

PROGRAMTERVEZŐ INFORMATIKUS ALAPKÉPZÉSI SZAK

(18/2016. (VIII. 5.) EMMI rendelet

a felsőoktatási szakképzések, az alap- és mesterképzések képzési és kimeneti követelményeiről)

1. **Az alapképzési szak megnevezése:** programtervező informatikus (Computer Science)
2. **Az alapképzési szakon szerzhető végzettségi szint és a szakképzettség oklevélben szereplő megjelölése:**
 - végzettségi szint: alapképzés (baccalaureus, bachelor; rövidítve: BSc),
 - szakképzettség: programtervező informatikus
 - a szakképzettség angol nyelvű megjelölése: Computer Scientist
3. **Képzési terület:** informatika
4. **A képzési idő félévekben:** 6 félév
5. **Az alapképzés megszerzéséhez összegyűjtendő kreditok száma:** 180 kredit
 - a szak orientációja: gyakorlatorientált (60-70 százalék)
 - a szakdolgozat készítéséhez rendelt kreditérték: 20 kredit
 - a szabadon választható tantárgyakhoz rendelhető minimális kreditérték: 10 kredit
6. **A szakképzettség képzési területek egységes osztályozási rendszere szerinti tanulmányi területi besorolása:** 481/0613
7. **Az alapképzési szak képzési célja, az elsajátítandó szakmai kompetenciák:**

A képzés célja programtervező informatikusok képzése, akik képesek szoftverorientált információs technológiai eszközök és rendszerek létrehozási, bevezetési, működtetési, szervizelési, fejlesztési, alkalmazási tevékenységét önállóan és csoportmunkában ellátni. Felkészültek tanulmányaik mesterképzésben történő folytatására.

7.1. Az elsajátítandó szakmai kompetenciák

7.1.1. A programtervező informatikus

a) tudása

- Ismeri az informatikai szakterület tudásanyagát megalapozó általános és specifikus matematikai, számítástudományi elveket, tényeket, szabályokat, összefüggéseket, és eljárásokat. Az érintett területek: analízis (kalkulus), numerikus analízis, diszkrét matematika, lineáris algebra, operációkutatás, valószínűségszámítás és statisztika, logikai alapok, számításelmélet, algoritmusok tervezése és elemzése, automaták és formális nyelvek, mesterséges intelligencia alapjai.
- Ismeri és érti az informatikai szakterület legfontosabb általános elméleteit, összefüggéseit, tényanyagát és az ezekhez szükséges felépítő fogalomrendszert, különösen az alábbi területeken: a programozás módszertani alapjai, programozási nyelvek, fordítóprogramok, alkalmazások fejlesztése, programozási környezet; számítógép architektúrák, operációs rendszerek, számítógépes hálózatok, osztott rendszerek, az adatbázisok elméleti alapjai.
- Ismeri az informatikai szakterület tervezési, fejlesztési, működtetési és irányítási folyamatainak alapvető feladatmegoldási elveit, módszereit és eljárásait, különösen - választott specializációjának megfelelően - a következő területeken: programozási technológia, adatbázisok felépítése és menedzselése, vállalati információs rendszerek felépítése és menedzselése, internet eszközök és szolgáltatások fejlesztése,

térinformatikai rendszerek fejlesztése, osztott rendszerek felépítése, menedzselése, információbiztonság, logika informatikai alkalmazásai.

- Alapvető ismeretekkel rendelkezik a rendszertervezés alapjai és a projektmenedzsment módszertanok területén.
- Rendelkezik az informatikai szakterület megfelelő szakspecifikus eszközeinek ismeretével az eszközök kiválasztásához és a feladatok elvégzéséhez, különösen - specializációjának megfelelően - az alábbi területeken: számítógépes grafika, szakértői rendszerek, multimédia alkalmazások, numerikus számítási rendszerek, térinformatika, információbiztonság, adatbázis kezelő rendszerek.
- Az angol nyelvtudása eléri a képzéshez, az angol nyelvű szakirodalom megismeréséhez, a szakszöveg megértéshez, feldolgozásához, és a szakképzettséggel ellátható szakmai feladatokhoz elvégzéséhez szükséges, valamint a folyamatos szakmai önképzéshez szükséges szintet.
- Ismeri a szakszerű és hatékony szakmai kommunikáció speciális informatikai eszközeit és módszereit.
- Ismeri és érti az informatikai szakterület legfontosabb etikai és jogi, közgazdasági vonatkozásait, társadalmi hatásait.

b) képességei

- Képes az általános és specifikus matematikai, számítástudományi elveket, tényeket, szabályokat, összefüggéseket alkalmazni informatikai szakterületen.
- Képes az informatika formális modelljeinek alkalmazására.
- Képes az informatikai szakterület tudásanyagát alkalmazni algoritmusok tervezésére, elemzésére és implementálására a legfontosabb programozási paradigmák figyelembe vételével.
- Képes az informatikai szakterület tudásanyagát alkalmazni meglévő rendszertervek értelmezése és szoftverfejlesztési módszertanok és technológiák alkalmazása során, különös tekintettel a projekt munkában történő szoftverfejlesztésre, dokumentálásra, tesztelésre, kódminőség ellenőrzésre, validálásra.
- Képes az informatikai szakterület tudásanyagát alkalmazni mesterséges intelligencia technikák, eszközök használata során.
- Képes az informatikai szakterület tudásanyagát alkalmazni osztott rendszerek használata során.
- Képes az informatikai szakterület tudásanyagát alkalmazni WEB-es alkalmazások fejlesztésére.
- Képes az informatikai szakterület tudásanyagát alkalmazni numerikus számítási rendszerek modellezése és megvalósítása során.
- Képes az informatikai szakterület tervezési, fejlesztési, üzemeltetési és irányítási rutinfeladatainak ellátására szoftver rendszerek, adatbázis kezelő rendszerek, vállalati információs rendszerek, döntéstámogató rendszerek, szakértői rendszerek esetében.
- Képes az informatikai szakterület tudásanyagát alkalmazni térinformatikai rendszerek használata során.
- Képes az informatikai szakterület tudásanyagát alkalmazni információbiztonsági és kriptográfiai problémák esetében.
- Képes az informatikai rendszerek fejlesztésével, használatával kapcsolatos jogi szabályozás alkalmazására, a jogi adatbázisok készség szintű használatára.
- Anyanyelvén képes szakmai szakterületi kommunikációra és kooperációra. Legalább angol nyelven képes alapszintű szakmai kommunikációra és együttműködésre.

- Képes csapatban történő munkavégzés során együttműködni informatikai és más szakterületek szakembereivel.
- Képes saját álláspontja kialakítására és annak vitákban való megvédésére az általános társadalmi, gazdasági és speciális informatikai kérdésekben.
- Képes a szakmai információforrások használatára, a megoldandó problémához szükséges ismeretanyag megkeresésére. Meglévő ismereteire alapozva hatékonyan sajátít el új technológiákat és paradigmákat.
- Képes informatikai tudását az elsajátított matematikai, számítástudományi elvek, tények, szabályok, eljárások alapján folyamatosan fejleszteni.

c) attitűdje

- Vállalja és hitelesen képviseli informatikai szakterülete szakmai alapelveit.
- Nyitott a képezésével, szakterületével kapcsolatos szakmai, technológiai fejlődés és innováció megismerésére és befogadására.
- Fontosnak tartja az informatikai szakmai eredmények közvetítését szakmai és nem szakmai körök számára.
- Fontosnak tartja a környezettudatos magatartás, a társadalmi felelősségvállalás közvetítését és megvalósítását.
- Elfogadja az informatikai szakma munka- és szervezeti kultúra szabályait, etikai elveit.
- Reflektív módon tekint saját szakmai kompetenciáira és tevékenységére.
- Törekszik a folyamatos szakmai képzésre és általános önképzésre.
- Törekszik más szakterületek szakembereivel való együttműködésre.
- Munkája során figyelembe veszi az informatikai szakterület jogi előírásait.

d) autonómiája és felőssége

- Felelősséget vállal szakmai tevékenységéért.
- Szakmai konfliktusok esetén konstruktív hozzáállást tanúsít.
- Törekszik a hatékony és minőségi munkavégzésre.
- Felelősséggel vállalja részfeladatok megoldását komplex szoftverfejlesztési feladatok megoldásában.
- Felelősséggel dönt saját tudásának fejlesztéséről és karrierjének építéséről.
- Munkáját az információbiztonsági szempontok tiszteletben tartásával végzi.

8. Az alapképzés jellemzői

8.1. Szakmai jellemzők

- 8.1.1. A szakképzettséghez vezető tudományágak, szakterületek, amelyekből a szak felépül:
- matematikai és számítástudományi ismeretek: 60-75 kredit;
 - informatikai ismeretek, a szakdolgozat elkészítésének kreditértékével együtt: 80-130 kredit.
- 8.1.2. Differenciált, választható, sajátos kompetenciákat eredményező szakmai ismeretek aránya a képzés egészén belül 36-60 kredit. Különösen javasolt specializációk és azok szakterületei:
- modellező informatikus (matematikai és alkalmazott matematikai ismeretek 24-52 kredit, informatikai alkalmazói ismeretek 8-12 kredit);
 - szoftverfejlesztő informatikus (informatikai ismeretek 36-60 kredit);
 - szoftveralkalmazó informatikus (informatikai alkalmazói ismeretek 36-60 kredit);

- térinformatikus (földrajzi és térképészeti alapismeretek 10-12 kredit, térinformatikai szakmai ismeretek 26-50 kredit);
- adatmodellezés és információbiztonság (matematikai és számítástudományi alapismeretek 10-12 kredit, informatikai ismeretek 26-50 kredit);
- komputer grafika és képfeldolgozás (matematikai és számítástudományi ismeretek 10-12 kredit, informatikai ismeretek 26-50 kredit);
- adatbázis rendszerek üzemeltetése, fejlesztése (informatikai ismeretek 3-60 kredit).

8.2. Idegennyelvi követelmény

Az alapközzet megszerzéséhez egy idegen nyelvből államilag elismert, középfokú (B2), komplex típusú nyelvvizsga vagy azzal egyenértékű érettségi bizonyítvány vagy oklevél megszerzése szükséges.

8.3. A szakmai gyakorlat követelményei

A szakmai gyakorlat egyéni vagy csoportmunkában erre alkalmas szervezetnél vagy a felsőoktatási intézmény gyakorlóhelyén teljesítendő legalább 8 hétig tartó (320 igazolt munkaórát tartalmazó) projekt-struktúrájú gyakorlat.

A szakmai gyakorlatnak nincs kreditértéke, kurzusként sem kell felvenni, de teljesítése előfeltétele az abszolutórium kiállításának.

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

Szakmai gyakorlatra a Debreceni Egyetem Tanulmányi és Vizsgaszabályzat Informatikai Kari kiegészítésében meghatározott tárgyak teljesítése után lehet jelentkezni.

A szakmai gyakorlattal kapcsolatos eljárásrendet a Debreceni Egyetem Tanulmányi és Vizsgaszabályzat Informatikai Kari melléklete tartalmazza.

Debreceni Egyetem Informatikai Kar Programtervező informatikus BSc

- Képzési forma: nappali/levelező
- Szakfelelős: Dr. Ispány Márton (ispany.marton@inf.unideb.hu)
- Hallgatói tanácsadók: Dr. Kósa Márk (kosa.mark@inf.unideb.hu)
Dr. Várterész Magda (varteresz.magda@inf.unideb.hu)
- Képzési specializációk: —
- A szakon az oklevél megszerzésének általános követelményeit a Debreceni Egyetem Tanulmányi- és Vizsgaszabályzata tartalmazza.
- Oklevél kredit-követelmények:

Matematikai és számítástudományi ismeretek:	60 kredit
Informatikai ismeretek:	90 kredit
Kötelező tárgyak:	54 kredit
Választható, speciális ismeretek:	36 kredit
Szakdolgozat:	20 kredit
Szabadon választható tantárgyak:	10 kredit
Munkavédelem:	0 kredit
Testnevelés – 2 félév – (csak nappali tagozaton):	0 kredit
Összesen:	180 kredit

A szakdolgozat

A hallgatónak az oklevél megszerzéséhez a képzése során szakdolgozatot kell készítenie.

A Szakdolgozat kötelező tárgy, a hallgató akkor veheti fel a tantárgyat, ha:

- határidőre témát választott
(A téma kiírójával közösen kidolgozza legalább egy, maximum két oldal terjedelemben munkatervét, amelyben ismerteti az elvégzendő munka célját, a téma kidolgozásához szükséges ismeretek körét, a munka ütemezését.)
- a választott témáját a témajelentkezés során a Tanulmányi Bizottság elfogadta
- legalább 90 kreditet szerzett

A záróvizsga

a) a záróvizsgára bocsátás feltételei

1. Abszolutórium megszerzése: a BSc fokozathoz szükséges 180 kredit teljesítése az előírt tanterv szerint.
2. Az előírt szakmai gyakorlat teljesítése
3. A szakdolgozat elkészítése, benyújtása, valamint annak elfogadása

b) a záróvizsga menete

A záróvizsga csak szóbeli részből áll, és a szakmai ismeretek komplex összefüggései ellenőrzésére szolgál.

F. Feleletjegyek átlaga két tizedesre kerekítve az alábbi ismeretkörökből: Matematikai és számítástudományi ismeretek, Informatikai ismeretek. Ha valamelyik tétel jegye elégtelen, akkor a Feleletjegy elégtelen, és a záróvizsga sikertelen.

D1. A szakdolgozat védeése. A védeés során a jelöltnek rövid előadás keretében ismertetnie kell a dolgozatát, majd válaszolnia kell a dolgozat bírálója, illetve a bizottság tagjai által feltett kérdésekre.

D2. A szakdolgozat érdemjegye, amit a Záróvizsga Bizottság állapít meg a dolgozat bírálója által javasolt érdemjegy figyelembe vételével.

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

Ha a D2 jegy elégtelen, akkor a jelölt nem bocsátható záróvizsgára.

Ha az F és D1 jegy közül bármelyik elégtelen, akkor a záróvizsga is elégtelen. Az ismételt záróvizsga során csak az elégtelennel minősített összetevőt kell megismételni.

Oklevél minősítése

Sikeres záróvizsga esetén az alábbi eredmények átlaga alapján kerül meghatározásra:

- a) SZ: a Szakdolgozat tárgy érdemjegyének, a szakdolgozat bírálatának és a szakdolgozat záróvizsgán történő védésére kapott érdemjegyek átlaga két tizedesre kerekítve
- b) F: A záróvizsgán kapott feleletek jegyeinek átlaga két tizedesre kerekítve.
- c) T: a képzés során teljesített összes kötelező és választható szakmai tárgy – kivéve a Szakdolgozat – kredittel súlyozott átlaga két tizedesre kerekítve

Oklevél minősítése: $(SZ+F+T)/3$

A fenti átlageredmény alapján az oklevél minősítését a Debreceni Egyetem Tanulmányi és Vizsgaszabályzatának 28. § (9) pontja adja meg.

Programtervező informatikus BSc

Tantervi háló

Matematikai és számítástudományi ismeretek – teljesítendő 60 kredit

Kód	Tantárgynév	Kredit	Heti óraszám			Számmonkérés	Előfeltételek	Periódus	Javasolt félév
			elm.	gyakorlat					
				tant.	labor				
INBPM0101E INBPM0101G	Az informatika logikai alapjai	6	2	2		K A		1	1
INBPM0102E INBPM0102G	Diszkrét matematika	6	2	2		G		1	1
INBPM0103E INBPM0103L	Számítógépes matematika és vizualizáció	6	2		2	G		1	1
INBPM0206E INBPM0206G	Adatszerkezetek és algoritmusok	6	2	2		K A	INBPM0101 INBPM0102	2	2
INBPM0207E INBPM0207G	Kalkulus	6	2	2		K A		2	2
INBPM0313E INBPM0313L	Alkalmazott statisztika	6	2		2	K A	INBPM0207	1	3
INBPM0314E INBPM0314G	Az informatika számítástudományi alapjai	6	2	2		K A	INBPM0102	1	3
INBPM0417L	Alkalmazott matematika	6			4	G	INBPM0102	2	4
INBPM0418E INBPM0418L	A mesterséges intelligencia alapjai	6	2		2	K A	INBPM0101 INBPM0212	2	4
INBPM0419E INBPM0419L	Informatikai biztonság alapjai	6	2		2	K A	INBPM0101 INBPM0210	2	4

Informatikai ismeretek (kötelező tárgyak) – teljesítendő 54 kredit

Kód	Tantárgynév	Kredit	Heti óraszám			Számmonkérés	Előfeltételek	Periódus	Javasolt félév
			elm.	gyakorlat					
				tant.	labor				
INBPM0104L	Bevezetés a programozásba	3			2	G		1	1
INBPM0105E INBPM0105L	Operációs rendszerek	6	2		2	G		1	1
INBPM0208E	Adatbázisrendszerek	3	2			K	INBPM0101	2	2
INBPM0209L	Adatbázisrendszerek labor	3			2	G	INBPM0101	2	2
INBPM0210E INBPM0210L	Hálózati architektúrák és protokollok	6	2		2	K A	INBPM0104 INBPM0105	2	2
INBPM0211E	Magas szintű programozási nyelvek 1	3	2			K	INBPM0104	2	2
INBPM0212L	Magas szintű programozási nyelvek 1 labor	3			2	G	INBPM0104	2	2
INBPM0315L	Magas szintű programozási nyelvek 2	6			4	G	INBPM0212	1	3
INBPM0316E INBPM0316L	Web technológiák	6	2		2	K A	INBPM0104	1	3
INBPM0420E INBPM0420L	Szoftverfejlesztés	6	2		2	G	INBPM0315	2	4

Kód	Tantárgynév	Kredit	Heti óraszám			Számmonkérés	Előfeltételek	Periódus	Javasolt félév
			elm.	gyakorlat					
				tant.	labor				
INBPM0521L	Szoftverfejlesztési módszertanok	3			2	G	INBPM0212	1	5
INBPM0522L	Webfejlesztés	6			4	G	INBPM0315 INBPM0316	1	5

Szakdolgozat – teljesítendő 20 kredit

Kód	Tantárgynév	Kredit	Heti óraszám			Számmonkérés	Előfeltételek	Periódus	Javasolt félév
			elm.	gyakorlat					
				tant.	labor				
INBPM0623X	Szakdolgozat	20				G		2	6

Speciális ismeretek – teljesítendő 36 kredit

Kód	Tantárgynév	Kredit	Heti óraszám			Számmonkérés	Előfeltételek	Periódus	Javasolt félév
			elm.	gyakorlat					
				tant.	labor				
INBPM9924L	3D nyomtatás és modellezés	3			2	G	INBPM0103	2	2
INBPM9925L	Felhő számítástechnika	3			2	G	INBPM0105	2	2
INBPM9926L	Térinformatikai ismeretek	3			2	G	INBPM0103	2	2
INBPM9927L	Bioinformatika	3			2	G	INBPM0206	1	3
INBPM9928L	E-Sport	3			2	G	INBPM0212	1	3
INBPM9929E INBPM9929L	Infokommunikációs rendszerek üzemeltetése	6	2		2	G	INBPM0210	1	3
INBPM9930L	Képfeldolgozás a gyakorlatban	3			2	G	INBPM0212	1	3
INBPM9931L	Magas szintű programozási nyelvek 3	3			2	G	INBPM0212	1	3
INBPM9932L	Bevezetés a 3D játékfejlesztésbe	3			2	G	INBPM0103 INBPM0315	2	4
INBPM9933L	Fordítóprogramok	3			2	G	INBPM0211 INBPM0212 INBPM0314	2	4
INBPM9934L	Gépi tanulás a gyakorlatban	3			2	G	INBPM0212 INBPM0313	2	4
INBPM9935L	Haladó adatbázis ismeretek	3			2	G	INBPM0209	2	4
INBPM9936L	NoSQL adatbázisok	3			2	G	INBPM0209 INBPM0315	2	4
INBPM9937L	Mobil alkalmazásfejlesztés	3			2	G	INBPM0420	1	5
INBPM9938L	Statisztika számítógéppel	3			2	G	INBPM0313	1	5
INBPM9939L	Szoftvertesztelés	3			2	G	INBPM0420	1	5
INBPM9940L	Haladó adatbiztonság	3			2	G	INBPM0419 INBPM0522	2	6
INBPM9941L	Haladó web-technológiák	3			2	G	INBPM0522	2	6

Szabadon választható tárgyak – teljesítendő 10 kredit

Kód	Tantárgynév	Kredit	Heti óraszám			Szám- mon- kérés	Előfeltételek	Peri- ódus	Java- solt félév
			elm.	gyakorlat					
				tant.	labor				
INBPM9985G	Informatikai szakmai angol nyelv	5		4		G		I	
INBPM9986G	Matematikai versenyfeladatok	3		2		G		I	
INBPM9987L	Informatikai versenyfeladatok	3			2	G	INBPM0206 INBPM0211 INBPM0212	I	
INBPM9988L	Algoritmikus gondolkodás	2			2	G		1	1
INBPM9990L	SAP vállalat irányítási rendszer programozása (ABAP)	3			2	G	INBPM0209 INBPM0212	I	

Programtervező informatikus BSc

Tantárgyi tematikák

Matematika és számítástudomány

AZ INFORMATIKA LOGIKAI ALAPJAI

INBPM0101-17

Félév: 1

Típus: Előadás / Tantermi gyakorlat

Óraszám/hét: 2+2+0

Kredit: 6

Státusz: Kötelező

Előfeltételek: nincs

Számonkérés: Kollokvium

Tantárgyfelelős: Dr. Várterész Magda

Tantárgyleírás / tematika:

Problémafelvetés példák segítségével. Állítások logikai szerkezetének feltárása. Formalizálás az ítéletlogikában. Az ítéletlogika ábécéje, formulák, az ítéletlogika nyelve. Alapvető fogalmak a nyelv szintaxisában: összetettség, (közvetlen) részformula, fő logikai összekötőjel, hatáskör, zárójelhasználat. Az egy- és kétváltozós logikai műveletek, igazságtábla. Szemantikai fogalmak az ítéletlogikában: interpretáció, a formula igazságértéke az interpretációban. Kielégíthető formulák, logikai törvények és ellentmondások. Ekvivalencia az ítéletlogikában. Az ítéletlogikai következmény. Feladatok természetes nyelven. Az elsőrendű nyelv. Példák. Nyelvtani szabályok; a term és a formula. Szintaxis: összetettség, rész kifejezés, hatáskör, zárójelhasználat. Formalizálás az elsőrendű logikában. Változók kötött és szabad előfordulása. Kötött változók átnevezése, formulák variánsai. A változóiban tiszta formula. A nyelv interpretációja, a változókiértékelés. Termek és formulák értéke interpretációban, változókiértékelés mellett. Kielégíthető formulák. Logikai törvény, logikai ellentmondás. Fontosabb logikai törvények. Logikai ekvivalencia. Fontosabb logikai ekvivalenciák. Konjunktív és diszjunktív normálformák. Formulák prenex alakja. Normálformára hozás, prenexizálás. Logikai következményfogalom. Szöveges következtetés-helyesség ellenőrzés. Egy egyszerű logikai kalkulus (pl. szekvent kalkulus), helyesség, teljesség. Levezetések a kalkulusban. Az elsőrendű logikai nyelv és a programozási nyelvek: párhuzamok, alkalmazások, kitekintés.

Kötelező, illetve ajánlott irodalom:

- Dragálin Albert, Buzási Szvetlana: Bevezetés a matematikai logikába, Kossuth Egyetemi Kiadó, 1986.
- Pásztorné Varga Katalin, Várterész Magda: A matematikai logika alkalmazásszemléletű tárgyalása, Panem, 2003. ISBN 963-545-364-7.
- Kádek Tamás, Robu Judit, Várterész Magda: Matematikai logika példatár, Kolozsvári Egyetemi Kiadó, 2010. ISBN 978-973-595-122-1.
- Mordechai Ben-Ari: Mathematical Logic for Computer Science, 3rd ed., Springer, 2012. ISBN 978-1-4471-4128-0.

DISZKRÉT MATEMATIKA

INBPM0102-17

Félév: 1

Típus: Előadás / Tantermi gyakorlat

Óraszám/hét: 2+2+0

Kredit: 6

Státusz: Kötelező

Előfeltételek: nincs

Számonkérés: Gyakorlati jegy

Tantárgyfelelős: Dr. Burai Pál

Tantárgyleírás / tematika:

Halmazok, relációk, függvények. Számfogalom alapjai, teljes indukció, rekurziók. Komplex számok (algebrai, trigonometrikus alak, alpműveletek, egységgyökök). Polinomok (algebra alaptétele, polinomok osztása, Horner-algoritmus). Számelméleti alapok: oszthatóság, prímszámok, kongruenciák. Kombinatorika (permutációk, variációk, kombinációk). A binomiális tétel és alkalmazásai. Számosságok. Lineáris egyenletrendszerek, Gauss-elimináció. Az n -dimenziós euklideszi tér. Vektorterek (lineáris függőség, bázis). Mátrixok (műveletek, determináns, rang). Mátrix inverze. Lineáris transzformációk. Sajátérték, sajátvektor. Gráfelméleti alapfogalmak.

Kötelező, illetve ajánlott irodalom:

- Ablonczy-Andrásfai: Infor-Matek, Polygon, 1997
 - Vilenkin: Kombinatorika, Műszaki könyvkiadó, 1971
-

SZÁMÍTÓGÉPES MATEMATIKA ÉS VIZUALIZÁCIÓ

INBPM0103-17

Félév: 1

Típus: Előadás / Labor gyakorlat

Óraszám/hét: 2+0+2

Kredit: 6

Státusz: Kötelező

Előfeltételek: nincs

Számonkérés: Gyakorlati jegy

Tantárgyfelelős: Dr. Kunkli Roland Imre

Tantárgyleírás / tematika:

Függvények, relációk, alapvető függvénytípusok. Függvénygrafikonok ábrázolása számítógéppel, függvények tulajdonságainak szemléltetése. Kétváltozós függvények és grafikus megjelenítési lehetőségeik. Alapvető vektorműveletek, vektorok szorzatai. A derivált és az integrál szemléletes bevezetése interaktív példák segítségével. Görbék és felületek implicit egyenlete és paraméteres egyenletrendszere. Rövid kitekintés a további felületmegjelenítési lehetőségeket illetően. Egyenesek, síkok egyenletei és egyenletrendszerei síkban és térben. Térelemek kölcsönös viszonyai (távolság, szög). Véges matematikai és geometriai problémák, számítógépes megoldásuk. Mátrixok (mátrixszorzás, inverz, determináns). Lineáris egyenletrendszerek geometriai megközelítésben. Lineáris transzformációk, ortogonális és szimmetrikus mátrixok. Homogén koordinátákkal megoldható érdekes feladatok.

Kötelező, illetve ajánlott irodalom:

- Bácsó Sándor: Diszkrét matematika I., mobiDIÁK könyvtár, 2003.
- Orosz Ágota, Kaiser Zoltán: Diszkrét matematika I. példatár, mobiDIÁK könyvtár, 2004.
- Bácsó Sándor, Hoffmann Miklós: Fejezetek a geometriából, EKF Líceum Kiadó, 2003
- Thomas, George B., Weir, Maurice D., Hass, Joel R.: Thomas-féle kalkulus (1–3.), Typotex, 2015.
- Farin, Gerald and Hansford, Dianne: Practical Linear Algebra: A Geometry Toolbox (3rd Edition), A K Peters/CRC Press, 2013., ISBN: 978-1466579569

ADATSZERKEZETEK ÉS ALGORITMUSOK

INBPM0206-17

Félév: 2

Típus: Előadás / Tantermi gyakorlat

Óraszám/hét: 2+2+0

Kredit: 6

Státusz: Kötelező

Előfeltételek: INBPM0101-17 (Az informatika logikai alapjai) és
INBPM0102-17 (Diszkrét matematika)

Számonkérés: Kollokvium

Tantárgyfelelős: Dr. Vaszil György

Tantárgyleírás / tematika:

Az alapvető memóriabeli adatszerkezetek és a hozzájuk kapcsolódó alapvető algoritmusok tárgyalása, az algoritmusok hatékonyságával kapcsolatos alapfogalmak bevezetése. Elemi adatszerkezetek, keresések, rendezések. Táblázatok, fák, gráfok. Lépésszám, hatékonyság. Párhuzamosság.

Kötelező, illetve ajánlott irodalom:

- Thomas H. Cormen, Charles E. Leiserson, Ronald L. Rivest, Clifford Stein: Új algoritmusok, Sclolar Informatika, 2003.
 - Donald E. Knuth: A számítógépprogramozás művészete 1. (Alapvető algoritmusok), Műszaki Könyvkiadó, 1994.
 - Donald E. Knuth: A számítógépprogramozás művészete 3. (Keresés és rendezés), Műszaki Könyvkiadó, 1994.
 - Seymour Lipschutz: Adatszerkezetek, Panem-McGraw-Hill, Budapest, 1993.
 - Rónyai Lajos, Ivanyos Gábor, Szabó Réka: Algoritmusok, Typotex, Budapest, 2008.
-

KALKULUS

INBPM0207-17

Félév: 2

Típus: Előadás / Tantermi gyakorlat

Óraszám/hét: 2+2+0

Kredit: 6

Státusz: Kötelező

Előfeltételek: nincs

Számonkérés: Kollokvium

Tantárgyfelelős: Dr. Bessenyei Mihály

Tantárgyleírás / tematika:

Valós számsorozatok és tulajdonságaik. Valós függvények folytonossága, differenciálhatósága, szélső értékei, Taylor-sor. Valós függvények Riemann-integrálja. A differenciál- és az integrálszámítás alkalmazásai.

Kötelező, illetve ajánlott irodalom:

- Weir, Maurice D., Thomas-féle kalkulus, Budapest: Typotex, [2015-].
 - K. Sydsaeter, P. I. Hammond: Matematika Közgazdászoknak, Aula, 2003.
-

ALKALMAZOTT STATISZTIKA

INBPM0313-17

Félév: 3

Típus: Előadás / Labor gyakorlat

Óraszám/hét: 2+0+2

Kredit: 6

Státusz: Kötelező

Előfeltételek: INBPM0207-17 (Kalkulus)

Számonkérés: Kollokvium

Tantárgyfelelős: Dr. Fazekas István

Tantárgyleírás / tematika:

Statisztikai megfigyelések. A minta numerikus és grafikus jellemzői. Függvények illesztése megfigyelésekre (regresszió). A megfigyelések véletlen természete. Esemény, relatív gyakoriság, valószínűség. Feltételes valószínűség, függetlenség. Teljes valószínűség tétele, Bayes-tétel. Diszkrét valószínűségi változók. Hipergeometrikus, binomiális, Poisson-eloszlás. Diszkrét valószínűségi változók várható értéke és szórása. Alkalmazásaik. A valószínűségi változó általános fogalma. Eloszlásfüggvény, sűrűségfüggvény, várható érték, szórás. Nevezetes eloszlások (egyenletes, exponenciális, normális) és alkalmazásaik. Valószínűségi változók együttes eloszlása. A korrelációs együttható. A többdimenziós normális eloszlás. Nagy számok törvénye, központi határeloszlás tétel, szemléltetésük és alkalmazásaik. Statisztikai becslések: torzítatlanság, konzisztencia. Konfidenciaintervallumok. Hipotézisek vizsgálata. Az u- és a t-próba. Nemparaméteres próbák. Regresszióanalízis. Szórásanalízis: egyszerű oszttályozás. Oszttályozás: lineáris szeparálás, klaszterezés.

Kötelező, illetve ajánlott irodalom:

- Fazekas István: Valószínűségszámítás és statisztika. Jegyzet, DE, Debrecen. 2009.
 - Ferenczy Miklós: Valószínűségszámítás és alkalmazásai. Feladatgyűjtemény. Nemzeti Tankönyvkiadó, Budapest, 1998.
-

AZ INFORMATIKA SZÁMÍTÁSTUDOMÁNYI ALAPJAI

INBPM0314-17

Félév: 3

Típus: Előadás / Tantermi gyakorlat

Óraszám/hét: 2+2+0

Kredit: 6

Státusz: Kötelező

Előfeltételek: INBPM0102-17 (Diszkrét matematika)

Számonkérés: Kollokvium

Tantárgyfelelős: Dr Horváth Géza

Tantárgyleírás / tematika:

A formális nyelvek és automaták elméletének alapjai. Nyelvműveletek, generatív nyelvtanok, generált nyelvek. Nyelvosztályok, a Chomsky hierarchia. Reguláris nyelvtanok, nyelvek és kifejezések, zártsági tulajdonságok. Nemdeterminisztikus és determinisztikus véges automaták, lineáris idejű felismerés. Veremautomaták, polinom idejű felismerés, Chomsky-féle normálforma, a CYK és az Early algoritmus. Determinisztikus környezetfüggetlen nyelvek, LL(k) és LR(k) elemzők, fordítóprogramok, interpreterek. Determinisztikus Turing gépek, algoritmus leíró eszközök. Lineárisan korlátozott automaták, monoton és környezetfüggő nyelvtanok. Eldönthetetlen problémák, tár és idő korlátok. Nemdeterminisztikus Turing gépek, nevezetes nyelvosztályok, P, NP.

Kötelező, illetve ajánlott irodalom:

- Bach Iván, Formális Nyelvek, Typotex, 2002.
 - Dömösi Pál, Falucskai János, Horváth Géza, Mecsei Zoltán, Nagy Benedek: Formális Nyelvek és Automaták, egyetemi jegyzet, Gyires Béla Tananyagtár, 2011.
 - Rónyai Lajos, Ivanyos Gábor, Szabó Réka: Algoritmusok, Typotex, 2008.
 - John E. Hopcroft, Rajeev Motwani, Jeffrey D. Ullman, Introduction to Automata Theory, Languages, and Computation (3rd ed.). Addison-Wesley, 2006.
-

ALKALMAZOTT MATEMATIKA

INBPM0417-17

Félév: 4

Típus: Labor gyakorlat

Óraszám/hét: 0+0+4

Kredit: 6

Státusz: Kötelező

Előfeltételek: INBPM0102-17 (Diszkrét matematika)

Számonkérés: Gyakorlati jegy

Tantárgyfelelős: Dr. Baran Ágnes

Tantárgyleírás / tematika:

A gépi számítás jellegzetességei, hibák. Hibával terhelt lineáris egyenletrendszerek, mátrixok kondíciószáma. Lineáris egyenletrendszerek numerikus megoldása. Legkisebb négyzetes közelítések, interpoláció (Lagrange, Hermite, spline). Numerikus integrálás. Sajátérték feladatok, ritka mátrixok. Nemlineáris egyenletek és egyenletrendszerek numerikus megoldása, függvények minimalizálása. Lineáris programozási feladatok megoldása (grafikus módszer, simplex módszer, kétfázisú simplex módszer). Dualitás és érzékenységvizsgálat. Szállítási és hozzárendelési feladat. Optimalizációs feladatok megoldása.

Kötelező, illetve ajánlott irodalom:

- Stoyan Gisbert: Numerikus matematika mérnököknek és programozóknak, Typotex, 2007 ISBN 978-9-639664-41-8
 - W.H. Press, S. A. Teukolsky, W. T. Vetterling, B. P. Flannery, Numerical Recipes, Cambridge UP, 2007 ISBN 978-0-521-88407-5
 - Wayne L. Winston Operations Research: Applications and Algorithms, ISBN-13: 978-0534380588, ISBN-10: 0534380581
-

A MESTERSÉGES INTELLIGENCIA ALAPJAI

INBPM0418-17

Félév: 4

Típus: Előadás / Labor gyakorlat

Óraszám/hét: 2+0+2

Kredit: 6

Státusz: Kötelező

Előfeltételek: INBPM0101-17 (Az informatika logikai alapjai) és
INBPM0212-17 (Magas szintű programozási nyelvek 1 labor)

Számonkérés: Kollokvium

Tantárgyfelelős: Dr. Várterész Magda

Tantárgyleírás / tematika:

Problémák reprezentálása állapottéren. A gráfrepresentáció. Példák. Nem módosítható keresési stratégiák, alkalmazásuk kényszer-kielégítési problémákra. A backtrack algoritmus és változatai, alkalmazásuk kényszer-kielégítési problémákra. Gráfkereső eljárások: a szélességi, a mélységi és az optimális keresők. Heurisztikus gráfkeresők: a best-first és az A algoritmus. Kétszemélyes játékok és reprezentálásuk. A nyerő stratégia. Lépésajánló algoritmusok. Problémaredukciós feladatmegoldás, reprezentálása ÉS/VAGY gráffal. Megoldáskeresés. Ismeretreprezentációs technikák, bizonytalanságkezelés (fuzzy logika). A rezolúciós kalkulus. A logikai program és az SLD rezolúció. A logikai programozás alapvető módszerei.

Kötelező, illetve ajánlott irodalom:

- Peter Norvig, Stuart J. Russell: Mesterséges intelligencia modern megközelítésben, 2. kiadás, Panem, 2005. ISBN 963-545-411-2.
 - Futó Iván (szerk.): Mesterséges intelligencia, Aula Kiadó, 1999. ISBN 963-9078-99-9.
 - Peter Norvig, Stuart J. Russell: Artificial Intelligence: A Modern Approach
-

INFORMATIKAI BIZTONSÁG ALAPJAI

INBPM0419-17

Félév: 4

Típus: Előadás / Labor gyakorlat

Óraszám/hét: 2+0+2

Kredit: 6

Státusz: Kötelező

Előfeltételek: INBPM0101-17 (Az informatika logikai alapjai) és
INBPM0210-17 (Hálózati architektúrák és protokollok)

Számonkérés: Kollokvium

Tantárgyfelelős: Dr. Pethő Attila

Tantárgyleírás / tematika:

Az adatvédelem szükségessége és legfontosabb céljai. Hozzáférhetőség, sértetlenség, bizalmasság biztosítása. Fizikai, emberi, technikai fenyegetések és ellenük való védekezés. A titkosítás folyamata, szimmetrikus, aszimmetrikus titkosítások. Ceasar-, Vigenére-, helyettesítéses titkosítás, az OTP algoritmus, DES, 3DES, AES, RSA, Digitális aláírások, hash függvények. Nyilvános kulcs infrastruktúra, hitelesítő szervezetek. Azonosítás, hitelesítés, feljogosítás. Felhasználó hitelesítése. Az SSI/TLS protokoll.

Kötelező, illetve ajánlott irodalom:

- Gyöfi László, Györi Sándor, Vajda István, Információ és kódelmélet, negyedik kiadás, Typotex, 2010, ISBN 978-963-2791-15-9
 - William Stallings: Computer Security, Principles and Practice, 3. edition, 2015. ISBN-13: 978- 0133773927
 - Folláth János, Huszti Andrea, Pethő Attila, Informatikai biztonság és kriptográfia, 2011
-

BEVEZETÉS A PROGRAMOZÁSBA

INBPM0104-17

Félév: 1

Típus: Labor gyakorlat

Óraszám/hét: 0+0+2

Kredit: 3

Státusz: Kötelező

Előfeltételek: nincs

Számonkérés: Gyakorlati jegy

Tantárgyfelelős: Dr. Szeghalmy Szilvia

Tantárgyleírás / tematika:

Alapszintű operációs rendszer elemek, felhasználói szintű operációs rendszer ismeretek. Parancssor használata, kézikönyvlapok, fejlesztőeszközök. A forráskódtól a futtatásig. A fordítóprogramos technika, a tiszta interpreteres technika és a hibrid megközelítés. Hibák, hibatípusok, hibaüzenetek. Szintaktika és szemantika. Algoritmusok szerkezeti elemei: szekvencia, szelekció, iteráció. Absztrakt adatszerkezetek és elemi algoritmusok (bejárások, keresések, rendezések). Programkódok működés közben (pl.: Visualgo). Programnyelvi alapismeretek: adatok kezelése, a változó fogalma. A standard input/output kezelése. Típusok, műveletek. Egyszerű adatkezelés. Kifejezések, utasítások. Tömbök kezelése, a mutató, mint programozási eszköz. Vezérlési szerkezetek. A függvényfogalom bevezetése, paraméterek, paraméterátadás, visszatérési érték, környezet. Nevek hatásköre. Rekurzió, rekurzív algoritmusok, önhivatkozó struktúrák. Rekurzív kódok írása. Forráskódok értelmezése, elemzése.

Kötelező, illetve ajánlott irodalom:

- Ivor Horton: Beginning C, 5. kiadás, Apress, 2013, ISBN-13: 978-1430248811.
- Brian W. Kernighan, Dennis M. Ritchie: A C programozási nyelv. Az ANSI szerint szabványosított változat, Műszaki Könyvkiadó, 2008, ISBN-13: 978-9631605525.
- Narasimha Karumanchi: Data Structures and Algorithmic Thinking with Python, CareerMonk Publications, 2015, ISBN-13: 978-8192107592.
- Robert Sedgewick: Algorithms in C, Parts 1-5 (Bundle): Fundamentals, Data Structures, Sorting, Searching, and Graph Algorithms, 3. kiadás, Addison-Wesley, 2001, ISBN-13: 978-0201756081.

OPERÁCIÓS RENDSZEREK

INBPM0105-17

Félév: 1

Típus: Előadás / Labor gyakorlat

Óraszám/hét: 2+0+2

Kredit: 6

Státusz: Kötelező

Előfeltételek: nincs

Számonkérés: Gyakorlati jegy

Tantárgyfelelős: Dr. Szathmáry László

Tantárgyleírás / tematika:

Az operációs rendszer fogalma, feladatai, komponensei. Az operációs rendszerek csoportosítása. Történeti áttekintés. Hardverismeretek, architektúrák. A Unix és a Linux operációs rendszerek. A Linux betöltődési folyamata. Fájlok és fájlrendszerek. Speciális fájlok Unix alatt. Átirányítás. Az inode táblázat. A Unix könyvtárstruktúra. Folyamatkezelés, folyamatkezelő parancsok. Jelzések, szignálok. Prioritás, prioritáskezelés. Ütemezett végrehajtás. Fájlrendszerek Microsoft platformon (FAT, FAT32). Az NTFS fájlrendszer. Virtualizáció. Felhő alapú számítástechnika. Mobil operációs rendszerek.

Kötelező, illetve ajánlott irodalom:

- Abraham Silberschatz, Greg Gagne, Peter B. Galvin: Operating system concepts, John Wiley and Sons, 2011.
 - Andrew S. Tanenbaum, Albert S. Woodhull: Operációs rendszerek - Tervezés és implementáció, Panem, 2007.
 - Eric S. Raymond: The Art of UNIX Programming, 2003.
-

ADATBÁZISRENDSZEREK

INBPM0208-17

Félév: 2

Típus: Előadás

Óraszám/hét: 2+0+0

Kredit: 3

Státusz: Kötelező

Előfeltételek: INBPM0101-17 (Az informatika logikai alapjai)

Számonkérés: Kollokvium

Tantárgyfelelős: Dr. Ispány Márton

Tantárgyleírás / tematika:

Alapfogalmak: Adatbázis, adatbázisrendszer, adatbázis-kezelő rendszer (DBMS). DBMS jellemzői, nyelvei, felhasználók, kapcsolódás a DBMS-hez. Adatmodellezés, absztrakció. Egyed, tulajdonság, kapcsolat. Tulajdonságok és kapcsolatok osztályozása. A relációs modell: relációséma, reláció, integritási megszorítások. A relációs modell absztrakt lekérdező nyelvei. A funkcionális függés és tulajdonságai. Az adatbázisstervezés alapjai: normalizálás, normálformák (1NF, 2NF, 3NF). Magasabb normálformák (BCNF, 4NF, 5NF). Többértékű és kapcsolásfüggés. Az ER modell. Az ER modell leképezése relációs modellre. Az EER modell felépítése, leképezése relációs modellre. Objektumrelációs adatbázisok. Tranzakció-, jogosultság- és konkurenciakezelés. Válogatott haladó témák érintése, mint: Adattárházak, NoSQL adatbázisok, Big Data alapok, vizualizáció, Adatbázisadminisztrációs alapok, hangolás.

Kötelező, illetve ajánlott irodalom:

- Ramez Elmasri, Shamkant B. Navathe: Fundamentals of Database Systems (7th Edition), Pearson, 2015.
 - Nenad Jukic, Susan Vrbsky, Svetlozar Nestorov: Database Systems: Introduction to Databases and Data Warehouses, Prospect Press, 2016.
 - Jeffrey D. Ullman, Jennifer Widom: Adatbázisrendszerek - Alapvetés - Második, átdolgozott kiadás, Panem Kft., 2009
-

ADATBÁZISRENDSZEREK LABOR

INBPM0209-17

Félév: 2

Típus: Labor gyakorlat

Óraszám/hét: 0+0+2

Kredit: 3

Státusz: Kötelező

Előfeltételek: INBPM0101-17 (Az informatika logikai alapjai)

Számonkérés: Gyakorlati jegy

Tantárgyfelelős: Dr. Ispány Márton

Tantárgyleírás / tematika:

A kiválasztott relációs adatbázis-kezelő rendszer használatával a következők megismerése és használata: SELECT utasítás és részei (ORDER BY, WHERE, GROUP BY és csoportképző függvények, HAVING, JOIN-ok, beágyazott selectek, halmazműveletek), SQL függvények. Táblákat kezelő SQL DDL utasítások (CREATE, ALTER, DROP, TRUNCATE). SQL DML utasítások (INSERT, DELETE, UPDATE, MERGE). SQL DCL utasítások (COMMIT, ROLLBACK, SAVEPOINT. GRANT, REVOKE). Egyéb adatbázis-objektumok használata.

Kötelező, illetve ajánlott irodalom:

- Ramez Elmasri, Shamkant B. Navathe: Fundamentals of Database Systems (7th Edition), Pearson, 2015.
 - Viescas, Hernandez: SQL Queries for Mere Mortals, Addison-Wesley Professional, 2014.
-

HÁLÓZATI ARCHITEKTÚRÁK ÉS PROTOKOLLOK

INBPM0210-17

Félév: 2

Típus: Előadás / Labor gyakorlat

Óraszám/hét: 2+0+2

Kredit: 6

Státusz: Kötelező

Előfeltételek: INBPM0104-17 (Bevezetés a programozásba) és
INBPM0105-17 (Operációs rendszerek)

Számonkérés: Kollokvium

Tantárgyfelelős: Dr. Szilágyi Szabolcs

Tantárgyleírás / tematika:

Alapfogalmak, adatátviteli hálózatok kialakulása, osztályozási szempontok. Rétegelt architektúra, hálózati referencia modellek (OSI, TCP/IP, hibrid), hálózati köztes csomópont típusok. Fizikai réteg közegetípusai és jellemzői. Jelkódolás és modulációs technikák; Adathálózati topológiák. Adatkapcsolati réteg funkcionalitása és jellemzői; MAC alréteg mechanizmusok. Statikus és dinamikus közeghozzáférés: FDM, TDM, ALOHA, réselt ALOHA, CDMA. LAN átviteltechnikák: Ethernet (IEEE 802.3), vezérjeles gyűrű (IEEE 802.5). WAN átviteltechnikák: SLIP, PPP, ISDN, ATM, DSL. IP hálózati protokoll: datagram szerkezete, címzési rendszer (osztályok, VLSM, CIDR), datagram kapcsolat. Kettős címzési mechanizmusok: ARP, RARP, BOOTP, DHCP. IP címfordítási módszerek: NAT, PAT; IPv6 címrendszer. Forgalomirányítás: statikus és dinamikus routing; DV, RIPv1, RIPv2, IGRP, EIGRP, Link-state routing, Dijkstra algoritmus, IS-IS, OSPF, Inter-Area OSPF, DR, ABR funkciók. Transzport réteg protokollok: UDP és TCP adatelemek szerkezete; TCP kapcsolatkezelés. Alkalmazási réteg protokollok: DNS, FTP, TELNET, HTTP, SMTP, NTP, SNMP, RMON.

Kötelező, illetve ajánlott irodalom:

- Andrew S. Tanenbaum: Számítógép-hálózatok, 4. kiadás, Panem-Prentice Hall Könyvkiadó Kft. 2003.
 - A. S. Tanenbaum, D. J. Wetherall: Computer Networks, 5th edition, Pearson, 2011.
-

MAGAS SZINTŰ PROGRAMOZÁSI NYELVEK 1

INBPM0211-17

Félév: 2

Típus: Előadás

Óraszám/hét: 2+0+0

Kredit: 3

Státusz: Kötelező

Előfeltételek: INBPM0104-17 (Bevezetés a programozásba)

Számonkérés: Kollokvium

Tantárgyfelelős: Dr. Pánovics János

Tantárgyleírás / tematika:

A magas szintű programozási nyelvek kialakulása és osztályozása. Programozási paradigmákról. Szintaxisleíró formális eszközök. Karakterkészlet. Lexikális egységek (elhatároló, szimbolikus nevek, címke, megjegyzés, literálok). A forrásszöveg összeállításának szabályai, a szóköz szerepe. Adattípusok. Nevesített konstans. A változó. Kifejezések, operandusok és operátorok, precedenciatablázat. Deklarációs utasítások. Végrehajtható utasítások. Értékadó, üres és ugró utasítás. Két- és többirányú elágaztatás. Ciklusszervező utasítások, ciklusfajták és alkalmazásaik. Vezérlő utasítások. Programegységek. Alprogramok (eljárás, függvény). Hívási lánc, rekurzió. A futtató rendszer szolgáltatásai. Paraméterkiértékelés, paraméterátadás. Blokk. Hatáskörkezelés, láthatóság. Fordítási egység. Absztrakt adattípus. Generikus programozás. A programnyelvek I/O eszközei, állománykezelés. A kivételkezelés alapfogalmai, kivételkezelési módszerek és eszközrendszerek. A párhuzamos programozás fogalmai. A funkcionális programozási paradigma alapjai. A funkcionális programozási paradigma előnyei és hátrányai az imperatív programozási paradigmával szemben. A függvényhívások kiértékelésének szemantikája (lusta, mohó) és a funkcionális programok értelmezése. Funkcionális nyelvi elemek. Függvények, mint értékek. Magasabbrendű függvények.

Kötelező, illetve ajánlott irodalom:

- Robert W. Sebesta: Concepts of Programming Languages, 11. kiadás, Pearson, 2016, ISBN-13: 978-1292100555.
- Ivor Horton: Beginning C, 5. kiadás, Apress, 2013, ISBN-13: 978-1430248811.
- Brian W. Kernighan, Dennis M. Ritchie: A C programozási nyelv. Az ANSI szerint szabványosított változat, Műszaki Könyvkiadó, 2008, ISBN-13: 978-9631605525.
- Tomas Petricek: Real-World Functional Programming: With Examples in F# and C#, Manning, 2010, ISBN-13: 978-1933988924.
- Juhász István, Kósa Márk, Pánovics János: C példatár, Panem Könyvkiadó, 2004, ISBN-13: 978-9635454310.

MAGAS SZINTŰ PROGRAMOZÁSI NYELVEK 1 LABOR

INBPM0212-17

Félév: 2

Típus: Labor gyakorlat

Óraszám/hét: 0+0+2

Kredit: 3

Státusz: Kötelező

Előfeltételek: INBPM0104-17 (Bevezetés a programozásba)

Számonkérés: Gyakorlati jegy

Tantárgyfelelős: Dr. Pánovics János

Tantárgyleírás / tematika:

Bevezető példák, egyszerű C programok írása. Konstansok és változók használata, adatbevitel, adatok megjelenítése a standard kimeneten. A változó és a memória kapcsolata. Elemi aritmetikai műveletek egész és valós számokkal. Nevesített konstansok használata. A sizeof operátor. Explicit típuskonverzió. További numerikus típusok. Az op= alakú értékadás. Matematikai függvények. Két- és többirányú elágaztató utasítások. Ciklusutasítások (for, while, do-while). Tömbök. Az & operátor. Sztringek. Mutatók. Mutatók és tömbök kapcsolata. Többdimenziós tömbök. Dinamikus memóriafoglalás. A program felépítése, saját függvények írása. Függvénymutatók. Rekurzív függvények. A standard bemenetet és a standard kimenetet kezelő függvények. Struktúrák. Műveletek állományokkal. Az előfeldolgozó rendszer. Nyomkövetést és hibakeresést támogató nyelvi eszközök. C++ nyelvi elemek és programozási eszközök.

Kötelező, illetve ajánlott irodalom:

- Brian W. Kernighan, Dennis M. Ritchie: A C programozási nyelv. Az ANSI szerint szabványosított változat, Műszaki Könyvkiadó, 2008, ISBN-13: 978-9631605525.
 - Juhász István, Kósa Márk, Pánovics János: C példatár, Panem Könyvkiadó, 2004, ISBN-13: 978- 9635454310.
 - Ivor Horton: Beginning C, 5. kiadás, Apress, 2013, ISBN-13: 978-1430248811.
 - Bjarne Stroustrup: A C++ programozási nyelv I-II., Kiskapu Kiadó, 2001, ISBN: 978-9639301184.
-

MAGAS SZINTŰ PROGRAMOZÁSI NYELVEK 2

INBPM0315-17

Félév: 3

Típus: Labor gyakorlat

Óraszám/hét: 0+0+4

Kredit: 6

Státusz: Kötelező

Előfeltételek: INBPM0212-17 (Magas szintű programozási nyelvek 1 labor)

Számonkérés: Gyakorlati jegy

Tantárgyfelelős: Dr. Pánovics János

Tantárgyleírás / tematika:

Az objektumorientált paradigma alapfogalmai. Osztály, objektum, példányosítás. Öröklődés, osztályhierarchia. Polimorfizmus, metódustúlterhelés. Hatáskörkezelés. A bezárási eszközrendszer, láthatósági szintek. Absztrakt osztályok és interfészek. Modellező eszközök és nyelvek. Az UML és az UML osztálydiagramja. Objektumorientált programozási nyelvek programnyelvi elemei: karakterkészlet, lexikális egységek, kifejezések, utasítások. Objektumorientált programozási nyelvek típusrendszere (pl.: Java, C#). Típusok tagjai: mezők, (nevesített) konstansok, tulajdonságok, metódusok, események, operátorok, indexelők, konstruktorok, destruktorok, beágyazott típusok. Interfészek. Kollekciónok. Funkcionális nyelvi elemek. Lambda kifejezések. Adatfolyamok kezelése, streamek. Kivételkezelés. I/O, állománykezelés. Szerializáció. Reflexió. A fordítást és a kódgenerálást támogató nyelvi elemek (annotációk, attribútumok). Multiparadigmás nyelvek. Programozás multiparadigmás nyelveken.

Kötelező, illetve ajánlott irodalom:

- Robert W. Sebesta: Concepts of Programming Languages, 11. kiadás, Pearson, 2016, ISBN-13: 978-1292100555.
- Y. Daniel Liang: Introduction to Java Programming, 10. kiadás, Pearson, 2014, ISBN-13: 978- 0133813463.
- Reiter István: C# programozás lépésről lépésre, Jedlik Oktatási Stúdió, 2012, ISBN-13: 978-615- 5012-17-4.
- Dan Clark: Beginning C# Object-Oriented Programming, Apress, 2013, ISBN-13: 978-1430249351.
- Bjarne Stroustrup: A C++ programozási nyelv I-II., Kiskapu Kiadó, 2001, ISBN: 978-9639301184.

WEB TECHNOLÓGIÁK

INBPM0316-17

Félév: 3

Típus: Előadás / Labor gyakorlat

Óraszám/hét: 2+0+2

Kredit: 6

Státusz: Kötelező

Előfeltételek: INBPM0104-17 (Bevezetés a programozásba)

Számonkérés: Kollokvium

Tantárgyfelelős: Dr. Jeszenszky Péter

Tantárgyleírás / tematika:

A hallgató a kurzus elvégzése során megismerkedik a web alapfogalmaival, architektúrájával, szabányaival, adatformátumaival (XML, JSON), valamint a működésével (URI, HTTP). Megismeri a HTML jelölőnyelvet, a stíluslap nyelveket (például CSS, Less, Sass, Stylus), a JavaScript, a jQuery és a reszponzív webdizájn alapjait.

Kötelező, illetve ajánlott irodalom:

- Ethan Brown. Learning JavaScript: JavaScript Essentials for Modern Application Development. O'Reilly Media, 2016.
 - Adam Freeman. The Definitive Guide to HTML5. Apress, 2011.
 - Peter Gasston. The Book of CSS3: A Developer's Guide to the Future of Web Design. 2nd ed. No Starch Press, 2014.
 - Ilya Grigorik. High Performance Browser Networking: What every web developer should know about networking and web performance. O'Reilly Media, 2013.
 - Peter Gasston. The Modern Web: Multi-Device Web Development with HTML5, CSS3, and JavaScript. No Starch Press, 2013.
-

SZOFTVERFEJLESZTÉS

INBPM0420-17

Félév: 4

Típus: Előadás / Labor gyakorlat

Óraszám/hét: 2+0+2

Kredit: 6

Státusz: Kötelező

Előfeltételek: INBPM0315-17 (Magas szintű programozási nyelvek 2)

Számonkérés: Gyakorlati jegy

Tantárgyfelelős: Dr. Jeszenszky Péter

Tantárgyleírás / tematika:

A tantárgy feladata, hogy a hallgatók képesek legyenek – egyszerűbb – szoftverek tervezésére, implementálására, tesztelésére és a csapatmunkára. Megismerkedjenek a haladó szintű verziókezeléssel, a fordítás-automatizálás és projektkezelés fogalmaival és folyamatával. Ezeket túl haladó programnyelv specifikus ismereteket sajátítanak el, megismerkednek a perzisztens adatkezelés (objektum-relációs leképezés, NoSQL, XML, JSON) és a szoftvertesztelés alapjaival, valamint a dokumentálás, naplózás, nemzetköziesítés (i18n), lokalizálás (l10n) és felhasználói felület készítés eszközeivel. A kurzus során a hallgatók betekintést kapnak az objektum orientált tervezés, a szoftver metrikák és a szoftverlicenck területére is.

Kötelező, illetve ajánlott irodalom:

- Norman Fenton, James Bieman: Software Metrics: A Rigorous and Practical Approach, Third Edition. CRC Press, 2014.
 - Erich Gamma, Ralph Johnson, Richard Helm, John Vlissides: Design Patterns: Elements of Reusable Object-Oriented Software, Addison-Wesley Professional, 1994.
 - Bernd Bruegge, Allen H. Dutoit: Object-Oriented Software Engineering Using UML, Patterns, and Java (3rd Edition), Pearson; 3rd edition, 2009.
 - Christian Bauer, Gavin King: Java Persistence with Hibernate, Manning Publications, 2015.
-

SZOFTVERFEJLESZTÉSI MÓDSZERTANOK

INBPM0521-17

Félév: 5

Típus: Labor gyakorlat

Óraszám/hét: 0+0+2

Kredit: 3

Státusz: Kötelező

Előfeltételek: INBPM0212-17 (Magas szintű programozási nyelvek 1 labor)

Számonkérés: Gyakorlati jegy

Tantárgyfelelős: Dr. Adamkó Attila

Tantárgyleírás / tematika:

A tantárgy célja, hogy a hallgatók megismerkedjenek a szoftverfejlesztés folyamatával, a szoftverfejlesztési módszertanokkal (tradicionális, agilis), valamint a szoftvertervezés eszközeivel és folyamatával.

Kötelező, illetve ajánlott irodalom:

- Ian Sommerville: Software Engineering, Pearson Educacion, 10th edition edition, 2015
 - Russ Miles: Learning UML 2.0: A Pragmatic Introduction to UML, O'Reilly Media, 2006
 - Klaus Pohl, Chris Rupp: Requirements Engineering Fundamentals, Rocky Nook Inc. 2015
 - Edward Crookshanks: Practical Software Development Techniques Tools and Techniques for Building Enterprise Software, APRESS, 2014"
 - Andrew Stelman, Jennifer Greene: Learning Agile: Understanding Scrum, XP, Lean, and Kanban, 2014
-

WEBFEJLESZTÉS

INBPM0522-17

Félév: 5

Típus: Labor gyakorlat

Óraszám/hét: 0+0+4

Kredit: 6

Státusz: Kötelező

Előfeltételek: INBPM0315-17 (Magas szintű programozási nyelvek 2) és
INBPM0316-17 (Web technológiák)

Számonkérés: Gyakorlati jegy

Tantárgyfelelős: Dr. Godó Zoltán Attila

Tantárgyleírás / tematika:

A kurzus elvégzése során a hallgatók az iparban is széles körben használt technológiák gyakorlati bemutatásán és alkalmazásán keresztül megismerkednek a webalkalmazások fejlesztésének eszközeivel és folyamatával.

Kötelező, illetve ajánlott irodalom:

- Jason Hunter, William Crawford: Java Servlet Programming, O'Reilly Media, 2011
 - Joel Murach & Michael Urban: Murach's Java Servlets and JSP, Mike Murach & Associates, 2014
 - Craig Walls: Spring in Action, Manning, 2014
 - Bill Burke: RESTful Java with JAX-RS 2.0, O'Reilly Media, 2009
 - Spring Framework Reference Documentation, 2016
-

3D NYOMTATÁS ÉS MODELLEZÉS

INBPM9924-17

Félév: 2

Típus: Labor gyakorlat

Óraszám/hét: 0+0+2

Kredit: 3

Státusz: Választható

Előfeltételek: INBPM0103-17 (Számítógépes matematika és vizualizáció)

Számonkérés: Gyakorlati jegy

Tantárgyfelelős: Dr. Papp Ildikó

Tantárgyleírás / tematika:

A tárgy feladata, hogy a 3D nyomtatás és modellezés alapelveit, az additív gyártástechnológia különböző területeken történő alkalmazhatóságát példák és gyakorlatok segítségével bemutassa. Érintett témakörök: Bevezetés a CAD/CAM rendszerek alkalmazásába, a 3D nyomtatás alapjai, technológiai ismeretek, a nyomtatás előkészítése, 3D modellezés alapjai, 3D szkennelés alkalmazása a modellépítésben, haladó modellezési technikák: parametrikus tervezés, mesh-alapú és szkript-alapú modellezés, 3D nyomtatás alkalmazásai (ipar, egészségügy, kutatás, stb.).

Kötelező, illetve ajánlott irodalom:

- M. Amundsen, E. Arden, D. Lentz, P. Lyttle, L. Taalman: *MakerBot in The Classroom, An Introduction to 3D Printing and Design*, MakerBot Publishing, Brooklyn, NY, 2015, ISBN:9781495161759.
 - Matt Lombard: *SolidWorks 2010 Bible*, Wiley Publishing Inc., 2010. Indianapolis ISBN: 978-0470554814.
 - Al Williams: *OpenSCAD for 3D Printing*, CreateSpace Independent Publishing Platform, 2014, ISBN: 1500582476.
-

FELHŐ SZÁMÍTÁSTECHNIKA

INBPM9925-17

Félév: 2

Típus: Labor gyakorlat

Óraszám/hét: 0+0+2

Kredit: 3

Státusz: Választható

Előfeltételek: INBPM0105-17 (Operációs rendszerek)

Számonkérés: Gyakorlati jegy

Tantárgyfelelős: Dr. Bérczes Tamás

Tantárgyleírás / tematika:

A tárgy célja a számítási felhőkre történő szoftverfejlesztés módszereinek és legjobb gyakorlatainak széleskörű bemutatása. A hallgatók megismerkednek cloud computing (C2) fogalomrendszerrel és a koncepcionális alapokkal. Megismerkednek a felhők működésével, programozásának módszereivel, valamint a fejlesztés során felmerülő gyakori problémák kezelésével.

Kötelező, illetve ajánlott irodalom:

- Rajkumar Buyya: Cloud Computing Principles and Paradigms, Wiley, 2011.
 - Roger Jennings: Cloud Computing with the Windows Azure Platform, Wrox, 2009.
 - Jurg van Vliet, Flavia Paganelli: Programming Amazon EC2, O'Reilly Media, 2011.
 - James Beswick: Google Apps Express: The Fast Way To Start Working in the Cloud, CreateSpace, 2011.
-

TÉRINFORMATIKAI ISMERETEK

INBPM9926-17

Félév: 2

Típus: Labor gyakorlat

Óraszám/hét: 0+0+2

Kredit: 3

Státusz: Választható

Előfeltételek: INBPM0103-17 (Számítógépes matematika és vizualizáció)

Számonkérés: Gyakorlati jegy

Tantárgyfelelős: Dr. Zichar Marianna

Tantárgyleírás / tematika:

Térinformatikában használatos vektoros és raszteres adatok megjelenítése, szerkesztése, kezelése és elemzése egy felhasználói program segítségével. Vetületi rendszerek, hálózat elemzések tervezése, kivitelezése. Térinformatikai adatok webes megjelenítése, speciális adatformátumok. 3D modellek a térinformatikában. Esettanulmányok.

Kötelező, illetve ajánlott irodalom:

- Detrekői Ákos, Szabó György: Térinformatika - Elmélet és alkalmazások, Typotex, 2013, 978-963- 2796-81-9.
 - Fu, P. and Sun J.: Web GIS, Principles and applications, ESRI Press, 2011, 978-1589482456.
 - Longley, Paul A. and Goodchild, M. F.: Geographic Information Science and Systems, Wiley, 2015, 978-1118676950.
-

BIOINFORMATIKA

INBPM9927-17

Félév: 3

Típus: Labor gyakorlat

Óraszám/hét: 0+0+2

Kredit: 3

Státusz: Választható

Előfeltételek: INBPM0206-17 (Adatszerkezetek és algoritmusok)

Számonkérés: Gyakorlati jegy

Tantárgyfelelős: Dr. Godó Zoltán Attila

Tantárgyleírás / tematika:

Evolúciós megoldások. Spontán fejlődés és tervezett technológia. Az élőlények élettani és molekuláris biológiai működése. Genetika alapfogalmak Algoritmusok és komplexitás Információs rendszerek az élőlényekben. Genetikai információ és működése. Keresőalgoritmusok Génmanipuláció, génszűrés, számítógépes DNS információ feldolgozás. Mohó algoritmusok. Szenzorok, bio-szenzorok, receptorok, biológiai jelek feldolgozása. Dinamikus programozás. A bioelektromos és bio-információs tevékenység. Divide and conquer algoritmusok. Idegek, ioncsatornák és szinapszisok az információátvitelben. Az idegrendszer információtechnológiai működése. Gráfalgoritmusok. Computeres idegtudomány. Kombinatorikus illesztés. Neuronhálózatok, CNN, biochip. Multielektrod elvezetések és tüzelési minta feldolgozás. Klaszterezés és fák. Computeres képalkotó diagnosztika, CT, MR, PET. Rejtett Markov mezők. Magas szintű idegi szervezethez. MI lehetőségei. Véletlen algoritmusok. Info-bionikai kutatások. Bioinformatikai adatok vizualizációja, adatbázisok és szoftveres eszközök.

Kötelező, illetve ajánlott irodalom:

- Hassanien, Aboul Ella, Taher Azar, Ahmad (Eds.): Brain-Computer Interfaces, Current Trends and Applications. Springer, 2015.
 - N.C. Jones, A. Pavel, A. Pevzner: An Introduction to Bioinformatics Algorithms, MIT Press, 2004.
 - P. Baldi, S. Brunak, S. Brunak: Bioinformatics: The Machine Learning Approach, S.E. (Adaptive Computation and Machine Learning), MIT Press, 1998.
 - S. Letovsky: Bioinformatics: Databases and Systems, Springer-Verlag, 1999.
 - Stephen Hawking, Leonard Mlodinow: The Grand Design, Hardcover, 2010
-

E-SPORT

INBPM9928-17

Félév: 3

Típus: Labor gyakorlat

Óraszám/hét: 0+0+2

Kredit: 3

Státusz: Választható

Előfeltételek: INBPM0212-17 (Magas szintű programozási nyelvek 1 labor)

Számonkérés: Gyakorlati jegy

Tantárgyfelelős: Dr. Bátfai Norbert

Tantárgyleírás / tematika:

A tantárgy célja az e-sport világának megismertetése. A tárgyalt témák a következők. Az elektronikus játékok története és a videójáték kultúra, 1337 kódoló esettanulmány. A játékipar, üzleti modellek. Az elektronikus játékok osztályozása. MMOG, RPG, FPS, RTS és MOBA. Közösségi/alkalmi, mobil és versengő játék. Játék Linuxon. Nyílt forrású játékok. E-sport. A versengő játék szintjei. Élő esemény esettanulmányok (szervezett játék laborközösségben). E-sport közvetítés és e-sport néző. Játék közvetítés, valós idejű megjelenítés esettanulmány (valós idejű megjelenítés OBS-vel a Twitch-en). Esport közösségek. E-sport tornák szervezése, szervező esettanulmány. Játékok és MI, Játékok és MI esettanulmányok. E-sport analitika.

Kötelező, illetve ajánlott irodalom:

- T. L. Taylor (2012) Raising the Stakes: E-Sports and the Professionalization of Computer Gaming. The MIT Press.
 - Juho Kuorikoski (2015) Finnish Video Games: A History and Catalog. McFarland.
 - Dal Yong Jin (2010) Korea's Online Gaming Empire. The MIT Press.
-

INFOKOMMUNIKÁCIÓS RENDSZEREK ÜZEMELTETÉSE

INBPM9929-17

Félév: 3

Típus: Előadás / Labor gyakorlat

Óraszám/hét: 2+0+2

Kredit: 6

Státusz: Választható

Előfeltételek: INBPM0210-17 (Hálózati architektúrák és protokollok)

Számonkérés: Gyakorlati jegy

Tantárgyfelelős: Dr. Szilágyi Szabolcs

Tantárgyleírás / tematika:

A vállalati hálózatok infrastruktúrájának bemutatása. Az eszközök külső/belső felépítése. Bevezetés a hálózati operációs rendszerek konfigurálásába. Fizikai réteg. Sodrott érpáros kommunikáció szabványai, végződtetési és tesztelési feladatok. Adatkapcsolati réteg. Ethernet. Hálózati réteg. IP konfiguráció. IP alhálózatok kialakítása. Szállítási réteg. UDP. TCP. Alkalmazási réteg. Bevezetés a kapcsolt hálózatok világába. Kapcsolás alapja és beállítása. VLAN-ok. A forgalomirányítás alapjai. VLAN-ok közötti forgalomirányítás. Statikus és dinamikus forgalomirányítás (RIP). Egyterületű OSPF. Standard és kiterjesztett hozzáférési listák. DHCP. Hálózati címfordítás (NAT). LAN tervezési problémák (ismétlő gyakorlatok).

Kötelező, illetve ajánlott irodalom:

- Wendell, Odom: CCENT/CCNA ICND1 100-105 Official Cert Guide, Cisco Press, 2016, ISBN: 978-1-58720-580-4.
 - Scott, Empson: CCNA Routing and Switching Portable Command Guide, 4th Edition, Cisco Press, 2016, ISBN: 978-1-58720-588-0.
-

KÉPFELDOLGOZÁS A GYAKORLATBAN

INBPM9930-17

Félév: 3

Típus: Labor gyakorlat

Óraszám/hét: 0+0+2

Kredit: 3

Státusz: Választható

Előfeltételek: INBPM0212-17 (Magas szintű programozási nyelvek 1 labor)

Számonkérés: Gyakorlati jegy

Tantárgyfelelős: Dr. Szeghalmy Szilvia

Tantárgyleírás / tematika:

Egy képfeldolgozási függvénykönyvtár áttekintése, alapvető struktúrái. Képek, videók betöltése, mentése. Színterek, színterek közti konverziók. Képjavító eljárások használata kép- és frekvenciatérben. Alapvető morfológiai műveletek. Éldetektálás, szegmentálás. Objektumdetektálás és felismerés osztályozó módszerekkel. Esettanulmányok.

Kötelező, illetve ajánlott irodalom:

- Kaehler, A., Bradski, G.: Learning OpenCV 3, O'Reilly Media, 2016, Ebook ISBN:978-1-4919-3794-5
 - Laganiere, R.: OpenCV 3 Computer Vision Application Programming Cookbook, 3rd ed., Packt Publishing, 2017, ISBN: 978-1-78646-971-7
 - Gonzales, R.C., Woods, R.E.: Digital image processing, 3rd ed. Prentice-Hall, Inc., 2008. ISBN- 13: 978-0131687288
-

MAGAS SZINTŰ PROGRAMOZÁSI NYELVEK 3

INBPM9931-17

Félév: 3

Típus: Labor gyakorlat

Óraszám/hét: 0+0+2

Kredit: 3

Státusz: Választható

Előfeltételek: INBPM0212-17 (Magas szintű programozási nyelvek 1 labor)

Számonkérés: Gyakorlati jegy

Tantárgyfelelős: Dr. Kósa Márk Szabolcs

Tantárgyleírás / tematika:

A funkcionális programozási paradigma alapjai (rekurzió, állapotmentesség, hivatkozási átláthatóság, a függvény mint érték). A funkcionális programozási paradigma elemeit megvalósító nyelvek (pl. LISP, CLOS, ML, Scala, F#, Haskell, Clojure) általános jellemzői. Típusrendszerek a funkcionális nyelvekben. Magasabb rendű függvények. Kifejezések. Listakezelés. Farokrekurzió. Részleges függvény alkalmazás (currying). Függvénykompozíció. Closure. Memoization. Mintaillesztés, kiértékelési stratégiák (lusta, mohó). Funkcionális adatszerkezetek. Funkcionális tervezési elemek. Monoidok, monádok. Párhuzamos és konkurens programozás. Programozás multiparadigmás nyelveken.

Kötelező, illetve ajánlott irodalom:

- Paul Chiusano, Rúnar Bjarnason: Functional Programming in Scala, Manning, 2014, ISBN-13: 978-1617290657.
 - Tomas Petricek, Jon Skeet: Real-World Functional Programming: With Examples in F# and C#, Manning, 2010, ISBN-13: 978-1933988924.
 - Chris Smith: Programming F# 3.0, 2nd edition, O'Reilly, 2012, ISBN-13: 978-1449320294.
-

BEVEZETÉS A 3D JÁTÉKFEJLESZTÉSBE

INBPM9932-17

Félév: 4

Típus: Labor gyakorlat

Óraszám/hét: 0+0+2

Kredit: 3

Státusz: Választható

Előfeltételek: INBPM0103-17 (Számítógépes matematika és vizualizáció) és
INBPM0315-17 (Magas szintű programozási nyelvek 2)

Számonkérés: Gyakorlati jegy

Tantárgyfelelős: Dr. Kunkli Roland Imre

Tantárgyleírás / tematika:

Általános bevezetés, játéktervezési alapelvek, leggyakrabban használt játékmotorok és fejlesztési platformok, a használt játékmotor lehetőségei. Számítógépes grafikai alapozás, transzformációk, leképezések, animáció, anyagtulajdonságok, megvilágítás, kamera. A játékhoz társított modellek, hangok és effektek használati lehetőségei, ezek létrehozását és kezelését segítő eszközök, szoftverek. Nézeti képek, jelenetek és kamera beállítási lehetőségei. Mozgásokat leíró fizikai modellek használata, animációk. Irányíthatóság, objektumok vezérlése, grafikus felület. Szkriptek. Részecske rendszerek. Az előbbieket önálló és együttes megvalósítása példákon keresztül.

Kötelező, illetve ajánlott irodalom:

- Vahe Karamian: Introduction to Game Programming: Using C# and Unity 3D, Noorcon Inc., 2016, ISBN: 978-0997148404
 - Fletcher Dunn, Ian Parberry: 3D Math Primer for Graphics and Game Development (2nd Edition), A K Peters/CRC Press, 2011, ISBN: 978-1568817231
 - Jesse Schell: The Art of Game Design: A Book of Lenses (2nd Edition), A K Peters/CRC Press, 2014, ISBN: 978-1466598645
 - Jeremy Gibson Bond: Introduction to Game Design, Prototyping, and Development: From Concept to Playable Game with Unity and C# (1st Edition), Addison-Wesley Professional, 2014, ISBN: 978-0321933164
 - Katie Salen Tekinbaş, Eric Zimmerman: Rules of Play: Game Design Fundamentals, The MIT Press, 2003, ISBN: 978-0262240451
-

FORDÍTÓPROGRAMOK

INBPM9933-17

Félév: 4

Típus: Labor gyakorlat

Óraszám/hét: 0+0+2

Kredit: 3

Státusz: Választható

Előfeltételek: INBPM0211-17 (Magas szintű programozási nyelvek 1) és
INBPM0212-17 (Magas szintű programozási nyelvek 1 labor) és
INBPM0314-17 (Az informatika számítástudományi alapjai)

Számonkérés: Gyakorlati jegy

Tantárgyfelelős: Dr. Horváth Géza

Tantárgyleírás / tematika:

Fordítóprogramok szerkezete, reader és extender szerepe, nyelvtanok, elemzők, elemzési fa, szakterület-specifikus nyelvek (DSL), forrás-forrás fordító, interpreter.

Kötelező, illetve ajánlott irodalom:

- Matthew Butterick: Beautiful Racket 2017.
 - Torben Aegidius Mogersen: Basics of Compiler Design, 2010.
 - Gyimóthy Tibor, Havasi Ferenc, Kiss Ákos: Fordítóprogramok, Typotex Kiadó, 2011.
-

GÉPI TANULÁS A GYAKORLATBAN

INBPM9934-17

Félév: 4

Típus: Labor gyakorlat

Óraszám/hét: 0+0+2

Kredit: 3

Státusz: Választható

Előfeltételek: INBPM0212-17 (Magas szintű programozási nyelvek 1 labor) és
INBPM0313-17 (Alkalmazott statisztika)

Számonkérés: Gyakorlati jegy

Tantárgyfelelős: Dr. Ispány Márton

Tantárgyleírás / tematika:

Matematikai alapok és az alapvető Python ismeretek átisméltése. A Python ökoszisztéma áttekintése. Numpy, Scipy, Matplotlib. Egy gépi tanulási programkönyvtár ismertetése. Adatok beolvasása és előfeldolgozása. Dimenzió-csökkentés és alkalmazása adatvizualizációra. Osztályozás. Modell szelekció. Osztályozási alkalmazások: spam-szűrés, képfeldolgozás. Regresszió. Klaszterezés. Kiértékelési módszerek. Klaszterezési alkalmazások: vektor-kvantálás, képszegmentáció, szövegfeldolgozás, ügyfélszegmentáció.

Kötelező, illetve ajánlott irodalom:

- A. C. Müller, S. Guido, Introduction to Machine Learning with Python: A Guide for Data Scientists. O'Reilly Media, 2016.
 - S. Raschka, Python Machine Learning. Packt Publishing Ltd. 2015.
-

HALADÓ ADATBÁZIS ISMERETEK

INBPM9935-17

Félév: 4

Típus: Labor gyakorlat

Óraszám/hét: 0+0+2

Kredit: 3

Státusz: Választható

Előfeltételek: INBPM0209-17 (Adatbázisrendszerek labor)

Számonkérés: Gyakorlati jegy

Tantárgyfelelős: Dr. Vágner Anikó

Tantárgyleírás / tematika:

A kiválasztott adatbázis-kezelő rendszer (pl. Oracle Database) felépítésének (memóriastruktúrák, tárolás, háttérfolyamatok) megismerése, relációs adatbázisok tervezése, haladó adatbázis-objektumok létrehozása és használata, hangolási technikák.

Kötelező, illetve ajánlott irodalom:

- Mullins: Database Administration, Addison-Wesley, 2013
 - Ramez Elmasri, Shamkant B. Navathe: Fundamentals of Database Systems, Pearson, 2015
-

NOSQL ADATBÁZISOK

INBPM9936-17

Félév: 4

Típus: Labor gyakorlat

Óraszám/hét: 0+0+2

Kredit: 3

Státusz: Választható

Előfeltételek: INBPM0209-17 (Adatbázisrendszerek labor)

INBPM0315-17 (Magas szintű programozási nyelvek 2)

Számonkérés: Gyakorlati jegy

Tantárgyfelelős: Dr. Vágner Anikó

Tantárgyleírás / tematika:

NoSQL adatbázisok létrejöttének céljai, különböző típusú NoSQL adatbázisok csoportosítása (pl. gráf, oszlopcsalád, dokumentum, kulcs-érték), elosztási modellek, konzisztencia, különböző típusú adatbázisok jellemzői, esettanulmányok, adatstruktúra kialakítása, adatok felvitele, módosítása, törlése, adatok lekérdezése, elosztási modellek megvalósítása, map-reduce, egyszerű alkalmazás készítése.

Kötelező, illetve ajánlott irodalom:

- NoSQL: Sadalage és Fowler: NoSQL Distilled, Addison-Wesley, 2013.
 - NoSQL: Sulliva: NoSQL for Mere Mortals, Addison-Wesley, 2015.
-

MOBIL ALKALMAZÁSFEJLESZTÉS

INBPM9937-17

Félév: 5

Típus: Labor gyakorlat

Óraszám/hét: 0+0+2

Kredit: 3

Státusz: Választható

Előfeltételek: INBPM0420-17 (Szoftverfejlesztés)

Számonkérés: Gyakorlati jegy

Tantárgyfelelős: Balla Tibor

Tantárgyleírás / tematika:

A tárgy feladata, hogy a hallgatók megismerkedjenek a mobil szoftverfejlesztés alapjaival. Részletesen megismerjenek egy mobil platformot, valamint ezekre a platformokra való szoftverfejlesztéshez szükséges fejlesztői eszközöket. Ezentúl a hallgatók betekintést nyernek a platformfüggetlen mobil alkalmazás fejlesztés területére is.

Kötelező, illetve ajánlott irodalom:

- Kyle Mew: Android 5 Programming by Example, Packt Publishing, 2015.
 - Hoc Phan: Ionic 2 Cookbook, Packt Publishing, 2016.
 - Nathanael J. Anderson: Getting Started with NativeScript, Packt Publishing, 2016.
 - Dan Hermes: Xamarin Mobile Application Development: Cross-Platform C# and Xamarin. Forms Fundamentals, Apress, 2015.
-

STATISZTIKA SZÁMÍTÓGÉPPÉL

INBPM9938-17

Félév: 5

Típus: Labor gyakorlat

Óraszám/hét: 0+0+2

Kredit: 3

Státusz: Választható

Előfeltételek: INBPM0313-17 (Alkalmazott statisztika)

Számonkérés: Gyakorlati jegy

Tantárgyfelelős: Dr. Sikolya-Kertész Kinga

Tantárgyleírás / tematika:

Statisztikai feladatok megoldása, adathalmazok statisztikai elemzése számítógép segítségével.

Kötelező, illetve ajánlott irodalom:

- Hunyadi László, Vita László: Statisztika I-II., Aula Kiadó, Budapest, 2008.
 - Bevezetés a matematikai statisztikába (egyetemi jegyzet, szerk.: Fazekas István), Debrecen, 2003.
 - P. Dalgaard: Introductory Statistics with R. Springer, 2008.
 - Everitt, B.S., Hothorn, T.: A Handbook of Statistical Analysis Using R, Chapman & Hall, 2014.
-

SZOFTVERTESZTELÉS

INBPM9939-17

Félév: 5

Típus: Labor gyakorlat

Óraszám/hét: 0+0+2

Kredit: 3

Státusz: Választható

Előfeltételek: INBPM0420-17 (Szoftverfejlesztés)

Számonkérés: Gyakorlati jegy

Tantárgyfelelős: Dr. Kocsis Gergely

Tantárgyleírás / tematika:

A kurzus elvégzése után a hallgatók tisztában lesznek a szoftvertesztelés és ezen belül kiemelten a tesztautomatizálás alapjaival, fogalmaival és folyamatával. Ismeri ezek helyét a rendszerfejlesztés folyamatában és képes részt venni ezekben a folyamatokban. Érti a módszereket, és alkalmazni tudja a tanult technikákat.

Kötelező, illetve ajánlott irodalom:

- Dorothy Graham, Erik van Veenendaal, Isabel Evans és Rex Black: A szoftvertesztelés alapjai, ALVICOM Kft. 2010.
 - Agile Testing: A Practical Guide for Testers and Agile Team, Addison-Wesley Professional, 2009.
 - Matt Wynne, Aslak Hellesøy: The Cucumber Book, Behaviour-Driven Development for Testers and Developers, Pragmatic Bookshelf, 2012.
 - Bayo Erinle: Performance Testing with Jmeter, Packt Publishing, 2015.
 - Greg Paskal: Test Automation in the Real World: Practical Lessons for Automated Testing, Independently published, 2017
-

HALADÓ ADATBIZTONSÁG

INBPM9940-17

Félév: 6

Típus: Labor gyakorlat

Óraszám/hét: 0+0+2

Kredit: 3

Státusz: Választható

Előfeltételek: INBPM0419-17 (Informatikai biztonság alapjai) és
INBPM0522-17 (Webfejlesztés)

Számonkérés: Gyakorlati jegy

Tantárgyfelelős: Dr. Huszti Andrea

Tantárgyleírás / tematika:

Hálózati forgalom vizsgálata wireshark programcsomaggal, Webszerver konfigurációs problémák vizsgálata, Webszerver hitelesítése, SSL tanúsítványok használata, Webalkalmazások biztonságának kérdései, OpenSSL függvénykönyvtár alapfunkciói, hitelesítés, állományok titkosítása, biztonságos kommunikáció.

Kötelező, illetve ajánlott irodalom:

- Dafydd Stuttard, Marcus Pinto: The Web Application Hacker's Handbook: Finding and Exploiting Security Flaws, 2nd Edition, Wiley, 2011, ISBN: 978-1-118-02647-2.
 - Ivan Ristić: OpenSSL Cookbook, Second Edition, Feisty Duck, London, 2015.
-

HALADÓ WEB-TECHNOLÓGIÁK

INBPM9941-17

Félév: 6

Típus: Labor gyakorlat

Óraszám/hét: 0+0+2

Kredit: 3

Státusz: Választható

Előfeltételek: INBPM0522-17 (Webfejlesztés)

Számonkérés: Gyakorlati jegy

Tantárgyfelelős: Dr. Adamkó Attila

Tantárgyleírás / tematika:

A kurzus elvégzése során a hallgatók megismerkednek az iparban is széles körben használt webtechnológiákkal, kiemelten a kliens oldali webalkalmazás fejlesztési keretrendszerekkel (front-end web application framework), az ehhez kötődő automatizálási, projektkezelő valamint fejlesztői eszközökkel.

Kötelező, illetve ajánlott irodalom:

- Ethan Brown: Learning JavaScript: JavaScript Essentials for Modern Application Development. O'Reilly Media, 2016.
 - Asim Hussain: Angular 4: From Theory To Practice: Build the web applications of tomorrow using the new Angular web framework from Google, CodeCraft, 2017.
 - Nathan Rozentals: Mastering TypeScript, Packt Publishing, 2017.
 - Shelley Powers: Learning Node: Moving to the Server-Side, O'Reilly Media, 2016.
-

Szabadon választható tárgyak

INFORMATIKAI SZAKMAI ANGOL NYELV

INBPM9985-17

Félév:

Típus: Tantermi gyakorlat

Óraszám/hét: 0+4+0

Kredit: 5

Státusz: Választható

Előfeltételek:

Számonkérés: Gyakorlati jegy

Tantárgyfelelős: dr. Kovács Magdolna

Tantárgyleírás / tematika:

A számítástechnika fontos területeinek megismerése angol nyelven (szakmai szókincs, releváns nyelvtan, funkcionális nyelvhasználat) a négy nyelvi készség egyidejű fejlesztésével.

Eredeti szakszövegek és diagramok olvasása / hallgatása, ill. értelmezése, a beszédkészség szakmai témákban történő fejlesztése, hivatalos levél és jelentés írása az alábbi témakörökhöz kapcsolódóan:

Operating systems, Programming, Networks, Internet & website design, Data storage, Computer viruses, Computer security, Computer graphics, Multimedia, Virtual reality, Artificial intelligence, Robotics

Kötelező, illetve ajánlott irodalom:

- Keith Boeckner and P Charles Brown: Oxford English for Computing, Oxford University Press
 - Eric H Glendinning - John McEwan: Oxford English for Information Technology, Oxford University Press
 - Interneten elérhető szakmai cikkek, hírek
-

MATEMATIKAI VERSENYFELADATOK

INBPM9986-17

Félév:

Típus: Tantermi gyakorlat

Óraszám/hét: 0+2+0

Kredit: 3

Státusz: Választható

Előfeltételek:

Számonkérés: Gyakorlati jegy

Tantárgyfelelős: Dr. Sikolya-Kertész Kinga

Tantárgyleírás / tematika:

A kurzus betekintést nyújt a magyar és a nemzetközi matematikai versenyeken (többek között az Országos Középiskolai Tanulmányi Verseny (OKTV), Hajós György Matematikai Verseny) előforduló feladattípusokba, a feladatok jellegzetes megoldásait és a különböző megoldási módok összehasonlítását dolgozza fel. A problémamegoldások során a középiskolában és az egyetemen szerzett ismeretek alkalmazására, ezen belül kiemelten a különböző elemi és nem elemi megoldások áttekintésére kerül sor. A gyakorlatokon érintett fontosabb témakörök a következők: algebra, elemi számelmélet, elemi geometria, térgeometria, valószínűségszámítás, matematikai analízis elemei, szélsőérték feladatok.

Kötelező, illetve ajánlott irodalom:

- Hanka László: Matematikai versenyfeladatok gyűjteménye, Óbudai Egyetem, 2012.
 - Surányi János: Matematikai Versenytetelek I-IV. kötetek
 - Makó Zita, Szilágyi Ibolya, Téglási Iлона: Matematikai versenyfeladatok, Educatio Kht., Hallgatói Információs Központ, 2011.
-

INFORMATIKAI VERSENYFELADATOK

INBPM9987-17

Félév:

Típus: Labor gyakorlat

Óraszám/hét: 0+0+2

Kredit: 3

Státusz: Választható

Előfeltételek: INBPM0206-17 (Adatszerkezetek és algoritmusok) és
INBPM0211-17 (Magas szintű programozási nyelvek 1) és
INBPM0212-17 (Magas szintű programozási nyelvek 1 labor)

Számonkérés: Gyakorlati jegy

Tantárgyfelelős: Dr. Kósa Márk Szabolcs

Tantárgyleírás / tematika:

Algoritmikus programozó versenyek a nagyvilágban: ACM ICPC, TopCoder, CodeChef, HackerEarth, ECN stb. A versenyek szabályai, online és nyomtatott források. Megoldásokat kiértékelő rendszerek használata (UVa Online Judge, Sphere Online Judge, Timus Online Judge, ProgCont). Az input/output kezelése különféle programozási nyelveken. Adatszerkezetek és programkönyvtárak az egyes programozási nyelvekben. Feladattípusok csoportosítása. Problémamegoldási paradigmák (teljes keresés, oszd meg és uralkodj, mohó algoritmusok, dinamikus programozás). Iteratív és rekurzív megoldások. Gráfok, gráfbejáró algoritmusok (szélességi és mélységi keresés). Összefüggő komponensek keresése. Flood fill algoritmus. Topologikus rendezés. Minimális feszítőfa (Kruskal-féle algoritmus, Prim-féle algoritmus). Egyforrású legrövidebb utak. Összpárosítású legrövidebb utak (Floyd-Warshall-féle algoritmus). Hálózati folyamok. Speciális gráfok (irányított körmentes gráf, fa, Euler-féle gráf, páros gráf). Matematikai feladatok. Kombinatorika. Fibonacci-sorozat, binomiális együtthatók, Catalan-számok. Számelméleti feladatok. Prímszámok, legnagyobb közös osztó, legkisebb közös többszörös. Prímtényezők. Modulo aritmetika. Lineáris diofantoszi egyenletek. Játékelmélet (döntési fa, nim játék). Sztringfeldolgozás (Knuth-Morris-Pratt-féle algoritmus). Szerkesztési távolság, leghosszabb közös részsorozat. Számítógépes geometria. Pontok, vonalak, körök, háromszögek, négyszögek. Sokszögek területe, konvexitás, konvex burok stb. Visszalépéses keresés. Szélességi keresés és a Dijkstra-féle algoritmus. Kétirányú keresés. Informált keresések: A* és IDA*. Fejlett dinamikus programozási módszerek. Probléma dekompozíció. Részvétel a kar által szervezett programozó verseny(ek)en.

Kötelező, illetve ajánlott irodalom:

- Steven S. Skiena, Miguel A. Revilla: Programming Challenges, Springer-Verlag, New York, 2003, ISBN-13: 978-0387001630.
- Steven S. Skiena: The Algorithm Design Manual, 2nd edition, Springer-Verlag, New York, 2008, ISBN-13: 978-1848000698.
- Steven Halim, Felix Halim: Competitive Programming, 3rd edition, Lulu, 2013..

ALGORITMIKUS GONDOLKODÁS

INBPM9988-17

Félév: 1

Típus: Labor gyakorlat

Óraszám/hét: 0+0+2

Kredit: 3

Státusz: Választható

Előfeltételek:

Számonkérés: Gyakorlati jegy

Tantárgyfelelős: Dr. Tomán Henrietta

Tantárgyleírás / tematika:

Az algoritmikus gondolkodás elemeinek kialakítása. Egyszerű algoritmusok értelmezése, programozása (pszeudokód vagy választott programozási nyelv(ek) használata). Elemi adattípusok, konstansok, változók, kifejezések. Értékadás. Feltételes elágaztatás. Ciklusok. Input/output kezelése. Függvények, rekurzió. Alapvető adatszerkezetek, például tömbök használata. Alapvető algoritmuso implementálása, például matematikai és statisztikai függvények (például faktorális számítás, minimum/maximum, átlag, szórás), kombinatorikai algoritmusok (például permutációk és kombinációk előállítása,) keresés (például keresés tömbben).

SAP VÁLLALAT IRÁNYÍTÁSI RENDSZER PROGRAMOZÁSA (ABAP)

INBPM9990-17

Félév:

Típus: Labor gyakorlat

Óraszám/hét: 0+0+2

Kredit: 3

Státusz: Választható

Előfeltételek: INBPM0209-17 (Adatbázisrendszerek labor) és
INBPM0212-17 (Magas szintű programozási nyelvek 1 labor)

Számonkérés: Gyakorlati jegy

Tantárgyfelelős: Dr. Biró Piroska

Tantárgyleírás / tematika:

Bevezetés az ABAP programozási nyelvbe, programkódok készítése SAP környezetben. Ismerkedés a környezettel, az első ABAP program(ok) megírása. ABAP program felépítése, típusok, literálok, kifejezések, deklaráció, változó, konstans, paraméter, értékadó utasítás. Elágaztató utasítások, ciklusok, üzenetek, képernyőre írás. Struktúrák, belső táblák. ABAP alprogramok, paraméterátadás. Képernyők és események. ABAP Dictionary, adatbázistáblák használata. OpenSQL utasításai, tranzakciókezelés. Memóriakezelés. Képernyők létrehozása, módosítása, összekapcsolása.

Kötelező, illetve ajánlott irodalom:

- Moxon, P.: Beginner's Guide to SAP ABAP. SAPPROUK, 2012
 - Horst Keller: The Official ABAP Reference, Galileo Press, 2012
-