



PROGRAMTERVEZŐ INFORMATIKUS ALAPKÉPZÉSI SZAK (2021) *képzési és kimeneti követelményei*

- 1. Az alapképzési szak megnevezése:** programtervező informatikus (Computer Science)
- 2. Az alapképzési szakon szerezhető végzettségi szint és a szakképzettség oklevélben szereplő megjelölése:**
 - végzettségi szint: alap- (baccalaureus, bachelor; rövidítve: BSc-) fokozat
 - szakképzettség: programtervező informatikus
 - a szakképzettség angol nyelvű megjelölése: Computer Scientist
- 3. Képzési terület:** informatika
- 4. A képzési idő félévekben:** 6 félév
- 5. Az alapfokozat megszerzéséhez összegyűjtendő kreditek 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 képesítésével, 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. A szakmai gyakorlat követelményei

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

A szakmai gyakorlat tárgy teljesítése előfeltétele az abszolutórium kiállításának.

<https://inf.unideb.hu/szakmai-gyakorlat>

Szakmai gyakorlatra a Debreceni Egyetem Tanulmányi és Vizsgaszabályzat Informatikai Kari mellékletében 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 tanácsadó: Dr. Jeszenszky Péter (jeszenszky.peter@inf.unideb.hu)

Képesítési követelmények

A szakon az oklevél megszerzésének általános követelményeit a Debreceni Egyetem Tanulmányi- és Vizsgaszabályzata tartalmazza.

Munkavédelem és Testnevelés

A Munkavédelem, valamint a Testnevelés tantárgyak kreditértéke 1 – 1 kredit, amelyek a szak képzési és kimeneti követelményében meghatározott, a végbizonyítvány megszerzéséhez szükséges kreditek száma fölött teljesítendőek.

Oklevél kredit-követelmények:

Matematikai és számítástudományi ismeretek:	60 kredit
Informatikai ismeretek:	90 kredit
Kötelező tárgyak:	54 kredit
Választható, speciális ismeretek:	36 kredit
Ebből Szakmai gyakorlat:	12 kredit
Szakdolgozat:	20 kredit
Szabadon választható tantárgyak:	10 kredit
Összesen:	180 kredit
Informatikai szaknyelvi ismeretek 1. – 2.:	6 kredit
Munkavédelem:	1 kredit
Testnevelés – 2 félév – (csak nappali tagozaton):	2 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 egész értékre 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 2 tárgy érdemjegyének, a szakdolgozat bírálatának és a szakdolgozat záróvizsgán történő védeésére kapott érdemjegyek átlaga két tizedesre kerekítve
- b) F: A záróvizsgán kapott feleletek jegyeinek átlaga egész értékre kerekítve.
- c) T: a képzés során teljesített összes kötelező és választható szakmai tárgy – kivéve a Szakdolgozat 2 – 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 31. § (7) pontja adja meg.

Programtervező informatikus BSc

Tantervi háló

Matematikai és számítástudományi ismeretek – teljesítendő 60 kredit

Tárgykód / Kurzuskód	Tantárgynév	Kre- dit	Heti óraszám			Szá- mon- kérés	Előfeltételek	Peri- ódus	Java- solt félév
			elm.	gyakorlat					
				tant.	labor				
INBPM0101-21 INBPM0101E INBPM0101G	Az informatika logikai alapjai	6	2	2		K A		1	1
INBPM0102-17 INBPM0102E INBPM0102G	Diszkrét matematika	6	2	2		G		1	1
INBPM0103-17 INBPM0103E INBPM0103L	Számítógépes matematika és vizualizáció	6	2		2	G		1	1
INBPM0206-17 INBPM0206E INBPM0206G	Adatszerkezetek és algoritmusok	6	2	2		K A	INBPM0101-21 INBPM0102-17	2	2
INBPM0207-21 INBPM0207E INBPM0207G	Kalkulus	6	2	2		G		2	2
INBPM0313-17 INBPM0313E INBPM0313L	Alkalmazott statisztika	6	2		2	K A	INBPM0207-21	1	3
INBPM0314-21 INBPM0314E INBPM0314G	Az informatika számítástudományi alapjai	6	2	2		K A	INBPM0102-17	1	3
INBPM0417-21 INBPM0417G INBPM0417L	Alkalmazott matematika	6		2	2	G	INBPM0102-17	2	4
INBPM0418-21 INBPM0418E INBPM0418L	A mesterséges intelligencia alapjai	6	2		2	K A	INBPM0101-21 INBPM0211-21	2	4
INBPM0419-17 INBPM0419E INBPM0419L	Informatikai biztonság alapjai	6	2		2	K A	INBPM0211-21	2	4

Informatikai ismeretek (kötelező tárgyak) – teljesítendő 54 kredit

Tárgykód / Kurzuskód	Tantárgynév	Kre- dit	Heti óraszám			Szá- mon- kérés	Előfeltételek	Peri- ódus	Java- solt félév
			elm.	gyakorlat					
				tant.	labor				
INBPM0104-21 INBPM0104L	Bevezetés a programozásba	3			2	G		1	1
INBPM0105-21 INBPM0105E INBPM0105L	Operációs rendszerek	6	2		2	K A		1	1
INBPM0208-17 INBPM0208E	Adatbázisrendszerek	3	2			K	INBPM0101-21	2	2
INBPM0209-17 INBPM0209L	Adatbázisrendszerek labor	3			2	G	INBPM0101-21	2	2

Tárgykód / Kurzuskód	Tantárgynév	Kre- dit	Heti óraszám			Szá- mon- kérés	Előfeltételek	Peri- ódus	Java- solt félév
			elm.	gyakorlat					
				tant.	labor				
INBPM0210-17 INBPM0210E INBPM0210L	Hálózati architektúrák és protokollok	6	2		2	K A	INBPM0104-21 INBPM0105-21	2	2
INBPM0211-21 INBPM0211E INBPM0211L	Magas szintű programozási nyelvek 1	6	2		2	K A	INBPM0104-21	2	2
INBPM0315-21 INBPM0315G INBPM0315L	Magas szintű programozási nyelvek 2	6		2	2	G	INBPM0211-21	1	3
INBPM0316-17 INBPM0316E INBPM0316L	Web technológiák	6	2		2	K A	INBPM0104-21	1	3
INBPM0420-21 INBPM0420E INBPM0420L	Szoftverfejlesztés	6	2		2	G	INBPM0315-21	2	4
INBPM0521-17 INBPM0521L	Szoftverfejlesztési módszertanok	3			2	G	INBPM0211-21	1	5
INBPM0522-21 INBPM0522G INBPM0522L	Webfejlesztés	6		2	2	G	INBPM0315-21 INBPM0316-17	1	5

Szakdolgozat – teljesítendő 20 kredit

Tárgykód / Kurzuskód	Tantárgynév	Kre- dit	Heti óraszám			Szá- mon- kérés	Előfeltételek	Peri- ódus	Java- solt félév
			elm.	gyakorlat					
				tant.	labor				
INBPM0523-21 INBPM0523X	Szakdolgozat 1	5				G		1	5
INBPM0623-21 INBPM0623X	Szakdolgozat 2	15				G		2	6

Speciális ismeretek – teljesítendő 36 kredit

Tárgykód / Kurzuskód	Tantárgynév	Kre- dit	Heti óraszám			Szá- mon- kérés	Előfeltételek	Peri- ódus	Java- solt félév*
			elm.	gyakorlat					
				tant.	labor				
INBPM9924-17 INBPM9924L	3D nyomtatás és modellezés	3			2	G	INBPM0103-17	2	2
INBPM9925-17 INBPM9925L	Felhő számítástechnika	3			2	G	INBPM0105-21	2	2
INBPM9926-17 INBPM9926L	Térinformatikai ismeretek	3			2	G	INBPM0103-17	2	2
INBPM9944-17 INBPM9944L	Grafikus rendszerek	3			2	G	INBPM0103-17	2	2
INBPM9927-17 INBPM9927L	Bioinformatika	3			2	G	INBPM0206-17	1	3
INBPM9928-21 INBPM9928E	E-Sport	3	2			K	INBPM0211-21	1	3
INBPM9929-17 INBPM9929E INBPM9929L	Infokommunikációs rendszerek üzemeltetése	6	2		2	G	INBPM0210-17	1	3

Tárgykód / Kurzuskód	Tantárgynév	Kre- dit	Heti óraszám			Szám- mon- kérés	Előfeltételek	Peri- ódus	Java- solt félév*
			elm.	gyakorlat					
				tant.	labor				
INBPM9930-17 INBPM9930L	Képfeldolgozás a gyakorlatban	3			2	G	INBPM0211-21	1	3
INBPM9931-17 INBPM9931L	Magas szintű programozási nyelvek 3	3			2	G	INBPM0211-21	1	3
INBPM9942-17 INBPM9942L	Szkriptnyelvek	3			2	G	INBPM0211-21	1	3
INBPM9947-17 INBPM9947L	Bevezetés a Természetes Nyelvű Szövegfeldolgozásba	3			2	G	INBPM0211-21	1	3
INBPM9932-17 INBPM9932L	Bevezetés a 3D játékfejlesztésbe	3			2	G	INBPM0103-17 INBPM0315-21	2	4
INBPM9933-17 INBPM9933L	Fordítóprogramok	3			2	G	INBPM0211-21 INBPM0314-21	2	4
INBPM9934-17 INBPM9934L	Gépi tanulás a gyakorlatban	3			2	G	INBPM0211-21 INBPM0313-17	2	4
INBPM9935-17 INBPM9935L	Haladó adatbázis ismeretek	3			2	G	INBPM0209-17	2	4
INBPM9936-17 INBPM9936L	NoSQL adatbázisok	3			2	G	INBPM0209-17 INBPM0315-21	2	4
INBPM9943-17 INBPM9943E	Az információ- és kódelmélet alapjai	3	2			K	INBPM0313-17	2	4
INBPM9937-17 INBPM9937L	Mobil alkalmazásfejlesztés	3			2	G	INBPM0420-21	1	5
INBPM9938-17 INBPM9938L	Statisztika számítógéppel	3			2	G	INBPM0313-17	1	5
INBPM9939-17 INBPM9939L	Szoftvertesztelés	3			2	G	INBPM0420-21	1	5
INBPM9945-17 INBPM9945L	Java fejlesztés a gyakorlatban	3			2	G	INBPM0420-21	1	5
INBPM9946-17 INBPM9946E INBPM9946L	IT Szolgáltatások gyakorlati megvalósítása nagyvállalati környezetben	6	2		2	G	INBPM0417-21 vagy INBPM0418-21 vagy INBPM0419-17 vagy INBPM0420-21	1	5
INBPM9940-17 INBPM9940L	Haladó adatbiztonság	3			2	G	INBPM0419-17 INBPM0522-21	2	6
INBPM9941-17 INBPM9941L	Haladó web-technológiák	3			2	G	INBPM0316-17	2	6
INBPM9948-17 INBPM9948L	Vállalat irányítási rendszerek alkalmazása és fejlesztése Microsoft alapokon	3			2	G	INBPM0208-17 INBPM0209-17 INBPM0211-21	I	
INBPM9949-17 INBPM9949L	A virtuális valóság és alkalmazásai	3			2	G	INBPM0103-17	I	
INBPM9950-17 INBPM9950L	Etikus hackelés I.	3			2	G	INBPM0211-21	I	
INBPM9951-17 INBPM9951E	Blokklánc technológia	3	2			K		I	
INBPM9952-17 INBPM9952L	Vállalat irányítási rendszerek emelt szintű fejlesztése Microsoft alapokon	3			2	G	INBPM9948-17	I	

Tárgykód / Kurzuskód	Tantárgynév	Kre- dit	Heti óraszám			Szá- mon- kérés	Előfeltételek	Peri- ódus	Java- solt félév*
			elm.	gyakorlat					
				tant.	labor				
INBPM9953-17 INBPM9953E INBPM9953L	Data Engineering alapok	6	2		2	K A	INBPM0209-17 INBPM0211-21	I	
INBPM9954-17 INBPM9954L	Szoftverfejlesztés az NI nagyvállalati környezetében	3			2	G	INBPM0315-21 INBPM0208-17 INBPM0209-17	I	
INBPM9955-17 INBPM9955L	Bevezetés a megerősítő tanulásba	3			2	G		I	
INBPM9956-17 INBPM9956L	Felhő alapú infrastruktúra menedzselése	3			2	G	INBPM9925-17	I	
INBPM9957-17 INBPM9957L	Karriermenedzsment	3			2	G		I	
INBMM9958-17 INBMM9958L	Bevezetés az AWS alapú felhő infrastruktúrába	3			2	G		I	
INBPM9959-21 INBPM9959L	Hálózat- és rendszerbiztonság	3			2	G	INBPM0105-21	I	
INBPM9960-21 INBPM9960L	Etikus hackelés 2.	3			2	G	INBPM9950-17	I	
INBPM9961-21 INBPM9961L	DevSecOps	3			2	G	INBPM0105-21	I	
INBPM9962-21 INBPM9962L	Bevezetés a generatív mesterséges intelligenciába	3			2	G		I	
INBPM9963-21 INBPM9963L	Bevezetés a kvantumszámításba	3			2	G	INBPM0102-17 INBPM0207-21 INBPM0211-21	I	
INBPM9965-21 INBPM9965G	IT biztonsági szolgál- tatások megvalósítása nagyvállalati környezetben	3		2		G	INBPM0210-17	I	
INBPM9966-21 INBPM9966L	Biztonságos webfejlesztés	3			2	G		I	
INBPM9967-21 INBPM9967L	Web 3 programozás	3			2	G		I	
INBPM9968-21 INBPM9968E	Kvantum algoritmusok	3	2			K	INBPM0102-17	I	
INBPM9984-17 INBPM9984L	Szoftverfejlesztés C# nyelven nagyvállalati környezetben	3			2	G	INBPM0315-21	I	
INBPM9997-21 INBPM9997G	Szakmai gyakorlat	12				G	INBPM0315-21 INBPM0208-17 INBPM0209-17	I	6

* Az ajánlott félév időnként változhat.

Szabadon választható tárgyak * – teljesítendő 10 kredit

Tárgykód / Kurzuskód	Tantárgynév	Kre- dit	Heti óraszám			Szá- mon- kérés	Előfeltételek	Peri- ódus	Java- solt félév
			elm.	gyakorlat					
				tant.	labor				
INBPM9988-17 INBPM9988L	Algoritmikus gondolkodás	2			2	G		1	1
INBPM9976-21 INBPM9976L	Matematikai programcsomagok	2			2	G		1	1
INBPM9985-17 INBPM9985G	Informatikai szakmai angol nyelv	5		4		G		I	
INBPM9986-17 INBPM9986G	Matematikai versenyfeladatok	3		2		G		I	
INBPM9987-17 INBPM9987L	Informatikai versenyfeladatok	3			2	G	INBPM0206-17 INBPM0211-21	I	
INBPM9990-17 INBPM9990L	SAP vállalat irányítási rendszer programozása (ABAP)	3			2	G	INBPM0209-17 INBPM0211-21	I	

* „Szabadon választható” – A felsorolt tárgyakon túl az Informatikai Kar által meghirdetett szakmai szabadon választható tárgyak, továbbá a Debreceni Egyetem más karai által meghirdetett intézményi szabadon választható tárgyak.

Kritérium jellegű követelmény tárgyak – a végbizonyítvány megszerzéséhez szükséges kreditek száma fölött teljesítendő 9 kredit (levelező tagozaton 7 kredit teljesítendő)

Tárgykód / Kurzuskód	Tantárgynév	Kre- dit	Heti óraszám			Szá- mon- kérés	Előfeltételek	Peri- ódus	Java- solt félév
			elm.	gyakorlat					
				tant.	labor				
	Munkavédelem	1				G		I	1
	Testnevelés	1				G		I	
	Testnevelés	1				G		I	
INBXM9991-23	Informatikai szaknyelvi ismeretek 1.	3		2		G		I	
INBXM9992-23	Informatikai szaknyelvi ismeretek 2.	3		2		G		I	

Programtervező informatikus BSc

Tantárgyi tematikák

Matematika és számítástudomány

AZ INFORMATIKA LOGIKAI ALAPJAI

INBPM0101-21

Félév: 1

Típus: Előadás / Tantermi gyakorlat

Óraszám/hét: 2+2+0

Kredit: 6

Státusz: Kötelező

Előfeltételek: nincs

Számonkérés: Kollokvium

Tantárgyfelelős: Dr. Vaszil György

Tantárgyleírás / tematika:

Állítások logikai szerkezetének feltárása. Formalizálás az ítéletlogikában. Az ítéletlogika ábécéje, formulák, az ítéletlogika nyelve. Alapvető szintaktikai fogalmak. Az egy- és kétváltozós logikai műveletek, igazságtábla. Szemantikai fogalmak az ítéletlogikában: interpretáció, a formula igazságértéke. Kielégíthető formulák, logikai törvények és ellentmondások, ekvivalencia. Az ítéletlogikai következmény. Az elsőrendű nyelv. Nyelvtani szabályok; a term és a formula, szintaxis. 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. Kielégíthető formulák, logikai törvény, logikai ellentmondás, ekvivalencia. Fontosabb logikai törvények, fontosabb logikai ekvivalenciák. Konjunktív és diszjunktív normálformák, formulák prenex alakja. Logikai következményfogalom. Egy egyszerű logikai kalkulus, helyesség, teljesség. Levezetések a kalkulusban.

Kötelező, illetve ajánlott irodalom:

- 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.
 - Pásztorné Varga Katalin, Várterész Magda: A matematikai logika alkalmazásszemléletű tárgyalása, Panem, 2003. ISBN 963-545-364-7.
 - Ruzsa Imre, Máté András: Bevezetés a modern logikába, Osiris Kiadó, 1997.
-

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. Aradi Bernadett

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. Tételek 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: INBPM0101-21 (Az informatika logikai alapjai) és
INBPM0102-17 (Diszkrét matematika)

Számonkérés: Kollokvium

Tantárgyfelelős: Dr. Horváth Géza

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

INBPM0207-21

Félév: 2

Típus: Előadás / Tantermi gyakorlat

Óraszám/hét: 2+2+0

Kredit: 6

Státusz: Kötelező

Előfeltételek: nincs

Számonkérés: Gyakorlati jegy

Tantárgyfelelős: Dr. Novák-Gselmann Eszter

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: INBPM0207-21 (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 tétele, szemléltetésük és alkalmazásaik. Statisztikai becslések: torzítatlanság, konzisztencia. Konfidenciaintervallumok. Hipotézisek vizsgálata. Az u- és a t-próba. Nemparaméteres próbák. Regresszióanalízis. Szórásanalízis: egyszerű osztályozás. Osztályozás: 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

INBPM0314-21

Félév: 3

Típus: Előadás / Tantermi gyakorlat

Óraszám/hét: 2+2+0

Kredit: 6

Státusz: Kötelező

Előfeltételek: INBPM0102-17 (Diszkrét matematika)

Számonkérés: Kollokvium

Tantárgyfelelős: Dr. Vaszil György

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. Veremautomaták, Chomsky-féle normálforma, a Cocke-Younger-Kasami algoritmus. Determinisztikus környezetfüggetlen nyelvek, LL(k) és LR(k) elemzők. Determinisztikus Turing gépek, algoritmus leíró eszközök. Algoritmikusan eldönthető és eldönthetetlen problémák, tár és idő korlátok. Nemdeterminisztikus Turing gépek, nevezetes problémaosztályok, 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.
 - John Martin: Introduction to Languages, and the Theory of Computation, 4th edition, McGraw-Hill, New York, NY, 2011.
 - Michael Sipser: Introduction to the Theory of Computation, Thomson, 2006.
-

ALKALMAZOTT MATEMATIKA

INBPM0417-21

Félév: 4

Típus: Tantermi gyakorlat / Labor gyakorlat

Óraszám/hét: 0+2+2

Kredit: 6

Státusz: Kötelező

Előfeltételek: INBPM0102-17 (Diszkrét matematika)

Számonkérés: Gyakorlati jegy

Tantárgyfelelős: Dr. Baran Ágnes Éva

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

INBPM0418-21

Félév: 4

Típus: Előadás / Labor gyakorlat

Óraszám/hét: 2+0+2

Kredit: 6

Státusz: Kötelező

Előfeltételek: INBPM0101-21 (Az informatika logikai alapjai) és
INBPM0211-21 (Magas szintű programozási nyelvek 1)

Számonkérés: Kollokvium

Tantárgyfelelős: Dr. Harangi Balázs

Tantárgyleírás / tematika:

Intelligens ágensek. Problémák reprezentálása állapottéren. A gráfrepresentáció. Példák. Megoldáskeresés nem informált kereső algoritmusokkal. Megoldáskeresés heurisztikus kereső algoritmusokkal. Kényszer-kielégítési problémák és megoldásuk.

Kétszemélyes játékok és reprezentálásuk. A nyerő stratégia. Lépésajánló algoritmusok. Tudásbázis-representáció: kategóriák, objektumok, cselekvések, szituációk, események, következtető rendszerek. Valószínűségi következtetés (Bayes-hálók). A gépi tanulás eszközei: megfigyeléseken alapuló tanulás, statisztikai tanulási módszerek, perceptronok, neurális hálók, mélytanulás.

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, 3rd edition, Pearson, 2009.
-

INFORMATIKAI BIZTONSÁG ALAPJAI

INBPM0419-17

Félév: 4

Típus: Előadás / Labor gyakorlat

Óraszám/hét: 2+0+2

Kredit: 6

Státusz: Kötelező

Előfeltételek: INBPM0211-21 (Magas szintű programozási nyelvek 1)

Számonkérés: Kollokvium

Tantárgyfelelős: Dr. Pintér-Husztai Andrea

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 SSL/TLS protokoll.

Kötelező, illetve ajánlott irodalom:

- Buttyán Levente, Vajda István, Kriptográfia és alkalmazásai, Typotex, 2012.
 - William Stallings: Computer Security, Principles and Practice, 3. edition, 2015. ISBN-13: 978- 0133773927
 - Folláth János, Husztai Andrea, Pethő Attila, Informatikai biztonság és kriptográfia, 2011
-

BEVEZETÉS A PROGRAMOZÁSBA

INBPM0104-21

Félév: 1

Típus: Labor gyakorlat

Óraszám/hét: 0+0+2

Kredit: 3

Státusz: Kötelező

Előfeltételek: nincs

Számonkérés: Gyakorlati jegy

Tantárgyfelelős: Dr. Jeszenszky Péter

Tantárgyleírás / tematika:

A tantárgy célja annak bemutatása, hogy mit jelent a programozás, és hogy hogyan készül el egy program. A legalapvetőbb programozási fogalmak és eszközök ismertetésével megcélazza továbbá alapszintű programozási képességek kialakítását. Kiemelt célja emellett a programozáshoz szükséges problémamegoldó és algoritmizálási képességek kialakítása, fejlesztése. Egy, az eljárásorientált programozást támogató nyelv (például C, C++, Python, Java, C#) segítségével kerülnek tárgyalásra az alábbi főbb témák:

- Típusok, konstansok
- Műveletek, kifejezések
- Változók, értékadás
- Utasítások
- Vezérlési szerkezetek
- Az adott nyelv alapvető adatszerkezetei (például tömbök, listák)
- Függvények
- Alapvető I/O eszközök
- Az adott programnyelv további alapeszközei (például mutatók)
- Egyszerű programok írása
- Futtatható programok előállításának lépései
- Programhibák
- Fejlesztőeszközök (például egy integrált fejlesztői környezet) alapszintű használata

Kötelező, illetve ajánlott irodalom:

- Brian W. Kernighan, Dennis M. Ritchie: *A C programozási nyelv. Az ANSI szerint szabványosított változat*, 6. kiadás, Műszaki Könyvkiadó, 2008, ISBN-13: 978-9631605525.
- Robert C. Seacord. *Effective C: An Introduction to Professional C Programming*. No Starch Press, 2020.
- Bjarne Stroustrup. *Programming: Principles and Practice Using C++*. 2nd ed. Addison-Wesley Professional, 2014.
- John V. Guttag. *Introduction to Computation and Programming Using Python*. 3rd ed. MIT Press, 2021.
- Eric Matthes. *Python Crash Course: A Hands-On, Project-Based Introduction to Programming*. 2nd ed. No Starch Press, 2019.

OPERÁCIÓS RENDSZEREK

INBPM0105-21

Félév: 1

Típus: Előadás / Labor gyakorlat

Óraszám/hét: 2+0+2

Kredit: 6

Státusz: Kötelező

Előfeltételek: nincs

Számonkérés: Kollokvium

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. 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: INBPM0101-21 (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 adatbázistervezés 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: INBPM0101-21 (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: INBPM0104-21 (Bevezetés a programozásba) és
INBPM0105-21 (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, címezési rendszer (osztályok, VLSM, CIDR), datagram kapcsolat. Kettős címezési 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 adatalemek 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

INBPM0211-21

Félév: 2

Típus: Előadás / Labor gyakorlat

Óraszám/hét: 2+0+2

Kredit: 6

Státusz: Kötelező

Előfeltételek: INBPM0104-21 (Bevezetés a programozásba)

Számonkérés: Kollokvium

Tantárgyfelelős: Dr. Szathmáry László

Tantárgyleírás / tematika:

A tárgy fő célja a programozás alapjainak elsajátítása egy imperatív programozást támogató programozási nyelven keresztül. A kurzus végére a hallgatók képesek lesznek egyszerűbb programok modellezésére, implementálására, bonyolultabb programok olvasására, valamint képesek lesznek továbblépni egy haladó programozási kurzusba.

A tantárgy anyaga kiterjed többek között a következő alapvető programozási eszközökre. Fordító és interpreter. Változó, konstans, nevesített konstans. Lokális és globális változók. Hatókör, élettartam. Vezérlési szerkezetek. Típusok, műveletek, operátorok, operandusok. I/O műveletek. Alprogramok (függvények, eljárások). Paraméterkiértékelés, paraméterátadás. Rekurzíó, hívási lánc. A memória használata. Hibakeresés; szintaktikai és szemantikai hibák. Parancssori argumentumok. Saját függvénykönyvtár használata. Szó esik informatikai alapfogalmakról is, mint például a Neumann-architektúra, számrendszerek, számábrázolás, a programozási nyelvek evolúciója, valamint programozási paradigmák.

A tantárgy további célja, hogy ismereteket nyújtson az objektumorientált programozási nyelvek eszközrendszeréről, az objektumorientált programozási paradigma működéséről. A tematika kiter többek között az alábbi fogalmakra: osztályok, objektumok, példányosítás, konstruktor. Példányváltozók, példánymetódusok, öröklődés, osztályhierarchia.

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.
- Nyékyné Gaizler Judit (szerk.): Programozási nyelvek. Kiskapu Kft., Budapest, 2003
- Bjarne Stroustrup: The C++ Programming Language (4th edition), Addison-Wesley, 2013
- Kathy Sierra, Bert Bates: Head First Java (2nd ed.), O'Reilly, 2009
- Allen B. Downey: Think Python (How to Think Like a Computer Scientist), O'Reilly, 2012

MAGAS SZINTŰ PROGRAMOZÁSI NYELVEK 2

INBPM0315-21

Félév: 3

Típus: Tantermi gyakorlat / Labor gyakorlat

Óraszám/hét: 0+2+2

Kredit: 6

Státusz: Kötelező

Előfeltételek: INBPM0211-21 (Magas szintű programozási nyelvek 1)

Számonkérés: Gyakorlati jegy

Tantárgyfelelős: Dr. Szathmáry László

Tantárgyleírás / tematika:

A tárgy célja az objektumorientált programozási paradigma eszközrendszerének és működésének részletes tárgyalása egy objektumorientált programozási nyelv segítségével. A félév végére a hallgatók képesek lesznek egy objektumorientált nyelv használatával alapvető programok írására, komplexebb programok olvasására.

A félév során objektumorientált programozás témakörben szó esik többek között az alábbi eszközökről. Példányváltozók és metódusok. Láthatósági szintek. Statikus metódusok és attribútumok. Öröklődés, osztályhierarchia. Metódus túlterhelés, polimorfizmus, metódusok felülírása. Absztrakt osztályok, absztrakt metódusok. Csomagok / névterek használata. Interfészek. Típuskonverziók. Primitív típusok, referencia típusok. Kivételek, kivételkezelés.

A tárgy további célja bevezetni a generikus programozási paradigma eszközrendszerébe, példákon keresztül szemléltetve a fontosabb alkalmazásokat, mint például a generikus adatszerkezetek használata.

A félév során a hallgatók betekintést nyernek még a következő témákba: funkcionális programozási eszközök (lambda kifejezések és alkalmazásaik, mint például az adatfolyamok), párhuzamos programozás, grafikus felhasználói felületek (GUI-k) készítésének alapjai.

Kötelező, illetve ajánlott irodalom:

- Bjarne Stroustrup: The C++ Programming Language (4th ed.), Addison-Wesley, 2013
- Herbert Schildt. Java: A Beginner's Guide (8th ed.), McGraw-Hill Education, 2018
- Y. Daniel Liang: Introduction to Java Programming and Data Structures (11th ed.), Pearson, 2017
- RB Whitaker: The C# Player's Guide (3rd ed.), Starbound, 2016
- Allen B. Downey: Think Python (How to Think Like a Computer Scientist), O'Reilly, 2012

WEB TECHNOLÓGIÁK

INBPM0316-17

Félév: 3

Típus: Előadás / Labor gyakorlat

Óraszám/hét: 2+0+2

Kredit: 6

Státusz: Kötelező

Előfeltételek: INBPM0104-21 (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

INBPM0420-21

Félév: 4

Típus: Előadás / Labor gyakorlat

Óraszám/hét: 2+0+2

Kredit: 6

Státusz: Kötelező

Előfeltételek: INBPM0315-21 (Magas szintű programozási nyelvek 2)

Számonkérés: Gyakorlati jegy

Tantárgyfelelős: Dr. Jeszenszky Péter

Tantárgyleírás / tematika:

A tárgy fő célja a jó minőségű szoftverek tervezéséhez és létrehozásához szükséges ismeretek átadása a hallgatók számára, valamint az ipari szoftverprojektekben használt fejlesztőeszközök megismertetése. A tárgy az alábbi főbb témákat öleli fel:

- Az objektumorientált modellezés alapjai, UML
- Minták a szoftverfejlesztésben, architekturális minták, tervezési minták
- Objektumorientált tervezési alapelvek
- Tiszta kód, kódújrászervezés
- Szoftvertesztelés, tesztvezérelt fejlesztés
- Szoftverminőség, szoftvermérés, szoftvermetrikák
- Szoftverlicenck, szabad és nyílt forrású szoftverek használata

Az iparban elterjedten használt fejlesztőeszközök használatával kerülnek tárgyalásra az alábbi témák:

- Haladó szintű verziókezelés, például ágak kezelése, a csapatmunkához választható különféle munkafolyamat modellek (Git)
- Fordítás-automatizálás és projektkezelés (például Maven, Gradle)
- Issue tracking (például GitHub Issues, Jira, Trello)
- Folyamatos integráció, folyamatos kihelyezés, folyamatos szállítás (például GitHub Actions, Jenkins)

A tantárgy a következő, programnyelv-specifikusan tárgyalt témákat is tartalmazza:

- API dokumentáció írása
- Naplózás
- Perzisztencia (JSON, XML, adatbáziskezelő rendszerek)
- A kurzushoz választott programozási nyelv hatékony használata

Kötelező, illetve ajánlott irodalom:

- Ian Sommerville. *Software Engineering*. 10th ed. Pearson Education, 2015. <http://iansommerville.com/software-engineering-book/>
- David Thomas, Andrew Hunt. *The Pragmatic Programmer, 20th Anniversary Edition*. 2nd ed. Addison-Wesley Professional, 2019. <https://pragprog.com/titles/tpp20/the-pragmatic-programmer-20th-anniversary-edition/>
- Martin Fowler. *Refactoring: Improving the Design of Existing Code*. 2nd ed. Addison-Wesley Professional, 2018. <https://martinfowler.com/books/refactoring.html>
- Robert C. Martin. *Clean Code: A Handbook of Agile Software Craftsmanship*. Prentice Hall, 2008.
- Scott Chacon, Ben Straub. *Pro Git*. 2nd edition. Apress, 2014. <https://git-scm.com/book/en/v2>

SZOFTVERFEJLESZTÉSI MÓDSZERTANOK

INBPM0521-17

Félév: 5

Típus: Labor gyakorlat

Óraszám/hét: 0+0+2

Kredit: 3

Státusz: Kötelező

Előfeltételek: INBPM0211-21 (Magas szintű programozási nyelvek 1)

Számonkérés: Gyakorlati jegy

Tantárgyfelelős: Dr. Adamkó Attila Tamás

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 Stellman, Jennifer Greene: Learning Agile: Understanding Scrum, XP, Lean, and Kanban, 2014
-

WEBFEJLESZTÉS

INBPM0522-21

Félév: 5

Típus: Tantermi gyakorlat / Labor gyakorlat

Óraszám/hét: 0+2+2

Kredit: 6

Státusz: Kötelező

Előfeltételek: INBPM0315-21 (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: INBPM0105-21 (Operációs rendszerek)

Számonkérés: Gyakorlati jegy

Tantárgyfelelős: Dr. Bérczes Tamás Márton

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: Bodroginé 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.
-

GRAFIKUS RENDSZEREK

INBPM9944-17

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. Tomán Henrietta

Tantárgyleírás / tematika:

A kurzus során a hallgatók megismerik a két- és háromdimenziós procedurális modellezési, textúrázási, megvilágítási, csontozási, animációs és renderelési technikákat, az objektum hierarchia legfontosabb jellemzőit, geometriai transzformációk, részecskerendszerek, fizikai szimulációk használatát, illetve ezekkel párhuzamosan a modellek és a megismert módszerek paraméterezhetőségét, a szkriptelés alapjait, automatizált megoldások fejlesztését és tesztelését.

A tantárgy feladata: a hallgatók számítógépi grafikai, illetve programozási ismereteinek elmélyítése, egy sokoldalú, nyílt forráskódú két- és háromdimenziós grafikai modellező és animátor szoftver használatának elsajátítása.

Kötelező, illetve ajánlott irodalom:

- Szirmay-Kalos L.; Antal Gy.; Csonka F.: Háromdimenziós grafika, animáció és játékfejlesztés, ComputerBooks, Budapest, 2003.
 - Fehér K.: Grafikus és játékkalkalmazások programozása, BBS-INFO Kiadó, 2017.
 - J. Hughes, A. van Dam, M. McGuire, D. Sklar, J. Foley, S. Feiner, K. Akeley: Computer Graphics: Principles and Practice, Addison-Wesley Professional; 3. kiadás, 2013.
-

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 kutató- sok. 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

INBPM9928-21

Félév: 3

Típus: Előadás

Óraszám/hét: 2+0+0

Kredit: 3

Státusz: Választható

Előfeltételek: INBPM0211-21 (Magas szintű programozási nyelvek 1)

Számonkérés: Kollokvium

Tantárgyfelelős: Besenczi Renátó

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: INBPM0211-21 (Magas szintű programozási nyelvek 1)

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
 - Laganieri, 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: INBPM0211-21 (Magas szintű programozási nyelvek 1)

Számonkérés: Gyakorlati jegy

Tantárgyfelelős: Dr. Pánovics János

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.
-

SZKRIPTNYELVEK

INBPM9942-17

Félév: 3

Típus: Labor gyakorlat

Óraszám/hét: 0+0+2

Kredit: 3

Státusz: Választható

Előfeltételek: INBPM0211-21 (Magas szintű programozási nyelvek 1)

Számonkérés: Gyakorlati jegy

Tantárgyfelelős: Dr. Szathmáry László

Tantárgyleírás / tematika:

A szkriptnyelvek jellemzői. Szkriptnyelvek osztályozása. Szkriptnyelvek alapvető adatszerkezetei: sztring, dinamikus tömb, asszociatív tömb. Haladó sztringkezelés, reguláris kifejezések. Parancssoros alkalmazások írása, a Bash nyelv helyettesítése magasabb szintű szkriptnyelvekkel. Kapcsolat az operációs rendszerrel. A procedurális és objektum-orientált szemlélet keveredése szkriptnyelvek esetén. Funkcionális és párhuzamos programozási lehetőségek. Kapcsolódás adatbázisokhoz szkriptnyelvekből. Grafikus programok készítése (pl. a Qt keretrendszerrel). Kisebb webalkalmazások készítése szkriptnyelvek segítségével.

A tantárgy sikeres elvégzése esetén a hallgató készség szinten megismer egy modern szkriptnyelvet.

Kötelező, illetve ajánlott irodalom:

- Guido van Rossum: Python Tutorial, 2020
 - Brian d Foy, Tom Christiansen, et al.: Programming Perl, O'Reilly, 2012
 - David Flanagan, Yukihiro Matsumoto: The Ruby Programming Language, O'Reilly, 2008
-

BEVEZETÉS A TERMÉSZETES NYELVŰ SZÖVEGFELDOLGOZÁSBA

INBPM9947-17

Félév: 3

Típus: Labor gyakorlat

Óraszám/hét: 0+0+2

Kredit: 3

Státusz: Választható

Előfeltételek: INBPM0211-21 (Magas szintű programozási nyelvek 1)

Számonkérés: Gyakorlati jegy

Tantárgyfelelős: Dr. Hajdu András

Tantárgyleírás / tematika:

A tantárgy keretei között a hallgatók megismerkednek a természetes nyelven íródott szövegek feldolgozásának alapvető elemeivel, valamint gyakorlati tapasztalatokat szerezhetnek a következő modellek és módszerek NLP területén történő alkalmazásában: logisztikus regresszió, naiv Bayes modell, PCA, n-gram modellek, Word2Vec, klasszikus és rekurrens neurális hálók, továbbá betekintést nyerhetnek az éppen aktuális, korszerű neurális architektúrákba. A kurzus során a Microsoft különféle szolgáltatásainak (Azure, Azure Machine Learning, ML Studio stb.) köszönhetően a hallgatóknak lehetőségük adódik majd az elméleti modellek valós adatokon történő kipróbálására, finomhangolására. A tárgy sikeres teljesítésével a hallgatók szert tesznek a deeplarning.ai Natural Language Processing Specialization első két kurzusának sikeres teljesítéséhez szükséges ismeretekre, valamint közelebb kerülnek a Microsoft „Exam AI-900: Microsoft Azure AI Fundamentals” certificate megszerzéséhez.

Kötelező, illetve ajánlott irodalom:

- Jurafsky, Daniel, and James H. Martin. "Speech and language processing (draft)." Chapter A: Hidden Markov Models (Draft of September 11, 2018). Retrieved March 19 (2018); 2019.
 - Eisenstein, Jacob. "Natural language processing." (2018).
 - Goldberg, Yoav. "A primer on neural network models for natural language processing." Journal of Artificial Intelligence Research 57 (2016): 345-420
-

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
INBPM0315-21 (Magas szintű programozási nyelvek 2)

Számonkérés: Gyakorlati jegy

Tantárgyfelelős: Dr. Kruppa Kinga Tünde

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. Részecskerendszerek. Az előbbiek 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: INBPM0211-21 (Magas szintű programozási nyelvek 1) és
INBPM0314-21 (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: INBPM0211-21 (Magas szintű programozási nyelvek 1) 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 Szilvia

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)

INBPM0315-21 (Magas szintű programozási nyelvek 2)

Számonkérés: Gyakorlati jegy

Tantárgyfelelős: Dr. Vágner Anikó Szilvia

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.
-

AZ INFORMÁCIÓ- ÉS KÓDELMÉLET ALAPJAI

INBPM9943-17

Félév: 4

Típus: Előadás

Óraszám/hét: 2+0+0

Kredit: 3

Státusz: Választható

Előfeltételek: INBPM0313-17 (Alkalmazott statisztika)

Számonkérés: Kollokvium

Tantárgyfelelős: Dr. Baran Sándor

Tantárgyleírás / tematika:

A hírközlési rendszerek általános sémája. A forráskódolás alapjai (egyértelműen dekódolható és prefix kódok, kódok hatásfoka, alapvető kódolási eljárások). Univerzális forráskódolás, Lempel-Ziv algoritmusok. Az információmennyiség mérése, entrópia, feltételes entrópia, kölcsönös információ és tulajdonságaik. Távközlési csatorna kapacitása. Keresési problémák. Általános információforrások kódolása, blokk kódok. Differenciális entrópia és tulajdonságai. A hibajavító kódolás alapfogalmai. Lineáris kódok.

Kötelező, illetve ajánlott irodalom:

- Györfi László, Györi Sándor, Vajda István: Információ- és kódelmélet. Typotex, 2010.
 - Cover, Thomas M. and Thomas, Joy A.: Elements of Information Theory. Wiley, 2006.
 - Togneri, Roberto and de Silva, Christopher J. S.: Fundamentals of Information Theory and Coding Design. Chapman & Hall/CRC, 2006.
-

MOBIL ALKALMAZÁSFEJLESZTÉS

INBPM9937-17

Félév: 5

Típus: Labor gyakorlat

Óraszám/hét: 0+0+2

Kredit: 3

Státusz: Választható

Előfeltételek: INBPM0420-21 (Szoftverfejlesztés)

Számonkérés: Gyakorlati jegy

Tantárgyfelelős: Szabó Máté

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 SZÁMÍTÓGÉPPEL

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. Szokol Patrícia Ágnes

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: INBPM0420-21 (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
-

JAVA FEJLESZTÉS A GYAKORLATBAN

INBPM9945-17

Félév: 5

Típus: Labor gyakorlat

Óraszám/hét: 0+0+2

Kredit: 3

Státusz: Választható

Előfeltételek: INBPM0420-21 (Szoftverfejlesztés)

Számonkérés: Gyakorlati jegy

Tantárgyfelelős: Dr. Jeszenszky Péter

Tantárgyleírás / tematika:

A kurzus elvégzése során a hallgatók a *Szoftverfejlesztés* című tantárgy alatt megszerzett ismereteire alapozva további haladó, gyakorlat orientált tapasztalatot szereznek az OO modellezésben, Java alkalmazások fejlesztésben és jó minőségű forráskód írásában. A félév során a hallgatók nagyvállalati üzleti alkalmazások fejlesztéséhez hasonló, de mégis egyszerűbb komplexitású, feladatokat fognak megoldani az iparban már tapasztalatot szerzett szoftverfejlesztők mentorálása alatt. Ennek a keretén belül a tantárgyat teljesítők tapasztalt szakemberektől tanulhatnak és lehetnek el, főként Java, programozási praktikákat és jó gyakorlatokat annak érdekében, hogy a korábban megszerzett OO ismereteiket lehetőleg készség szintre tudják átültetni a gyakorlatban is.

- OO modellezés (ismétlés feladatmegoldáson keresztül)
- Tervezési minták használata a gyakorlatban
- Tiszta kód (ismétlés feladatmegoldáson keresztül)
- Refaktorálás (ismétlés feladatmegoldáson keresztül)
- Effektív Java (Effective Java)
- Haladó egységtesztelés (Mocking)
- Tesztvezérelt fejlesztés (Test Driven Development - TDD)
- Haladó függőségkezelés (Inversion Of Control, Dependency Injection)
- Spring Framework: Spring Core, Spring Data, Spring Shell

Év végi beadandó gyakorlati (programozási) feladat és annak védelme.

Kötelező, illetve ajánlott irodalom:

- Joshua Bloch: Effective Java
 - Martin Fowler: Refactoring: Improving the Design of Existing Code
 - Kent Beck: Test Driven Development: By Example
 - Spring Framework Reference Documentation, 2020.
-

IT SZOLGÁLTATÁSOK GYAKORLATI MEGVALÓSÍTÁSA NAGYVÁLLALATI KÖRNYEZETBEN

INBPM9946-17

Félév: 5

Típus: Előadás / Labor gyakorlat

Óraszám/hét: 2+0+2

Kredit: 6

Státusz: Választható

Előfeltételek: INBPM0417-21 (Alkalmazott matematika) vagy
INBPM0418-21 (A mesterséges intelligencia alapjai) vagy
INBPM0419-17 (Informatikai biztonság alapjai) vagy
INBPM0420-21 (Szoftverfejlesztés)

Számonkérés: Gyakorlati jegy

Tantárgyfelelős: Dr. Kocsis Gergely

Tantárgyleírás / tematika:

Tárgy általános leírása:

A képzés célja, hogy a hallgatók megismerjenek nagyvállalatoknál alkalmazott technológiákat, módszereket és rendszereket, valamint, hogy belelássanak egy informatikai szolgáltató cég működésébe, mind elméleti, mind gyakorlati szinten. A félév során projektmunka keretében az elméletben megszerzett tudást gyakorlatban is alkalmazniuk kell, komplex informatikai szolgáltatás összeállításával, majd prezentálásával.

Kompetencia:

A hallgatók a kurzus sikeres elvégzése esetén képesek lesznek nagyvállalati környezetben, projekteken való szakmai részvételre, illetve az informatikai tevékenységek/szolgáltatások összefüggéseinek átlátására és megértésére. Majd egy projektmunka keretében mindezek rendszerezésére. A félév végére a hallgatók megtanulják egy projekt anyag összeállítását és annak prezentálását.

A képzés során a szükséges elméleti és gyakorlati IT ismeretek oktatása részben angol nyelven zajlik, így a résztvevők magas szintű és széles körű korszerű információs technológiai angol szakszókincset is elsajátíthatnak.

Előadások:

ITIL Based Operations

Tematika: ITIL módszertanának és fő kötetének bemutatása; a szolgáltatási életciklusok (Service Strategy, Service Design, Service Transition, Service Operation, Continual Service Improvement), illetve azok folyamatainak leírása

Ajánlott irodalom:

- Cartlidge, Alison - Lillycrop, Mark. ITIL V3 Foundation Handbook. The Stationery Office Ltd, 2009
- <https://en.wikipedia.org/wiki/ITIL>

Project management

Tematika: Projektszerű munkavégzés, projektszemlélet megalapozása; mit jelent a gyakorlati projektvezetés; multinacionális környezetben történő szolgáltatás bevezetés, változtatás, kockázatkezelés; komplex és átfogó gondolkodásmód adott területtel kapcsolatban; IT projektek; remote csoportmunka, nemzetközi környezetben való munkavégzés.

Ajánlott irodalom:

- Project Management Institute: Projektmenedzsment útmutató (PMBOK® Guide) 5. kiadás – Akadémiai Kiadó, Budapest, 2013
- [Projektmenedzsment - Dr. Garaj Erika \(2012\) - EDUTUS Főiskola](#)

T-Systems Network Solutions

Tematika: Számítógép hálózati alapok, protokoll rétegbe sorolási modellek, a TCP/IP protokoll verem

Ajánlott irodalom:

- James F. Kurose and Keith W. Ross. Számítógép hálózatok működése: Alkalmazásorientált megközelítés. 4. ed. Pearson Education, 2008, Panem Konyvkiado 2009.
- S. Tanenbaum, D. J. Wetherall: Computer Networks, 5th edition, Pearson, 2011.
- RFC Dokumentumok: <http://www.rfc-editor.org>

Exchange, Active Directory

Tematika: Az óra keretében megtanulják a hallgatók a Microsoft szerver platform installálását, Domain Controller telepítését, valamint az erre épülő levelező szerver telepítését és alapszintű használatát.

Ajánlott irodalom:

- <http://microsoft.com>
- <http://technet.com>
- <https://www.microsoft.com/en-us/learning/mcsa-windows-server-certification.aspx>
- <https://www.microsoft.com/en-us/learning/exchange-server-certification.aspx>

Server Environment

Tematika: Szerverek fogalma, osztályozása, csoportosítása. Főbb szempontok a szerver és környezete tervezésekor, méretezésekor. Szerverek összetevői, ezek jellemzői. Szerverek biztonsága, ill. biztonságossá tétele. Adatbiztonság szerverkörnyezetben.

Ajánlott irodalom:

- <https://hu.wikipedia.org/wiki/Szerver>
- <https://hu.wikipedia.org/wiki/Hardver>

Storage & Cluster

Tematika: Storage fogalma, típusai, ezek jellemzői. Adatbiztonság a storageken (RAID szintek, ezek jellemzői). Fibre channel alapú storagek, ezek működése. SAN környezet, zónák, LUN-ok, és azonosításuk, multipathing. Cluster fogalma, típusai, jellemzői. Mire jó és mire nem jó a cluster? Cluster topológia, clusterre jellemző állapotok (switch, split brain). Erőforráscsoportok, erőforrások.

Ajánlott irodalom:

- <https://hu.wikipedia.org/wiki/H%C3%A1tt%C3%A9rt%C3%A1r>
- <http://wiki.hup.hu/index.php/SAN>
- <https://hu.wikipedia.org/wiki/Sz%C3%A1m%C3%ADt%C3%B3g%C3%A9pf%C3%BCrt>
- https://hu.wikipedia.org/wiki/Rendelkez%C3%A9sre_%C3%A1ll%C3%A1s

Mobil management & IT security

Tematika: Ismertebb támadások áttekintése mobil eszközök ellen. Mobil eszközök kezelése/adminisztrálása nagyvállalati környezetben. Különböző megoldások áttekintése (SAP Afaria, Cisco Meraki, Veliqe MoDM).

Ajánlott irodalom:

- CEH Tananyag: <https://www.eccouncil.org/>
- SAP Afaria documentation: <http://help.sap.com/afaria>
- Cisco Meraki documentation: <https://docs.meraki.com/display/kb/Meraki+Documentation>

Cloud Computing

Tematika: Cloud computing alapelvei, felépítése, rendszerelmélete. Használata, előnyei, hátrányai, megvalósítási formái, nagyvállalati megoldások, megvalósítások.

Ajánlott irodalom:

- Publication on VMware community : <https://communities.vmware.com/welcome>
- Microsoft Virtual Academy: <https://mva.microsoft.com/>

Enterprise Application Development

Tematika: Enterprise alkalmazásfejlesztés. Követelmények elemzése, architekturális tervezés. gyakorlati példák.

Ajánlott irodalom:

- <https://msdn.microsoft.com> - Enterprise Applications

Service Delivery Management

Tematika: A következő kérdésre fogjuk megkeresni a választ: Hogyan építsünk fel egy olyan szolgáltatást ami egy hosszú távú ügyfél megtartáshoz vezet?

+ az előadások alapján egy projektmunka összeállítása, majd prezentálása a félév végén.

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
INBPM0522-21 (Webfejlesztés)

Számonkérés: Gyakorlati jegy

Tantárgyfelelős: Dr. Bertók Csanád

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: INBPM0316-17 (Web technológiák)

Számonkérés: Gyakorlati jegy

Tantárgyfelelős: Dr. Adamkó Attila Tamás

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.
-

VÁLLALAT IRÁNYÍTÁSI RENDSZEREK ALKALMAZÁSA ÉS FEJLESZTÉSE MICROSOFT ALAPOKON

INBPM9948-17

Félév:

Típus: Labor gyakorlat

Óraszám/hét: 0+0+2

Kredit: 3

Státusz: Választható

Előfeltételek: INBPM0208-17 (Adatbázisrendszerek)

INBPM0209-17 (Adatbázisrendszerek labor)

INBPM0211-21 (Magas szintű programozási nyelvek 1)

Számonkérés: Gyakorlati jegy

Tantárgyfelelős: Dr. Tóth Ádám

Tantárgyleírás / tematika:

A hallgatók megismerkednek a vállalatirányítási rendszerek működésével, bevezetésével és fejlesztésével. Egyedi riportok, elemzések, különböző üzleti intelligencia megoldások kerülnek bemutatásra. A tárgy a közép és nagyvállalati közegre koncentrál.

Megszerzendő ismeretek:

- ERP rendszerek programozása;
- Vállalati környezetben használt tipikus elemzési módszerek, azok megvalósítása, beillesztése a meglévő vállalati környezetbe.
- Az üzleti problémák IT-vel támogatott megoldása;
- Rendszerfejlesztési elvek és módszerek alkalmazása, fejlesztőeszközök (üzleti modellezés és/vagy számítógéppel támogatott fejlesztés eszközei) használata;

Kötelező, illetve ajánlott irodalom:

- Wayne W. Eckerson: Performance Dashboards: Measuring, Monitoring, and Managing Your Business, 2nd Edition, Wiley, 2010
 - JJ Yadav, Yogesh Kasat: Microsoft Dynamics AX Implementation Guide, Packt Publishing, 2015
-

A VIRTUÁLIS VALÓSÁG ÉS ALKALMAZÁSAI

INBPM9949-17

Félév:

Típus: Labor gyakorlat

Óraszám/hét: 0+0+2

Kredit: 3

Státusz: Választható

Előfeltételek: INBPM0103-17 (Számítógépes matematika és vizualizáció)

Számonkérés: Gyakorlati jegy

Tantárgyfelelős: Dr. Gilányi Attila László

Tantárgyleírás / tematika:

A virtuális, a kiterjesztett és a kevert valóság általános jellemzői; virtuális tér, virtuális környezet; virtuális valóság eszközök és használatuk; virtuális terek megjelenítése; információk prezentálása, bemutatók készítése; a háromdimenziós modellezés és animáció alapjai, objektumok létrehozása, fizikai tulajdonságokkal való felruházása és beillesztése virtuális terekbe; háromdimenziós modellező és animációs rendszerek; a virtuális valósággal kapcsolatos alapvető humán tényezők: esetlegesen felmerülő egészségügyi problémák, etikai kérdések, a virtuális terek létrehozásának és használatának helyes módja; a virtuális valóság alkalmazása az oktatásban, a mérnöki tudományokban, az orvostudományban, az építészetben, a vállalatirányításban, a hadászatban, a történelemtudományokban, a régészetben és más területeken.

Kötelező, illetve ajánlott irodalom:

- Steven M. LaValle, Virtual Reality, Cambridge University Press, 2017.
 - Tony Parisi, Learning Virtual Reality, O'Reilly Media, 2015. ISBN: 978-1-4919-2283-5.
 - Jerald, Jason: The VR Book: Human-Centered Design for Virtual Reality, ACM Books, Morgan & Claypool Publishers, 2015. ISBN: 978-1-97000-112-9.
-

ETIKUS HACKELÉS I.

INBPM9950-17

Félév:

Típus: Labor gyakorlat

Óraszám/hét: 0+0+2

Kredit: 3

Státusz: Választható

Előfeltételek: INBPM0211-21 (Magas szintű programozási nyelvek 1)

Számonkérés: Gyakorlati jegy

Tantárgyfelelős: Dr. Bertók Csanád

Tantárgyleírás / tematika:

Az etikus hackeléshez szükséges linux felhasználói ismeretek: BASH scripting, pipe-ok. Alapfogalmak és hozzájuk kapcsolódó eszközök: bind shell, reverse shell, SSH, netcat, socat, msfvenom. Aktív információgyűjtés: nmap. Sérülékenységek keresése: searchsploit, exploit-DB, gtfobins. Buffer overflow alapú támadások: Immunity Debugger, gdb, SUID bitek kihasználása. Automatikus és félautomatikus eszközök kihasználása: Nessus, LinPEAS, WinPEAS, Metasploit, Nikto.

Hash és jelszó online és offline támadásai: hashcat, john the ripper, THC hydra, wpscan, Burp Suite.

Hálózatok megfigyelése és feltörése: Wireshark, aircrack-ng, dirbuster, gobuster.

Kötelező, illetve ajánlott irodalom:

- Ric Messier – CEH v10 Certified Ethical Hacker Study Guide, ISBN-13: 978-1119533191
 - Peter Kim – The Hacker Playbook (1,2,3): Practical Guide to Penetration Testing
-

BLOKKLÁNC TECHNOLÓGIA

INBPM9951-17

Félév:

Típus: Előadás

Óraszám/hét: 2+0+0

Kredit: 3

Státusz: Választható

Előfeltételek:

Számonkérés: Kollokvium

Tantárgyfelelős: Dr. Pintér-Husztai Andrea

Tantárgyleírás / tematika:

A tanulók betekintést nyerhetnek a blokklánc technológia alapjaiba.

1. hét: Bevezetés a blokklánc alapjaiba- blokklánc története, blokklánc tulajdonságai, CAP tétel, bizánci generálisok problémája
2. hét A blokklánc kriptográfiai háttere –hash függvények
3. hét Blokklánc felépítése és működése
4. hét Blokklánc tranzakciók
5. hét Blokklánc konszenzus mechanizmusok
6. hét Blokklánchoz kapcsolódó alkalmazási területek - kriptovaluták
7. hét Blokklánchoz kapcsolódó alkalmazási területek –szerződések
8. hét Blokklánc technikai kihívásai, megoldási javaslatok
9. hét Blokklánc alapú alkalmazások esettanulmányok (Ripple, WeTrade,Santander, Lo3 energy, Smartresume)
10. hét Blokklánc alapú alkalmazások
11. hét Blokklánc jövője
12. hét Számonkérés

Kötelező, illetve ajánlott irodalom:

- Nakamoto, Satoshi. "Re: Bitcoin P2P e-cash paper." The Cryptography Mailing List (2008).
 - Swan, Melanie. Blockchain: Blueprint for a new economy. " O'Reilly Media, Inc.", 2015.
 - Lacity, Mary C. Blockchain foundations: for the internet of value. Epic Books, 2020.
-

VÁLLALAT IRÁNYÍTÁSI RENDSZEREK EMELT SZINTŰ FEJLESZTÉSE MICROSOFT ALAPOKON

INBPM9952-17

Félév:

Típus: Labor gyakorlat

Óraszám/hét: 0+0+2

Kredit: 3

Státusz: Választható

Előfeltételek: INBPM9948-17 (Vállalat irányítási rendszerek alkalmazása és fejlesztése Microsoft alapokon)

Számonkérés: Gyakorlati jegy

Tantárgyfelelős: Dr. Tóth Ádám

Tantárgyleírás / tematika:

A kurzuson a hallgatók megismerkedhetnek a Microsoft ERP rendszereinek programozásával és fejlesztési lehetőségeivel. A félév során az alábbi témákkal fogunk foglalkozni:

- Üzleti folyamatok áttekintése: pénzügy menedzsment, eladás, beszerzés, gyártás, készletek
- ERP programozás: C/SIDE nyelv, nyelvi elemek, különbségek más fejlesztésekhez képest
- Üzleti intelligencia: adatok és ERP adatbázis réteg, elemzési módszerek, vizualizáció, riportok és különböző jelentések
- Egyedi fejlesztések ERP rendszerekben: programozási konvenciók, változáskezelés, verziókövetés, update, support

A félév során a hallgatók a következő ismereteket és kompetenciákat sajátítják el:

- ERP rendszerek programozása;
- Vállalati környezetben használt tipikus elemzési módszerek, azok megvalósítása, beillesztése a meglévő vállalati környezetbe.
- Az üzleti problémák IT-vel támogatott megoldása;
- Rendszerfejlesztési elvek és módszerek alkalmazása, fejlesztőeszközök (üzleti modellezés és/vagy számítógéppel támogatott fejlesztés eszközei) használata;
- A gazdasági alkalmazások adaptációja, az IT–alkalmazások bevezetéséhez szükséges szervezeti változtatások kezdeményezése, a végrehajtásban az együttműködésre.

Kötelező, illetve ajánlott irodalom:

- Development and Administration for Business Central - Business Central | Microsoft Docs
-

DATA ENGINEERING ALAPOK

INBPM9953-17

Félév:

Típus: Előadás / Labor gyakorlat

Óraszám/hét: 2+0+2

Kredit: 6

Státusz: Választható

Előfeltételek: INBPM0209-17 (Adatbázisrendszerek labor)

INBPM0211-21 (Magas szintű programozási nyelvek 1)

Számonkérés: Kollokvium

Tantárgyfelelős: Dr. Ispány Márton

Tantárgyleírás / tematika:

A kurzus során a hallgatók elméleti és gyakorlati ismereteket szerezhetnek az adattudomány világáról. Elméleti óráink során a hallgatók megismerkednek a Big Data és Data Engineering fogalmakkal és az ezeket kiszolgáló technológiákkal, különös tekintettel az NI-nál használt eszközökre. A labor gyakorlatokon egy data pipeline folyamatot (adatbetöltés, transzformáció, tárolás, publikálás) fognak lefejleszteni a hallgatók Hadoop, Hive és Spark technológiák segítségével. A tárgy célja, hogy egy átfogó képet biztosítson napjaink egyik legdinamikusabban fejlődő IT területéről, és piacképes ismeretet biztosítson.

Kötelező, illetve ajánlott irodalom:

- Hadoop: The Definitive Guide: Storage and Analysis at Internet Scale, ISBN-13: 978-1491901632
 - Programming Hive: Data Warehouse and Query Language for Hadoop, ISBN-13:
-

SZOFTVERFEJLESZTÉS AZ NI NAGYVÁLLALATI KÖRNYEZETÉBEN

INBPM9954-17

Félév:

Típus: Labor gyakorlat

Óraszám/hét: 0+0+2

Kredit: 3

Státusz: Választható

Előfeltételek: INBPM0315-21 (Magas szintű programozási nyelvek 2) és
INBPM0208-17 (Adatbázisrendszerek) és
INBPM0209-17 (Adatbázisrendszerek labor)

Számonkérés: Gyakorlati jegy

Tantárgyfelelős: Dr. Jeszenszky Péter

Tantárgyleírás / tematika:

A tárgy alatt a hallgatók elméleti és gyakorlati ismereteket szerezhetnek a nagyvállalati szoftverfejlesztés folyamatairól, elsősorban az NI globális környezetében. Egy üzleti igény leszállítása mentén ismerkedhetünk meg a különböző szerepkörök hozzáadott értékével, módszerekkel és technológiákkal. A gyakorlati órákon a hallgatók megismerkedhetnek az NI-nál használt platformokkal, mint például Azure DevOps, Git, Oracle ERP, Java EE, Informatica, Mulesoft, Salesforce, Adobe Experience Manager. A tárgy célja, hogy átfogó képet adjon a nagyvállalati, Agilis szoftverfejlesztésről, és piacképes ismeretet biztosítson.

Kötelező, illetve ajánlott irodalom:

- Guide to Software Development, ISBN13 (EAN): 9781447167976
 - Software Engineering, ISBN13 (EAN): 9781783322770
 - A Guide to the Business Analysis Body of Knowledge (BABOK Guide) 3rd Edition, ISBN-13: 9781927584026
 - Foundations of Software Testing: ISTQB Certification, ISBN13 9781473764798
-

BEVEZETÉS A MEGERŐSÍTÉSES TANULÁSBA

INBPM9955-17

Félév:

Típus: Labor gyakorlat

Óraszám/hét: 0+0+2

Kredit: 3

Státusz: Választható

Előfeltételek:

Számonkérés: Gyakorlati jegy

Tantárgyfelelős: Dr. Bogacsovics Gergő

Tantárgyleírás / tematika:

A tantárgy elvégzése során a hallgatók megismerkedhetnek a megerősítéses tanulás (RL) témakörével, alkalmazási lehetőségeivel, illetve az algoritmusoknak a gyakorlati feladatok megoldásához szükséges minimális elméleti háttérével. A tantárgy teljesítésével a hallgatók a következő területeken szerezhhetnek tudást: az RL története, hasonlóságok és különbségek a hagyományos gépi tanuló eljárások és az RL között, az RL alapfogalmai (reward, exploration, exploitation stb.), az RL nehézségei, klasszikus RL algoritmusok (Q-learning) mélytanuló RL algoritmusok (deep Q-learning, PPO stb.). A kurzus során ismerttetett algoritmusokat a hallgatók különféle interaktív, valósághű környezetekben (például OpenAI Gym és Unity ML-Agents) használhatják, ezáltal fontos gyakorlati tapasztalatra téve szert az egyedi környezetek implementálását, finomhangolását és debugolását tekintve.

Kötelező, illetve ajánlott irodalom:

- Sutton, Richard S., and Andrew G. Barto. Reinforcement learning: An introduction. MIT press, 2018.
 - Wiering, M., & Van Otterlo, M. (2012). Reinforcement learning. Adaptation, learning, and optimization, 12(3).
 - Felicia, P. (2017). Unity From Zero to Proficiency (Foundations): A step-by-step guide to creating your first game with Unity (Vol. 1). Patrick Felicia.
-

FELHŐ ALAPÚ INFRASTRUKTÚRA MENEDZSELÉSE

INBPM9956-17

Félév:

Típus: Labor gyakorlat

Óraszám/hét: 0+0+2

Kredit: 3

Státusz: Választható

Előfeltételek: INBPM9925-17 (Felhő számítástechnika)

Számonkérés: Gyakorlati jegy

Tantárgyfelelős: Dr. Tóth Ádám

Tantárgyleírás / tematika:

A tantárgy keretein belül a hallgatók megismerik a felhő alapú infrastruktúra komponenseit, ezen komponensek kézi létrehozását, költségek követését és automatizált menedzselését (Infrastructure as Code). A diákok gyakorlati tapasztalatokat szerezhetnek a felhő szolgáltatók által nyújtott infrastruktúra menedzsment technológiák, illetve keretrendszerek kezelésében Amazon Web Services környezetben. A laborgyakorlatok során a kurzus végére a hallgatók felépítenek egy példa projektet automatizált eszközökkel és elsajátítják az infrastruktúra menedzsment gyakorlati alapjait. (Hálózat, virtualizáció, biztonság, adattárolás.)

KARRIERMENEDZSMENT

INBPM9957-17

Félév:

Típus: Labor gyakorlat

Óraszám/hét: 0+0+2

Kredit: 3

Státusz: Választható

Előfeltételek:

Számonkérés: Gyakorlati jegy

Tantárgyfelelős: Kövér Judit

Tantárgyleírás / tematika:

A tárgy alatt a hallgatók elméleti és gyakorlati ismereteket szerezhetnek a karriermenedzsmentről, különös tekintettel a National Instruments karrierlehetőségeire.

A tárgy célja az egyetem utáni álláskeresésre felkészíteni a hallgatókat, meggyorsítani az elhelyezkedésüket, és gyakorlati tanácsokkal valamint tudnivalókkal ellátni a hallgatókat karrierjük megalapozásához.

A tárgy keretein belül ismertetjük a karriermenedzsment elméleti hátterét, az önéletrajz összeállítását, az interjúk típusait és a javasolt felkészülést rájuk, az NI kiválasztási folyamatát, az alapvető munkajogi fogalmakat, a teljesítményértékelési rendszereket és az alapvető készségek fejlesztésének módszereit.

Kötelező, illetve ajánlott irodalom:

- Pintér Zsolt (2002): Hogyan csináljunk karriert? Horton Books, Horton International Hungary Kft. Budapest
 - Koncz Katalin (2004): Karriermenedzsment. Aula Könyvkiadó, Budapest, 5161.
 - Tóth Éva Mária (2007): Karrieriskola, Budapest, HVG Könyvek
 - Francesc Miralles, Héctor Garcia (2018): Ikigai - A boldogság japán titka, Bookline Könyvek
 - Stephen Covey (2014): A kiemelkedően eredményes emberek 7 szokása, Bagolyvár Trade
-

BEVEZETÉS AZ AWS ALAPÚ FELHŐ INFRASTRUKTÚRÁBA

INBPM9958-17

Félév:

Típus: Labor gyakorlat

Óraszám/hét: 0+0+2

Kredit: 3

Státusz: Választható

Előfeltételek:

Számonkérés: Gyakorlati jegy

Tantárgyfelelős: Dr. Tóth Ádám

Tantárgyleírás / tematika:

A kurzus során a hallgatók megismerkednek az AWS felhő alapfogalmaival; az AWS árképzési filozófiájával; az AWS globális infrastrukturális összetevőivel; az AWS felhő biztonsági és megfelelőségi intézkedéseivel, beleértve az AWS azonosság- és hozzáférés-kezelést (IAM). Megtanulják az AWS virtuális privát felhő készítését; az Amazon Elastic Compute Cloud (EC2), az AWS Lambda és az AWS Elastic Beanstalk használatát; az Amazon S3, az Amazon EBS, az Amazon EFS és az Amazon S3 Glacier közötti különbségeket; az AWS adatbázis-szolgáltatások használatát (Amazon Relational Database Service (RDS), az Amazon DynamoDB, az Amazon Redshift és az Amazon Aurora szolgáltatásokat). Megismerik az AWS Cloud architektúra alapelveit és az elasztikus terheléelosztást (ELB), az Amazon CloudWatch-t és az automatikus skálázással kapcsolatos kulcsfogalmakat. Ez a kurzus segíti felkészíteni a hallgatókat az AWS Cloud Practitioner minősítő vizsgára.

Kötelező, illetve ajánlott irodalom:

- <https://docs.aws.amazon.com/>
 - <https://aws.amazon.com/whitepapers/>
 - <https://d0.awsstatic.com/whitepapers/aws-overview.pdf>
 - https://d1.awsstatic.com/whitepapers/AWS_Cloud_Best_Practices.pdf
 - https://d0.awsstatic.com/whitepapers/aws_pricing_overview.pdf
 - https://media.amazonwebservices.com/AWS_TCO_Web_Applications.pdf
-

HÁLÓZAT- ÉS RENDSZERBIZTONSÁG

INBPM9959-21

Félév: I

Típus: Labor gyakorlat

Óraszám/hét: 0+0+2

Kredit: 3

Státusz: Választható

Előfeltételek: INBPM0105-21 (Operációs rendszerek)

Számonkérés: Gyakorlati jegy

Tantárgyfelelős: Dr. Bertók Csanád

Tantárgyleírás / tematika:

A blue teaming feladatának ismertetése, főbb eszközeinek bemutatása. Virtualizációs technikák (Hypervisorok, LXC, VM) bemutatása. Virtuális környezet kialakítása tipikus blue teaming eszközökkel: tűzfalak, routerek, load balancing. Gyakoribb host-alapú tűzfalbeállítások ismertetése, port forward bemutatása. DMZ alapkoncepciók és kialakítás. Reverse proxy, VPN, Radius szerver alapjai és használatuk. HIDS, NIDS és egyéb monitoring eszközök telepítése és használata: SNMP és Agent-alapú monitoring. SSH Bastion Hostok bemutatása, hozzáférés korlátozása. Jogosultságkezelés alapjai, logolás és logelemzés.

Kötelező, illetve ajánlott irodalom:

- Don Murdoch: Blue Team Handbook: SOC, SIEM, and Threat Hunting (V1.02): A Condensed Guide for the Security Operations Team and Threat Hunter
 - Alan White & Ben Clark: Blue Team Field Manual (BTFM) (RTFM)
-

ETIKUS HACKELÉS 2.

INBPM9960-21

Félév:

Típus: Labor gyakorlat

Óraszám/hét: 0+0+2

Kredit: 3

Státusz: Választható

Előfeltételek: INBPM9950-17 (Etikus hackelés I.)

Számonkérés: Gyakorlati jegy

Tantárgyfelelős: Dr. Bertók Csanád

Tantárgyleírás / tematika:

- Alapszintű konténerbiztonság
 - Capabilities, docker escape, privilegizált futtatás
- Log poisoning
- CRON jobok és szolgáltatások kihasználása
- Windows biztonság
 - Jogosultságok kihasználása
 - Szolgáltatás-félrekonfigurálások kihasználása
 - SMB és NFS biztonsági kérdései
- „Laterális mozgás”
 - SOCKS proxy
 - sshuttle
 - Pivoting
 - SSH tunneling
- Hálózati támadások
 - DHCP spoofing
 - ARP poisoning
 - DNS spoofing

Kötelező, illetve ajánlott irodalom:

- Peter Kim, The Hacker Playbook 2: Practical Guide To Penetration Testing
 - Georgia Weldman, Penetration Testing: A Hands-On Introduction to Hacking
 - Network Basics for Hackers: How Networks Work and How They Break
-

DEVSECOPS

INBPM9961-21

Félév:

Típus: Labor gyakorlat

Óraszám/hét: 0+0+2

Kredit: 3

Státusz: Választható

Előfeltételek: INBPM0105-21 (Operációs rendszerek)

Számonkérés: Gyakorlati jegy

Tantárgyfelelős: Dr. Bertók Csanád

Tantárgyleírás / tematika:

- Konténerizáció alapjai (docker, docker compose)
 - Dockerfájlok és
 - Docker compose fájlok készítése
 - Biztonsági kérdések a konténerizációt illetően
- „Container orchestration” Kubernetes felhasználásával
 - Deploymentek, manifestek, servicek, stb. létrehozása
 - Terheléselosztás és
 - Ingress helyes beállítása
 - Biztonsági kérdések a „container orchestration”-höz kapcsolódóan
- GitLab használata „GitOps” céllal
 - GitLab runner helyes telepítése
 - CI/CD pipeline készítése
 - Tokenkezelés
 - Biztonsági- és hozzáférési kérdések
- Monitoring Prometheus + Grafana segítségével
- Biztonsági problémák: biztonsági mentések, SIEM eszközök, logelemzés

Kötelező, illetve ajánlott irodalom:

- <https://github.com/DevOps-Projects-Ideas/DevOps-Books>
-

BEVEZETÉS A GENERATÍV MESTERSÉGES INTELLIGENCIÁBA

INBPM9962-21

Félév:

Típus: Labor gyakorlat

Óraszám/hét: 0+0+2

Kredit: 3

Státusz: Választható

Előfeltételek: nincs

Számonkérés: Gyakorlati jegy

Tantárgyfelelős: Dr. Bogacsovics Gergő

Tantárgyleírás / tematika:

A kurzus bevezetést nyújt a generatív mesterséges intelligencia alapelveibe és valós alkalmazásaiba. Vizuális bemutatók és gyakorlati feladatok segítségével a hallgatók megismerkedhetnek a generatív mesterséges intelligencia alapvető koncepcióival. A kurzus bemutatja a szöveg- és képgeneráló architektúrákat, beleértve a nagy nyelvi modelleket (LLM-eket) és a diffúziós modelleket, ezzel megalapozva a hallgatók rendszerelméleti ismereteit arról, hogyan állítanak elő tartalmat ezek a rendszerek. A hallgatók gyakorlati készségeket sajátíthatnak el a prompt engineering területén és megtanulhatnak többféle technikát a világos, hatékony és kontextusérzékeny promptok készítéséhez. A kurzus szintén kitér a generatív MI-vel kapcsolatos fontos etikai kérdésekre is, mint például az elfogultság, a téves tartalmak (hallucinációk), az álhírek és az adatvédelmi kockázatok. A hallgatók emellett reflektálnak a generatív MI tágabb társadalmi hatásaira is és megismerkednek a felelős alkalmazás alapelveivel is.

Kötelező, illetve ajánlott irodalom:

- Dhamani, N., & Engler, M. (2024). Introduction to Generative AI. Simon and Schuster.
 - Phoenix, J., & Taylor, M. (2024). Prompt engineering for generative AI. " O'Reilly Media, Inc."
 - Foster, D. (2019). Generative deep learning: teaching machines to paint. Write, compose, and play. O'Reilly media incorporated, 139-140.
-

BEVEZETÉS A KVANTUMSZÁMÍTÁSBA

INBPM9963-21

Félév:

Típus: Labor gyakorlat

Óraszám/hét: 0+0+2

Kredit: 3

Státusz: Választható

Előfeltételek: INBPM0102-17 (Diszkrét matematika) és

INBPM0207-21 (Kalkulus) és

INBPM0211-21 (Magas szintű programozási nyelvek 1)

Számonkérés: Gyakorlati jegy

Tantárgyfelelős: Dr. Bogacsovics Gergő

Tantárgyleírás / tematika:

A kurzus teljesítésével a hallgatók alapvető ismereteket szerezhetnek a kvantumszámítás legfontosabb elveiről és alkalmazásairól. A kurzus vizuális demonstrációkon és kvantumprogramozási keretrendszerrel (pl. IBM Qiskit) történő gyakorlati kódoláson keresztül mutatja be az alapvető kvantumfogalmakat. Érintett témakörök: qubitek, kvantumkapuk, szuperpozíció, kvantum-összefonódás, kvantum-teleportálás és Bell-állapotok. A hallgatók megismerkednek az alapvető kvantumalgoritmusokkal is, köztük a Shor-féle algoritmussal a nagy számok faktorizálásához és a Grover-algoritmussal a strukturálatlan kereséshez. A kurzus emellett olyan modern témákat is érint, mint a posztkvantum kriptográfia, valamint a kvantumszámítástechnika és a mesterséges intelligencia között kialakulóban lévő kapcsolódási pontok. Az alapvető elméleti fogalmak megismerése mellett a hallgatók tapasztalatot szereznek alapvető kvantumáramkörök, például a Bell-állapotgenerátor és teleportációs algoritmusok implementálásában is.

Kötelező, illetve ajánlott irodalom:

- Nielsen, M. A., & Chuang, I. L. (2010). Quantum computation and quantum information. Cambridge university press.
 - Easttom II, William Chuck. Quantum computing fundamentals. Addison-Wesley Professional, 2021.
 - Hidary, Jack D. Quantum computing: an applied approach. Vol. 1. Cham, Switzerland: Springer, 2021
-

IT BIZTONSÁGI SZOLGÁLTATÁSOK MEGVALÓSÍTÁSA NAGYVÁLLALATI KÖRNYEZETBEN

INBPM9965-21

Félév:

Típus: Tantermi gyakorlat

Óraszám/hét: 0+2+0

Kredit: 3

Státusz: Választható

Előfeltételek: INBPM0210-17 (Hálózati architektúrák és protokollok)

Számonkérés: Gyakorlati jegy

Tantárgyfelelős: Dr. Pintér-Husztai Andrea

Tantárgyleírás / tematika:

A tantárgy célja, hogy bemutassa az IT Biztonságot nagyvállalati környezetben, mind menedzsment oldalról szabályozás technikailag, mind kockázat-értékelőként, mind technikai oldalról elemzői szinten. Elsőként a növekvő kiberfenyegetések miatti új szabályozási hullámot ismertetjük, amelyben a GDPR-hoz hasonlóan a NIS2 és az AI Act is jelentős vállalati felelősséget és szigorú követelményeket írt elő. Az ezekre adott nagyvállalati válaszokat az IT-SOC-GRC hármas keretében mutatjuk meg. Ennek hangsúlyos része a kockázatelemzés és kockázatmenedzsment, melyre ipari standardok és irányelvek készültek az ISO 31000, 27001 keretében.

A tantárgy második felében az IT-SOC-GRC hármas SOC részére világítunk át, a mély technikai biztonság bemutatása nagyvállalatok terén. Ennek része a threat hunting melynek kiemelt fókuszja az APT-k felderítése illetve bemutatásra kerülnek azok a védelmi szoftverek, melyek a biztonsági események monitorozására és felfedezésére használnak. Gyakorlati példán keresztül bemutatásra kerül pár valós megtörtént biztonsági esemény kielemezése, illetve alapszintű bemutatása a piacvezető SIEM/ EDR szoftvereknek.

Kötelező, illetve ajánlott irodalom:

- CompTIA Security+ Study Guide: Exam SY0-601 an SY0-701 by Mike Chapple (Author), David Seidl (Author) 2021 and 2023
 - Cybersecurity Blue Team Toolkit by Nadean H. Tanner 2019
 - ISO/IEC 27005, Information security, cybersecurity and privacy protection — Guidance on managing information security risks
 - ISO 31000:2018, Risk management — Guidelines
-

BIZTONSÁGOS WEBFEJLESZTÉS

INBPM9966-21

Félév:

Típus: Labor gyakorlat

Óraszám/hét: 0+0+2

Kredit: 3

Státusz: Választható

Előfeltételek: nincs

Számonkérés: Gyakorlati jegy

Tantárgyfelelős: Dr. Oláh Norbert

Tantárgyleírás / tematika:

A tantárgy célja, hogy a hallgatók megismerjék a webes alkalmazásfejlesztés során leggyakrabban előforduló biztonsági hibákat, azok kiváltó okait, valamint a megelőzésükhöz szükséges technikákat és fejlesztési irányelveket. A kurzus során a hallgatók gyakorlati példákon keresztül tanulják meg az OWASP Top 10 kategóriákhoz kapcsolódó sebezhetőségek felismerését, reprodukálását és kiküszöbölését.

1. hét – Webfejlesztési alapok I.: HTML, CSS, JavaScript alapjai; a DOM szerkezet működése, egyszerű form-kezelés.

2. hét – Webfejlesztési alapok II.: HTTP protokoll, kliens-szerver architektúra, REST API-k és AJAX; bevezetés a frontend-backend kommunikációba.

3. hét – Bevezetés a webalkalmazások biztonságába: Sérülékenységek történeti áttekintése, hibák, OWASP Top 10.

4. hét – Hibás hozzáférés-ellenőrzés: Típusai: IDOR, hiányzó vagy hibás hozzáférés-ellenőrzés. Gyakorlati példák és hibás implementációk elemzése.

5. hét – Hibás biztonsági konfiguráció: Gyakori hibák: hibás alapértelmezések, elérhető admin felületek, nyilvános konfigurációs fájlok.

6. hét – Szoftverellátási lánc hibák: A rendszer által használt harmadik féltől származó kódok, eszközök vagy egyéb függőségek sebezhetőségei vagy rosszindulatú módosításai.

7. hét – Kriptográfiai hibák: Elavult és rosszul konfigurált kriptográfiai algoritmusok és protokollok, kulcskezelési problémák

8. hét – Beszúrásos támadások 1.: SQL, parancssori injekciók; input validáció hiánya; megelőzési módszerek: parametrizált lekérdezések.

9. hét – Beszúrásos támadások 2.: XML beszúrások, XSS: tárol, tükrözött, DOM.

10. hét – Nem biztonságos tervezés: Tervezési szintű hibák, fenyegetésmodellezés bevezetése, ellenpéldák és tanulságok.

11. hét – Szoftver és adatintegritási hibák, Azonosítási és hitelesítési problémák: Kódintegritás, sérülékeny frissítési mechanizmusok, statikus és dinamikus elemzők. Gyenge jelszavak, hibás session-kezelés, többtényezős hitelesítés integrációs hibái.

12. hét – Naplózás és monitorozás hiányosságai, kivételes helyzetek nem megfelelő kezelése
Nem megfelelő logolás és incidensérzékelés; naplózási szintek, log-tampering megelőzése. Hiányzó vagy rossz bemeneti érvényesítés, váratlan környezeti állapotok, mint a memória-, jogosultsági vagy hálózati problémák, következetlen kivételkezelés.

13. hét – Számonkérés

Kötelező, illetve ajánlott irodalom:

- The Cyber Security Body Of Knowledge (CyBOK) online gyűjtemény (<https://www.cybok.org/>) kapcsolódó fejezetei.
- Ross Anderson, Security Engineering, Wiley, 2020
- Loren Kohnfelder, Designing Secure Software: A Guide for Developers, No Starch Press, 2021
- Jon Erickson, Hacking: The Art of Exploitation, 2nd Edition, No Starch Press, 2008

WEB 3 PROGRAMOZÁS

INBPM9967-21

Félév:

Típus: Labor gyakorlat

Óraszám/hét: 0+0+2

Kredit: 3

Státusz: Választható

Előfeltételek: nincs

Számonkérés: Gyakorlati jegy

Tantárgyfelelős: Dr. Oláh Norbert

Tantárgyleírás / tematika:

A tantárgy célja, hogy a hallgatók gyakorlati és elméleti ismereteket szerezzenek decentralizált alkalmazások (dApp-ok) és okoszerződések fejlesztésében, különös tekintettel az Ethereum és kompatibilis platformokra. A kurzus során a résztvevők megismerkednek a Web3 programozási környezettel, a Solidity nyelvvel, a decentralizált adattárolással és az okoszerződések biztonsági hibáival az OWASP Smart Contract Top 10 alapján.

1. hét – Webfejlesztési és JavaScript alapok: A DOM működése, eseménykezelés, aszinkron JavaScript (fetch, async/await); alapvető HTML és JS struktúrák áttekintése
2. hét – Bevezetés a blokklánc-technológiába: Blokklánc fogalma, decentralizáció, hash-elés, konszenzus; Ethereum rövid bemutatása mint okoszerződéses platform.
3. hét – A Web3 alapjai: Web1–Web2–Web3 evolúciója, decentralizált alkalmazások (dApps) jellemzői, Ethereum és MetaMask működése.
4. hét – Bevezetés az okoszerződésekbe: Smart contract definíciók, EVM működése, Solidity első példák.
5. hét – Fejlesztési eszközök és környezetek: Remix IDE, Truffle, Hardhat, Ganache. Lokális vs. teszhálózat, MetaMask.
6. hét – Solidity alapjai I.: Adattípusok, függvények, láthatóság, események, fallback és receive függvények.
7. hét – Solidity alapjai II.: Mapping, öröklődés, modifier-ek, hozzáférés-vezérlés, gas- és storage optimalizálás.
8. hét – OWASP Smart Contract Top 10 – I. rész: Hozzáférés-vezérlési sérülékenységek, Árarbitrázs (price oracle) manipuláció, Logikai hibák, Bemeneti adatok nem megfelelő ellenőrzése, Reentrancy típusú visszahívási támadások
9. hét – OWASP Smart Contract Top 10 – II. rész: Nem ellenőrzött külső hívások, Flash Loan támadások, Egész szám túlcsordulás és alulcsordulás (overflow/underflow), Nem biztonságos véletlenszám-generálás, Szolgáltatásmegtagadás (DoS) támadások
10. hét – NFT és token szabványok: ERC-20, ERC-721, ERC-1155 szabványok és implementációjuk, saját token készítése.
11. hét – DApp fejlesztés front-enddel: Web3.js, Ethers.js; front-end és szerződés integráció. Aláírás, tranzakció küldése.
12. hét – Skálázás és Layer-2 megoldások: Optimistic rollup, zk-rollup, sidechain. Gas-költség optimalizálási stratégiák.
13. hét – Számonkérés

Kötelező, illetve ajánlott irodalom:

- OWASP Smart Contract Top 10
- Bashir, Imran. Mastering Blockchain: Inner workings of blockchain, from cryptography and decentralized identities, to DeFi, NFTs and Web3. Packt Publishing Ltd, 2023.
- Antonopoulos, Andreas M., and Gavin Wood. Mastering ethereum: building smart contracts and dapps. O'reilly Media, 2018

KVANTUM ALGORITMUSOK

INBPM9968-21

Félév:

Típus: Előadás

Óraszám/hét: 2+0+0

Kredit: 3

Státusz: Választható

Előfeltételek: INBMM0102-21 (Diszkrét matematika)

Számonkérés: Kollokvium

Tantárgyfelelős: Dr. Hannusch Carolin

Tantárgyleírás / tematika:

A kvantum információ reprezentálása. A kvantum algoritmusok működése, felépítése, céljai és alkalmazásai az informatikában. Szükséges matematikai alapok. A kvantum fogalom definíciója, adaptálása az informatikában. Deutsch és Simon algoritmusai gyakorlati (való életből vett) feladatok megoldásaira. Shor algoritmusai faktorizálásra és ennek hatása az informatikai biztonságra. Kvantum keresés (Grover algoritmus), kvantum számítás, kvantum rendezés. HHL algoritmus komplex lineáris egyenletrendszerek megoldására, informatikai és mérnöki alkalmazások. Az IBM Qiskit rendszer megismerése.

Kötelező, illetve ajánlott irodalom:

- BUCHMANN, Johannes. Introduction to Quantum Algorithms. American Mathematical Society, 2024.
 - IBM Quantum platform, Qiskit documentation: <https://quantum.cloud.ibm.com/>
 - REDDY, C. Kishor Kumar, et al. The Rise of Quantum Computing in Industry 6.0 Towards Sustainability. Springer Nature, 2024.
 - LANDSBERG, Joseph M. Quantum Computation and Quantum Information: A Mathematical Perspective. American Mathematical Society, 2024.
-

SZOFTVERFEJLESZTÉS C# NYELVEN NAGYVÁLLALATI KÖRNYEZETBEN

INBPM9984-17

Félév: I

Típus: Labor gyakorlat

Óraszám/hét: 0+0+2

Kredit: 3

Státusz: Választható

Előfeltételek: INBPM0315-21 (Magas szintű programozási nyelvek 2)

Számonkérés: Gyakorlati jegy

Tantárgyfelelős: Dr. Tóth Ádám

Tantárgyleírás / tematika:

A tárgy célja, hogy a hallgatók megismerkedjenek a C# nyelven történő szoftverfejlesztéssel a következő technológiák segítségével:

- Verziókövetés (GTit), Függvénykönyvtárak használata
- Platformfüggetlen fejlesztés (.NET Core)
- Asztali alkalmazásfejlesztés (WPF)
- Webes fejlesztés (ASP.NET Web Application)
- Automatizált tesztelés

A félév során néhány példa alkalmazás kerül elkészítésre:

- Egyszerűbb kliens-szerver grafikus alkalmazás
- Kisebb játék, Webb appok

Kötelező, illetve ajánlott irodalom:

- 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
-

ALGORITMIKUS GONDOLKODÁS

INBPM9988-17

Félév: 1

Típus: Labor gyakorlat

Óraszám/hét: 0+0+2

Kredit: 2

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 algoritmusok implementálása, például matematikai és statisztikai függvények (például faktoriális számítás, minimum/maximum, átlag, szórás), kombinatorikai algoritmusok (például permutációk és kombinációk előállítása,) keresés (például keresés tömbben).

MATEMATIKAI PROGRAMCSOMAGOK

INBPM9976-21

Félév: 1

Típus: Labor gyakorlat

Óraszám/hét: 0+0+2

Kredit: 2

Státusz: Választható

Előfeltételek:

Számonkérés: Gyakorlati jegy

Tantárgyfelelős: Dr. Baran Ágnes Éva

Tantárgyleírás / tematika:

Nyelvi alapok: változók, adattípusok, aritmetikai, összehasonlító és logikai operátorok. Ciklusok, feltételes elágazások, függvények. Beépített matematikai függvények.

Grafika: egy- és kétváltozós függvények ábrázolása, az elkészült ábrák módosítása (tengelybeállítások, vonaltípusok, szín, látószög, stb).

Lineáris algebra: műveletek vektorokkal, mátrixokkal. Lineáris egyenletrendszerek megoldása, vektorok függetlensége, normája, skaláris szorzat, mátrix rangja, determinánsa, sajátérték feladatok.

Véletlenszámok generálása.

Függvények közelítése (interpoláció, legkisebb négyzetes közelítések).

Irodalom:

- Stoyan Gisbert: Matlab, Typotex, 2011
 - Holly Moore: Matlab for Engineers, Pearson, 2022
-

INFORMATIKAI SZAKMAI ANGOL NYELV

INBPM9985-17

Félév: I

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 beszéd-készség 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: I

Típus: Tantermi gyakorlat

Óraszám/hét: 0+2+0

Kredit: 3

Státusz: Választható

Előfeltételek:

Számonkérés: Gyakorlati jegy

Tantárgyfelelős: Dr. Fülöp Erika

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 Versenyképek I-IV. kötetek
 - Makó Zita, Szilágyi Ibolya, Téglási Ilona: Matematikai versenyfeladatok, Educatio Kht., Hallgatói Információs Központ, 2011.
-

INFORMATIKAI VERSENYFELADATOK

INBPM9987-17

Félév: I

Típus: Labor gyakorlat

Óraszám/hét: 0+0+2

Kredit: 3

Státusz: Választható

Előfeltételek: INBPM0206-17 (Adatszerkezetek és algoritmusok) és
INBPM0211-21 (Magas szintű programozási nyelvek 1)

Számonkérés: Gyakorlati jegy

Tantárgyfelelős: Dr. Bertók Csanád

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..

SAP VÁLLALAT IRÁNYÍTÁSI RENDSZER PROGRAMOZÁSA (ABAP)

INBPM9990-17

Félév: I

Típus: Labor gyakorlat

Óraszám/hét: 0+0+2

Kredit: 3

Státusz: Választható

Előfeltételek: INBPM0209-17 (Adatbázisrendszerek labor) és
INBPM0211-21 (Magas szintű programozási nyelvek 1)

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
-

Kritérium jellegű követelmény tárgyak

INFORMATIKAI SZAKNYELVI ISMERETEK 1.

INBXM9991-23

Félév: I

Típus: Tantermi gyakorlat

Óraszám/hét: 0+2+0

Kredit: 3

Státusz: Kötelező

Előfeltételek:

Számonkérés: Gyakorlati jegy

Tantárgyfelelős: Dr. Tóth Erzsébet

Tantárgyleírás / tematika:

Kritériumkövetelmény, a 2022/23/1. félévétől tanulmányaikat megkezdő hallgatók számára a tárgy teljesítése kötelező.

A tárgy feladata: A hallgató a kurzus során elsajátítsa az informatika angol nyelvű alapfogalmait és a rájuk épülő speciális angol nyelvű szakszókészlet elemeit az informatika területén. A hallgatók ismerjék meg behatóbban az angol nyelvű szakterminológiát a kiválasztott szócikkek feldolgozásával és megértésével.

INFORMATIKAI SZAKNYELVI ISMERETEK 2.

INBXM9992-23

Félév: I

Típus: Tantermi gyakorlat

Óraszám/hét: 0+2+0

Kredit: 3

Státusz: Kötelező

Előfeltételek:

Számonkérés: Gyakorlati jegy

Tantárgyfelelős: Dr. Tóth Erzsébet

Tantárgyleírás / tematika:

Kritériumkövetelmény, a 2022/23/1. félévétől tanulmányaikat megkezdő hallgatók számára a tárgy teljesítése kötelező.

A tárgy feladata: A hallgató a kurzus során elsajátítsa az informatika angol nyelvű alapfogalmait és a rájuk épülő speciális angol nyelvű szakszókészlet elemeit az informatika területén. A hallgatók ismerjék meg behatóbban az angol nyelvű szakterminológiát a kiválasztott szócikkek feldolgozásával és megértésével.
