagjai által feltett kérdésekre.

A záróvizsga érdemjegyének (ZV) kiszámítási módja: $ZV = (T+D1+D2)/3$

- **Oklevél minősítése:** a záróvizsga jegyének és az alább felsorolt tárgyak jegyeinek átlaga alapján kerül meghatározásra:
 - 1. félév kötelező jegyeinek átlaga
 - INMK110 Alkalmazott matematika
 - INMK120 Számítástudomány
 - INMK130 Alkalmazott statisztika
 - INMK140 Informatikai algoritmusok
 - INMK150 Adat- és rendszermodellek
 - Választott specializáció
 - Szakmai törzsanyag KÖTELEZŐ szakirányú blokk tárgyainak átlaga

Kötelező szakmai tárgyak — teljesítendő 30 kredit

Kód	Tantárgynév	Kredit	Heti óraszám			Számon- kérés	Előfeltételek	Peri- ódus	Aján- lott félév
			elm.	gyakorlat					
				tant.	labor				
INMK110E INMK110G	Alkalmazott matematika	6	2	2		K A	INMK110G*	1	1
INMK120E INMK120G	Számítástudomány	6	2	2		K A	INMK120G*	1	1
INMK130E INMK130L	Alkalmazott statisztika	6	2		2	K A	INMK130L*	1	1
INMK140E INMK140L	Informatikai algoritmusok	6	2		2	K A	INMK140L*	1	1
INMK150E INMK150L	Adat- és rendszermodellek	6	2		2	K A	INMK150L*	1	1

A csillaggal jelölt előfeltételek az adott tárggyal párhuzamosan teljesítendők.

Záródolgozat – teljesítendő 20 kredit

Kód	Tantárgynév	Kredit	Heti óraszám			Számon- kérés	Előfeltételek	Peri- ódus	Aján- lott félév
			elm.	gyakorlat					
				tant.	labor				
INMD010	Diplomamunka 1	10				G	INMK110E, INMK120E, INMK130E, INMK140E, INMK150E	F	3
INMD011	Diplomamunka 2	10				G	INMK110E, INMK120E, INMK130E, INMK140E, INMK150E	F	4

Szabadon választható tárgyak

(A táblázat azokat a tárgyakat tartalmazza, amelyek nem szerepelnek egyik specializáció differenciált szakmai törzsanyagában sem, így specializációtól függetlenül is felvehetők szabadon választott szakmai tárgyként. A további választható szakmai tárgyak listáját lásd az egyes specializációknál.)

Kód	Tantárgynév	Kredit	Heti óraszám			Számon- kérés	Előfeltételek	Peri- ódus	Aján- lott félév
			elm.	gyakorlat					
				tant.	labor				
INMV105E INMV105L	Digital Forensics	6	2		2	K A	INMV105L*	I	
INMV291E	Matematikai algoritmusok	2	2			K		I	
INMV292E	Posztkvantum Kriptográfia - Rács Alapú Módszerek	4	2			K		I	
INMV411L	Szoftverfejlesztés elosztott projektekben	2			2	G		I	
INMV412L	Webes alkalmazások használhatósága	2			2	G	INMV410E	I	
INMV413L	Alkalmazásfejlesztés Java EE platformon	2			2	G		I	
INMV707L	C, C++ esettanulmányok	2			2	G		I	
INMV708E INMV708L	Programozás GNU/Linux környezetben	4	2		2	K A	INMV708L*	I	
INMV709L	Python esettanulmányok	2			2	G		I	
INNV734E INNV734G	Párhuzamos és osztott algoritmusok és számítási modellek	6	2	2		K A	INMV734G*	I	
INMV736L	Számítógépes optimalizálás	2			2	G		I	
INMV737E	Membrán rendszerek mint nem-hagyományos, „természet motivált” számítási modellek	4	2			K	INMK130E	I	
INMV824E INMV824L	Multimédia hálózatok az elmélettől a gyakorlatig	6	2		2	K A	INMV824L*	I	
INOV845E INOV845L	Fejezetek a párhuzamos programok elméletéből	6	2		2	K A	INOV845L*	I	

A csillaggal jelölt előfeltételek az adott tárggyal párhuzamosan teljesítendők.

Specializációk

1. Egészségügyi informatikus szervező specializáció:

A specializáció célja: Az alapvető egészségügyi információs rendszerek, adatbányászati technikák, modern orvosi diagnosztikai eszközök, valamint vezetői, gazdasági és jogi tudnivalók megismertetése a hallgatókkal. A képzés során a hallgatók projektmenedzselési ismereteket sajátíthatnak el, döntéstámogató rendszerek tervezését és használatát tanulhatják meg. A specializáció elvégzése után az egészségügyi informatika területén alapvető jártasságot szereznek, választott specializációjuknak megfelelően vezetői, rendszertervezői, illetve fejlesztői munkakört láthatnak el.

Az egészségügyi informatikus szervező specializáció tantárgyblokkjainak részletezése:

Szakmai törzsanyag	48 kredit
E1. Egészségügyi informatikus szervező elméleti alapjai, kötelező	20 kredit
Orvosi ismeretprezentáció	4 kredit
A preventív és gyógyító egészségügy alapismeretei	6 kredit
Mesterséges intelligencia egészségügyi alkalmazásai	6 kredit
Az információs rendszerek architektúrái	4 kredit
E2. Egészségügyi informatikus szervező technológiai alapismeretek	14 kredit
Számítógép hálózatok és modellezésük	6 kredit
Információs rendszerek menedzselése	6 kredit
Grafikus rendszerek 1	2 kredit
Grafikus rendszerek 2	2 kredit
Fejlett adatbázistechnológiák	2 kredit
E3. Egészségügyi jel- és adatfeldolgozás	14 kredit
A jelfeldolgozás matematikai alapjai	6 kredit
Orvosi képfeldolgozás	4 kredit
Orvosbiológiai modellezés	4 kredit
Biostatisztika	6 kredit
Egészségügyi informatikus szervező differenciált szakmai törzsanyag:	16 kredit
Mikroökonómia	4 kredit
Gazdasági közjog	4 kredit
Egészségügyi szakértői rendszerek	4 kredit
Adatbányászat	6 kredit
Információs rendszerek a gyakorlatban	6 kredit
Tudományos szoftverek	2 kredit
Választható szakmai tananyag	6 kredit
szabadon választható tárgyak*	6 kredit
Záródolgozat	20 kredit
diplomamunka	20 kredit
Összesen	90 kredit

* Szabadon választható szakmai tárgyak az intézmény hagyományainak és lehetőségeinek megfelelően.

Specializáció kötelező tárgyai – teljesítendő 20 kredit

Kód	Tantárgynév	Kredit	Heti óraszám			Szám- mon- kérés	Előfeltételek	Peri- ódus	Aján- lott félév
			elm.	gyakorlat					
				tant.	labor				
INMV210E	Orvosi ismeretreprezentáció	4	2			K	INMK150E	I	2
INMV220E INMV220G	A preventív és gyógyító egészségügy alapismeretei	6	2	2		K A	INMV220G*	I	2
INMV320E	Információs rendszerek architektúrái	4	2			K	INMK120E, INMK150E	I	2
INMV230E INMV230L	A mesterséges intelligencia egészségügyi alkalmazásai	6	2		2	K A	INMK150E, INMV230L*	I	2

A csillaggal jelölt előfeltételek az adott tárggyal párhuzamosan teljesítendők.

Jel- és adatfeldolgozás blokk – teljesítendő 14 kredit

Kód	Tantárgynév	Kredit	Heti óraszám			Szám- mon- kérés	Előfeltételek	Peri- ódus	Aján- lott félév
			elm.	gyakorlat					
				tant.	labor				
INMV260E INMV260G	A jelfeldolgozás matematikai alapjai	6	2	2		K A	INMK110E, INMV260G*	I	3
INMV280E	Orvosbiológiai modellezés	4	2			K	INMK110E	I	3
INMV261E	Orvosi képfeldolgozás	4	2			K	INMK130E, INMV260E	I	4
INMV270E INMV270L	Biostatistika	6	2		2	K A	INMK130E, INMV270L*	I	4

A csillaggal jelölt előfeltételek az adott tárggyal párhuzamosan teljesítendők.

Technológiai alapismeretek blokk – teljesítendő 14 kredit

Kód	Tantárgynév	Kredit	Heti óraszám			Szám- mon- kérés	Előfeltételek	Peri- ódus	Aján- lott félév
			elm.	gyakorlat					
				tant.	labor				
INMV240G	Grafikus rendszerek 1	2		2		G	INMK110E	I	2
INMV241G	Grafikus rendszerek 2	2		2		G	INMK110E	I	3
INMV250E INMV250L	Számítógép-hálózatok és modellezésük	6	2		2	K A	INMK150E, INMV250L*	I	3
INMV460L	Fejlett adatbázis-technológiák	2			2	G	INMK140E, INMK150E	I	3
INMV321E INMV321L	Információs rendszerek menedzselése	6	2		2	K A	INMK150E, INMV321L*	I	4

A csillaggal jelölt előfeltételek az adott tárggyal párhuzamosan teljesítendők.

Differenciált szakmai törzsanyag – teljesítendő 16 kredit

Kód	Tantárgynév	Kredit	Heti óraszám			Szám- mon- kérés	Előfeltételek	Peri- ódus	Aján- lott félév
			elm.	gyakorlat					
				tant.	labor				
INMV910E	Mikroökonómia	4	2			K		I	3
INMV211E	Egészségügyi szakértői rendszerek	4	2			K	INMV210E	I	4
INMV322E INMV322L	Információs rendszerek a gyakorlatban	6	2		2	K A	INMV320E, INMV322L*	I	4
INMV360E INMV360L	Adatbányászat	6	2		2	K A	INMK130E, INMK150E, INMV360L*	I	4
INMV390L	Tudományos szoftverek	2			2	G		I	4
INMV920E	Gazdasági közjog	4	2			K		I	4

A csillaggal jelölt előfeltételek az adott tárggyal párhuzamosan teljesítendők.

Választható szakmai tananyag – teljesítendő 6 kredit

Kód	Tantárgynév	Kredit	Heti óraszám			Szám- mon- kérés	Előfeltételek	Peri- ódus	Aján- lott félév
			elm.	gyakorlat					
				tant.	labor				
INMV262E	Klinikai képfeldolgozás	4	2			K	INMK110E	I	
INMV271E INMV271L	Adatvédelem, adatbiztonság	6	2		2	K A	INMV271L*	I	
INMV290E INMV290G	Kriptográfia	6	2	2		K A	INMV290G*	I	
INMV310E INMV310L	Sztochasztikus algoritmusok	6	2		2	K A	INMK110E, INMK130E INMV310L*	I	
INMV315E	Bioinformatika	4	2			K	INMK110E, INMK130E	I	
INMV325E INMV325G	Nemlineáris optimalizálás	6	2	2		K A			
INMV470L	Adatbázisok védelme	2			2	G	INMK150E	I	
INMV513E INMV513L	Alkalmazott képfeldolgozás MATLAB-bal	6	2		2	K A		I	
INMV540E INMK540L	Térinformatika	6	2		2	K A		I	
INMV561E INMV561L	Nukleáris orvosi képkalkoló eszközök	6	2		2	K A	INMV561L*	I	
INMV620E INMV620L	Automatikus tételbizonyítás	6	2		2	K A	INMK120E, INMV620L*	I	
INMV622L	Logikai programok	2			2	G	INMV620E	I	
INMV630E	Ismeretalapú technológia	4	2			K	INMK120E	I	
INMV660E INMV660L	Játékelmélet	6	2		2	K A	INMK110E, INMK140E, INMV660L*	I	
INMV675E	Bevezetés a természetes nyelvek számítógépes feldolgozásába	4	2			K		I	
INMV690L	Bevezetés a robotikába	2			2	G	INMK140E	I	
INMV691L	Robotika	2			2	G	INMV690L	I	
INMV706L	Objektumorientált tervezés	2			2	G		I	
INMV720E INMV720G	Formális nyelvek kombinatorikus és algoritmikus tulajdonságai	6	2	2		K A	INMK110E, INMV720G*	I	
INMV721E	Formális nyelvszisztemek	4	2			K	INMV720E	I	
INMV725E	Többértékű logikák	4	2			K	INMK120E	I	
INMV730E	Új számítási paradigmák	4	2			K	INMK120E	I	
INMV731E INMV731G	DNS számítástechnika	6	2	2		K A	INMV730E, INMV731G*	I	
INMV733E INMV733G	Párhuzamos és osztott algoritmusok	6	2	2		K A	INMK140E, INMV733G*	I	
INMV735L	Gráfalgoritmusok	2			2	G	INMK110E	I	
INMV750E INMV750G	Sztringalgoritmusok	6	2	2		K A	INMK120E, INMK140E, INMV750G*	I	
INMV760E	Adatsűrítés	4	2			K	INMK130E, INMK140E	I	
INMV810E	Pénzügyi informatika	4	2			K	INMK130E	I	
INMV821E INMV821G	Hálózatok teljesítményelemzése	6	2	2		K A	INMV821G*	I	

A csillaggal jelölt előfeltételek az adott tárggyal párhuzamosan teljesítendőek.

2. Információmenedzselési rendszerek specializáció:

A specializáció célja: Az információs rendszerek statisztikai, algoritmikai, információ-technológiai és tudásreprezentációs hátterének megismertetésével a hallgatók betekintést nyernek a nagy adatbázisokból való tudás kinyerés módszereibe. A cél egy olyan specializáció megvalósítása, mely alkalmassá teszi a hallgatókat információmenedzselési és kinyerési feladatok ellátására vállalatoknál és az államigazgatásban. Az oktatás során egyenlő hangsúlyt tervezünk fektetni mind a módszerek szabatos elméleti megfogalmazására, mind a gyakorlati megvalósítás kérdéseire. Fontosnak tartjuk a módszerek valós feladatokon keresztül való szemléltetését. A sáv szerves részét képezi több, az iparban széles körben elterjedt szoftver (pl. SAP, SAS, Matlab, R nyelv) megismerése.

Az információmenedzselési specializáció tantárgyblokkjainak részletezése:

<i>Szakmai törzsanyag</i>	48 kredit
<i>IMR1. Kötelező szakirányú blokk</i>	20 kredit
Adatbányászat	6 kredit
Sztochasztikus algoritmusok	6 kredit
Ismeretalapú technológia	4 kredit
Az információs rendszerek architektúrái	4 kredit
<i>IMR2. Kötelezően választható szakirányú blokk</i>	14 kredit
Numerikus matematika	6 kredit
Nemlineáris optimalizálás	6 kredit
Rendszerelmélet I.	4 kredit
Információ és kódelmélet	4 kredit
<i>IMR3. Kötelezően választható szakirányú blokk</i>	14 kredit
Számítógép hálózatok és modellezésük	6 kredit
Információs rendszerek menedzselése	6 kredit
Tudományos szoftverek	2 kredit
Fejlett adatbázis technológiák	2 kredit
Statisztikus tanuló algoritmusok	6 kredit
<i>Differenciált szakmai törzsanyag:</i>	16 kredit
Információs rendszerek a gyakorlatban	6 kredit
Adatbányászati alkalmazások	6 kredit
Rendszerelmélet II.	4 kredit
Bioinformatika	4 kredit
Játékelmélet	6 kredit
Biostatisztika	6 kredit
<i>Szabadon választható</i>	6 kredit
Mikroökonómia	4 kredit
Gazdasági közjog	4 kredit
<i>Diplomamunka</i>	20 kredit
<i>Mindösszesen:</i>	90 kredit

Specializáció kötelező tárgyai – teljesítendő 20 kredit

Kód	Tantárgynév	Kredit	Heti óraszám			Számonkérés	Előfeltételek	Periódus	Ajánlott félév
			elm.	gyakorlat					
				tant.	labor				
INMV310E INMV310L	Sztochasztikus algoritmusok	6	2		2	K A	INMK110E, INMK130E INMV310L*	I	2
INMV320E	Információs rendszerek architektúrái	4	2			K	INMK120E, INMK150E	I	2
INMV360E INMV360L	Adatbányászat	6	2		2	K A	INMK130E, INMK150E, INMV360L*	I	2
INMV630E	Ismeretalapú technológia	4	2			K	INMK120E	I	2

A csillaggal jelölt előfeltételek az adott tárggyal párhuzamosan teljesítendők.

Kötelezően választható blokk 1 – teljesítendő 14 kredit

Kód	Tantárgynév	Kredit	Heti óraszám			Számonkérés	Előfeltételek	Periódus	Ajánlott félév
			elm.	gyakorlat					
				tant.	labor				
INMV325E INMV325G	Nemlineáris optimalizálás	6	2	2		K A	INMK110E, INMV325G*	I	
INMV340E INMV340G	Numerikus matematika	6	2	2		K A	INMK110E, INMV340G*	I	2
INMV350E	Rendszerelmélet 1	4	2			K	INMK110E	I	2
INMV370E	Információ- és kódelmélet	4	2			K	INMK110E	I	3

A csillaggal jelölt előfeltételek az adott tárggyal párhuzamosan teljesítendők.

Kötelezően választható blokk 2 – teljesítendő 14 kredit

Kód	Tantárgynév	Kredit	Heti óraszám			Számonkérés	Előfeltételek	Periódus	Ajánlott félév
			elm.	gyakorlat					
				tant.	labor				
INMV250E INMV250L	Számítógép-hálózatok és modellezésük	6	2		2	K A	INMK150E, INMV250L*	I	3
INMV460L	Fejlett adatbázis-technológiák	2			2	G	INMK140E, INMK150E	I	3
INMV790E INMV790G	Statisztikus tanuló algoritmusok	6	2	2		K A	INMK110E, INMV790G*	I	3
INMV321E INMV321L	Információs rendszerek menedzselése	6	2		2	K A	INMK150E, INMV321L*	I	4
INMV390L	Tudományos szoftverek	2			2	G		I	4

A csillaggal jelölt előfeltételek az adott tárggyal párhuzamosan teljesítendők.

Differenciált szakmai törzsanyag – teljesítendő 16 kredit

Kód	Tantárgynév	Kredit	Heti óraszám			Számonkérés	Előfeltételek	Periódus	Ajánlott félév
			elm.	gyakorlat					
				tant.	labor				
INMV270E INMV270L	Biostatistika	6	2		2	K A	INMK130E, INMV270L*	I	
INMV315E	Bioinformatika	4	2			K	INMK110E, INMK130E	I	
INMV322E INMV322L	Információs rendszerek a gyakorlatban	6	2		2	K A	INMV320E, INMV322L*	I	4
INMV351E	Rendszerelmélet 2	4	2			K	INMV350E	I	3
INMV361E INMV361L	Adatbányászati alkalmazások	6	2		2	K A	INMV360E, INMV361L*	I	4
INMV660E INMV660L	Játékelmélet	6	2		2	K A	INMK110E, INMK140E, INMV660L*	I	

A csillaggal jelölt előfeltételek az adott tárggyal párhuzamosan teljesítendők.

Választható szakmai tananyag – teljesítendő 6 kredit

Kód	Tantárgynév	Kredit	Heti óraszám			Számonkérés	Előfeltételek	Periódus	Ajánlott félév
			elm.	gyakorlat					
				tant.	labor				
INMV271E INMV271L	Adatvédelem, adatbiztonság	6	2		2	K A	INMV271L*	I	
INMV513E INMV513L	Alkalmazott képfeldolgozás MATLAB-bal	6	2		2	K A		I	
INMV540E INMK540L	Térinformatika	6	2		2	K A		I	
INMV561E INMV561L	Nukleáris orvosi képalkotó eszközök	6	2		2	K A	INMV561L*	I	
INMV620E INMV620L	Automatikus tételbizonyítás	6	2		2	K A	INMK120E, INMV620L*	I	
INMV622L	Logikai programok	2			2	G	INMV620E	I	
INMV675E	Bevezetés a természetes nyelvek számítógépes feldolgozásába	4	2			K		I	
INMV690L	Bevezetés a robotikába	2			2	G	INMK140E	I	
INMV706L	Objektumorientált tervezés	2			2	G		I	
INMV720E INMV720G	Formális nyelvek kombinatorikus és algoritmikus tulajdonságai	6	2	2		K A	INMK110E, INMV720G*	I	
INMV721E	Formális nyelvrendszerek	4	2			K	INMV720E	I	
INMV725E	Többértékű logikák	4	2			K	INMK120E	I	
INMV730E	Új számítási paradigmák	4	2			K	INMK120E	I	
INMV731E INMV731G	DNS számítástechnika	6	2	2		K A	INMV730E, INMV731G*	I	
INMV733E INMV733G	Párhuzamos és osztott algoritmusok	6	2	2		K A	INMK140E, INMV733G*	I	
INMV735L	Gráfalgoritmusok	2			2	G	INMK110E	I	
INMV750E INMV750G	Sztringalgoritmusok	6	2	2		K A	INMK120E, INMK140E, INMV750G*	I	
INMV760E	Adatsűrítés	4	2			K	INMK130E, INMK140E	I	
INMV821E INMV821G	Hálózatok teljesítményelemzése	6	2	2		K A	INMV821G*	I	
INMV910E	Mikroökönómia	4	2			K		I	
INMV920E	Gazdasági közjog	4	2			K		I	

A csillaggal jelölt előfeltételek az adott tárggyal párhuzamosan teljesítendők.

3. Információs rendszerek specializáció:

A specializáció célja: A jelen és a közeljövő technológiája megismerésének segítségével betekintést nyernek a hallgatók az ipari informatika architektúráiba, rendszereik tervezésébe, folyamataik menedzselésébe. Cél egy piacorientált specializáció megvalósítása, mely felkészíti a hallgatókat egy nagyvállalati informatikai vezető feladatainak ellátására. A tematikánkban megtalálhatóak a legújabb szabványok, architektúrák, tervezési és működtetési modellek, paradigmák, az információs rendszerek tervezésénél, implementálásánál, minőség-biztosításánál, az adatmodellezésnél, adatbázisok kezelésénél, webes alkalmazásoknál alkalmazható absztrakciók, metafogalmak. Ezek megadják az ezen a területen kutatómunkát végezni szándékozó hallgatók alapismereteit és megalapozzák az ilyen irányú doktori képzést.

Az információs rendszerek specializáció tantárgyblokkjainak részletezése:

<i>Szakmai törzsanyag</i>	48 kredit
<i>Kötelező szakirányú blokk</i>	20 kredit
Projekt- és vállalatirányítás	4 kredit
Szoftverrendszerek tervezése	6 kredit
Információs rendszerek menedzselése	6 kredit
Szoftverminőség-biztosítás	4 kredit
<i>Kötelezően választható szakirányú blokk</i>	14 kredit
Információs rendszerek architektúrái	4 kredit
Adatbányászat	6 kredit
Ismeretalapú technológia	4 kredit
<i>Kötelezően választható szakirányú blokk</i>	14 kredit
Fejlett adatbázis technológiák	2 kredit
Adatbányászati alkalmazások	6 kredit
Információs rendszerek implementációs kérdései	4 kredit
Adatbázisok védelme	2 kredit
<i>Differenciált szakmai törzsanyag</i>	16 kredit
<i>Szabadon választható blokk</i>	16 kredit
Információs rendszerek a gyakorlatban	6 kredit
Új programozási paradigmák	6 kredit
Nemlineáris optimalizálás	6 kredit
Algoritmus- és bonyolultságelmélet	4 kredit
Logikai programok	2 kredit
Ismeretprezentáció	4 kredit
Ismeretalapú rendszer esettanulmány	2 kredit
<i>Választható szakmai tananyag</i>	6 kredit
Szabadon választható tárgy más specializáció tárgyai közül	6 kredit
<i>Záródolgozat</i>	20 kredit
Diplomamunka	20 kredit
Összesen:	90 kredit

Specializáció kötelező tárgyai – teljesítendő 20 kredit

Kód	Tantárgynév	Kredit	Heti óraszám			Szám- on- kérés	Előfeltételek	Peri- ódus	Aján- lott félév
			elm.	gyakorlat					
				tant.	labor				
INMV321E INMV321L	Információs rendszerek menedzselése	6	2		2	K A	INMK150E, INMV321L*	I	2
INMV410E INMV410L	Szoftverrendszerek tervezése	6	2		2	K A	INMK150E, INMV410L*	I	2
INMV430E	Szoftverminőség-biztosítás	4	2			K	INMK150E	I	2
INMV450E	Projekt- és vállalatirányítás	4	2			K		I	3

A csillaggal jelölt előfeltételek az adott tárggyal párhuzamosan teljesítendők.

Kötelezően választható blokk 1 – teljesítendő 14 kredit

Kód	Tantárgynév	Kredit	Heti óraszám			Szám- on- kérés	Előfeltételek	Peri- ódus	Aján- lott félév
			elm.	gyakorlat					
				tant.	labor				
INMV320E	Információs rendszerek architektúrái	4	2			K	INMK120E, INMK150E	I	2
INMV360E INMV360L	Adatbányászat	6	2		2	K A	INMK130E, INMK150E, INMV360L*	I	2
INMV630E	Ismeretalapú technológia	4	2			K	INMK120E	I	2

A csillaggal jelölt előfeltételek az adott tárggyal párhuzamosan teljesítendők.

Kötelezően választható blokk 2 – teljesítendő 14 kredit

Kód	Tantárgynév	Kredit	Heti óraszám			Szám- on- kérés	Előfeltételek	Peri- ódus	Aján- lott félév
			elm.	gyakorlat					
				tant.	labor				
INMV361E INMV361L	Adatbányászati alkalmazások	6	2		2	K A	INMV360E, INMV361L*	I	3
INMV460L	Fejlett adatbázis- technológiák	2			2	G	INMK140E, INMK150E	I	3
INMV470L	Adatbázisok védelme	2			2	G	INMK150E	I	3
INMV480E	Információs rendszerek implementációs kérdései	4	2			K		I	4

A csillaggal jelölt előfeltételek az adott tárggyal párhuzamosan teljesítendők.

Differenciált szakmai törzsanyag – teljesítendő 16 kredit

Kód	Tantárgynév	Kredit	Heti óraszám			Szám- on- kérés	Előfeltételek	Peri- ódus	Aján- lott félév
			elm.	gyakorlat					
				tant.	labor				
INMV322E INMV322L	Információs rendszerek a gyakorlatban	6	2		2	K A	INMV320E, INMV322L*	I	
INMV325E INMV325G	Nemlineáris optimalizálás	6	2	2		K A	INMK110E, INMV325G*	I	
INMV380L	Fejlett XML technológiák	2			2	G	INMK110E	I	
INMV510E INMV510G	A képfeldolgozás matematikája	6	2	2		K A	INMK110E, INMV510G*	I	
INMV511E	Képfeldolgozási módszerek	4	2			K	INMV510E	I	
INMV620E INMV620L	Automatikus tételbizonyítás	6	2		2	K A	INMK120E, INMV620L*	I	
INMV621E	Logikai programozás és deduktív adatbázisok	4	2			K	INMV620E	I	

Kód	Tantárgynév	Kredit	Heti óraszám			Szám- kérés	Előfeltételek	Peri- ódus	Aján- lott félév
			elm.	gyakorlat					
				tant.	labor				
INMV622L	Logikai programok	2			2	G	INMV620E	I	
INMV631L	Ismeretalapú rendszer esettanulmány	2			2	G	INMV630E	I	
INMV680E	Ismeretreprezentáció	4	2			K	INMK120E	I	
INMV705E INMV705G	Új programozási paradigmák	6	2	2		K A	INMV705G*	I	
INMV706L	Objektumorientált tervezés	2			2	G		I	
INMV710E	Algoritmus- és bonyolultságelmélet	4	2			K	INMK120E, INMK140E	I	
INMV790E INMV790G	Statisztikus tanuló algoritmusok	6	2	2		K A	INMK110E, INMV790G*	I	

A csillaggal jelölt előfeltételek az adott tárggyal párhuzamosan teljesítendők.

Választható szakmai tananyag – teljesítendő 6 kredit

Kód	Tantárgynév	Kredit	Heti óraszám			Szám- kérés	Előfeltételek	Peri- ódus	Aján- lott félév
			elm.	gyakorlat					
				tant.	labor				
INMV250E INMV250L	Számítógép-hálózatok és modellezésük	6	2		2	K A	INMK150E, INMV250L*	I	3
INMV262E	Klinikai képfeldolgozás	4	2			K	INMK110E	I	
INMV271E INMV271L	Adatvédelem, adatbiztonság	6	2		2	K A	INMV271L*	I	
INMV310E INMV310L	Sztochasztikus algoritmusok	6	2		2	K A	INMK110E, INMK130E INMV310L*	I	
INMV315E	Bioinformatika	4	2			K	INMK110E, INMK130E	I	
INMV323E	Információs rendszerek irányítása	4	2			K	INMV321E	I	
INMV324E	Információs rendszerek integrációja	4	2			K	INMV320E, INMV360E	I	
INMV326L	Adattárházak a gyakorlatban 1	2			2	G	INMK150E	I	
INMV327L	Adattárházak a gyakorlatban 2	2			2	G	INMV326L	I	
INMV328G	Információs rendszerek kontrollja (COBIT)	2		2		G	INMV321E	I	
INMV451L	ERP a gyakorlatban 1	2			2	G	INMK150E	I	
INMV452L	ERP a gyakorlatban 2	2			2	G	INMV451L	I	
INMV453L	ERP a gyakorlatban 3	2			2	G	INMV452L	I	
INMV513E INMV513L	Alkalmazott képfeldolgozás MATLAB- bal	6	2		2	K A		I	
INMV540E INMK540L	Térinformatika	6	2		2	K A		I	
INMV561E INMV561L	Nukleáris orvosi képalkotó eszközök	6	2		2	K A	INMV561L*	I	
INMV660E INMV660L	Játékelmélet	6	2		2	K A	INMK110E, INMK140E, INMV660L*	I	
INMV675E	Bevezetés a természetes nyelvek számítógépes feldolgozásába	4	2			K		I	
INMV690L	Bevezetés a robotikába	2			2	G	INMK140E	I	
INMV691L	Robotika	2			2	G	INMV690L	I	
INMV720E INMV720G	Formális nyelvek kombinatorikus és algoritmikus tulajdonságai	6	2	2		K A	INMK110E, INMV720G*	I	

Kód	Tantárgynév	Kredit	Heti óraszám			Szám- mon- kérés	Előfeltételek	Peri- ódus	Aján- lott félév
			elm.	gyakorlat					
				tant.	labor				
INMV721E	Formális nyelvrendszerek	4	2			K	INMV720E	I	
INMV725E	Többértékű logikák	4	2			K	INMK120E	I	
INMV730E	Új számítási paradigmák	4	2			K	INMK120E	I	
INMV731E INMV731G	DNS számítástechnika	6	2	2		K A	INMV730E, INMV731G*	I	
INMV733E INMV733G	Párhuzamos és osztott algoritmusok	6	2	2		K A	INMK140E, INMV733G*	I	
INMV735L	Gráfalgoritmusok	2			2	G	INMK110E	I	
INMV750E INMV750G	Sztringalgoritmusok	6	2	2		K A	INMK120E, INMK140E, INMV750G*	I	
INMV760E	Adatsűrítés	4	2			K	INMK130E, INMK140E	I	
INMV810E	Pénzügyi informatika	4	2			K	INMK130E	I	
INMV821E INMV821G	Hálózatok teljesítményelemzése	6	2	2		K A	INMV821G*	I	
INMV834E	Converged Network Architectures	4	2			K		I	

A csillaggal jelölt előfeltételek az adott tárggyal párhuzamosan teljesítendők.

4. Képfeldolgozás és számítógépi grafika specializáció:

A specializáció célja: A képfeldolgozás és a komputergrafika alapjainak és elméleti hátterének megismerésével a hallgatók jártasságot szereznek a képfeldolgozás, a komputergrafika, az alakfelismerés, az orvosi képfeldolgozás, valamint a térinformatika alkalmazásában. Mindemellett némi jártasságra is szert tesznek a felsorolt területeken a kutatómunka módszereivel is. A specializáció elvégzése után a hallgatók orvosi, térképészeti, közigazgatási, felsőoktatási intézményekben helyezkedhetnek el, mint szoftver fejlesztők vagy szoftver alkalmazók.

A képfeldolgozás és számítógépi grafika specializáció tantárgyblokkjainak részletezése:

<i>Szakmai törzsanyag</i>	<i>48 kredit</i>
<i>Kötelező szakirányú blokk</i>	<i>20 kredit</i>
A képfeldolgozás matematikája	6 kredit
Geometriai alapozás a komputergrafikához	6 kredit
Képfeldolgozási módszerek	4 kredit
Komputergrafika haladóknak	4 kredit
<i>Kötelezően választható blokk</i>	<i>14 kredit</i>
Alakfelismerés	6 kredit
Statisztikus tanuló algoritmusok	6 kredit
Orvosi képfeldolgozás	6 kredit
Képfeldolgozási esettanulmányok	2 kredit
<i>Kötelezően választható blokk</i>	<i>14 kredit</i>
Komputergeometria	2 kredit
Görbék és felületek modellezése	6 kredit
Térinformatika	6 kredit
<i>Differenciált szakmai törzsanyag</i>	<i>16 kredit</i>
Szabadon választható blokk	16 kredit
<i>Választható szakmai tananyag</i>	<i>6 kredit</i>
Szabadon választható tárgyak	6 kredit
<i>Záródolgozat</i>	<i>20 kredit</i>
<i>diplomamunka</i>	<i>20 kredit</i>
<i>Összesen:</i>	<i>90 kredit</i>

** Szabadon választható szakmai tárgyak az intézmény hagyományainak és lehetőségeinek megfelelően.*

Specializáció kötelező tárgyai – teljesítendő 20 kredit

Kód	Tantárgynév	Kredit	Heti óraszám			Számmonkérés	Előfeltételek	Periódus	Ajánlott félév
			elm.	gyakorlat					
				tant.	labor				
INMV510E INMV510G	A képfeldolgozás matematikája	6	2	2		K A	INMK110E, INMV510G*	I	2
INMV520E INMV520G	Geometriai alapozás a komputergrafikához	6	2	2		K A	INMK110E, INMV520G*	I	2
INMV511E	Képfeldolgozási módszerek	4	2			K	INMV510E	I	3
INMV550E	Komputergrafika haladóknak	4	2			K		I	3

A csillaggal jelölt előfeltételek az adott tárggyal párhuzamosan teljesítendők.

Kötelezően választható blokk 1 – teljesítendő 14 kredit

Kód	Tantárgynév	Kredit	Heti óraszám			Számmonkérés	Előfeltételek	Periódus	Ajánlott félév
			elm.	gyakorlat					
				tant.	labor				
INMV530E INMV530G	Alakfelismerés	6	2	2		K A	INMK110E, INMK130E, INMV530G*	I	2
INMV512G	Képfeldolgozási esettanulmányok	2		2		G	INMV510E	I	3
INMV790E INMV790G	Statisztikus tanuló algoritmusok	6	2	2		K A	INMK110E, INMV790G*	I	3
INMV261E	Orvosi képfeldolgozás	4	2			K	INMK130E, INMV260E	I	4

A csillaggal jelölt előfeltételek az adott tárggyal párhuzamosan teljesítendők.

Kötelezően választható blokk 2 – teljesítendő 14 kredit

Kód	Tantárgynév	Kredit	Heti óraszám			Számmonkérés	Előfeltételek	Periódus	Ajánlott félév
			elm.	gyakorlat					
				tant.	labor				
INMV540E INMK540L	Térinformatika	6	2		2	K A		I	2
INMV521L	Komputergeometria	2			2	G	INMV520E	I	3
INMV551E INMV551G	Görbék és felületek modellezése	6	2	2		K A	INMV520E, INMV550E, INMV551G*	I	4

A csillaggal jelölt előfeltételek az adott tárggyal párhuzamosan teljesítendők.

Differenciált szakmai törzsanyag – teljesítendő 16 kredit

Kód	Tantárgynév	Kredit	Heti óraszám			Számmonkérés	Előfeltételek	Periódus	Ajánlott félév
			elm.	gyakorlat					
				tant.	labor				
INMV260E INMV260G	A képfeldolgozás matematikai alapjai	6	2	2		K A	INMK110E, INMV260G*	I	3
INMV513E INMV513L	Alkalmazott képfeldolgozás MATLAB-ban	6	2		2	K A	INMV513L*	I	3
INMV522E INMV522G	Komputergeometriai kompendium	6	2	2		K A	INMV522G*	I	
INMV552E INMV552G	A számítógépes geometriai modellezés alkalmazásai	6	2	2		K A	INMV550E INMV552G*	I	4
INMV560E INMV560L	Nukleáris képképzés	6	2		2	K A	INMV560L*	I	

A csillaggal jelölt előfeltételek az adott tárggyal párhuzamosan teljesítendők.

Választható szakmai tananyag – teljesítendő 6 kredit

Kód	Tantárgynév	Kredit	Heti óraszám			Szám- mon- kérés	Előfeltételek	Peri- ódus	Aján- lott félév
			elm.	gyakorlat					
				tant.	labor				
INMV250E INMV250L	Számítógép-hálózatok és modellezésük	6	2		2	K A	INMK150E, INMV250L*	I	3
INMV271E INMV271L	Adatvédelem, adatbiztonság	6	2		2	K A	INMV271L*	I	
INMV310E INMV310L	Sztochasztikus algoritmusok	6	2		2	K A	INMK110E, INMK130E INMV310L*	I	
INMV315E	Bioinformatika	4	2			K	INMK110E, INMK130E	I	
INMV325E INMV325G	Nemlineáris optimalizálás	6	2	2		K A	INMK110E, INMV325G*	I	
INMV360E INMV360L	Adatbányászat	6	2		2	K A	INMK130E, INMK150E, INMV360L*	I	
INMV390L	Tudományos szoftverek	2			2	G		I	
INMV561E INMV561L	Nukleáris orvosi képalkotó eszközök	6	2		2	K A	INMV561L*	I	
INMV620E INMV620L	Automatikus tételbizonyítás	6	2		2	K A	INMK120E, INMV620L*	I	
INMV622L	Logikai programok	2			2	G	INMV620E	I	
INMV630E	Ismeretalapú technológia	4	2			K	INMK120E	I	
INMV660E INMV660L	Játékelmélet	6	2		2	K A	INMK110E, INMK140E, INMV660L*	I	
INMV670E INMV670L	Digitális beszédfeldolgozás	6	2		2	K A	INMK110E, INMV670L*	I	
INMV675E	Bevezetés a természetes nyelvek számítógépes feldolgozásába	4	2			K		I	
INMV690L	Bevezetés a robotikába	2			2	G	INMK140E	I	
INMV691L	Robotika	2			2	G	INMV690L	I	
INMV706L	Objektumorientált tervezés	2			2	G		I	
INMV720E INMV720G	Formális nyelvek kombinatorikus és algoritmikus tulajdonságai	6	2	2		K A	INMK110E, INMV720G*	I	
INMV721E	Formális nyelvrendszerek	4	2			K	INMV720E	I	
INMV725E	Többértékű logikák	4	2			K	INMK120E	I	
INMV730E	Új számítási paradigmák	4	2			K	INMK120E	I	
INMV731E INMV731G	DNS számítástechnika	6	2	2		K A	INMV730E, INMV731G*	I	
INMV733E INMV733G	Párhuzamos és osztott algoritmusok	6	2	2		K A	INMK140E, INMV733G*	I	
INMV735L	Gráfalgoritmusok	2			2	G	INMK110E	I	
INMV750E INMV750G	Sztringalgoritmusok	6	2	2		K A	INMK120E, INMK140E, INMV750G*	I	
INMV760E	Adatsűrítés	4	2			K	INMK130E, INMK140E	I	
INMV821E INMV821G	Hálózatok teljesítményelemzése	6	2	2		K A	INMV821G*	I	

A csillaggal jelölt előfeltételek az adott tárggyal párhuzamosan teljesítendők.

5. Mesterséges intelligencia specializáció:

A specializáció célja: A jelen és a jövő szoftvertechnológiai egyre nagyobb mértékben integrálják a mesterséges intelligencia eredményeit. Ezen eredmények megismerésének segítségével képesek lesznek a specializációt elvégzett hallgatók részt venni az MI-ipar informatika architektúráinak, rendszereinek tervezésében és a megvalósítás irányításában, továbbá a legjobbak kellő alapot kapnak a doktori képzésbe való belépéshez. A tematikánkban megtalálhatók - a mesterséges intelligencia klasszikusnak mondható fejezetei mellett - a legújabb intelligens probléma-megoldó algoritmusok, az ismeretalapú technológia, a nagy adatbázisokból való tudás kinyerés módszerei, a gépi tanulás, a beszéd felismerés, az ágens modell. Az oktatás során egyenlő hangsúlyt tervezünk fektetni mind a módszerek szabatos elméleti megfogalmazására, mind a gyakorlati megvalósítás kérdéseire. Fontosnak tartjuk a tanultak valós feladatokon keresztül történő szemléltetését.

A Mesterséges intelligencia specializáció tantárgyblokkjainak részletezése:

Szakmai törzsanyag	48 kredit
<i>kötelező szakirányú blokk</i>	<i>20 kredit</i>
Fejlett kereső algoritmusok	6 kredit
Automatikus tételbizonyítás	6 kredit
Logikai programozás és deduktív adatbázisok	4 kredit
Ismeretalapú technológia	4 kredit
<i>kötelezően választható szakirányú blokk</i>	<i>14 kredit</i>
Ismeretrepresentáció	4 kredit
Ismeretalapú rendszer esettanulmány	2 kredit
Logikai programok	2 kredit
Játékelmélet	6 kredit
Szemantikus web	6 kredit
<i>kötelezően választható szakirányú blokk</i>	<i>14 kredit</i>
Adatbányászat	6 kredit
Digitális beszédfeldolgozás	6 kredit
Statisztikus tanuló algoritmusok	6 kredit
Genetikus algoritmusok	2 kredit
Fejlett adatbázis technológiák	2 kredit
Differenciált szakmai törzsanyag	16 kredit
<i>szabadon választható blokk</i>	<i>16 kredit</i>
Adatbányászati alkalmazások	6 kredit
Új programozási paradigmák	6 kredit
Új számítási paradigmák	4 kredit
Nemklasszikus logikák	4 kredit
Többértékű logikák	4 kredit
Programozáselmélet	6 kredit
Nemlineáris optimalizálás	6 kredit
Algoritmus- és bonyolultságelmélet	4 kredit
Projekt- és vállalatirányítás	4 kredit
Választható szakmai tananyag	6 kredit
<i>szabadon választható tárgyak*</i>	<i>6 kredit</i>
Záródolgozat	20 kredit
diplomamunka	20 kredit
Összesen:	90 kredit

Specializáció kötelező tárgyai – teljesítendő 20 kredit

Kód	Tantárgynév	Kredit	Heti óraszám			Szám- mon- kérés	Előfeltételek	Peri- ódus	Aján- lott félév
			elm.	gyakorlat					
				tant.	labor				
INMV610E INMV610L	Fejlett keresőalgoritmusok	6	2		2	K A	INMK140E, INMV610L*	I	2
INMV620E INMV620L	Automatikus tételbizonyítás	6	2		2	K A	INMK120E, INMV620L*	I	2
INMV630E	Ismeretalapú technológia	4	2			K	INMK120E	I	2
INMV621E	Logikai programozás és deduktív adatbázisok	4	2			K	INMV620E	I	3

A csillaggal jelölt előfeltételek az adott tárggyal párhuzamosan teljesítendőek.

Kötelezően választható blokk 1 – teljesítendő 14 kredit

Kód	Tantárgynév	Kredit	Heti óraszám			Szám- mon- kérés	Előfeltételek	Peri- ódus	Aján- lott félév
			elm.	gyakorlat					
				tant.	labor				
INMV640E INMV640L	Szemantikus web	6	2		2	K A	INMK120E, INMK140E INMV640L*	I	2
INMV680E	Ismeretreprezentáció	4	2			K	INMK120E	I	
INMV622L	Logikai programok	2			2	G	INMV620E	I	3
INMV660E INMV660L	Játékelmélet	6	2		2	K A	INMK110E, INMK140E, INMV660L*	I	3
INMV631L	Ismeretalapú rendszer esettanulmány	2			2	G	INMV630E	I	

A csillaggal jelölt előfeltételek az adott tárggyal párhuzamosan teljesítendőek.

Kötelezően választható blokk 2 – teljesítendő 14 kredit

Kód	Tantárgynév	Kredit	Heti óraszám			Szám- mon- kérés	Előfeltételek	Peri- ódus	Aján- lott félév
			elm.	gyakorlat					
				tant.	labor				
INMV360E INMV360L	Adatbányászat	6	2		2	K A	INMK130E, INMK150E, INMV360L*	I	2
INMV650L	Genetikus algoritmusok	2			2	G	INMK120E, INMK140E	I	2
INMV460L	Fejlett adatbázis-technológiák	2			2	G	INMK140E, INMK150E	I	3
INMV790E INMV790G	Statisztikus tanuló algoritmusok	6	2	2		K A	INMK110E, INMV790G*	I	3
INMV670E INMV670L	Digitális beszédfeldolgozás	6	2		2	K A	INMK110E, INMV670L*	I	4

A csillaggal jelölt előfeltételek az adott tárggyal párhuzamosan teljesítendőek.

Differenciált szakmai törzsanyag – teljesítendő 16 kredit

Kód	Tantárgynév	Kredit	Heti óraszám			Szám- mon- kérés	Előfeltételek	Peri- ódus	Aján- lott félév
			elm.	gyakorlat					
				tant.	labor				
INMV710E	Algoritmus- és bonyolultságelmélet	4	2			K	INMK120E, INMK140E	I	2
INMV361E INMV361L	Adatbányászati alkalmazások	6	2		2	K A	INMV360E, INMV361L*	I	3
INMV450E	Projekt- és vállalatirányítás	4	2			K		I	3
INMV730E	Új számítási paradigmák	4	2			K	INMK120E	I	3
INMV770E INMV770G	Programozáselmélet	6	2	2		K A	INMK120E, INMV770G*	I	3
INMV325E INMV325G	Nemlineáris optimalizálás	6	2	2		K A	INMK110E, INMV325G*	I	
INMV675E	Bevezetés a természetes nyelvek számítógépes feldolgozásába	4	2			K		I	
INMV705E INMV705G	Új programozási paradigmák	6	2	2		K A	INMV705G*	I	
INMV715E	Nemklasszikus logikák	4	2			K	INMK120E	I	
INMV725E	Többértékű logikák	4	2			K	INMK120E	I	

A csillaggal jelölt előfeltételek az adott tárggyal párhuzamosan teljesítendők.

Választható szakmai tananyag – teljesítendő 6 kredit

Kód	Tantárgynév	Kredit	Heti óraszám			Szám- mon- kérés	Előfeltételek	Peri- ódus	Aján- lott félév
			elm.	gyakorlat					
				tant.	labor				
INMV250E INMV250L	Számítógép-hálózatok és modellezésük	6	2		2	K A	INMK150E, INMV250L*	I	
INMV262E	Klinikai képfeldolgozás	4	2			K	INMK110E	I	
INMV271E INMV271L	Adatvédelem, adatbiztonság	6	2		2	K A	INMV271L*	I	
INMV310E INMV310L	Sztocasztikus algoritmusok	6	2		2	K A	INMK110E, INMK130E INMV310L*	I	
INMV315E	Bioinformatika	4	2			K	INMK110E, INMK130E	I	
INMV326L	Adattárházak a gyakorlatban 1	2			2	G	INMK150E	I	
INMV327L	Adattárházak a gyakorlatban 2	2			2	G	INMV326L	I	
INMV390L	Tudományos szoftverek	2			2	G		I	
INMV513E INMV513L	Alkalmazott képfeldolgozás MATLAB-bal	6	2		2	K A		I	
INMV540E INMK540L	Térinformatika	6	2		2	K A		I	
INMV561E INMV561L	Nukleáris orvosi képalkotó eszközök	6	2		2	K A	INMV561L*	I	
INMV655E INMV655L	Neurális hálók	6	2		2	K A	INMK110E, INMV655L*	I	
INMV690L	Bevezetés a robotikába	2			2	G	INMK140E	I	
INMV691L	Robotika	2			2	G	INMV690L	I	
INMV706L	Objektumorientált tervezés	2			2	G		I	
INMV720E INMV720G	Formális nyelvek kombinatorikus és algoritmusok tulajdonságai	6	2	2		K A	INMK110E, INMV720G*	I	
INMV721E	Formális nyelvszisztemek	4	2			K	INMV720E	I	
INMV731E INMV731G	DNS számítástechnika	6	2	2		K A	INMV730E, INMV731G*	I	
INMV733E INMV733G	Párhuzamos és osztott algoritmusok	6	2	2		K A	INMK140E, INMV733G*	I	

Kód	Tantárgynév	Kredit	Heti óraszám			Szám- mon- kérés	Előfeltételek	Peri- ódus	Aján- lott félév
			elm.	gyakorlat					
				tant.	labor				
INMV735L	Gráfalgoritmusok	2			2	G	INMK110E	I	
INMV750E INMV750G	Sztringalgoritmusok	6	2	2		K A	INMK120E, INMK140E, INMV750G*	I	
INMV760E	Adatsűrítés	4	2			K	INMK130E, INMK140E	I	
INMV821E INMV821G	Hálózatok teljesítményelemzése	6	2	2		K A	INMV821G*	I	
INMV836E INMV836L	Vállalati hálózatok kialakítása HP Networking alapokon	6	2		2	K A	INMV836L*	I	

A csillaggal jelölt előfeltételek az adott tárggyal párhuzamosan teljesítendők.

6. Számítástudomány specializáció:

A specializáció célja: A képzés során a hallgatók megismerkednek az algoritmus és bonyolultságelmélet, az új számítási paradigmák, valamint az automaták és formális nyelvek területén elért legfontosabb alapkutatói eredményekkel. Ennek során a hallgatók tanulmányozzák az alapkutatói tevékenység módszereit, s azokban némi jártasságot is szereznek. A specializáció elvégzése után a hallgatók pályafutásukat elsősorban PhD hallgatókként folytathatják, de folytathatják főiskolai (esetleg egyetemi) oktatóként is.

A Számítástudomány specializáció tantárgyblokkjainak részletezése:

<i>Szakmai törzsanyag</i>	48 kredit
<i>kötelező szakirányú blokk</i>	20 kredit
Algoritmus- és bonyolultságelmélet	4 kredit
Formális nyelvek kombinatorikus és algoritmikus tulajdonságai	6 kredit
Új számítási paradigmák	4 kredit
Programozáselemélet	6 kredit
<i>kötelezően választható szakirányú blokk</i>	14 kredit
Sztringalgoritmusok	6 kredit
Kombinatorikus optimalizálás	4 kredit
Gráfalgoritmusok	2 kredit
Adatsűrítés	6 kredit
Információ- és kódelmélet	6 kredit
<i>kötelezően választható szakirányú blokk</i>	14 kredit
Formális nyelvrendszerek	4 kredit
Automata hálózatok	4 kredit
DNS számítástechnika	6 kredit
Kvantumszámítógépek	6 kredit
Genetikus algoritmusok	2 kredit
Statisztikus tanuló algoritmusok	6 kredit
<i>Differenciált szakmai törzsanyag</i>	16 kredit
<i>szabadon választható blokk</i>	16 kredit
Adatbányászati alkalmazások	6 kredit
Nemklasszikus logikák	4 kredit
Többértékű logikák	4 kredit
Nemlineáris optimalizálás	6 kredit
Projekt- és vállalatirányítás	4 kredit
Játékelmélet	6 kredit
<i>Választható szakmai tananyag</i>	6 kredit
• <i>szabadon választható tárgyak*</i>	6 kredit
<i>Záródolgozat</i>	20 kredit
• <i>diplomamunka</i>	20 kredit
<i>Összesen:</i>	90 kredit

* Szabadon választható szakmai tárgyak az intézmény hagyományainak és lehetőségeinek megfelelően.

Specializáció kötelező tárgyai – teljesítendő 20 kredit

Kód	Tantárgynév	Kredit	Heti óraszám			Számmonkérés	Előfeltételek	Periódus	Ajánlott félév
			elm.	gyakorlat					
				tant.	labor				
INMV710E	Algoritmus- és bonyolultságelmélet	4	2			K	INMK120E, INMK140E	I	2
INMV720E INMV720G	Formális nyelvek kombinatorikus és algoritmikus tulajdonságai	6	2	2		K A	INMK110E, INMV720G*	I	2
INMV730E	Új számítási paradigmák	4	2			K	INMK120E	I	3
INMV770E INMV770G	Programozáselmélet	6	2	2		K A	INMK120E, INMV770G*	I	3

A csillaggal jelölt előfeltételek az adott tárggyal párhuzamosan teljesítendők.

Kötelezően választható blokk 1 – teljesítendő 14 kredit

Kód	Tantárgynév	Kredit	Heti óraszám			Számmonkérés	Előfeltételek	Periódus	Ajánlott félév
			elm.	gyakorlat					
				tant.	labor				
INMV735L	Gráfalgoritmusok	2			2	G	INMK110E	I	
INMV745E	Kombinatorikus optimalizálás	4	2			K	INMK120E	I	
INMV750E INMV750G	Sztringalgoritmusok	6	2	2		K A	INMK120E, INMK140E, INMV750G*	I	2
INMV760E	Adatsűrítés	4	2			K	INMK130E, INMK140E	I	2
INMV370E	Információ- és kódelmélet	4	2			K	INMK110E	I	3

A csillaggal jelölt előfeltételek az adott tárggyal párhuzamosan teljesítendők.

Kötelezően választható blokk 2 – teljesítendő 14 kredit

Kód	Tantárgynév	Kredit	Heti óraszám			Számmonkérés	Előfeltételek	Periódus	Ajánlott félév
			elm.	gyakorlat					
				tant.	labor				
INMV740E	Automatahálózatok	4	2			K	INMK140E	I	2
INMV790E INMV790G	Statisztikus tanuló algoritmusok	6	2	2		K A	INMK110E, INMV790G*	I	3
INMV650L	Genetikus algoritmusok	2			2	G	INMK120E, INMK140E	I	3
INMV721E	Formális nyelvrendszerek	4	2			K	INMV720E	I	4
INMV731E INMV731G	DNS számítástechnika	6	2	2		K A	INMV730E, INMV731G*	I	4
INMV732E INMV732L	Kvantumszámítógépek	6	2		2	K A	INMV730E, INMV732L*	I	4

A csillaggal jelölt előfeltételek az adott tárggyal párhuzamosan teljesítendők.

Differenciált szakmai törzsanyag – teljesítendő 16 kredit

Kód	Tantárgynév	Kredit	Heti óraszám			Szám- mon- kérés	Előfeltételek	Peri- ódus	Ajánlott félév
			elm.	gyakorlat					
				tant.	labor				
INMV361E INMV361L	Adatbányászati alkalmazások	6	2		2	K A	INMV360E, INMV361L*	I	3
INMV450E	Projekt- és vállalatirányítás	4	2			K		I	3
INMV660E INMV660L	Játékelmélet	6	2		2	K A	INMK110E, INMK140E, INMV660L*	I	3
INMV325E INMV325G	Nemlineáris optimalizálás	6	2	2		K A	INMK110E, INMV325G*	I	
INMV675E	Bevezetés a természetes nyelvek számítógépes feldolgozásába	4	2			K		I	
INMV715E	Nemklasszikus logikák	4	2			K	INMK120E	I	
INMV725E	Többértékű logikák	4	2			K	INMK120E	I	

A csillaggal jelölt előfeltételek az adott tárggyal párhuzamosan teljesítendőek.

Választható szakmai tananyag – teljesítendő 6 kredit

Kód	Tantárgynév	Kredit	Heti óraszám			Szám- mon- kérés	Előfeltételek	Peri- ódus	Ajánlott félév
			elm.	gyakorlat					
				tant.	labor				
INMV250E INMV250L	Számítógép-hálózatok és modellezésük	6	2		2	K A	INMK150E, INMV250L*	I	
INMV271E INMV271L	Adatvédelem, adatbiztonság	6	2		2	K A	INMV271L*	I	
INMV310E INMV310L	Sztochasztikus algoritmusok	6	2		2	K A	INMK110E, INMK130E, INMV310L*	I	
INMV315E	Bioinformatika	4	2			K	INMK110E, INMK130E	I	
INMV360E INMV360L	Adatbányászat	6	2		2	K A	INMK130E, INMK150E, INMV360L*	I	2
INMV513E INMV513L	Alkalmazott képfeldolgozás MATLAB-bal	6	2		2	K A		I	
INMV540E INMK540L	Térinformatika	6	2		2	K A		I	
INMV561E INMV561L	Nukleáris orvosi képalkotó eszközök	6	2		2	K A	INMV561L*	I	
INMV620E INMV620L	Automatikus tételbizonyítás	6	2		2	K A	INMK120E, INMV620L*	I	
INMV622L	Logikai programok	2			2	G	INMV620E	I	
INMV630E	Ismeretalapú technológia	4	2			K	INMK120E	I	
INMV690L	Bevezetés a robotikába	2			2	G	INMK140E	I	
INMV691L	Robotika	2			2	G	INMV690L	I	
INMV705E INMV705G	Új programozási paradigmák	6	2	2		K A	INMV705G*	I	
INMV706L	Objektumorientált tervezés	2			2	G		I	
INMV733E INMV733G	Párhuzamos és osztott algoritmusok	6	2	2		K A	INMK140E, INMV733G*	I	
INMV821E INMV821G	Hálózatok teljesítményelemzése	6	2	2		K A	INMV821G*	I	

A csillaggal jelölt előfeltételek az adott tárggyal párhuzamosan teljesítendőek.

Programtervező informatikus MSc

Tantárgyi tematikák

ALKALMAZOTT MATEMATIKA

INMK110

Félév: páratlan

Típus: Előadás/Gyakorlat

Óraszám/hét: 2+2

Kredit: 6

Státusz: Alapozó

Oktatási módszer: Előadás/Gyakorlat

Előfeltételek: nincs

Vizsgáztatási módszer: Írásbeli/Szóbeli

Tantárgyfelelős: Dr. Stuhl Izabella

Komplex számok. Számsorok, hatványsorok. Generátor függvények. Parciális törtekre bontás. Többváltozós függvények differenciál- és integrálszámítása. Többváltozós függvények vizsgálata, szélsőértékszámítás, feltételes szélsőértékszámítás. Mátrixkalkulus, sajátérték, sajátvektor. Kvadratikus alakok. Főtengely-transzformáció, Jordan normál-forma, szinguláris felbontás.

Irodalom:

- Ronald L. Graham, Donald E. Knuth, Oren Patashnik, *Konkrét Matematika*, Műszaki Könyvkiadó, Budapest, 1998
 - Laczkovich Miklós, T. Sós Vera, *Analízis*. Nemzeti Tankönyvkiadó, 2005.
 - Schreier, O. – Sperner, E.: *Introduction to Modern Algebra and Matrix Theory*. 2nd Edition, Chelsea, 1959.
 - Tucker, A.: *Applied Combinatorics*. (2nd Edition), John Wiley and Sons, New York, 1984.
-

SZÁMÍTÁSTUDOMÁNY

INMK120

Félév: páratlan

Típus: Előadás/Gyakorlat

Óraszám/hét: 2+2

Kredit: 6

Státusz: Alapozó

Oktatási módszer: Előadás/Gyakorlat

Előfeltételek: nincs

Vizsgáztatási módszer: Írásbeli/Szóbeli

Tárgyfelelős: Dr. Pethő Attila

Elsőrendű logikai nyelvek, termék, formulák. Köött és szabad változók. Az elsőrendű nyelv interpretálása, változóértékelés. Kielégíthető formulák, logikai törvények és ellentmondások. Logikailag ekvivalens formulák. A kvantormentes formulák normálformái, a kvantoros formulák prenex alakja. A logikai következmény. Logikai kalkulusok, helyesség, teljesség, a Gentzen-kalkulus.

Nyelvek, nyelvtanok. Műveletek nyelvekkel. Chomsky-féle nyelvosztályok. Automaták és nyelvek kapcsolata. Elemzők és felismerők, nyelvtani algoritmusok. Kleene tétele, Bar-Hillel-lemma, Early-féle algoritmus, közelítő szövegegyeztetések, Lyon algoritmus. Számítástudományi alkalmazások.

A Turing-gép definíciója, idő- és tár-bonyolultsága. Szimuláció, szimulációs tételek. Rekurzív és rekurzívan felsorolható nyelvek. Univerzális Turing-gépek. Church-tézis. Algoritmikusan nem megoldható problémák. A megállási probléma. RAM gépek. Kolmogorov-bonyolultság és alkalmazásai. Bonyolultsági osztályok. Nemdeterminisztikus Turing-gépek. A tár-idő tétel. A P és NP osztályok és kapcsolatuk. A tanú és a tanú tétel. NP teljes problémák.

A programszemantika definiálásának módjai: operációs, denotációs, axiomatikus szemantika. A programhelyesség fogalmai. A programbizonyítás módszerei: Hoare-logika, Dijkstra-féle leggyengébbelőfeltétel-kalkulus. Nemszekvenciális programok analízise. Párhuzamos programok speciális tulajdonságai, helyességük Owicki-Gries- és Stirling-féle módszere. Nemdeterminisztikus programok, helyességük bizonyítása, Dijkstra-féle őrzött utasítások. Rekurzív programok. Absztrakt adattípusok. Adattípusok specifikációja.

Irodalom:

- Dragálin A., Buzási Sz.: *Bevezetés a matematikai logikába*, Kossuth Egyetemi Kiadó, Debrecen, 1986.
- Pásztorné Varga K., Várterész M.: *A matematikai logika alkalmazásszemléletű tárgyalása*, Panem Kiadó, Budapest, 2003.
- J. Demetrovics, J. Denev, R. Pavlov: *A számítástudomány matematikai alapjai*, Tankönyvkiadó, Budapest, 1989.
- Dömösi P., Fazekas A., Horváth G., Mecsei Z.: *Formális nyelvek és automaták*, egyetemi jegyzet, 2003.
- Rónyai Lajos, Ivanyos Gábor, Szabó Réka: *Algoritmusok*, Typotex, Budapest, 1998.
- Gács P.: *Algoritmusok*, Tankönyvkiadó, Budapest, 1991.
- C. H. Papadimitriou: *Számítási bonyolultság*, Novadat, 1999.
- Kozma L., Varga L.: *A szoftvertechnológia elméleti kérdései*, ELTE Eötvös Kiadó, 2003.
- Owicki, Gries, *Verifying properties of parallel programs: An axiomatic approach*, Comm. of the ACM 19, 1976.

ALKALMAZOTT STATISZTIKA

INMK130

Félév: páratlan

Típus: Előadás/Labor

Óraszám/hét: 2+2

Kredit: 6

Státusz: Alapozó

Oktatási módszer: Előadás/Labor

Előfeltételek: nincs

Vizsgáztatási módszer: Írásbeli/Szóbeli

Tantárgyfelelős: Dr. Baran Sándor

Statisztikai változó, minta, mintavételi módszerek, mérési skálák. Becslések és konfidencia-intervallumok. Hipotézisek vizsgálata: paraméteres és nemparaméteres próbák. Többdimenziós minta és jellemzése: mintaátlag és kovariancia mátrix. A többdimenziós normális eloszlás és paramétereinek becslése. Az általános lineáris modell és a Gauss-Markov tétel. Lineáris regresszió, regresszió-diagnosztika. A szórásanalízis modelljei, a Fisher-Cochran tétel. Változócsökkentési módszerek: főkomponens és faktoranalízis. Gyakorlaton egy statisztikai programcsomag használatának elsajátítása.

Irodalom:

- Fazekas István (szerk.), *Bevezetés a Matematikai Statisztikába*. Egyetemi jegyzet. Kossuth Egyetem, Debrecen, 1997.
 - Stoodley, K.D.C., Lewis, T. and Stainton, C.L.S., *Applied Statistical Technique*. Wiley, New York, 1980.
 - Móri, F.T., Székely, J.G., *Többváltozós statisztikai analízis*. Műszaki Könyvkiadó, Budapest, 1986.
 - Johnson, R.A., Wichern, D.W., *Applied Multivariate Statistical Analysis*. Prentice-Hall, Englewood Cliffs, 1992.
 - Jobson, J.D., *Applied Multivariate Data Analysis*. Springer, New York, 1991.
-

INFORMATIKAI ALGORITMUSOK

INMK140

Félév: páratlan

Típus: Előadás/Labor

Óraszám/hét: 2+2

Kredit: 6

Státusz: Alapozó

Oktatási módszer: Előadás/Labor

Előfeltételek: nincs

Vizsgáztatási módszer: Írásbeli/Szóbeli

Tárgyfelelős: Dr. Herendi Tamás

Rendezés: kupac-, gyors-, leszámoló, számjegyes, edényrendezés. A kiválasztási probléma. Adatszerkezetek: elemi adatszerkezetek, hasító táblázatok, bináris keresőfák, piros-fekete fák, B-fák, binomiális kupacok, Fibonacci-kupacok. Rendezett és dinamikus rendezett minták. Gráfalgoritmusok, minimális feszítőfák, legrövidebb utak, maximális folyamok. Dinamikus programozás, mohó algoritmusok, amortizációs elemzés. Matrikszámítás, lineáris programozás. Számelméleti algoritmusok. Polinomok és gyors Fourier-transzformáció. Mintaillesztés. Közelítő algoritmusok. Megbízható számolás.

Irodalom:

- Iványi A. (szerk.): *Informatikai algoritmusok 1*, ELTE Eötvös Kiadó, Budapest, 2004.
 - Iványi A. (szerk.): *Informatikai algoritmusok 2*, ELTE Eötvös Kiadó, Budapest, 2004.
 - T. H. Cormen, C. E. Leiserson, R.L. Rivest: *Új algoritmusok*, Budapest, Scolar Kiadó, 2003.
 - Rónyai L., Iványos G., Szabó R.: *Algoritmusok*, Typotex, Budapest, 2000.
-

ADAT- ÉS RENDSZERMODELLEK

INMK150

Félév: páratlan

Típus: Előadás/Labor

Óraszám/hét: 2+2

Kredit: 6

Státusz: Alapozó

Oktatási módszer: Előadás/Labor

Előfeltételek: nincs

Vizsgáztatási módszer: Írásbeli/Szóbeli

Tárgyfelelős: Dr. Ispány Márton

A relációs adatmodellezés elméleti és gyakorlati kérdései. Funkcionális függőségek, normalizálás, normálformák. A relációs modellhez kapcsolt adatmanipuláció. Reláció algebra és reláció kalkulus, SQL. Az adatmodellezés néhány elméleti kérdése és aktuális problémája. Beágyazott modellek, ER modellek OO és OR modellek. SQL:1999, ODMG 3.0, ODL, OQL. Különböző modellek sémáinak leképezése egymásra. Információs rendszerek modellezése (környezeti, viselkedési, adat- és objektummodellek).

Irodalom:

- Abiteboul:
 - T. M. Connolly – C. E. Begg: *DataBase Systems: A Practical Approach to Design, Implementation and Management*, Addison Wesley, 2005.
 - C. J. Date: *An Introduction to Database Systems*, Addison Wesley, 2004.
 - M. Kifer – A. Bernstein – P. M. Lewis: *Database Systems: An Application Oriented Approach, Complete Version*, Addison Wesley, 2005.
 - R. Elmasri – S. B. Navathe: *Fundamentals of Database Systems*, Addison Wesley, 2004.
 - Sommerville: *Szoftverrendszerek fejlesztése*, Panem, 2002.
 - Sommerville: *Software Engineering*, Addison Wesley, 2004.
 - Kende M. – Kotsis D. – Nagy I.: *Adatbázis-kezelés az Oracle-rendszerben*, Panem, 2002.
 - J.D. Ullman - J.Widom, *Adatbázisrendszerek, Alapvetés*, Panem Prentice Hall, 1998.
 - H. Garcia-Molina - J. D. Ullman - J. Widom: *Adatbázisrendszerek megvalósítása*, Panem, 2001.
 - J. Melton: *Advanced SQL:1999. Understanding Object-Relational and Other Advanced Features*, Morgan Kaufmann, 2003.
 - R. G. G. Cattell, D. K. Barry (eds.): *The Object Data Standard: ODMG 3.0*, Morgan Kaufmann. 2000.
 - C. J. Date, H. Darwen: *Foundation for Object/Relational Databases. The Third Manifesto*, Addison-Wesley, 1998.
-

ORVOSI ISMERETREPREZENTÁCIÓ

INMV210

Félév: Időszakonként

Típus: Előadás

Óraszám/hét: 2+0

Kredit: 4

Státusz: Választható

Oktatási módszer: Előadás

Előfeltételek: INMK150

Vizsgáztatási módszer: írásbeli/szóbeli.

Tantárgyfelelős: Dr. Ködmön József

Információelméleti alapok, információ modellek. Az egészségügyi információtér. Elemi információfolyamatok, információműveletek. A kontextus szerepe. A fogalomalkotás módszerei. Fogalomhalmazok rendezése. A gyakorló orvos ismereteinek szerkezete és mennyisége. Az orvosi diagnosztika lépései. Mérés a nyelvi ismerettérben. Ismeretrepresentáció kódokkal. Jellemző kódtípusok, a kategória rendszerek fő típusai. A kódrendszerek közti konverzió kérdései. Klasszifikációk és nomenklatúrák az egészségügyben. A kódolás logikai lépései, a kódolt adatok standard hibája. Hagyományos orvosi kódrendszerek, a BNO, az OENO. Kombinatorikus rendszerek. Nem fogalmi kódrendszerek. Az idő szerepe az egészségügyi folyamatokban és adatkezelésben.

Irodalom:

- Kékes Ede – Surján György – Balkányi László – Kozmann György: *Egészségügyi informatika*. Medicina Könyvkiadó Rt. Budapest, 2000.
 - *BNO- 10 A betegségek és az egészséggel kapcsolatos problémák nemzetközi statisztikai osztályozása*- Tizedik revízió I.-II. kötet. Népjóléti Minisztérium, Budapest, 1995.
 - *Szabálykönyv a járóbeteg-szakellátás tevékenységi kódlistájának alkalmazásáról*. Népjóléti Minisztérium, Budapest, 1998.
 - Surján György: *A SNOMED kódrendszer*, főiskolai jegyzet. Nyíregyháza, 1994, DOTE Nyíregyházi Főiskolai Kar.
-

A PREVENTÍV ÉS GYÓGYÍTÓ EGÉSZSÉGÜGY ALAPISMERETEI

INMV220

Félév: Időszakonként

Típus: Előadás/Gyakorlat

Óraszám: 2+2

Kredit: 6

Státusz: Választható

Oktatási módszer: Előadás/Gyakorlat

Előfeltételek:

Vizsgáztatási módszer: írásbeli/szóbeli.

Tantárgyfelelős: Dr. Várhelyi Tamás

A modern egészség-fogalom és az egészségügy hagyományos megközelítésének viszonya. Holisztikus szemléletmód, prevenció és wellness. Az egészségipar kialakulása. Az ANTSZ és a Nemzeti Prevenció Program. Modern népegészségügyi adatbázisok és programok. Adatok hasznosítása a tervezés során: az első Nemzeti Fejlesztési Terv és a regionális egészségügyi mutatók összekapcsolása a fejlesztendő területeket meghatározására. Az informatikai háttér megteremtése, kommunikációs fejlesztések.

A MESTERSÉGES INTELLIGENCIA EGÉSZSÉGÜGYI ALKALMAZÁSAI

INMV230

Félév: Időszakonként

Típus: Előadás/Labor

Óraszám/hét: 2+2

Kredit: 6

Státusz: Választható

Oktatási módszer: Előadás/Labor

Előfeltételek: INMK150

Vizsgáztatási módszer: Írásbeli/Szóbeli

Tantárgyfelelős: Dr. Koós István

Mesterséges intelligencia technikák. Keresési stratégiák. Feladatrepresentáció, állapottér representáció, ábrázolás gráffal. A produktív rendszer, komponensei. Heurisztika. Gráfkereső stratégiák. Ismeretrepresentációs módszerek. A szabályalapú és a keretalapú representáció. Szemantikus hálók. Forgatókönyvek. Bizonytalanság kezelés. Bayes-modell. Dempster-Shafer-modell. Fuzzy rendszerek. M.1-modell. Nemmonoton logikák, nemmonoton következtetések. Alkalmazások az egészségügyben.

Irodalom:

- Mesterséges intelligencia (szerk.: Futó Iván), Aula Kiadó 1999.
 - Fekete I. – Gregorics T. – Nagy S.: Bevezetés a mesterséges intelligenciába, LSI Oktatóközpont – A Mikroelektronika Alkalmazásának Kultúrájáért Alapítvány, Budapest 1999.
 - Egészségügyi Informatika (szerk.: Kékes Ede és mások), Medicina Könyvkiadó Rt., Budapest, 2000.
-

INFORMÁCIÓS RENDSZEREK ARCHITEKTÚRÁI

INMV320

Félév: Időszakonként

Típus: Előadás

Óraszám/hét: 2+0

Kredit: 4

Státusz: Választható

Oktatási módszer: Előadás

Előfeltételek: INMK120, INMK150

Vizsgáztatási módszer: Írásbeli/Szóbeli

Tantárgyfelelős: Dr. Kormos János

Architektúra modellek (statikus szerkezet, dinamikus folyamat, interfész, kapcsolati, elosztott modell). Az ADL. Az UML szerepe az architektúra leírásánál. Kliens-szerver, rétegzett, elosztott objektum, komponenselvű architektúrák. Elosztott számítások. Üzleti rendszerek architektúrái. Referencia architektúrák. B2B alkalmazások architektúrái. Szoftver bot-ok és spider-ek architektúrája. Beágyazott rendszerek architektúrái. Asszinkronizációs információs rendszerek architektúrái és modellezése Webszolgáltatások és szolgáltatásorientált architektúrák.

Irodalom:

- Sommerville: *Szoftverrendszerek fejlesztése*, Panem, 2002
 - Sommerville: *Software Engineering*, Addison Wesley, 2004.
 - Budgen, D, *Software Design, 2nd Edition*, Addison Wesley, 2003
 - Endres, A., Rombach, D., *Handbook of Software and Systems Engineering: Empirical Observations, Laws and Theories.* , Addison Wesley, 2003
 - Hohmann L., *Beyond Software Architecture: Creating and Sustaining Winning Solutions.* , Addison Wesley, 2003
 - Bass, L., Clements, P., Kazman, R., *Software Architecture in Practice, 2nd Edition.*, Addison Wesley, 2003
 - Albin, S. T., *The Art of Software Architecture: Design Methods and Techniques.* , Wiley, 2003
-

A JELFELDOLGOZÁS MATEMATIKAI ALAPJAI

INMV260

Félév: Időszakonként

Típus: Előadás/Gyakorlat

Óraszám/hét: 2+2

Kredit: 6

Státusz: Választható

Oktatási módszer: Előadás/Gyakorlat

Előfeltételek: INMK110

Vizsgáztatási módszer: Írásbeli/Szóbeli

Tantárgyfelelős: Dr. Hajdu András

Analog jelek típusai, tulajdonságai, paramétereit. Jelforrások, tulajdonságaik. A jelfeldolgozás eszközei. Jelek tárolása, átalakítása. Digitalizálás és kvantálás. Digitalizáló berendezések. Digitális jeljavítás, zajsűrés, korrekciók. Transzformációk, szűrők. Információfeldolgozás, jelértelmezés. Automatikus jelfeldolgozás. Alkalmazások. A gyakorlaton: digitalizáló berendezések megismerése, használata, jelfeldolgozó rendszerek gyakorlati alkalmazása.

Irodalom:

- [Madarász László](#): A digitális jelfeldolgozás alapjai, Kecskeméti Főiskola Gépipari és Automatizálási Műszaki Főiskolai Kar, 1996
 - [Pintér István](#): [Digitális jelfeldolgozás, Kecskemét KFGAMFK, 2003](#)
 - [Simonyi Ernő](#): Digitális szűrők. A digitális jelfeldolgozás alapjai, Budapest: Műszaki Könyvkiadó, 1984
 - Norbert Hesselmann: Digitális jelfeldolgozás, Budapest: Műszaki Kvk., 1985
 - [Csákány Antal](#): Jelfeldolgozás: A Jelfeldolgozás c. tantárgy előadásainak kézirata, Budapest: Eötvös Loránd Tudományegyetem, 1992
 - Berke József: Digitális képfeldolgozás és alkalmazásai, Budapest: PICTRON Számítás-és Videotechnikai Kft., 2004.
 - Álló Géza et al: A digitális képfeldolgozás alapproblémái, Budapest: Akadémiai Kiadó, 1989
-

ORVOSI KÉPFELDOLGOZÁS

INMV261

Félév: Időszakonként

Típus: Előadás

Óraszám/hét: 2+0

Kredit: 4

Státusz: Választható

Oktatási módszer: Előadás

Előfeltételek: INMV130, INMK260

Vizsgáztatási módszer: Írásbeli/Szóbeli

Tantárgyfelelős: Dr. Hajdu András

A digitális képfeldolgozás alapfogalmai, orvosi képalkotó rendszerek, leképezési technikák, jellemző hibáik, hibajavítás, mozgáskorrekció, zajszűrés. Statikus és dinamikus képalkotás, standard és egyedi orvosi adatformátumok, képi adatok archiválása és továbbítása. Interaktív és automatikus kiértékelések, mérések, diagnosztikai eljárások, lineáris és nemlineáris képtranszformációk, sajátosságvektorok, hisztogramok, szegmentálás. Kép- és objektum rekonstrukció, megjelenítő eszközök.

Irodalom:

- Azriel Rosenfeld: Digital picture processing, New York: Academic Press, 1982
 - L. P. Yaroslavskij: Digital picture processing: an introduction, New York: Springer-Verlag, cop. 1985.
 - Berke József: Digitális képfeldolgozás és alkalmazásai, Budapest: PICTRON Számítás-és Videotechnikai Kft., 2004.
 - Álló Géza et al.: A digitális képfeldolgozás alapproblémái, Budapest: Akadémiai Kiadó, 1989
-

ORVOSBIOLÓGIAI MODELLEZÉS

INMV280

Félév: Időszakonként

Típus: Előadás

Óraszám/hét: 2+0

Kredit: 4

Státusz: Választható

Oktatási módszer: Előadás

Előfeltételek: INMK110

Vizsgáztatási módszer: Írásbeli/Szóbeli

Tantárgyfelelős: Dr. Koós István

Modellezés, modelltípusok. Hasonlóság és modell. Jelmodellek. Dinamikai rendszerek. Elektrokardiológiai modellek (forward és inverz feladat). A cardiovascularis rendszer modellezése. Az érfal modelljei (aktív összehúzódás, nyomás- és feszültségviszonyok). A vér áramlása az erekben. Mozgásszabályozás, mozgáskoordináció. A radiotív koncentrációk matematika modellezése: rekeszmodellek, paraméterek. Endokrin rendszerek modelljei.

Irodalom:

- Szűcs Ervin: A hasonlóságelmélet alapjai, Műszaki Könyvkiadó, Budapest, 1967.
 - Egészségügyi Informatika (szerk.: Kékes Ede és mások), Medicina Könyvkiadó Rt., Budapest, 2000.
 - Damjanovich Sándor: Bevezetés a biofizikába (1.-2. kötet), Debrecen, DOTE, 1994.
-

BIOSTATISZTIKA

INMV270

Félév: Időszakonként

Típus: Előadás/Labor

Óraszám/hét: 2+2

Kredit: 6

Státusz: Választható

Oktatási módszer: Előadás/Labor

Előfeltételek: INMK130

Vizsgáztatási módszer: Írásbeli/Szóbeli

Tantárgyfelelős: Dr. Baran Sándor

A többdimenziós minta és jellemzése. A többdimenziós normális eloszlás és paramétereinek becslése. Osztályozási módszerek: diszkriminancia- és klaszteranalízis. Általánosított lineáris modell, logisztikus regresszió. Többdimenziós skálázás. Túlélésanalízis, Kaplan-Meyer becslés, Cox regresszió. Gyakorlaton a módszerek ismertetése egy statisztikai programcsomag segítségével.

Irodalom:

- Móri, F.T., Székely, J.G., Többváltozós statisztikai analízis. Műszaki Könyvkiadó, Budapest, 1986.
 - Johnson, R.A., Wichern, D.W., Applied Multivariate Statistical Analysis. Prentice-Hall, Englewood Cliffs, 1992.
 - Jobson, J.D., Applied Multivariate Data Analysis. Springer, New York, 1991.
-

SZÁMÍTÓGÉP-HÁLÓZATOK ÉS MODELLEZÉSÜK

INMV250

Félév: Időszakonként

Típus: Előadás/Labor

Óraszám/hét: 2+2

Kredit: 6

Státusz: Választható

Oktatási módszer: Előadás/Labor

Előfeltételek: INMK150

Vizsgáztatási módszer: Írásbeli/Szóbeli

Tantárgyfelelős: Dr. Kuki Attila

Hálózati topológiák és architektúrák. Átviteli közegek, analóg és digitális átvitel (modemek, kódolási rendszerek). Kapcsolási rendszerek. Az ISO OSI hivatkozási modell, a rétegek jellemzése. Csatornakiosztási módszerek, csatornafigyelés (ALOHA-protokollok, CSMA, ütközésmentes, korlátozott versenyes protokollok). Az IEEE 802.3 szabvány és az ETHERNET. Vezérjeles sín, vezérjeles gyűrű. Az adatkapcsolati réteg forgalomszabályozása (keretek, forgóablakos protokollok). A hálózati réteg forgalomirányító algoritmusai (legrövidebb út, többutas, centralizált - osztott, hierarchikus). Hálózatközi együttműködés. Hálózati réteg protokollok. Hálózati védelem, titkosítás. Az alkalmazási réteg állomány-szolgáltatása. Elektronikus levelezés, katalógusrendszerek. Néhány jellegzetes hálózat.

Irodalom:

- G. Bolch, S. Greiner, H. de Meer, K.S. Trivedi Queueing Networks and Markov Chains John Wiley & Sons Inc. New York, 1998.
 - L. Kleinrock L. Sorbanállás - Kiszolgálás; Bevezetés a tömegkiszolgálási rendszerek elméletébe Műszaki Könyvkiadó Budapest, 1979.
 - W. Stallings: Data and Computer Communications, 7th Edition. Prentice-Hall, 2003.
 - Sztrik J. Bevezetés a sorbanállási elméletbe és alkalmazásaiba Egyetemi jegyzet KLTE Debrecen, 1994.
 - A. S. Tanenbaum: Computer Networks, 4th Edition, Prentice-Hall, 2002.
 - A. S. Tanenbaum: Számítógép-hálózatok, 4. kiadás, Panem-Prentice Hall Könyvkiadó Kft. 2003.
-

INFORMÁCIÓS RENDSZEREK MENEDZSELÉSE

INMV321

Félév: Időszakonként

Típus: Előadás/Labor

Óraszám/hét: 2+2

Kredit: 6

Státusz: Választható

Oktatási módszer: Előadás/Labor

Előfeltételek: INMK150

Vizsgáztatási módszer: Írásbeli/Szóbeli

Tantárgyfelelős: Dr. Terdik György

Az információs rendszer, mint IT szolgáltatás, az IT infrastruktúra könyvtár (ITIL). Az IT szolgáltatások minőségi támogatásának részterületei: konfigurációkezelés, esemény-kezelés, problémakezelés, változás-/ módosításkezelés, kiszolgáló-/ információs pult, változat-kezelés. Az IT szolgáltatások aspektusai: szolgáltatási szint kezelés, kapacitás-kezelés, kontinuitáskezelés, hozzáférhetőség kezelés, IT pénzügyek kezelése. Biztonsági kockázat elemzés, a COBRA módszertan. Az ITIL toolkit megismertetése.

Irodalom:

- [Sprague](#), R.H., [McNurlin](#), B., *Information Systems Management In Practice, 7th edition*, Prentice Hall, 2005.
 - *The IT Infrastructure Library: Service Support*, published by TSO for the OGC, London, 2000.
 - *The IT Infrastructure Library: Service Delivery*, published by TSO for the OGC, London, 2000.
 - Marasco, J., *Software Development Edge, The: Essays on Managing Successful Projects*, Addison Wesley, 2005.
 - Lejk , M., Deeks, D., *An Introduction to Systems Analysis Techniques, 2nd Edition*, Addison Wesley, 2002
 - Adelman, S., Moss, T. L., Abai, M., *Data Strategy*, Addison Wesley, 2005.
 - Seacord, R., Plakosh, D., Lewis, G. A., *Modernizing Legacy Systems: Software Technologies, Engineering Processes, and Business Practices*, Addison Wesley
-

FEJLETT ADATBÁZISTECHNOLÓGIÁK

INMV460

Félév: Időszakonként

Típus: Labor

Óraszám/hét: 0+2

Kredit: 2

Státusz: Választható

Oktatási módszer: Labor

Előfeltételek: INMK140, INMK150

Vizsgáztatási módszer: Írásbeli/Szóbeli

Tantárgyfelelős: Dr. Adamkó Attila

Natív és beágyazott XML-adatbázisok. XQuery és XForm. XML-dokumentumok relációs adatbázisokban való tárolásának generikus architektúrája. XML-alapú adattárházak. XML-alapú weblapok készítése adatbázis környezetben. Hatékonyságok összehasonlítása. Portálok építése. Webszolgáltatások fejlesztése. XML-alapú újrafelhasználható komponensek. Az OO nyelvek használata adatbázis-alkalmazások fejlesztésénél. Alkalmazásszerverek. Framework-ök.

Irodalom:

- Scardina, Mark, Chang, Ben: *Oracle Database 10g XML & SQL Design, Build, & Manage XML Applications in Java, C, C++, & PL/SQL.*, McGraw, 2004.
 - Ostrowski, Chris, Brown, Bradley: *Oracle Application Server 10g Web Development*, McGraw, 2004.
 - Chaudhri, Akmal B., Rashid, Awais, Zicari, Roberto: *XML Data Management: Native XML and XML-Enabled Database Systems*, Addison-Wesley, 2004.
-

EGÉSZSÉGÜGYI SZAKÉRTŐI RENDSZEREK

INMV211

Félév: Időszakonként

Típus: Előadás

Óraszám/hét: 2+0

Kredit: 4

Státusz: Választható

Oktatási módszer: Előadás

Előfeltételek: INMV210

Vizsgáztatási módszer:

Tantárgyfelelős: Dr. Koós István

Az ismeretalapú rendszerek felépítése és főbb funkciói. Magyarázatadás az ismeretalapú rendszerekben. Ismeretszerzés. Szabályalapú rendszerek. Keretalapú rendszerek. Induktív rendszerek. Esetalapú rendszerek. A szakértői rendszerek értékelése. MI-technikák alkalmazása az egészségügyben

Irodalom:

- Mesterséges intelligencia (szerk.: Futó Iván), Aula Kiadó 1999.
 - Sántáné Tóth Edit: Tudásalapú technológia, szakértői rendszerek, Dunaújváros, 1998.
 - Egészségügyi Informatika (szerk.: Kékes Ede és mások), Medicina Könyvkiadó Rt., Budapest, 2000.
-

INFORMÁCIÓS RENDSZEREK A GYAKORLATBAN

INMV322

Félév: Időszakonként

Típus: Előadás/Labor

Óraszám/hét: 2+2

Kredit: 6

Státusz: Választható

Oktatási módszer: Előadás/Labor

Előfeltételek: INMV320

Tantárgyfelelős: Dr. Halász Gábor József

Az információ menedzsment, mint versenyképességi tényező. Integráció. Integrált információs rendszerek funkcionális komponensei és fejlesztőrendszerei: ERP, BPR, SAP R/3, ARIS, Rational ROSE.

Irodalom:

- Buck-Emden, R. *The SAP R/3 System, An introduction to ERP and business software technology*, Addison-Wesley, London, 2000.
 - Adelman S., Moss, L., Abai, M., *Data Strategy*, Addison Wesley Professional, London, 2005.
 - Keller, H., Kruger, S., *ABAP Objects: Introduction to Programming SAP Applications: I/e*, Addison-Wesley, London, 2002.
 - Linthicum, D., *Enterprise Application Integration*, Addison-Wesley, London, 2000.
-

ADATBÁNYÁSZAT

INMV360

Félév: Időszakonként

Típus: Előadás/Labor

Óraszám/hét: 2+2

Kredit: 6

Státusz: Választható

Oktatási módszer: Előadás/Labor

Előfeltételek: INMK130, INMK150

Vizsgáztatási módszer: Írásbeli/Szóbeli

Tantárgyfelelős: Dr. Ispány Márton

Az adatbányászat fogalma és szerepe az informatikában. Problémák és módszerek az adatbányászatban. Az adatbányászat 5-lépcsős folyamata. Módszerek összehasonlítása: statisztikai mutatók és grafikus eszközök. Mintavételi kérdések, tanító, teszt és ellenőrző adatállomány. Feltáró adatelemzés és adat-transzformációk. Prediktív modellek. Lineáris és nemlineáris regresszió. Diszkrét célváltozó előrejelzése: a logisztikus regresszió, ROC görbe. Döntési fák, a CHAID, CART és C4.5 (C5) algoritmus. Neurális hálók: egyszerű, többszintű és radiális bázis függvényű hálók. Legközelebbi társ módszer. Prediktív módszerek konzisztenciája. Társítási szabályok, az apriori algoritmus. Automatikus klaszterezés. A gyakorlaton egy adatbányász szoftver (pl. SAS/Enterprise Miner) megismerése.

Irodalom:

- Adriaans, P., Zantinge, D., *Adatbányászat*, Panem, 2002.
 - Berry, M. J. A., Linoff G., *Data Mining Technique. For Marketing, Sales and Customer Support*. Wiley, New York, 1997.
 - Devroye, L., Györfi, L., Lugosi, G., *A Probabilistic Theory of Pattern Recognition*. Springer, Berlin, 1996.
 - Hastie, T., Tibshirani, R., Friedman, J., *The Elements of Statistical Learning. Data Mining, Inference, and Prediction*. Springer, New York, 2001.
-

TUDOMÁNYOS SZOFTVEREK

INMV390

Félév: Időszakonként

Típus: Labor

Óraszám/hét: 0+2

Kredit: 2

Státusz: Választható

Oktatási módszer: Labor

Előfeltételek: INMK110, INMK140, INMK150

Vizsgáztatási módszer: Írásbeli/Szóbeli

Tantárgyfelelős: Bekéné Rácz Anett

Numerikus számítások, statisztika és grafika tudományos szoftverekkel. Problémamegoldás tudományos szoftverekkel, programozás, szimulációk. Tudományos célú programkönyvtárak használata programnyelvi környezetből.

Irodalom:

- JScience - Java Tools and Libraries for the Advancement of Sciences, <http://www.jscience.org/>
 - GSL - GNU Scientific Library, <http://www.gnu.org/software/gsl/>
 - Verzani, J., *Using R for Introductory Statistics*. Chapman & Hall/CRC, Boca Raton, FL, 2005.
 - Crawley, M. J., *Statistics: An Introduction using R*. Wiley, 2005.
 - Murrell, P., *R Graphics*. Chapman & Hall/CRC, Boca Raton, FL, 2005.
-

MIKROÖKONÓMIA

INMV910

Félév: Időszakonként

Típus: Előadás

Óraszám/hét: 2+0

Kredit: 4

Státusz: Választható

Oktatási módszer: Előadás

Előfeltételek: nincs

Vizsgáztatási módszer: Szóbeli/írásbeli

Tantárgyfelelős: Dr. Kapás Judit

Mikroökonómia tárgya, módszere; fogyasztói választás elmélete; piaci egyensúly és hatékonyság; technológiai korlátok; profitmaximalizálás; költséggörbék; versenyző vállalat kínálata; iparági kínálat; monopólium és a monopolista viselkedés; oligopólium; általános egyensúlyelmélet és a jólét; külső gazdasági hatások; közjavak

Irodalom:

- P. A. Samuelson - W. D. Nordhaus: *Közgazdaságtan*, KJK-KERSZÖV, Jogi és Üzleti Kiadó Kft., Budapest, 2000.
- Kopányi Mihály: *Mikroökonómia*, Műszaki Könyvkiadó, Budapest, 1993.
- Hal R. Varian: *Mikroökonómia középfolon*, KJK Kerszöv, Budapest, 2001.
- Bergstrom - Varian: *Mikroökonómiai gyakorlatok*, Veszprémi Egyetemi Kiadó, 2002.

GAZDASÁGI KÖZJOG

INMV920

Félév: Időszakonként

Típus: Előadás

Óraszám/hét: 2+0

Kredit: 4

Státusz: Választható

Oktatási módszer: Előadás

Előfeltételek: nincs

Vizsgáztatási módszer: Szóbeli/írásbeli

Tantárgyfelelős: Dr. Károlyi Géza

Államháztartás, állami vállalkozó vagyon, adózás rendje, személyi jövedelemadó, társasági adó, általános forgalmi adó, helyi adók, gépjárműadó, jövedéki adó, fogyasztási adó, illetékek, a jegybank, a hitelintézetek és pénzügyi vállalkozások, vámjog, ágazati irányítás.

Irodalom:

- Károlyi Géza, Prugberger Tamás, *Gazdasági közjog*. Kossuth Egyetemi Kiadó.
- Dr. Herich György, *Adótan*. Penta Unió. Oktatási centrum, 2004.

BIOINFORMATIKA

INMV315

Félév: Időszakonként

Típus: Előadás

Óraszám/hét: 2+0

Kredit: 4

Státusz: Választható

Oktatási módszer: Előadás

Előfeltételek: INMK110, INMK130

Vizsgáztatási módszer: Írásbeli/Szóbeli

Tantárgyfelelős: Dr. Hajdu András

Biológiai alapok, genomika, génkifejeződés adatok. Szekvencia elemzés. Génkifejeződés adatok (profilok) statisztikai elemzése klaszterezéssel, gén predikció. Filogenetikai algoritmusok, evolúciós modellek, fa-rekonstrukciós módszerek. Szöveg-bányászati módszerek. Biológia/orvosbiológiai adat és tudásbázisok, internetes szolgáltatások és integrációs eszközök áttekintése: EMBL, GenBank, SWISS-PROT/TrEMBL,

Irodalom:

- Durrett, R., *Probability Models for DNA Sequence Evolution*. Springer, 2002.
 - Baldi, P., Brunak, S., *Bioinformatics. The Machine Learning Approach*, 2nd Edition, Bradford Books, 2001.
 - Murray, J. D., *Mathematical Biology I+II*, Springer, 2002.
-

ÚJ SZÁMÍTÁSI PARADIGMÁK

INMV730

Félév: Időszakonként

Típus: Előadás

Óraszám/hét: 2+0

Kredit: 4

Státusz: Választható

Oktatási módszer: Előadás

Előfeltételek: INMK120

Vizsgáztatási módszer: Szóbeli/Írásbeli

Tárgyfelelős: Dr. Nagy Benedek Norbert

A „hagyományos” számítástechnika: Turing-gép, Neumann elv, bitek és bájtok, bitműveletek. Bevezetés a DNS számításokba: a DNS felépítése, műveletek DNS-sel, Adleman kísérlete. Számítások membrán rendszerekkel. A sejt, mint membránrendszer. Katalizátorok, prioritás az evolúciós szabályok közt, aktív membránok. Multihalmaz-számítások. Bevezetés a kvantum-számítástechnikába. Intervallum-számítások: intervallum-logika, intervallum-bájt, szimulációk, listareprezentáció.

Irodalom:

- C. Calude, G. Paun: *Computing with cells and atoms: an introduction to Quantum, DNA and Membrane Computing*, Taylor & Francis/Hemispere, 2001.
 - G. Paun: *Computing with membranes*, Journal of Computer and System Sciences 61 (2000), pp. 108-143.
 - G. Paun, G. Rozenberg, A. Salomaa: *DNA computing*, Springer, 1998.
 - Nagy Benedek: *An interval-valued computing device*, CiE 2005, "Computability in Europe": New Computational Paradigms, Amsterdam, Hollandia, 166-177.
 - Nagy Benedek: *Új elvű számítógépek*, Mobidiák jegyzet, 2005.
-

SZTOCHASZTIKUS ALGORITMUSOK

INMV310

Félév: Időszakonként

Típus: Előadás/Labor

Óraszám/hét: 2+2

Kredit: 6

Státusz: Választható

Oktatási módszer: Előadás/Labor

Előfeltételek: INMK110, INMK130

Vizsgáztatási módszer: Írásbeli/Szóbeli

Tantárgyfelelős: Dr. Fazekas István

Diszkrét idejű Markov-láncok, erős Markov tulajdonság, stacionaritás, ergodicitás. Diszkrét idejű Markov-folyamatok. Markov-Chain Monte Carlo módszerek, a Metropolis-Hastings algoritmus. Markov mezők, az Ising-modell, Gibbs-mérték. A Gibbs sampler. Simulated annealing. Az EM algoritmus.

Irodalom:

- Guttorp, P., *Stochastic Modeling of Scientific Data*. Chapman and Hall, London, 1995.
 - Nummelin, E, *General Irreducible Markov Chains and Non-negative Operators*, Cambridge University Press, Cambridge, 1984.
 - Guyon, X., *Random Fields on a Network*. Springer, New York, 1995.
 - Gilks, W.R., Richardson, S., Spiegelhalter, D.J., *Markov Chain Monte Carlo in Practice*. Chapman and Hall/CRC, Boca Raton, 1996.
 - McLahlan, G.J., Krishnan, T., *The EM Algorithm and Extensions*, Wiley, New York, 1997.
-

ISMERETALAPÚ TECHNOLÓGIA

INMV630

Félév: Időszakonként

Típus: Előadás

Óraszám/hét: 2+0

Kredit: 4

Státusz: Választható

Oktatási módszer: Előadás

Előfeltételek: INMK120

Vizsgáztatási módszer: Írásbeli/Szóbeli

Tárgyfelelős: Dr. Bognár Katalin Erzsébet

Az ismeretalapú technológia és az eszközpiac kialakulása, jelen helyzete. Az ismeretalapú rendszerek főbb komponensei és azok funkciói. Az ismeretbázis és a következtetés. Ismeretrepresentációs módszerek: szemantikus háló, keretalapú és szabályalapú rendszerek, leíró logikák. A bizonytalanság keletkezésének forrásai; fontosabb bizonytalanságkezelő modellek, alkalmazásaik. Következtetési technikák, esetalapú következtetés. Ismeretalapú rendszerek építését támogató eszközök. Ismeretalapú rendszerek készítésének fázisai. Nevezetes ismeretalapú rendszerek.

Irodalom:

- Futó Iván (szerk.): *Mesterséges intelligencia*, Aula Kiadó, 1999.
 - S. J. Russell, P. Norvig: *Mesterséges intelligencia modern megközelítésben*, Panem-Prentice Hall, Budapest, 2000.
 - Sántáné Tóth Edit: *Tudásalapú technológia, szakértő rendszerek*, ME Dunaujvárosi Főiskolai Kar Kiadó Hivatala, főiskolai jegyzet, 1998.
 - J. D. Ullman: *Principles of Database and Knowledge-Base Systems*, Computer Science Press, 1989.
 - Liebowitz, J. (ed.): *The Handbook of Applied Expert Systems*, CRC Press, 1998.
-

NEMLINEÁRIS OPTIMALIZÁLÁS

INMV325

Félév: Időszakonként

Típus: Előadás/Gyakorlat

Óraszám/hét: 2+2

Kredit: 6

Státusz: Választható

Oktatási módszer: Előadás/Gyakorlat

Előfeltételek: INMK110

Vizsgáztatási módszer: Írásbeli/Szóbeli

Tantárgyfelelős: Baják Szabolcs

Nemlineáris programozási problémák és megoldási módszerek: hiperbolikus, kvadratikus, konvex programozás, gradiens módszer. Diszkrét programozás: leszámplálási algoritmusok, leszámplálási struktúrák, korlátozás és szétválasztás módszere. Vegyes matematikai programozási feladatok megoldási módszerei. Dinamikus programozás. Sztochasztikus programozás. Hálótervezési módszerek: CPM, PERT. Készletgazdálkodási problémák.

Irodalom:

- Glevitzky, B., *Matematikai programozás II. Nemlineáris, diszkrét és sztochasztikus programozás*. Debrecen, Kossuth Egyetemi Kiadó, 1980.
 - Fletcher, R., *Practical Methods of Optimization*. Second Edition, Chichester: Wiley, 1987.
 - G. Hadley, *Nonlinear and Dynamic Programming*, Addison Wesley, 1964.
 - Nocedal, J., Wright, S.J., *Numerical Optimization*. Springer, New York, 1999.
 - Winston, W.L., *Operációkutatás. Módszerek és alkalmazások*. Aula, 2003.
-

NUMERIKUS MATEMATIKA

INMV340

Félév: Időszakonként

Típus: Előadás/Gyakorlat

Óraszám/hét: 2+2

Kredit: 6

Státusz: Választható

Oktatási módszer: Előadás/Gyakorlat

Előfeltételek: INMK110

Vizsgáztatási módszer: Írásbeli/Szóbeli

Tantárgyfelelős: Dr. Baran Ágnes Éva

Első és magasabb rendű egyszerű differenciálegyenletek numerikus módszerei. Kezdeti és perem érték feladatok. Explicit és implicit egy-lépéses módszerek, iteratív és extrapoláló több-lépéses módszerek. Konvergencia sebesség, hibabecslés, hibaterjedés, az optimális lépésköz megválasztása. Lineáris és nemlineáris parciális differenciálegyenletek numerikus módszerei. Peremfeltételekkel együtt adott problémák megoldása. Monte Carlo módszerek. Véges-elem módszerek. A gyakorlaton egy numerikus szoftver használata és a módszerek önálló leprogramozása.

Irodalom:

- Atkinson, K.E., *Elementary Numerical Analysis*, Wiley, New York, 1993.
 - Lambert, J.D., *Numerical Methods for Ordinary Differential Systems*. Wiley, London, 1991.
 - Móricz, F., *Differenciálegyenletek numerikus módszerei*. Polygon Jegyzettár, Szeged, 1998.
 - Varga, L., *Egyszerű differenciálegyenletek numerikus módszerei*. ELTE TTK Jegyzet, Tankönyvkiadó, Budapest, 1980.
 - Stoyan, G., Takó, G., *Numerikus módszerek. 1-2. Elmélet-Gyakorlat-Szoftver*. ELTE Typotex, Budapest, 1993, 1995.
-

RENDSZERELMÉLET I

INMV350

Félév: Időszakonként

Típus: Előadás

Óraszám/hét: 2+0

Kredit: 4

Státusz: Választható

Oktatási módszer: Előadás

Előfeltételek: INMK110

Vizsgáztatási módszer: Írásbeli/Szóbeli

Tantárgyfelelős: Dr. Baran Sándor

Rendszerelméleti alapfogalmak: bemenet, kimenet, állapot, diszkrét és folytonos időfüggés, differenciális rendszer, állapotdiagram. Lineáris differencia- egyenletek és differenciaegyenlet-rendszerek. A z-transzformáció és tulajdonságai. A zI-A mátrix inverze. Diszkrét idejű lineáris stacionárius rendszerek állapotegyenletének megoldása, vezérlőhatósége és megfigyelhetősége. A Laplace-transzformáció és tulajdonságai. Állandó együtthatójú lineáris differenciálegyenletek megoldása a Laplace-transzformáció segítségével. Rendszerek stabilitása, rendszeranalízis a frekvenciatartományban. Többdimenziós rendszerek. Az sI-A mátrix inverze és a tA mátrix exponenciális függvénye. Gyakorlaton a Matlab Control System Toolboxának használata.

Irodalom:

- Fodor György, *Lineáris rendszerek analízise*. Műszaki Könyvkiadó, Budapest, 1967.
 - D'Azzo, J.J., Moupis, C.H., *Linear Control System. Analysis and Design*, McGraw-Hill, New York, 1981.
 - Fazekas Gábor, Gesztelyi Ernő, *Bevezetés a rendszerelméletbe*. Tankönyvkiadó, Budapest, 1972
 - *Matlab Control Systems Toolbox*. The Mathworks, Inc., Natick, 1998.
-

INFORMÁCIÓ ÉS KÓDELMÉLET

INMV370

Félév: Időszakonként

Típus: Előadás

Óraszám/hét: 2+0

Kredit: 4

Státusz: Választható

Oktatási módszer: Előadás

Előfeltételek: INMK110

Vizsgáztatási módszer: Írásbeli/Szóbeli

Tantárgyfelelős: Dr. Baran Sándor

Sannon-féle entrópia. Az információ fogalma, mérőszáma. Hírközlési rendszerek általános modellje. A kódolás problémája: egyértelműen dekódolható és irreducibilis kódok, Kraft-Fano-MacMillan-egyenlőtlenség, optimális kódok, kódolási eljárások. Blokkonkénti kódolás. Diszkrét emlékezet nélküli csatorna, csatornkapacitás. Az információelmélet első alaptétele. Hibafelismerő és hibajavító kódok. Az információelmélet második alaptétele. Folytonos csatornák. Az információelmélet és a statisztika kapcsolata.

Irodalom:

- R. B. Ash, *Information theory*. Dover Publications, 1965.
- Csiszár Imre, Körner János, *Information theory; Coding theorems for discrete memoryless systems*. Budapest, Akadémiai Kiadó, 1986.
- Györfi László, Györi Sándor, Vajda István, *Információ- és kódelmélet*. Typotex, 2003.
- Gáll József, Pap Gyula, *Információelmélet*. Egyetemi jegyzet, mobiDIÁK könyvtár, 2004, <http://mobidiak.inf.unideb.hu/mobi/main.mobi>.

STATISZTIKUS TANULÓ ALGORITMUSOK

INMV790

Félév: Időszakonként

Típus: Előadás/Gyakorlat

Óraszám/hét: 2+2

Kredit: 6

Státusz: Választható

Oktatási módszer: Előadás/Gyakorlat

Előfeltételek: INMK110

Vizsgáztatási módszer: Írásbeli/Szóbeli

Tantárgyfelelős: Dr. Fazekas István

A neurális hálók alapfogalmai: neuron, aktivációs függvény. Hálózati architektúrák, tanuló algoritmusok. A lineáris szeparálás és a perceptron. Adaptív lineáris szűrők. Multilayer perceptronok, a back-propagation algoritmus. Radiális bázis hálózatok. Az SVM és alkalmazásai. Önszervező hálók a Kohonen-háló. A gyakorlaton az előadáson ismertetett módszerek gyakorlása valós adatokon.

Irodalom:

- Haykin, S., *Neural Networks. A Comprehensive Foundation*. Prentice Hall, New Jersey, 1999.
 - Titterton, D.M., Kay, J.W., *Statistics and Neural Networks*. Oxford University Press, Oxford, 1999.
 - Vapnik, V.N., *Statistical learning theory*. Wiley, New York, 1998.
 - *Matlab Neural Network Toolbox*. The Mathworks, Inc., Natick, 1998.
-

RENDSZERELMÉLET II

INMV351

Félév: Időszakonként

Típus: Előadás

Óraszám/hét: 2+0

Kredit: 4

Státusz: Választható

Oktatási módszer: Előadás

Előfeltételek: INMV350

Vizsgáztatási módszer: Írásbeli/Szóbeli

Tantárgyfelelős: Dr. Baran Sándor

Folytonos idejű lineáris stacionárius rendszerek vezérelhetősége és megfigyelhetősége. Determinisztikus rendszerek vezérlése. Hamilton függvény, szabad (előírt) végpontú vezérlés. A Pontrjagin-féle maximum elv. Lineáris rendszerek állapot szabályozása négyzetes veszteség esetén. Lineáris sztochasztikus rendszerek és stacionaritásuk. Fehérzaj, AR, MA és ARMA folyamatok, a Wiener folyamat. Kálmán szűrés diszkrét és folytonos időben. Lineáris sztochasztikus rendszerek szabályozása. AR és ARMA folyamatok irányítása négyzetes veszteség esetén. Szekvenciális eljárások optimum tulajdonságai, Bellman egyenletei.

Irodalom:

- Athans, M., Falb, P.L., *Optimal Control*. McGraw-Hill, New York, 1966.
 - Aström, K.J., *Introduction to Stochastic Control Theory*. Academic Press, New York, 1970.
 - Arató Mátyás, *Linear Stochastic Systems with Constant Coefficients. A Statistical Approach*. Springer, Berlin, 1982.
-

ADATBÁNYÁSZATI ALKALMAZÁSOK

INMV361

Félév: Időszakonként

Típus: Előadás/Labor

Óraszám/hét: 2+2

Kredit: 6

Státusz: Választható

Oktatási módszer: Előadás/Labor

Előfeltételek: INMV360

Vizsgáztatási módszer: Írásbeli/Szóbeli

Tantárgyfelelős: Dr. Ispány Márton

A prediktív modellek részletes ismertetése. Tanítási algoritmusok: Levenberg-Marquardt, kvázi-Newton és konjugált gradiens módszerek. A módszerek összehasonlítása valós feladatokon. Kapcsolat-elemzés. Kohonen-féle önszerveződő leképezések. Genetikus algoritmusok. A szöveg-bányászat elemei: szövegelemzés, szinguláris felbontás, EM klaszterezés. A Web-bányászat elemei. A Web infrastruktúrája, keresés a Weben. Web-lapok hasonlóságának mérése és szegmentációja. PageRank és HITS. Gráfmodellek. A Web modellezése.

Irodalom:

- Berry, M. J. A., Linoff G., *Data Mining Technique. For Marketing, Sales and Customer Support*. J. Wiley, 1997.
 - Bishop, C. M., *Neural Networks for Pattern Recognition*. Oxford, 1995.
 - Breiman, L., Friedman, J. H., Olshen, R. A., Stone, C. J., *Classification and Regression Trees*. Wadsworth, 1984.
 - Chakrabarti, S., *Mining the WEB. Discovering Knowledge from Hypertext Data*. Morgan Kaufmann, 2002.
 - Berry, M. W., Browne, M., *Understanding Search Engines: Mathematical Modeling and Text Retrieval*. Society for Industrial and Applied Mathematics, Philadelphia, 1999.
-

JÁTÉKELMÉLET

INMV660

Félév: Időszakonként

Típus: Előadás/Labor

Óraszám/hét: 2+2

Kredit: 6

Státusz: Választható

Oktatási módszer: Előadás/Labor

Előfeltételek: INMK110, INMK140

Vizsgáztatási módszer: Írásbeli/Szóbeli

Tárgyfelelős: Dr. Aszalós László

Egyensúlyi rendszerek. Kétszemélyes, zérusösszegű mátrix-játékok. A mátrixjáték és a lineáris programozás kapcsolata. Bimátrix játékok, módszerek bimátrix játékok megoldására. Gyakorlati példák bimátrix játékokra. Egységnyezeten lejátszott játékok, egzakt és közelítő megoldások. Speciális n -személyes játékok. Kooperatív játékok. Diszkrét játékok mint matematikai struktúrák. Stratégia kombinatorikai játékokban. A Sprague–Grundy-elmélet, egyszerű játékok Sprague–Grundy-függvénye. Játékok összege. Egyszemélyes és személytelen játékok.

Irodalom:

- Ackoff, R. L., Sasieni, M.W.: *Fundamentals of Operations Research*. Wiley, New York, 1968.
 - Szép, J., Forgó, F.: *Introduction to the Theory of Games*, Akadémiai Kiadó, Budapest, 1985.
 - McKinsey, J. C. C., *Theory of Games*, McGraw-Hill, New York, 1952.
 - Varga Tamás: *Dienes professzor játéka*, Műszaki Könyvkiadó, Budapest, 1989.
 - Mérő László: *Mindenki másképp egyforma*, Tericum, Budapest, 1996.
 - Csákány Béla: *Diszkrét matematikai játékok*, JATE Bolyai Intézet, Szeged, 1998.
 - *Games of No Chance*, ed. by R. J. Nowakowski, Cambridge University Press, 1998.
-

SZOFTVERRENDSZEREK TERVEZÉSE

INMV410

Félév: Időszakonként

Típus: Előadás/Labor

Óraszám/hét: 2+2

Kredit: 6

Státusz: Választható

Oktatási módszer: Előadás/Labor

Előfeltételek: INMK150

Vizsgáztatási módszer: Írásbeli/Szóbeli

Tantárgyfelelős: Dr. Bátfai Norbert

UML, MetaObject Facility, XML Metadata Interchange, Common Warehouse Metamodel. UML profilok. ClearCase.

Komponenselvű architektúrák. Szoftverkockák tervezése, belső struktúraspecifikációk fejlesztése, tesztelése. Interfész-alapú tervezés.

B2B alkalmazások szabványai. On-line kereskedelem és kommunikációs protokollok. Automatizációs folyamatok tervezése.

Szoftver bot-ok és spider-ek tervezése. Dinamikusan fejlődő rendszerek.

Webszolgáltatás technológiák. XML registry-k.

Beágyazott, domain-alapú, esemény-alapú rendszerek modelljei és tervezése.

Open source visszacsatolás-alapú folyamatok és modelljeik. Többciklusú minőségbiztosítás és tesztelés szabványai.

Metamodellek és metaprogramozás.

Irodalom:

- Sommerville: *Szoftverrendszerek fejlesztése*, Panem, 2002
- Sommerville: *Software Engineering*, Addison Wesley, 2004
- Rozanski, N., Woods E., *Software Systems Architecture: Working With Stakeholders Using Viewpoints and Perspectives*, Addison Wesley, 2005.
- Rumbaugh J., Jacobson I., Booch G., *Unified Modeling Language Reference Manual, The, 2nd Edition*, Addison Wesley, 2004.
- Buckley C., Pulsipher, D., *Art of ClearCase® Deployment, The: The Secrets to Successful Implementation*, Addison Wesley, 2004.
- Mellor, S. J., Scott K., Uhl, A., Weise, D., *MDA Distilled*, Addison Wesley, 2004.
- Bergström, S., Råberg, L. *Adopting the Rational Unified Process: Success with the RUP*, Addison Wesley, 2003.
- Kruchten, P., *Rational Unified Process, The: An Introduction, 3rd Edition.*, Addison Wesley, 2003.
- Evans, E., *Domain-Driven Design: Tackling Complexity in the Heart of Software*, Addison Wesley, 2003.
- Fowler, M., *UML Distilled: A Brief Guide to the Standard Object Modeling Language, 3rd Edition*, Addison Wesley, 2003
- Warmer, J., Kleppe, A., *Object Constraint Language, The: Getting Your Models Ready for MDA*, Addison Wesley, 2003.

SZOFTVERMINŐSÉG-BIZTOSÍTÁS

INMV430

Félév: Időszakonként

Típus: Előadás

Óraszám/hét: 2+0

Kredit: 4

Státusz: Választható

Oktatási módszer: Előadás

Előfeltételek: INMK150

Vizsgáztatási módszer: Írásbeli/Szóbeli

Tantárgyfelelős: Dr. Fazekas Gábor

Minőségi koncepciók: filozófiai, társadalmi, termelői, fogyasztói értelmezés. A minőség mérése. Minőségbiztosítási alapfogalmak. Szoftverminőség. Szoftver metrikák: prediktor és ellenőrző metrika, belső és külső jellemzők. Termék és tervezés minőségértéke. Program minőségmértéke. Gunning (Fog) index. Szoftver megbízhatósági metrikák és specifikáció. Megbízhatóság növelő modellezés.

Szoftver tesztelés.

ISO minősítések és auditálás. Szervezeti diagrammok és fejlesztési folyamatok vezetése.

Szoftverminőségi statikus és végrehajtható modelljei. Fejlesztési ellenőrző ciklusok és modellek a tervezési fázis lépéseinek kontrollálására és betarttatására. Reporting folyamatok, fejlesztési monitorozás.

Irodalom:

- Kan, S. H., *Metrics and Models in Software Quality Engineering, 2nd Edition*, Addison Wesley, 2002
- Britton C., Bye, P., *IT Architectures and Middleware: Strategies for Building Large, Integrated Systems, 2nd Edition*, Addison Wesley, 2004.
- International Function Point Users Group: *IT Measurement: Practical Advice from the Experts*, Addison Wesley, 2002.
- Egan, M., Mather, T., *Executive Guide to Information Security, The: Threats, Challenges, and Solutions*, Addison Wesley, 2004
- Kaner, C., Falk, J., Nguyen, H. Q., *Testing Computer Software, 2nd Edition.*, Addison Wesley, 1999
- Fine, M. R., *Beta Testing for Better Software*, Addison Wesley, 2002
- Perry, W. E., *Effective Methods for Software Testing, 3rd Edition*, Addison Wesley, 2006.
- Li, K., Wu, M., *Effective Software Test Automation: Developing an Automated Software Testing Tool.*, Addison Wesley, 2004
- Ould, M. A., *Managing Software Quality and Business Risk.*, Addison Wesley, 1999.
- Hutcheson, M. L., *Software Testing Fundamentals: Methods and Metrics.*, Addison Wesley, 2003.

PROJEKT- ÉS VÁLLALATIRÁNYÍTÁS

INMV450

Félév: Időszakonként

Típus: Előadás

Óraszám/hét: 2+0

Kredit: 4

Státusz: Választható

Oktatási módszer: Előadás

Előfeltételek: nincs

Vizsgáztatási módszer: Írásbeli/Szóbeli

Tantárgyfelelős: Dr. Halász Gábor József

Vállalatok szervezeti felépítése és vezetése. Politikai, gazdasági, jogi és kulturális környezet összetevői és szerepe. Költségvetési és „ipari” szervezetek sajátosságai, informatika helye a különböző szervezetekben (out-sourcing vs. saját egység), informatikai stratégia és üzleti tervezés. Szervezeti modellek, szervezeti formák, szervezeti kultúrák, szervezetek élet-ciklusa. Munkakörök, vezetéshez szükséges információk, vezetői információs rendszerek, elektronikus vállalatirányítás, kontrolling, döntéshozatal. Pénzügyi és számviteli alapismeretek, értékesítési csatornák, ügyfélszegmens-menedzsment, marketing-kommunikáció.

Projektek vezetésének irányítási kérdései. Projektirányítási módszertanok, projektciklus, projektmodell, projekt típusok. Projektek tervezése, becslése, behatárolása, időzítése és dokumentálása. Projektszervezet, szerepek a projektben, informatikai eszközök a projekt-irányítás és a csoportmunka támogatásához. Követelmény-, változás- és kockázatkezelés. Alvállalkozók kezelése, a projekt külső kapcsolatai. Projektek erőforrás-gazdálkodása, költséggazdálkodása, jogi és pénzügyi aspektusai, (projekt) portfólió menedzsment, multi-projekt menedzsment. Projektek követése, teljesítménymérése és minőségbiztosítása. Projektek lezárása, garancia, karbantartás, követés, ügyfélszolgálat.

Emberi aspektusok (erőforrás-kezelés). Team-szerepek, vezetői típusok, kommunikáció. Az ügyfél kezelése. Teljesítménymérés és értékelés. Csapatépítés, toborzás, kiválasztás, leépítés, ösztönzés, konfliktusok kezelése, időgazdálkodás.

Irodalom:

- Royce , W., *Software Project Management*, Addison-Wesley, 1998.
- Stutzke, R., *Estimating Software-Intensive Systems: Projects, Products, and Processes*, Addison Wesley, 2005
- Ahern, D. M., Clouse A., Turner R., *CMMI® Distilled: A Practical Introduction to Integrated Process Improvement, 2nd Edition*, Addison Wesley, 2003.
- Ahern, D. M., Armstrong, J., Clouse A., Ferguson J., Hayes W., Nidiffer K., *CMMI® SCAMPI Distilled: Appraisals for Process Improvement*, Addison Wesley, 2005.
- Bush M., Dunaway D., *CMMI® Assessments: Motivating Positive Change*, Addison Wesley, 2005
- Chrissis M. B., Konrad M., Shrum S., *CMMI®: Guidelines for Process Integration and Product Improvement*, Addison Wesley, 2003.
- Hass, A., *Configuration Management Principles and Practice*, Addison Wesley, 2002.

ADATBÁZISOK VÉDELME

INMV470

Félév: Időszakonként

Típus: Labor

Óraszám/hét: 0+2

Kredit: 2

Státusz: Választható

Oktatási módszer: Labor

Előfeltételek: INMK150

Vizsgáztatási módszer: Írásbeli

Tantárgyfelelős: Dr. Fazekas Gábor

Adatbázisok védelme, tuningolása. Hálózati kommunikációk, szolgáltatások, távoli user-ek menedzselése. Mentések, visszatöltések kezelése. Adatbiztonsági modellek és alkalmazásaik. Automatizált adatkezelő folyamatok. Biztonsági objektumok és előírások. DSM, DAC, Mandatory Security Model, Multilevel Secure. Integritások kezelése és menedzselése. Konzisztencia-kontroll.

Irodalom:

- Knox, David: *Effective Oracle Database 10g Security by Design*, McGraw, 2004
 - Theriault, M., *Oracle Security*, Oreilly , 1998
 - Arun Kumar R. *Easy Oracle Automation*, Rampant, 2004
 - Andert, S., *Oracle Wait Event Tuning : High Performance with Wait Event Interface Analysis*, Rampant, 2004
 - Russel, C., *Oracle DBA Backup and Recovery Quick Reference*, Prentice Hall, 2003
-

INFORMÁCIÓS RENDSZEREK IMPLEMENTÁCIÓS KÉRDÉSEI

INMV480

Félév: Időszakonként

Típus: Előadás

Óraszám/hét: 2+0

Kredit: 4

Státusz: Választható

Oktatási módszer: Előadás

Előfeltételek:

Vizsgáztatási módszer: Írásbeli/Szóbeli

Tantárgyfelelős: Dr. Terdik György

Információs rendszerek implementálásának alapvető kérdései. A hardver, operációs rendszer, fejlesztői környezet, programnyelv, adatbázis-kezelő, CASE-eszköz, technológia kiválasztásának szempontjai. Kész rendszer megvétele, célrendszer kifejlesztése. Programozási modellek. A felhasználói felület kialakítása. A rendszer integrálása a már működő más rendszerekkel. Különböző paradigma és technológia mentén fejlesztett rendszerek integrálása. Ösrendszerek kérdése. Adatmigráció.

Irodalom:

- Rick Greenwald, Robert Stackowiak, Gary Dodge, David Klein, Ben Shapiro: *Professional Oracle Programming*, McGraw, 2005.
 - Hardman, Ron McLaughlin, Michael : *Expert Oracle PL/SQL.* , McGraw, 2005.
 - Shee, Richmond Deshpande, Kirtikumar Gopalakrishnan, K : *Oracle Wait Interface A Practical Guide to Performance Diagnostics & Tuning.*, McGraw, 2004.
 - Keller, Horst, Kruger, Sascha: *ABAP Objects: Introduction to Programming SAP Applications*, Addison Wesley Professional, 2002.
 - Sharma, Rahul, Stearns, Beth, Ng, Tony: *J2EE™ Connector Architecture and Enterprise Application Integration*, Addison Wesley Professional, 2002.
-

LOGIKAI PROGRAMOK

INMV622

Félév: Időszakonként

Típus: Labor

Óraszám/hét: 0+2

Kredit: 2

Státusz: Választható

Oktatási módszer: Labor

Előfeltételek: INMV620

Vizsgáztatási módszer: Írásbeli/Szóbeli

Tárgyfelelős: Dr. Aszalós László

Prolog listák és kezelésük, Prolog operátorok, aritmetika. Struktúrált információ visszakeresése az adatbázisból. Nemdeterminisztikus automaták szimulációja. A visszalépés irányítása. Rendező programok. Fák és gráfok reprezentációja Prologban. Műveletek fákon és gráfokon. Alapvető megoldást kereső stratégiák: mélységi, szélességi, heurisztikus keresések szimulációja. Tervek készítése. A Prolog alkalmazása a szakértő rendszerekben.

Irodalom:

- I. Bratko: *Prolog Programming for Artificial Intelligence*, Addison-Wesley, 1990.
- S. K. Das: *Deductive databases and logic programming*, Addison Wesley, 1992.
- Sterling, Shapiro: *The Art of Prolog*, The MIT Press, 1994.
- Szeredi Péter, Benkő Tamás: *Deklaratív programozás, Bevezetés a logikai programozásba*, Oktatási segédlet, 2004. (<http://dp.iit.bme.hu/documents.html>)
- Nyékiné Gaizler Judit (szerk): *Programozási nyelvek* (17. fejezet: *Logikai programozás*, írta: Ásványi Tibor), Kiskapu Kft. Budapest, 2003.

ISMERETALAPÚ RENDSZER ESETTANULMÁNY

INMV631

Félév: Időszakonként

Típus: Labor

Óraszám/hét: 0+2

Kredit: 2

Státusz: Választható

Oktatási módszer: Labor

Előfeltételek: INMV630

Vizsgáztatási módszer: Írásbeli/ Szóbeli

Tárgyfelelős: Dr. Bognár Katalin Erzsébet

A hallgatók önállóan elkészítenek két szakértő rendszert. Az egyiket szabály alapú, a másikat objektum alapú ismeretrepresentációban. Ajánlott eszközök: Clips, Level5, M1.

Irodalom:

- Harmon, P. and Sawyer, B.: *Creating Expert Systems for Business and Industry*, Wiley&Sons, Inc., 1990.

ISMERETREPREZENTÁCIÓ

INMV680

Félév: Időszakonként

Típus: Előadás

Óraszám/hét: 2+0

Kredit: 4

Státusz: Választható

Oktatási módszer: Előadás

Előfeltételek: INMK120

Vizsgáztatási módszer: Írásbeli/ Szóbeli

Tárgyfelelős: Dr. Bognár Katalin Erzsébet

Egy ismeretrepresentációs eszköz, a leíró logikák részletes ismertetése. Következtetés leíró logikákon, tabló algoritmus.

Irodalom:

- Szeredi P., Lukács G., Benkő T.: *A szemantikus világháló elmélete és gyakorlata*, Typotex, Budapest, 2005.
 - Futó Iván (szerk.): *Mesterséges intelligencia*, Aula Kiadó, 1999.
-

ÚJ PROGRAMOZÁSI PARADIGMÁK

INMV705

Félév: Időszakonként

Típus: Előadás/Gyakorlat

Óraszám/hét: 2+2

Kredit: 6

Státusz: Választható

Oktatási módszer: Előadás/Gyakorlat

Előfeltételek: nincs

Vizsgáztatási módszer: Írásbeli/Szóbeli

Tantárgyfelelős: Dr. Kósa Márk Szabolcs

Új programozási paradigmák ismertetése. Aspektusorientált, esemény-, és domainalapú paradigmák és módszertanok. Metaprogramozás elmélete és alkalmazása az objektumorientált nyelvekben. Folyamatorientált programozási paradigmák és megvalósításuk az OO nyelvekben. Funkcionális programnyelvi eszközök. Szolgáltatás-centrikus programozás.

Irodalom:

- Scyperski, C.: *Component software. Beyond object-oriented programming*, Addison Wesley, 2002
 - Evans, E., *Domain-Driven Design: Tackling Complexity in the Heart of Software*, Addison Wesley, 2003
 - Savitch, W., *Absolute Java*, Addison Wesley, 2005
 - Kiselev, I., *Aspect-Oriented Programming with AspectJ*, Sams, 2002
 - Morrison, J. P., *Flow-Based Programming: A New Approach to Application development*, Van Nostrand Reinhold, 2004.
-

ALGORITMUS- ÉS BONYOLULTSÁGELMÉLET

INMV710

Félév: Időszakonként

Típus: Előadás

Óraszám/hét: 2+0

Kredit: 4

Státusz: Választható

Előfeltételek:

Vizsgáztatási módszer: Szóbeli/Írásbeli

Tantárgyfelelős: Dr. Pethő Attila

Leírás:

Algoritmikus problémák és megoldásai idő és tárigényének elemzése. Turing gépek, szimulálásuk. Eldöntési problémák, rekurzív nyelvek, rekurzívan felsorolható nyelvek. Univerzális Turing-gép, Turing-gépek megállási problémájának eldönthetlensége. $P = NP$ kérdés és NP-teljes problémák. Tár és időbonyolultsági osztályok, tár-idő tétel.

Irodalom:

- H. Lewis and C. Papadimitriou: Elements of the Theory of Computation, Prentice-Hall, 1981.
 - C. Papadimitriou: Számítási bonyolultság, Novadat Kiadó, 1999.
 - M. Sipser: Introduction to the Theory of Computation, PWS Publishing Company, 1997.
 - D. Kozen: Automata and Computability, Undergraduate text in computer science, Springer-Verlag, 1997.
 - M.D. Davis, E.J. Weyuker: Computability, Complexity, and Languages, Academic Press, 1985.
 - Lovász László: Algoritmusok bonyolultsága, Tankönyvkiadó, 1989.
-

A KÉPFELDOLGOZÁS MATEMATIKÁJA

INMV510

Félév: Időszakonként

Típus: Előadás/Gyakorlat

Óraszám/hét: 2+2

Kredit: 6

Státusz: Választható

Oktatási módszer: Előadás/Gyakorlat

Előfeltételek: INMK110

Vizsgáztatási módszer: Írásbeli/Szóbeli

Tantárgyfelelős: Dr. Fazekas Attila

A számítógépes képfeldolgozás modellje. A látásemélet alapjai. Színterek. A digitális kép létrehozása, mintavételezési tételek, kvantálás, digitalizálás. Digitális geometria alapja. Digitális topológia alapfogalmai. Kameramodell, geometriai korrekciók. Integrál-transzformációk és alkalmazásaik a képfeldolgozásban. Sablonozási technikák. Matematikai morfológia. Képosztályozás. Képreprezentációk.

Irodalom:

- M. Sonka, V. Hlavac, R. Boyle, Image Processing, Analysis, and Machine Vision, Brooks/Cole, 1998.
 - K.Voss: Discrete Images, Objects, and Functions in Zn, Springer-Verlag, 1993.
 - Gonzalez, R. C., Woods, R. E, Digital Image Processing, Addison-Wesley Longman Publishing Co. Inc., 1992.
-

KÉPFELDOLGOZÁSI MÓDSZEREK

INMV511

Félév: Időszakonként

Típus: Előadás

Óraszám/hét: 2+0

Kredit: 4

Státusz: Választható

Oktatási módszer: Előadás

Előfeltételek: INMV510

Vizsgáztatási módszer: Írásbeli/Szóbeli

Tantárgyfelelős: Dr. Hajdu András

Előfeldolgozás: világosságkód-transzformációk, geometriai korrekciók, lokális előfeldolgozó operátorok, kép helyreállítása. Szegmentálás: küszöbölési technikák, él-alapú szegmentálás, terület-alapú technikák, képilllesztése, felületkövetés. Alakleírás: terület azonosítása kontúr és terület alapján. Alakfelismerés: Statisztikai módszerek, szintaktikai módszerek, gráf-illesztések, optimalizálási és fuzzy-technikák. Morfológiai operátorok. Képtömörítések. Mozcás detektálása.

Irodalom:

- M. Sonka, V. Hlavac, R. Boyle, Image Processing, Analysis, and Machine Vision, Brooks/Cole, 1998.
 - Kong T. Y., Rosenfeld A. (Eds.), Topological Algorithms for Digital Image Processing, North-Holland, 1996.
 - Gonzalez, R. C., Woods, R. E., Digital Image Processing, Addison-Wesley Longman Publishing Co. Inc., USA, 1992.
-

GEOMETRIAI ALAPOZÁS A KOMPUTERGRAFIKÁHOZ

INMV520

Félév: Időszakonként

Típus: Előadás/Gyakorlat

Óraszám/hét: 2+2

Kredit: 6

Státusz: Választható

Oktatási módszer: Előadás/Gyakorlat

Előfeltételek: INMK110

Vizsgáztatási módszer: Írásbeli/Szóbeli

Tantárgyfelelős: Dr. Papp Ildikó

Vektoralgebra. Projektív geometriai alapfogalmak. Ábrázoló geometria elemei. Térbeli viszonyok rajzi kifejezése. Axonometria alapvető tételei. Differenciálgeometriai alapfogalmak. Görbék és felületek analitikus előállításai.

Irodalom:

- Bácsó Sándor – Hoffmann Miklós: Fejezetek a geometriából, Licium Kiadó, 2003.
-

KOMPUTERGRAFIKA HALADÓKNAK

INMV550

Félév: Időszakonként

Típus: Előadás

Óraszám/hét: 2+0

Kredit: 4

Státusz: Választható

Oktatási módszer: Előadás

Előfeltételek:

Vizsgáztatási módszer: Írásbeli/Szóbeli

Tantárgyfelelős: Bodroginé Dr. Zichar Marianna

Haladó rasztergrafikai algoritmusok, kúpszelet rajzoló algoritmus, benne van teszt, konvex burok. Koordináta transzformációk, transzformációk szorzása, tetszőleges tengely körüli forgatás, tetszőleges síkra való tükrözés Térbeli lehatárolás a vetítési gúlára. Speciális centrális vetítő modellek, speciális lehatárolás, kamera mozgatása, ablak és képtér transzformációk. Testmodellezés, Winged edge modell, voxelek. Weiler poligon vágó algoritmus Weiler-Atherton algoritmus. Illuminációs algoritmusok, poliéderlapok árnyalása, Flat- Phong- és Gouraud-árnyalás. Ray-tracing, Lambert törvények, rekurzív ray tracing, radiosity algoritmus, B-spline görbe polinominális előállítás, Cox de Boor algoritmus, B-spline felület. Színelméleti alapok.

Irodalom:

- WATT A., 3D Computer Graphics, Addison-Wesley, 1993.
 - J. D. FOLEY-A. van DAM-S.K. FEINER-J. F. HUGHES-R. L. PHILLIPS, Introduction to Computer Graphics, Addison-Wesley, 1994.
 - Szirmay-Kalos László: Számítógépes grafika, ComputerBooks, 2001.
 - Juhász Imre: Számítógépi geometria és grafika, Miskoci Egyetemi Kiadó, 1995.
-

KÉPFELDOLGOZÁSI ESETTANULMÁNYOK

INMV512

Félév: Időszakonként

Típus: Gyakorlat

Óraszám/hét: 0+2

Kredit: 2

Státusz: Választható

Oktatási módszer: Gyakorlat

Előfeltételek: INMV510

Vizsgáztatási módszer: Írásbeli/Szóbeli

Tantárgyfelelős: Dr. Hajdu András

A tantárgy célja a digitális képfeldolgozás aktuális kutatási témái közül egy-egy aktuálisnak szeminárium keretében való megismerése. Az adott kutatási témához kapcsolódó részfeladatok megoldása.

Irodalom:

A választott téma releváns szakirodalma.

ALAKFELISMERÉS

INMV530

Félév: Időszakonként

Típus: Előadás/Gyakorlat

Óraszám/hét: 2+2

Kredit: 6

Státusz: Választható

Oktatási módszer: Előadás/Gyakorlat

Előfeltételek: INMK110, INMK130

Vizsgáztatási módszer: Írásbeli/Szóbeli

Tantárgyfelelős: Dr. Fazekas Attila

Véletlen vektorok és tulajdonságaik. Hipotézisvizsgálat. Paraméterbecslési módszerek. Osztályozási módszerek. Kép- és jelreprezentáció. Szintaktikai módszerek a digitális képfeldolgozásban. Párhuzamos és tömbgrammatikák és nyelveik. Szekvenciális és celluláris tömbakceptorok. Kavics-akceptorok. Faautomaták és fanyelvtanok. Képleíró nyelvek.

Irodalom:

- K. Fukunaga, Introduction to statistical pattern recognition, Academic Press, 1990.
 - R. O. Duda, P. E. Hart, D. G. Stork, Pattern Classification, Wiley Interscience, 2000.
 - K. . S. Fu, Syntactic pattern recognition and applications. Prentice Hall, 1982.
 - Rosenfeld. Picture Languages, Academic Press, 1979.
-

KOMPUTERGEOMETRIA

INMV521

Félév: Időszakonként

Típus: Labor

Óraszám/hét: 0+2

Kredit: 2

Státusz: Választható

Oktatási módszer: Labor

Előfeltételek: INMV520

Vizsgáztatási módszer: Írásbeli/Szóbeli

Tantárgyfelelős: Dr. Papp Ildikó

A tárgy olyan komputergrafikai fejezeteket tartalmaz, amelyek több geometriai ismeretet igényelnek. Síkbeli problémák pl. szerkesztések, transzformációk (affin és projektív is), kinematika. Térben a leképezések, elfajultak is. A térbeli alakzatok ábrázolása (pl. panoráma kép is, sztereoszkópikus kép és inverze, fotogrammetria, felületek kifejtése, differenciálgeometriai alkalmazások.

Irodalom:

- G. Aumann, K.Spitzmüller: Computerorientierte Geometrie, Wissenschaftsverlag, mannheim.Leipzig.Wien.Zürich 1993.
 - Szabó József: Lineáris leképezések, Debreceni Egyetem, Kézirat, 2005.
 - Hoschek J., Lasser D. Fundamentals of computer aided geometric design, A. K. Peters, Ltd., Wellesley, 1993.
 - Juhász Imre: Számítógépi geometria és grafika, Miskoci Egyetemi Kiadó, 1995.
-

TÉRINFORMATIKA

INMV540

Félév: Időszakonként

Típus: Előadás/Labor

Óraszám/hét: 2+2

Kredit:6

Státusz: Választható

Oktatási módszer: Előadás/Labor

Előfeltétel:

Vizsgáztatási módszer: Írásbeli/Szóbeli

Tantárgyfelelős: Bodroginé Dr. Zichar Marianna

A térinformációs rendszerek modellalkotása, a valós világ modellezése térinformatikai szempontból. Legfontosabb vonatkozási rendszerek, és adatnyerési eljárások. Az adatok minősége. A raszteres, a vektoros és a hibrid adatmodellek főbb típusai. Műveleti lehetőségek térinformációs rendszerekben. Néhány térinformatikában érdekes algoritmus megvalósítási kérdései. Egy konkrét térinformációs rendszer (jelenleg az Autodesk Map) megismerése a gyakorlaton (lekérdezések, tematikus térképek, topológiák és műveleteik).

Irodalom:

- Detrekői-Szabó: Térinformatika, Nemzeti Tankönyvkiadó, 2003.
 - Kollányi–Prajczer: Térinformatika a gyakorlatban, GeoGroup Bt., 1995.
 - Kertész Ádám: A térinformatika és alkalmazásai, Holnap Kiadó, 1997.
-

GÖRBÉK ÉS FELÜLETEK MODELLEZÉSE

INMV551

Félév: Időszakonként

Típus: Előadás/Gyakorlat

Óraszám/hét: 2+2

Kredit:6

Státusz: Választható

Oktatási módszer: Előadás/Gyakorlat

Előfeltétel: INMV520, INMV550

Vizsgáztatási módszer: Írásbeli/Szóbeli

Tantárgyfelelős: Bodroginé Dr. Zichar Marianna

Görbék leírása, interpoláló és approximáló görbék, Bézier és B-spline görbék. Racionális Bézier és B-spline (NURBS) görbék származtatása, leírása, alakmódosítása, összetett alakok leírása. Felületek leírása, interpoláló és approximáló felületek, mozgó görbe által súrolt felületek, Bézier és B-spline felületek, racionális Bézier és B-spline (NURBS) felületek. Transzlációs és forgásfelületek leírása NURBS felületként, görbék és felületek a CAD rendszerekben.

Irodalom:

- Farin, G. Curves and Surface for Computer-Aided Geometric Design, 4th edition, Academic Press, New York, 1997.
 - Horváth, I, Juhász, I. Számítógéppel segített gépészeti tervezés 1., Műszaki Könyvkiadó, Budapest, 1996.
 - Hoschek J., Lasser D. Fundamentals of computer aided geometric design, A. K. Peters, Ltd., Wellesley, 1993.
-

FEJLETT KERESŐALGORITMUSOK

INMV610

Félév: Időszakonként

Típus: Előadás/Labor

Óraszám/hét: 2+2

Kredit: 6

Státusz: Választható

Oktatási módszer: Előadás/Labor

Előfeltételek: INMK140

Vizsgáztatási módszer: Írásbeli/Szóbeli

Tárgyfelelős: Dr. Aszalós László

Gráfkeresési és kombinatorikus optimalizálási problémák. Konstruktív kereső algoritmusok. Lokális keresési technikák: szimulált hűtés, tabu-keresés, a magyar módszer stb. Korlátozás kielégítés problémák és reprezentálásuk. Korlátozás propagálás, csúcs- és élkonzisztencia, k-konzisztencia. KKP megoldáskeresés: kronológikus visszalépés, választási sorrend heurisztikák, intelligens visszalépés (backjumping, backchecking, backmarking), előrettekintő keresések, a probléma szerkezetén alapuló módszerek stb. Lokális módszerek. Nem klasszikus KKP, részleges korlátozás kielégítés, korlátozás optimalizálás, időkorlát kielégítési probléma, numerikus korlátozás kielégítési probléma.

Irodalom:

- Futó Iván (szerk.): *Mesterséges intelligencia*, Aula Kiadó, 1999.
 - S. J. Russell, P. Norvig: *Mesterséges intelligencia modern megközelítésben*, Panem-Prentice Hall, Budapest, 2000.
-

AUTOMATIKUS TÉTELBIZONYÍTÁS

INMV620

Félév: Időszakonként

Típus: Előadás/Labor

Óraszám/hét: 2+2

Kredit: 6

Státusz: Választható

Oktatási módszer: Előadás/Labor

Előfeltételek: INMK120

Vizsgáztatási módszer: Írásbeli/Szóbeli

Tárgyfelelős: Dr. Várterész Magda

A pp kifejezések. Formula literál formája, konjunktív és diszjunktív normálformák, formula prenex alakja. A legkisebb-hatáskör eljárás. Skolem-formák. Herbrand tétele. Gentzen-stílusú kalkulusok, vágás elimináció. A tablómódszer. Helyettesítés és illesztés. Legáltalánosabb illesztő helyettesítést előállító algoritmusok. A rezolúció szabály, a rezolúciós kalkulus. Rezolúciós stratégiák. A Horn programozás. A Prolog mint a Horn programozás implementációja.

Irodalom:

- Pásztorné Varga Katalin, Várterész Magda: *A matematikai logika alkalmazásszemléletű tárgyalása*, Panem Kiadó, Budapest, 2003.
 - M. Fitting: *First-Order Logic and Automated Theorem Proving*, Springer, 2nd edition, 1996.
-

LOGIKAI PROGRAMOZÁS ÉS DEDUKTÍV ADATBÁZISOK

INMV621

Félév: Időszakonként

Típus: Előadás

Óraszám/hét: 2+0

Kredit: 4

Státusz: Választható

Oktatási módszer: Előadás

Előfeltételek: INMV620

Vizsgáztatási módszer: Írásbeli/Szóbeli

Tárgyfelelős: Dr. Várterész Magda

Elsőrendű rezolúciós elv, fontosabb rezolúciós stratégiák. A logikai programozás alapelve. A logika és a logikai programozás viszonya. A logikai program. Formalizálási problémák. A Prolog jellegű logikai program és a lineáris input rezolúciós viszonya. A mélységben először stratégia a teljes levezetési fa bejárására a klasszikus Prolog rendszerekben. A Prolog fordítóprogramok és belső eljárások specialitásából adódó problémák. A Prolog programok szemantikája. A legszűkebb Herbrand-modell. Fixpontok. Legkisebb fixpont és a legszűkebb Herbrand-modell. A negatív információ kezelésére kidolgozott stratégiák és fixpontok. A Prolog és a Datalog.

Irodalom:

- Páosztorné Varga Katalin, Várterész Magda: *A matematikai logika alkalmazásszemléletű tárgyalása*, Panem Kiadó, Budapest, 2003.
 - S. K. Das: *Deductive databases and logic programming*. Addison Wesley, 1992.
 - U. Nilsson, J. Maluszinski: *Logic, Programming and Prolog*, Wiley and Sons, 2000.
-

SZEMANTIKUS WEB

INMV640

Félév: Időszakonként

Típus: Előadás/ Labor

Óraszám/hét: 2+2

Kredit: 6

Státusz: Választható

Oktatási módszer: Előadás/ Labor

Előfeltételek: INMK120, INMK140

Vizsgáztatási módszer: Írásbeli/ Szóbeli

Tárgyfelelős: Dr. Bognár Katalin Erzsébet

A szemantikus web fogalma és megalapozása. XML alapvetés. Metaadatok leírása az Resource Description Framework (RDF) segítségével. RDF-lekérdezőnyelvek. Webontológiák, az OWL webontológia nyelv. Következtetés a szemantikus weben, leíró logikák. Szemantikus web alkalmazások.

Irodalom:

- Szeredi P., Lukács G., Benkő T.: *A szemantikus világháló elmélete és gyakorlata*, Typotex, Budapest, 2005.
 - Asuncion Gomez-Perez, Oscar Corcho, Mariano Fernandez-Lopez: *Ontological Engineering with examples from the areas of Knowledge Management, e-Commerce and the Semantic Web* (Series: Advanced Information and Knowledge Processing). 2004, Springer.
 - Franz Baader (szerk): *The Description Logic Handbook: Theory, Implementation and Applications*. 2003, Cambridge University Press.
 - Steffen Staab, R. Studer (eds.): *Handbook on Ontologies* (Series: International Handbooks on Information Systems). 2004, Springer.
-

GENETIKUS ALGORITMUSOK

INMV650

Félév: Időszakonként

Típus: Labor

Óraszám/hét: 0+2

Kredit: 2

Státusz: Választható

Oktatási módszer: Labor

Előfeltételek: INMK120, INMK140

Vizsgáztatási módszer: Írásbeli/Kiadott feladat

Tárgyfelelős: Pál Károly Ferenc

Az optimalizálás alapjai. Természeti folyamatok által inspirált heurisztikus optimalizálási módszerek, szimulált annealing, evolúciós stratégiák, egyszerű genetikus algoritmusok. Genetikai műveletek, reprodukció, keresztezés, mutáció. Szelekciós stratégiák, a változékonyság fenntartása. Elméleti alapok, bináris és folytonos paraméterű genetikus algoritmusok. A kódolás és a reprezentáció kérdései. Egyszerűbb és fejlettebb alkalmazások.

Irodalom:

- D. E. Goldberg, *Genetic algorithms in search, optimization and machine Learning*, Addison-Wesley, 1989.
 - M. Mitchell, *An introduction to genetic algorithms*, MIT Press, 1998
 - R. L. Haupt, S. E. Haupt, *Practical genetic algorithms*, Wiley, 1998
 - Álmos A., Györi S., Horváth G., Várkonyiné Kóczy A., *Genetikus algoritmusok*, Typotex Kiadó, 2002.
 - W.M. Spears: *Evolutionary Algorithms*, Springer, 2000.
-

DIGITÁLIS BESZÉDFELDOLGOZÁS

INMV670

Félév: Időszakonként

Típus: Előadás/Labor

Óraszám/hét: 2+2

Kredit: 6

Státusz: Választható

Oktatási módszer: Előadás/ Labor

Előfeltételek: INMK110

Vizsgáztatási módszer: Írásbeli/Szóbeli

Tárgyfelelős: Dr. Battyányi Gyula Péter

A digitális beszédfeldolgozásban alkalmazott matematikai eszközök. A hallás és beszédkeltés matematikai modelljei. Fonetikai alapfogalmak. Beszédérzékelés. Beszédjelek analízise, kódolása, a lineáris prediktív kódolás. Elektronikus beszédelőállítás. Beszéd és beszélő felismerése.

Irodalom:

- O'Shaughnessy, D.: *Speech Communication: Human and Machine*, Addison-Wesley, 1987.
 - Olaszgy Gábor: *Elektronikus beszédelőállítás*, Műszaki Kiadó, 1989.
 - Zwicker, E. Fastl, H.: *Psychoacoustics: Facts and Models*, Springer 1999.
-

NEMKLASSZIKUS LOGIKÁK

INMV715

Félév: Időszakonként

Típus: Előadás

Óraszám/hét: 2+0

Kredit: 4

Státusz: Választható

Oktatási módszer: Előadás

Előfeltételek: INMK120

Vizsgáztatási módszer: Írásbeli/Szóbeli

Tárgyfelelős: Dr. Mihálydeák Tamás Sándor

A klasszikus logikák általános jellemzése. A intenzionális logikák mint nem klasszikus logikák. A modalitások logikai kezelésének első kísérletei: modális szillogizmusok. A feltételes állítások értelmezésének problémái. C. I. Lewis modális kalkulusai: a szigorú implikáció rendszerei (S1...S5). Nulladrendű modális szemantika, Kripke frame. A logikai következmény fogalma a lehetséges világ szemantikában. A modális kalkulusok és a modális szemantikák kapcsolata: teljességi tételek. Elsőrendű modális szemantika. De re és de dicto olvasatok, Barcan sémák. Értékréses modális szemantika. A típuselméleti intenzionális logika mint a modális logika általánosítása.

Irodalom:

- Ruzsa Imre: *Bevezetés a modern logikába*, Budapest, Osiris Kiadó, 2000
 - Ruzsa Imre: *Logikai szintaxis és szemantika*, Akadémiai Kiadó, Budapest, 1987
 - D. Gabbay, F. Guenther: *Handbook of Philosophical Logic*, D. Reidel, 1986.
 - D. Gabbay, F. Guenther: *Handbook of Philosophical Logic*, Second Edition, D. Reidel, 2002.
-

TÖBBÉRTÉKŰ LOGIKÁK

INMV725

Félév: Időszakonként

Típus: Előadás

Óraszám/hét: 2+0

Kredit: 4

Státusz: Választható

Oktatási módszer: Előadás

Előfeltételek: INMK120

Vizsgáztatási módszer: Írásbeli/Szóbeli

Tárgyfelelős: Dr. Mihálydeák Tamás Sándor

A klasszikus logikák általános jellemzése. A többértékű logikák mint nem klasszikus logikák. A többértékű logika eredete: Arisztotelész tengeri csata argumentuma. Łukasiewicz 3-értékű kijelentéslogikája. Łukasiewicz n-értékű és végtelen értékű logikája. Post többértékű rendszerei. Kleene 3-értékű logikája. A többértékű logikák általános elmélete, a mátrix módszer. A következményreláció fajtái: Bochvar, Kleene, Łukasiewicz féle következményrelációk. Többértékű predikátumlogika. Kvantifikáció a többértékű logikában. A deskripciók logikai kezelésének kérdései. A deskripciók unicitásformulája. A szemantikai értékrés megjelenése. Értékréses nulladrendű logika: értékréses igazságfüggvények. Értékréses elsőrendű logika: a kvantifikáció értelmezésének problémái. Az értékréses logikák szemantikai következményfogalmai.

Irodalom:

- D. Gabbay, F. Guenther: *Handbook of Philosophical Logic*, D. Reidel, 1986.
 - D. Gabbay, F. Guenther: *Handbook of Philosophical Logic*, Second Edition, D. Reidel, 2002.
 - Ruzsa Imre: *Logikai szintaxis és szemantika*, Akadémiai Kiadó, Budapest, 1987
-

PROGRAMOZÁSELMÉLET

INMV770

Félév: Időszakonként

Típus: Előadás/ Gyakorlat

Óraszám/hét: 2+2

Kredit: 6

Státusz: Választható

Előfeltételek: INMK120

Vizsgáztatási módszer: Szóbeli/Írásbeli

Tantárgyfelelős: Dr. Vaszil György

Átíró rendszerek, algebrai és logikai megközelítés. Funkcionális programozás és lambda-kalkulus. Típuselmélet és programozási nyelvek. Rekurzív applikatív program sémák. Algebrai típusspecifikáció. Párhuzamosság, elosztott rendszerek, konkurens folyamatok, Petri-hálók.

Irodalom:

- Kozma L., Varga L.: A szoftvertechnológia elméleti kérdései, ELTE Eötvös Kiadó, 2003.
 - J. van Leeuwen ed.: Handbook of Theoretical Computer Science, Elsevier Sci. Pub., 1990.
-

FORMÁLIS NYELVEK KOMBINATORIKUS ÉS ALGORITMIKUS TULAJDONSÁGAI

INMV720

Félév: Időszakonként

Típus: Előadás/ Gyakorlat

Óraszám/hét: 2+2

Kredit: 6

Státusz: Választható

Előfeltételek: INMK110

Vizsgáztatási módszer: Szóbeli/Írásbeli

Tantárgyfelelős: Dr. Horváth Géza

Szavak kombinatorikája. Fine és Wilf tétele és annak általánosításai. Lyndon-Schützenberger tétel. Primitív, repetitív, palindromikus, Lyndon szavak. Parciális szavak. Berstel és Boisson tétel, Blanchet-Sadri tétel. Nyelvek és kódok. Multihalmaz nyelvek. Nyelvek kombinatorikája. Sovány, karcsú, polikarcsú nyelvek, palindromikus nyelvek. Reguláris és Környezetfüggő nyelvek iterációs lemmái. Környezetfüggetlen nyelvek homomorf jellemzése. Chomsky-Schützenberger-Stanley tétel és annak általánosításai. A primitív szavak nyelve és annak résznyelvei. Gyökerek és hatványok. Eldönthetőségi kérdések. Primitív multihalmazok.

Irodalom:

- Salomaa, A: Formal languages, Academic Press, New York, 1973.
- Salomaa, A.: Jewels of formal language theory, Computer Science Press, 1981.
- Pál Dömösi, Sándor Horváth, Masami Ito: Primitive Words and Context-Free Languages, kézirat

GRÁFALGORITMUSOK

INMV770

Félév: Időszakonként

Típus: Labor

Óraszám/hét: 0+2

Kredit: 2

Státusz: Választható

Előfeltételek: INMK110

Vizsgáztatási módszer: Írásbeli/Kiadott feladatok

Tantárgyfelelős: Dr. Aszalós László

Gráfok számítógépes ábrázolása, gráfkeresések, gráfbejárások, topológikus rendezés, erősen összefüggő komponensek, két színnel színezhető gráfok. Legrövidebb utak problémája, feszítőfák, gráf átmérője.

Oktatási segédeszközök:

- Cormen, Leiserson, Rivest, Stein: Új algoritmusok. Sclar, 2003.
- Rónyai, Ivanyos, Szabó: Algoritmusok. Typotex, 1998.

KOMBINATORIKUS OPTIMALIZÁLÁS

INMV745

Félév: Időszakonként

Típus: Előadás

Óraszám/hét: 2+0

Kredit: 4

Státusz: Választható

Előfeltételek: INMK120

Vizsgáztatási módszer: Szóbeli/Írásbeli

Tantárgyfelelős: Dr. Aszalós László

Maximális feszítőfák és legrövidebb utak gráfokban. Politópok, poliéderek. Farkas-lemma, lineáris programozás. Gráfok párosításai és lefedései. Gallai, Kőnig és Menger tételei. Folyamok és hálózatok. Maximális és költség-minimális folyamok. Párosítási algoritmusok. Algoritmuselméleti kérdések. Matroidok és a mohó algoritmus.

Irodalom:

- Hajnal Péter: Gráfelmélet, Polygon, Szeged, 1997.
- Schrijver, A.: Combinatorial Optimization – Polyhedra and Efficiency, Springer, Berlin, 2003.
- Schrijver, A.: A Course in Combinatorial Optimization, <http://homepages.cwi.nl/~lex/files/dict.pdf>.

SZTRINGALGORITMUSOK

INMV750

Félév: Időszakonként

Típus: Előadás/Gyakorlat

Óraszám/hét: 2+2

Kredit: 6

Státusz: Választható

Előfeltételek: INMK120, INMK140

Vizsgáztatási módszer: Szóbeli/Írásbeli/Kiadott feladat

Tantárgyfelelős: Dr. Herendi Tamás

Sztringek, ciklikus sztringek, periodicitás, keret, kerettömb, Lyndon-szó, Lyndon-felbontás. Minták, mintatípusok, belső-, speciális-, általános mintázat, kezdő-, zárószelet, zárószelet fa, reguláris kifejezés, ismétlés, ismétlődés, kiterjeszhetőség. Speciális tulajdonságú sztringek, Thue sztringek, Fibosztringek. Mintakereső algoritmusok, McCreight, Ukkonen, Knuth-Morris-Pratt, Boyer-Moroe, Karp-Rabin, Dömölki-Gonnet, Crochemore.

Irodalom:

- Bill Smyth: Computing Patterns in Strings, Pearson; Addison Wesley, 2003.
- Graham A. Stephen: String Searching Algorithms, World Scientific Publishing, 1994.
- M. Crochemore, W. Rytter: Jewels of Stringology (Text algorithms), World Scientific, 2003.

ADATSÚRÍTÉS

INMV760

Félév: Időszakonként

Típus: Előadás

Óraszám/hét: 2+0

Kredit: 4

Státusz: Választható

Előfeltételek: INMK130

Vizsgáztatási módszer: Szóbeli/Írásbeli

Tantárgyfelelős: Dr. Pethő Attila

Kódelméleti alapfogalmak.(Folyam- és blokk-kódolás, egyértelmű dekódolható és prefix kódok, prefix kódok dekódolása. A Kraft- McMillen egyenlőtlenség.) Az entrópia fogalma emlékezetnélküli és stacionér forrásokra. Kapcsolat az átlagos kódhossz és az entrópia között. A Shannon és a Fano kódolás algoritmusai. A Huffman kódolás és alkalmazásának módoszatai (on-line, off-line, adaptív). Futamhossz kódolás, egy fax szabvány ismertetése. Szótáras adatsűrités: LZ77, LZ78 és LZW. Az entrópia általános fogalma, feltételes entrópia és tulajdonságai. ϵ -hibával dekódolható fix hosszúságú kódok. A kép- és hangfeldolgozásban használt legfontosabb lineáris transzformációk, ezek alkalmazása adatsűritésre. A JPEG algoritmus. Mozgóképek tömörítésének alapelvei.

Irodalom:

- Rónyai L., Ivanyos G., Szabó R.: Algoritmusok, Typotex, 1998.
 - A. Gersho, R.M. Gray: Vector Quantization and Signal Compression. Kluwer, London, 1992.
 - T. Berger: Rate-Distortion Theory. Prentice Hall, Englewood Cliffs, NJ, 1972.
 - T.M. Cover, J.A. Thomas: Elements of Information Theory, Wiley, 1991.
 - I. Csizsár, J. Körner: Information Theory: Coding Theorems for Discrete Memoryless Systems, Akadémiai Kiadó, 1981.
-

FORMÁLIS NYELVRENDSZEREK

INMV721

Félév: Időszakonként

Típus: Előadás

Óraszám/hét: 2+0

Kredit: 4

Státusz: Választható

Előfeltételek: INMV720

Vizsgáztatási módszer: Szóbeli/Írásbeli

Tantárgyfelelős: Dr. Nagy Benedek Norbert

Lindenmayer rendszerek és főbb típusaik. Környezetfüggetlen nyelvtanok és irányított levezetések. Enyhén környezetfüggetlen és környezetfüggő nyelvek. Nyelvtani rendszerek. Marcus-féle nyelvtanok és az általuk generált nyelvek. Mintannyelvek. Fa nyelvek és nyelvtanok. Gráf nyelvek. Kétdimenziós nyelvek. Nyelvcsaládok. Eldönthetőségi kérdések.

Irodalom:

- G. Rozenberg, A. Salomaa (szerk.): Handbook of formal languages 1-3. Springer, 1997.
 - J.E. Hopcroft, J.D. Ullman: Introduction to automata theory, languages and computation, Addison-Wesley, 1979.
 - C. Martin-Vide, V. Mitran, G. Paun (szerk.): Formal Languages and Applications, Studies in Fuzziness and Soft Computing 148, Springer 2004.
-

DNS SZÁMÍTÁSTECHNIKA

INMV731

Félév: Időszakonként

Típus: Előadás/ Gyakorlat

Óraszám/hét: 2+2

Kredit: 6

Státusz: Választható

Előfeltételek: INMV730

Vizsgáztatási módszer: Szóbeli/Írásbeli/Kiadott feladatok

Tantárgyfelelős: Dr. Nagy Benedek Norbert

A DNS láncok felépítése, műveletek. Formális modellek: beszűrő-törlő, szeletelő rendszerek, H-rendszerek és generálható nyelvek. Gyakorlati példák: SAT probléma megoldása. Watson-Crick automaták.

Számítások élő sejtben, génkézés egysejtű élőlényekben. A makro- és a mikronukleusz, láncolt DNS-listák és alpműveletek. A számítások absztrakciói: valós sztringek és átfedési gráfok.

Irodalom:

- G Paun, G. Rozenberg, A. Salomaa: DNA computing, Springer, 1998.
 - A. Ehrenfeucht, T. Harju, I. Petre, D.M. Prescott, G. Rozenberg: Computation in Living Cells. Gene assembly in Ciliates. Springer, 2004.
 - Nagy Benedek: Új elvű számítógépek, Mobidiák jegyzet, 2005.
-

KVANTUMSZÁMÍTÓGÉPEK

INMV732

Félév: Időszakonként

Típus: Előadás/Labor

Óraszám/hét: 2+2

Kredit: 6

Státusz: Választható

Előfeltételek: INMV730

Vizsgáztatási módszer: Szóbeli/Írásbeli/Kiadott feladatok

Tantárgyfelelős: Dr. Szabó István

Kvantummechanikai alapok, mérés és dinamika, információelmélet és termodinamika, reverzibilis logika. A kvantum bit – kubit - fogalma és megvalósítási lehetőségei, kubit regiszterek, kvantum logikai körök. Kvantum algoritmusok, Schor, Grover. Kvantum kriptográfiai és hibajavító kódolás. Kvantum információ elmélet. Összefonódás és dekoherencia, a kvantum-hardware.

Az előadásokhoz kapcsolódó gyakorlatokon a matematikai formalizmus elsajátítását segítő feladatok, számítógépes szimulációs feladatok és a fizikai alapokat demonstráló kísérleteket, illetve a hallgatók által önállóan feldolgozott témakörök szerepelnek..

Irodalom:

- Mika Hirvensalo: Quantum Computing, Springer-Verlag, 2004.
 - A. Ekert, et al. "Basic Concepts in quantum computation" (pdf)
 - E. Knill, et al. "Introduction to Quantum Information Processing" (pdf)
 - E. Knill, et al., "Introduction to Quantum Error Correction" (pdf).
 - A kurzus meghirdetésekor elérhető aktuális irodalom (magyar nyelven is).
-

AUTOMATAHÁLÓZATOK

INMV740

Félév: Időszakonként

Típus: Előadás

Óraszám/hét: 2+0

Kredit: 4

Státusz: Választható

Előfeltételek: INMK140

Vizsgáztatási módszer: Szóbeli/Írásbeli

Tantárgyfelelős: Dr. Horváth Géza

Irányított gráf teljesség. Automata leképezések félcsoportja, csoportja. Automaták és félcsoportok. Automata hálózatok és automaták szorzatai. Gluskov és Leticsevszkij tételei. A Krohn-Rhodes tétel és a holonómia tétel. Homomorfán teljes osztályok az automaták kvázidirekt és kaszkád szorzataira nézve. Automaták szorzathierarchiái. Leticsevszkij kritérium nélküli automata hálózatok. Automata hálózatok és a fél-Leticsevszkij kritérium. Automata hálózatok és a Leticsevszkij kritérium. Primitív szorzat. Temporális szorzatok. Homogén automata hálózatok. Aszinkron automata hálózatok.

Irodalom:

- Pál Dömösi - Chrystopher L. Nehaniv: Algebraic Theory of Automata Network, Siam, 2005.
-

PROTOTÍPUSKÉSZÍTÉS VERILOG NYELVEN

INMV811

Félév: Időszakonként

Típus: Előadás/ Labor

Óraszám/hét: 2+2

Kredit:6

Státusz: Választható

Oktatási módszer: Előadás/ Labor

Előfeltétel:

Vizsgáztatási módszer: Szóbeli/Írásbeli

Tantárgyfelelős: Dr. Végh János

Tematika:

Az FPGA szerepének rövid áttekintése. A hardverprogramozás fogalma, a Verilog nyelvről
A Verilog nyelv alapelemei, egyszerű áramkörök modellezésével. Ismerkedés az ISE fejlesztőrendszerrel és a LOGSYS kártyával

A 'testbench' fogalma, prototípus tesztelés.

RTL-szintű kombinációs áramkörök. Szekvenciális áramkörök.

A Verilog további nyelvi elemei

Számlálók, regiszterek. Állapotautomaták FPGA-val. Tervezési példák Verilog nyelven

A PicoBlaze mikrokontroller általános ismertetése. A PicoBlaze mikrokontroller tulajdonságai, használata

Hardvertervezés hardverleíró nyelveken, Verilog példákkal

Irodalom:

- <http://logsys.mit.bme.hu/>
 - Pong P. Chu: FPGA prototyping by Verilog examples. Wiley & Sons, 2008. ISBN 978-0-470-18532-2
 - J. Bhasker: Verilog HDL sythesis: a practical primer. Star GalaxyPublishing, 1998. ISBN 0-9650391-5-3
-

VALÓS IDEJŰ ÉS BEÁGYAZOTT RENDSZEREK PROGRAMOZÁSA

INMV812

Félév: Időszakonként

Típus: Előadás/ Labor

Óraszám/hét: 2+2

Kredit:6

Státusz: Választható

Oktatási módszer: Előadás/ Labor

Előfeltétel: INMK120

Vizsgáztatási módszer: Szóbeli/Írásbeli

Tantárgyfelelős: Dr. Végh János

Tematika:

A valós idejű rendszerek alapfogalmai, hard és soft rendszerek

- kernel módú programozás
- Folyamatok, szemaforok, üzenetek
- Szinkronizálás és kommunikáció
- Megszakítások és kivételkezelés

A beágyazott rendszer fogalma, felépítése, különlegességei

- A beágyazott rendszerek programozásának folyamata és segédprogramjai
- Programkészítés különféle memóriatípusokba
- Kommunikáció a beágyazott rendszerekkel
- Perifériák és operációs rendszerek
- Gazdálkodás az erőforrásokkal

Irodalom:

- ALBERT M. K. CHENG: REAL-TIME SYSTEMS
Wiley & Sons 2002, ISBN 0-471-18406-3
 - Qing Li and Carolyn Yao: Real-Time Concepts for Embedded Systems
CMP Books, 2003, ISBN 1-57820-124-1
 - M. Barr: Programming Embedded Systems in C and C++
O'Reilly 1999, ISBN: 1-56592-354-5
 - Kirk Zurell: C Programming for Embedded Systems
R&D Books CMP Media 2000, ISBN 1-929629-04-4
 - D. E. Simon: An Embedded Software Primer
Pearson Education 1999, ISBN: 81-7808-045-1
 - J. A. Fisher, et al: Embedded Computing
Elsevier 2005, ISBN: 1-55860-766-8
-

MIKROKONTROLLEREK PROGRAMOZÁSA

INMV813

Félév: Időszakonként

Típus: Előadás/ Labor

Óraszám/hét: 2+2

Kredit: 6

Státusz: Választható

Oktatási módszer: Előadás/ Labor

Előfeltétel: INMK120, INMK140

Vizsgáztatási módszer: Szóbeli/Írásbeli

Tantárgyfelelős: Dr. Tóth László

Tematika:

- Bevezetés a mikrokontrollerek világába
- A PIC16f84A mikrokontroller ismertetése
- A PIC16f84A mikrokontroller utasítás készlete
- Assembly programozás
- Az MPLAB és a PICKit3 használata
- Példaprogramok és áramkörök (~30 db)

Irodalom:

- PIC Assembly példák, Játszunk elektronikai építőkészlettel sorozat No 5., ADWIN (japán kiadás)
 - Neboysa Matic, The PIC microcontroller, Microchip
 - Sid Katzen, The Quintessential PIC Microcontroller, Springer-Verlag
-

ÚJ IRÁNYZATOK A HARDVERFEJLESZTÉSBEN

INMV814

Félév: Időszakonként

Típus: Előadás

Óraszám/hét: 2

Kredit: 2

Státusz: Választható

Oktatási módszer: Előadás

Előfeltétel: INMK120

Vizsgáztatási módszer: Szóbeli/Írásbeli

Tantárgyfelelős: Dr. Gál Zoltán

A szuperszámítógép architektúrák és működési elvei. Processzor tömb, szimmetrikus multiprocesszálás, masszív parallel feldolgozás, SIMD, MIMD rendszerek. Szuperszámítógép interconnect architektúrák, összehasonlítás. Nagyteljesítményű párhuzamos computer rendszerek kapacitás jellemzői és performanciamérő algoritmusok (benchmark: BogoMIPS, SPEC, Whestone, Dhystone, Coremark, Linpack, iCOMP, VMmark, stb.). Konkrét szuperszámítógépek: Blude Gene/L, Blue Gene/P, Altix ICE, Altix UltraViolet, BladeSystem, stb. Grafikus processzorok működési elve. GPU és CPU összehasonlítása. Az Intel, NVIDIA, AMD/ATI gyártók konkrét GPU típusai.

Irodalom:

- Andrew Tanenbaum: Számítógép architektúrák, Panem Könyvkiadó, 2006.
 - IBM Journal of Research and Development, Vol. 49, No. 2/3, 2005.
 - IDC White Paper: Extreme Computing: HP's New Blades Target HPC, Cloud Computing, and the NextGeneration Datacenter, 2007, <http://h20311.www2.hp.com/HPC/downloads/HP's%20new%20blades%20white%20paper.pdf>
 - Denny Atkin: The Right GPU for You, 2007, http://computershopper.com/feature/200704_the_right_gpu_for_you.
 - John Nickolls: Scalable Parallel Programming with CUDA on Manycore GPUs, 2008, <http://study.stanford.edu>
-

PERIFÉRIÁK ÉS MEGHAJTÓIK

INMV851

Félév: Időszakonként

Típus: Előadás/ Labor

Óraszám/hét: 2+2

Kredit: 6

Státusz: Választható

Oktatási módszer: Előadás/ Labor

Előfeltétel: nincs

Vizsgáztatási módszer: Szóbeli/Írásbeli

Tantárgyfelelős: Dr. Buchman Attila

Az eszközök kezelése, az eszközmeghajtó fogalma. Az eszközmeghajtó és az operációs rendszer viszonya. Karakter- és blokk meghajtók; betölthető meghajtók. Megszakítás kezelés, hardver kiszolgálás. Periféria buszok,

Irodalom

- A Rubini, J Corbet: **Linux Device Drivers** O'Reilly 2001, ISBN 0-59600-008-1
 - C Cant: **Writing** Windows WDM Device Drivers CMP Books,
-

HÁLÓZATOK TELJESÍTMÉNYELEMZÉSE

INMV821

Félév: Időszakonként

Típus: Előadás/Gyakorlat

Óraszám/hét: 2+2

Kredit: 6

Státusz: Alapozó

Oktatási módszer: Előadás/Gyakorlat

Előfeltétel:

Vizsgáztatási módszer: Szóbeli/Írásbeli

Tantárgyfelelős: Dr. Sztrik János

Tematika:

Sorbanállási rendszerek és sorbanállási hálózatok alapfogalmai.. Sorbanállási hálózatok definiálása: csomópontok száma, leírása; kiszolgálók száma, kiszolgálási elv; beérkezési, kiszolgálási intenzitások; hálózat architektúrája; átmenetek. Rendszerjellemzők: kihasználtság, átlagos kiszolgálási idők, átlagos várakozási idők, stb. Reverzibilitás és Burke-tétel. Nyitott és zárt sorbanállási hálózatok. Szorzat alakú megoldás létezése. BCMP típusú hálózatok. Szorzat alakú megoldás előállításának numerikus módszerei. Konvolúciós algoritmus. Várható érték analízis. Dekompozíciós és közelítő módszerek.

Rendszerjellemzők meghatározásának számítógépes támogatása. A PEPSY-QNS, WinPEPSY, MOSEL alkalmazások, használatuk a sorbanállási hálózatok elemzésére.

Irodalom:

- Bolch G., Greiner S., Trivedi K.: *Queueing Networks and Markov Chains*, J. Wiley, 1998, 2002
 - Haverkort B.: *Performance of computer communication systems: a model-based approach*, J. Wiley, 1998.
 - Jain R.: *The Art of Computer Systems Performance Modelling*, J. Wiley, 1991
 - Kleinrock L. *Sorbanállás, kiszolgálás: Bevezetés a tömegkiszolgálási rendszerek elméletébe*, Műszaki Kvk. Budapest, 1979.
 - Daigle J.N.: *Queueing Theory for Telecommunications*, Addison-Wesley, 1992
 - Hayes J.F., Babu T.V.J.: *Modeling and Analysis of Telecommunication Networks*, Wiley-Interscience, 2004
-

MOBIL INFOKOMMUNIKÁCIÓ

INMV822

Félév: Időszakonként

Típus: Előadás/Labor

Óraszám/hét: 2+2

Kredit:6

Státusz: Választható

Oktatási módszer: Előadás/Labor

Előfeltétel:

Vizsgáztatási módszer: Írásbeli/Szóbeli

Tantárgyfelelős: Dr. Végh János

Tematika

A vezetékes informatikai hálózatok mobil/vezeték nélküli hozzáféréséből következő, informatikai szemszögből felmerülő problémái, azok megoldásai. Önálló mobil informatikai rendszerek.

Az IP mobilitás támogatásának különféle megoldásai (makró, mikro, hierarchikus), a 3G/4G rendszerek IP alapra helyezése az *all-IP* koncepcióra építve, valamint az Internet mobil elérésére kifejlesztett WAP protokoll felépítése, működése és hordozó technológiái. A vezeték nélküli helyi hálózati technológia alapjai, az IEEE802.11x és a HiperLAN2 rendszerek.

Korszerű hang- és adatkommunikációs hálózati technológiák (GPS, GPRS, EDGE, UMTS, 802.11a/b/g), közeghozzáférési megoldások, hálózatépítési, tervezési és biztonságtechnikai kérdések.

Irodalom:

- J. D. Gibson: The Communications Handbook, Second Edition (Electrical Engineering Handbook), CRC, 2002.
 - W. C. Jakes: Microwave Mobile Communications, 2Rev Ed., Wiley-IEEE Press, 2001.
 - M. Schwartz: Mobile Wireless Communications, Cambridge University Press, 2005.
 - G. L. Stüber: Principles of Mobile Communication (2nd Edition), Springer, 2006.
 - K. Tarnay: Protocol Specification and Testing. Akadémiai Kiadó, 1991.
-

KAPCSOLÁS ÉS ÚTVÁLASZTÁS

INMV823

Félév: Időszakonként

Típus: Előadás/Labor

Óraszám/hét: 2+2

Kredit: 6

Státusz: Választható

Oktatási módszer: Előadás/Labor

Előfeltétel: INMV822

Vizsgáztatási módszer: Írásbeli/Szóbeli

Tantárgyfelelős: Dr. Almási Béla

Tematika

Az újgenerációs IP hálózatokban alkalmazható hálózati kapcsolási és útválasztási mechanizmusok és technológiák megoldásai.

Dinamikus belső útválasztási mechanizmusok (RIP, OSPF, IS-IS, EIGRP) hangolási lehetőségei, a külső forgalomirányítás (BGP) politikai alapú útválasztás szabályozási lehetőségei és a multicast csoportkezelési (IGMP) és útválasztási protollok.

A kapcsolat területén a magasabb rétegbeli kapcsolási technológiák működését vizsgálja. Ezen kívül VLAN és trunking technológiák valamint MPLS, QoS és VoIP hangolási lehetőségeivel foglalkozik. A következő generációs IP hálózati technológiák (IPv6) útválasztási és kapcsolási mechanizmusára gyakorolt hatásának vizsgálata.

Irodalom:

- S. A. Thomas: IP Switching and Routing Essentials, Wiley, 2001.
 - M. Schwartz: Telecommunication Networks: Protocols, Modeling and Analysis, Addison-Wesley, 1987.
 - R. Malhotra: IP Routing, O'Reilly Media, Inc. 2002.
 - D. Minoli: Voice Over MPLS : Planning and Designing Networks, McGraw-Hill Professional Publishing, 2002.
 - RFC dokumentumok: <http://www.rfc-editor.org/>
-

KOMMUNIKÁCIÓS ESZKÖZÖK ÉS TECHNOLÓGIÁK

INMV831

Félév: Időszakonként

Típus: Előadás

Óraszám/hét: 4+0

Kredit: 6

Státusz: Választható

Oktatási módszer: Előadás

Előfeltétel: nincs

Vizsgáztatási módszer: Írásbeli/Szóbeli

Tantárgyfelelős: Dr. Kuki Attila

Tematika

A tárgy az információs és adatátviteli hálózatokban alkalmazható hálózati architektúrákkal és technológiákkal kapcsolatos problémákat és megoldásokat, valamint a hálózatok együttműködési vonatkozásait (gyártmányok, technológiák, hálózatrészek együttműködése) ismerteti. A tárgy további célkitűzése, hogy a hallgatókkal elsajátíttassa az általános hálózatspecifikálási, hálózatépítési és üzemeltetési alapismereteket. Ennek érdekében a tárgy részletes ismereteket nyújt a meghatározó hálózati funkciókról és a hálózati rétegek által nyújtott szolgáltatásokról. Ezekre a funkciókra és szolgáltatásokra alapozva tárgyalja a hálózatok együttműködésének és a hálózati architektúrák kialakításának problémáit és azok megoldásait.

Irodalom:

- Dr. Ajtony I., Dr. Gyuricza I.: Programozható irányítóberendezések, hálózatok és rendszerek, Műszaki Könyvkiadó, Budapest, 2002.
 - A. S. Tanenbaum: Számítógép architektúrák. Panem, 2001
 - Kovács M., Knapp G., Ágoston Gy., Budai A.: Bevezetés a számítástechnikába. Budapest: LSI, 1999.
 - Keviczky László, Bars Ruth, Hetthéssy Jenő, Barta András, Bányász Csilla: Szabályozástechnika. Műegyetemi Kiadó, 2006
-

IP ALAPÚ KOMMUNIKÁCIÓS HÁLÓZATOK ÉS RENDSZEREK

INMV832

Félév: Időszakonként

Típus: Előadás/Labor

Óraszám/hét: 2+2

Kredit: 6

Státusz: Választható

Oktatási módszer: Előadás/Labor

Előfeltétel: INMV831

Vizsgáztatási módszer: Írásbeli/Szóbeli

Tantárgyfelelős: Dr. Gál Zoltán

Tematika

A tárgy az IP kommunikációs technológiákra épülő rendszerek legfontosabb elemeivel és technológiáival foglalkozik.

Alkalmazások: osztott dokumentációkezelés; osztott erőforráskezelés; elektronikus adatcsere (WWW, WAP, e-levél); távoktatás; távgyógyítás; elektronikus kereskedelem; multimédia átvitele Interneten (VoIP); tartalomszolgáltató hálózatok, elosztott kiszolgáló rendszerek, cachek és tükrözés; keresőgépek.

Vezetékes és mobil szolgáltatások: hálózatok és szolgáltatások felderítése (topológia, eszköz és beállítás). Szolgáltatás biztosítás, hitelesség, jogosultság, számlázás (QoS, AAA).

Irodalom:

- A. S. Tanenbaum: Computer Networks, 4th Edition, Prentice-Hall, 2003.
 - A. S. Tanenbaum: Számítógép-hálózatok, 4. kiadás, Panem-Prentice Hall Könyvkiadó Kft. 2003.
 - W. Stallings: Data and Computer Communications, 7th Edition. Prentice-Hall, 2003.
 - RFC dokumentumok: <http://www.rfc-editor.org/>
-

TÉRINFORMATIKA / TÁVÉRZÉKELÉS

INMV833

Félév: Időszakonként

Típus: Előadás/Labor

Óraszám/hét: 2+2

Kredit: 6

Státusz: Választható

Oktatási módszer: Előadás/Labor

Előfeltételek: INMK120

Vizsgáztatási módszer: Írásbeli/Szóbeli

Tárgyfelelős: Bodroginé Dr. Zichar Marianna

Tematika

Adatok bevitele a geoinformatikai modellbe. Környezeti adatstruktúrákkal kapcsolatos követelmények. Műveleti lehetőségek a geoinformatikában. Geostatisztikai elemzések statisztikai alapjai. Geoinformációs rendszer felépítése, adatok felhasználását szolgáló funkciók. Adatok további elemzését szolgáló funkció, térinformatikai esettanulmányok. Digitális terepmodellek, DTM, TIN. Távérzékelés fizikai alapjai. Az ürgeodézia és alkalmazása a környezeti térinformatikában. Fontosabb műhold-típusok, alkalmazási lehetőségeik. Egytényezős döntéshozatali rendszer felépítése a térinformatikában. Összetett, többtényezős döntéshozatali rendszerek elméleti alapjai. Környezeti térinformatikai rendszerek megvalósításának és üzemeltetésének kérdései az Interneten. Nagyobb hazai és nemzetközi vidékfejlesztési projektek gyakorlati problémái. Vidékfejlesztéssel kapcsolatos információs rendszerek

Irodalom:

- Detrekői Á., Szabó Gy.: Térinformatika, Universitas, Nemzeti Tankönyvkiadó, 2002.
 - Lóki J.: GIS alapjai, egyetemi jegyzet, KLTE, Debrecen. 1998.
 - Tamás J.: Térinformatika I-II., Debreceni Egyetem, Debrecen 2000.
 - Tamás J., Diószegi A.: Térinformatikai praktikum, DATE Debrecen. 1996.
 - Tózsá I. A térinformatika alkalmazása, Aula Kiadó, Bp. 2001.
-

FPGA HASZNÁLATA NAGYTELJESÍTMÉNYŰ SZÁMÍTÁSRA

INMV841

Félév: Időszakonként

Típus: Előadás/ Labor

Óraszám/hét: 2+2

Kredit: 6

Státusz: Választható

Oktatási módszer: Előadás/ Labor

Előfeltétel: INMV811

Vizsgáztatási módszer: Szóbeli/Írásbeli

Tantárgyfelelős: Dr. Herendi Tamás

Tematika

Az FPGA mint számítógép; a programozható platformok.

Az FPGA alapú számítási alkalmazások programozási modellje.

A Impulse C ismertetése.

Egy egyszerű feladat: egy FIR szűrő.

Az FPGA hardver előállítása, bitfolyamok és jelek hardveres előállítása.

Utasítás szintű párhuzamosság, optimalizálás.

Létező alkalmazás átvitele FPGA-ra: triple-DES.

Tesztelés beágyazott rendszereken.

Trükkök az FPGA-n futó C program hatékonyságának növelésére.

A rendszer-szintű párhuzamosság; az ImpulseC beágyazott rendszeren.

Az újrakonfigurálható számítástechnika fogalma.

Alkalmazási példák a képfeldolgozás, kriptográfia, bioinformatika területéről.

Irodalom:

- D. Pellerin, S. Thibault: Practical FPGA Programming in C Prentice Hall, 2005. ISBN 0-13-154318-0
 - M. B. Gokhale, P. S. Graham: Reconfigurable Computing Springer, 2005. ISBN 0-387-26105-2
-

PÁRHUZAMOS PROGRAMOZÁS

INMV842

Félév: Időszakonként

Típus: Előadás/Gyakorlat

Óraszám/hét: 2+2

Kredit: 6

Státusz: Választható

Oktatási módszer: Előadás/Gyakorlat

Előfeltételek: INMK120

Vizsgáztatási módszer: Szóbeli/Írásbeli

Tantárgyfelelős: Dr. Battyányi Gyula Péter

Tematika:

- Konkurens és elosztott programozás
- Folyamatok, processzusok és szálak
- Ütemezés, aszinkron és szinkron folyamatok
- Folyamatok szinkronizálása, gazdálkodás az erőforrásokkal
- Feladatok megvalósítása több folyamatban és/vagy több szállal
- Az MPI interface elvei és megvalósítása

Irodalom:

- J. DONGARA et al : SOURCEBOOK OF PARALLEL COMPUTING
- Elsevier Science, 2003; ISBN: 1-55860-871-0
Richard H. Carver and Kuo-Chung Tai:
 - Modern multithreading: implementing, testing, and debugging multithreaded
 - Java and C++/Pthreads/Win32 programs
 - Wiley & Sons, ISBN: 0-471-72504-8
Yukiya Aoyama, Jun Nakano:
 - IBM 1999. www.redbooks.ibm.com
Cameron Hughes, Tracey Hughes:
 - Parallel and Distributed Programming Using C++
 - Addison Wesley (2003), ISBN : 0-13-101376-9
J Armstrong et al: Concurrent Programming in ERLANG
 - PRENTICE HALL, ISBN 0-13-508301-X.
-

Tárgymutató

ALKALMAZOTT MATEMATIKA	29
SZÁMÍTÁSTUDOMÁNY	30
ALKALMAZOTT STATISZTIKA	31
INFORMATIKAI ALGORITMUSOK	32
ADAT- ÉS RENDSZERMODELLEK	33
A JELFELDOLGOZÁS MATEMATIKAI ALAPJAI	
INMV260	38
A KÉPFELDOLGOZÁS MATEMATIKÁJA	
INMV510	71
A MESTERSÉGES INTELLIGENCIA EGÉSZSÉGÜGYI ALKALMAZÁSAI	
INMV230	36
A PREVENTÍV ÉS GYÓGYÍTÓ EGÉSZSÉGÜGY ALAPISMERETEI	
INMV220	35
ADAT- ÉS RENDSZERMODELLEK	
INMK150	33
ADATBÁNYÁSZAT	
INMV360	47
ADATBÁNYÁSZATI ALKALMAZÁSOK	
INMV361	60
ADATBÁZISOK VÉDELME	
INMV470	65
ADATSÚRÍTÉS	
INMV760	90
ALAKFELISMERÉS	
INMV530	75
ALGORITMUS- ÉS BONYOLULTSÁGELMÉLET	
INMV710	70
ALKALMAZOTT MATEMATIKA	
INMK110	29
ALKALMAZOTT STATISZTIKA	
INMK130	31
AUTOMATAHÁLÓZATOK	
INMV740	94
AUTOMATIKUS TÉTELBIZONYÍTÁS	
INMV620	80
BIOINFORMATIKA	
INMV315	50
BIOSTATISZTIKA	
INMV270	41
DIGITÁLIS BESZÉDFELDOLGOZÁS	
INMV670	84
DNS SZÁMÍTÁSTECHNIKA	

INMV731	92
EGÉSZSÉGÜGYI SZAKÉRTŐI RENDSZEREK	
INMV211	45
FEJLETT ADATBÁZISTECHNOLÓGIÁK	
INMV460	44
FEJLETT KERESŐALGORITMUSOK	
INMV610	79
FORMÁLIS NYELVEK KOMBINATORIKUS ÉS ALGORITMIKUS TULAJDONSÁGAI	
INMV720	88
FORMÁLIS NYELVRENDSZEREK	
INMV721	91
FPGA HASZNÁLATA NAGYTELJESÍTMÉNYŰ SZÁMÍTÁSRA	
INMV841	106
GAZDASÁGI KÖZJOG	
INMV920	49
GENETIKUS ALGORITMUSOK	
INMV650	83
GEOMETRIAI ALAPOZÁS A KOMPUTERGRAFIKÁHOZ	
INMV520	73
GÖRBÉK ÉS FELÜLETEK MODELLEZÉSE	
INMV551	78
GRÁFALGORITMUSOK	
INMV770	88
HÁLÓZATOK TELJESÍTMÉNYELEMZÉSE	
INMV821	100
INFORMÁCIÓ ÉS KÓDELMÉLET	
INMV370	57
INFORMÁCIÓS RENDSZEREK A GYAKORLATBAN	
INMV322	46
INFORMÁCIÓS RENDSZEREK ARCHITEKTÚRÁI	
INMV320	37
INFORMÁCIÓS RENDSZEREK IMPLEMENTÁCIÓS KÉRDÉSEI	
INMV480	66
INFORMÁCIÓS RENDSZEREK MENEDZSELÉSE	
INMV321	43
INFORMATIKAI ALGORITMUSOK	
INMK140	32
IP ALAPÚ KOMMUNIKÁCIÓS HÁLÓZATOK ÉS RENDSZEREK	
INMV832	104
ISMERETALAPÚ RENDSZER ESETTANULMÁNY	
INMV631	67
ISMERETALAPÚ TECHNOLÓGIA	
INMV630	53
ISMERETREPREZENTÁCIÓ	
INMV680	68
JÁTÉKELMÉLET	
INMV660	61
KAPCSOLÁS ÉS ÚTVÁLASZTÁS	
INMV823	102
KÉPFELDOLGOZÁSI ESETTANULMÁNYOK	

INMV512	75
KÉPFELDOLGOZÁSI MÓDSZEREK	
INMV511	72
KOMBINATORIKUS OPTIMALIZÁLÁS	
INMV745	89
KOMMUNIKÁCIÓS ESZKÖZÖK ÉS TECHNOLOGIÁK	
INMV831	103
KOMPUTERGEOMETRIA	
INMV521	76
KOMPUTERGRAFIKA HALADÓKNAK	
INMV550	74
KVANTUMSZÁMÍTÓGÉPEK	
INMV732	93
LOGIKAI PROGRAMOK	
INMV622	67
LOGIKAI PROGRAMOZÁS ÉS DEDUKTÍV ADATBÁZISOK	
INMV621	81
MIKROKONTROLLEREK PROGRAMOZÁSA	
INMV813	97
MIKROÖKONÓMIA	
INMV910	49
MOBIL INFOKOMMUNIKÁCIÓ	
INMV822	101
NEMKLASSZIKUS LOGIKÁK	
INMV715	85
NEMLINEÁRIS OPTIMALIZÁLÁS	
INMV325	54
NUMERIKUS MATEMATIKA	
INMV340	55
ORVOSBIOLÓGIAI MODELLEZÉS	
INMV280	40
ORVOSI ISMERETREPREZENTÁCIÓ	
INMV210	34
ORVOSI KÉPFELDOLGOZÁS	
INMV261	39
PÁRHUZAMOS PROGRAMOZÁS	
INMV842	107
PERIFÉRIÁK ÉS MEGHAJTÓK	
INMV851	99
PROGRAMOZÁSELMÉLET	
INMV770	87
PROJEKT- ÉS VÁLLALATIRÁNYÍTÁS	
INMV450	64
PROTOTÍPUSKÉSZÍTÉS VERILOG NYELVEN	
INMV811	95
RENDSZERELMÉLET I	
INMV350	56
RENDSZERELMÉLET II	
INMV351	59
STATISZTIKUS TANULÓ ALGORITMUSOK	

INMV790	58
SZÁMÍTÁSTUDOMÁNY	
INMK120	30
SZÁMÍTÓGÉP-HÁLÓZATOK ÉS MODELLEZÉSÜK	
INMV250	42
SZEMANTIKUS WEB	
INMV640	82
SZOFTVERMINŐSÉG-BIZTOSÍTÁS	
INMV430	63
SZOFTVERRENDSZEREK TERVEZÉSE	
INMV410	62
SZTOCHASZTIKUS ALGORITMUSOK	
INMV310	52
SZTRINGALGORITMUSOK	
INMV750	89
TÉRINFORMATIKA	
INMV540	77
TÉRINFORMATIKA / TÁVÉRZÉKELÉS	
INMV833	105
TÖBBÉRTÉKŰ LOGIKÁK	
INMV725	86
TUDOMÁNYOS SZOFTVEREK	
INMV390	48
ÚJ IRÁNYZATOK A HARDVERFEJLESZTÉSBN	
INMV814	98
ÚJ PROGRAMOZÁSI PARADIGMÁK	
INMV705	69
ÚJ SZÁMÍTÁSI PARADIGMÁK	
INMV730	51
VALÓS IDEJŰ ÉS BEÁGYAZOTT RENDSZEREK PROGRAMOZÁSA	
INMV812	96