A TANTÁRGY ADATLAPJA

1. A képzési program adatai

1.1 Felsőoktatási intézmény	Babeș-Bolyai Tudományegyetem
1.2 Kar	Matematika és Informatika
1.3 Intézet	Magyar Matematika és Informatika
1.4 Szakterület	Matematika
1.5 Képzési szint	Alap
1.6 Szak / Képesítés	Informatikai matematika

2. A tantárgy adatai

2.1 A tantárgy neve	**Alapvető algoritmusok**						
A tantárgy kódja	**MLM5104**						
2.2 Az előadásért felelős tanár neve	Dr. Pătcaș Csaba-György adjunktus						
2.3 A szemináriumért felelős tanár neve	Dr. Pătcaș Csaba-György adjunktus						
2.4 Tanulmányi év	1	2.5 Félév	1	2.6 Értékelés módja	kollokvium	2.7 Tantárgy típusa	kötelező-alap

3. Teljes becsült idő (az oktatási tevékenység féléves óraszáma)

3.1 Heti óraszám	6	melyből: 3.2 előadás	2	3.3 szeminárium/labor	4
3.4 Tantervben szereplő összóraszám	84	melyből: 3.5 előadás	28	3.6 szeminárium/labor	56

A tanulmányi idő elosztása:	óra
A tankönyv, a jegyzet, a szakirodalom vagy saját jegyzetek tanulmányozása	18
Könyvtárban, elektronikus adatbázisokban vagy terepen való további tájékozódás	1
Szemináriumok / laborok, házi feladatok, portfóliók, referátumok, esszék kidolgozása	40
Egyéni készségfejlesztés (tutorálás)	1
Vizsgák	6
Más tevékenységek:	

3.7 Egyéni munka össz-óraszáma	66
3.8 A félév össz-óraszáma	150
3.9 Kreditszám	6

4. Előfeltételek (ha vannak)

4.1 Tantervi	Nincs
4.2 Kompetenciabeli	Feladatok kijelentéseinek megértése

5. Feltételek

5.1 Az előadás lebonyolításának feltételei	Táblával és videoprojektorral felszerelt előadó
5.2 A szeminárium / labor lebonyolításának feltételei	Számítógépes terem, a gépeken C/C++

6. Elsajátítandó jellemző kompetenciák

Szakmai kompetenciák	• C1.1 A programozási paradigmák és a specifikus nyelvi mechanizmusok megfelelő leírása, valamint a szemantikai és a szintaktikai vonatkozások közötti különbség meghatározása • C1.3 Megfelelő forráskód fejlesztése egy ismert programozási nyelvben és a komponensek egységes tesztelése adott tervezési specifikáció alapján • C1.4. Alkalmazások tesztelése adott tesztelési terv alapján • C1.5 A programegységek fejlesztése és a kapcsolódó dokumentáció megvalósítása
Transzverzális kompetenciák	• CT1 A szervezett és hatékony munka szabályainak, a didaktikai-tudományos területhez való felelősségteljes hozzáállás alkalmazása a saját potenciál kreatív értékesítéséhez, a szakmai etika alapelveinek és normáinak tiszteletben tartásával • CT3 Hatékony módszerek és technikák használata tanulásra, információszerzésre, kutatásra és a tudásszerzési kapacitások fejlesztésére, egy dinamikus társadalom igényeinek való megfelelésre, román és egy nemzetközi nyelven történő kommunikációra

7. A tantárgy célkitűzései (az elsajátítandó jellemző kompetenciák alapján)

7.1 A tantárgy általános célkitűzése	• Modellezési, feladatmegoldói, informatikai szövegértési készségek, jártasságok fejlesztése. • Az **alkotókészség fejlesztése**. • **Egyéni munkára nevelés** és a **csapatszellem** kialakítása.
7.2 A tantárgy sajátos célkitűzései	• Fegyelmezett, logikus és **algoritmikus gondolkozás** kialakítása. • **Programozási módszerek** elsajátítása és gyakorlása. • A **szoftvertervezés** alapszabályainak megismerése.

8. A tantárgy tartalma

8.1 Előadások	Didaktikai módszerek	Megjegyzések
1. A számítógépes feladatmegoldás lépései 1.1. A programozói tevékenység 1.2. A feladatmegoldás lépései számítógépes környezetben 1.3. Alkalmazások minőségi szempontjai 2. Az algoritmusok ábrázolása 2.1. Algoritmusok 2.1.1. Az algoritmus fogalma 2.1.2. Az algoritmusok leírásánál használt elemek 2.2. Algoritmusok ábrázolása folyamatábrák és pszeudokód nyelvek segítségével 2.3. A strukturált programozás alapelvei 2.3.1. Lineáris struktúrák 2.3.2. Elágazási struktúrák 2.3.3. Ismétlő struktúrák 2.3.4. Az alapstruktúrák jelölése pszeudokódban	1. Előadás	[3] pp: 13-34
2.4. A feladatok számítógépes megoldásához fűződő általános kérdések 2.4.1. Algoritmusok helyessége 2.4.2. Az algoritmus végrehajtásához szükséges idő 2.4.3. Az algoritmus által feldolgozott adatok számára szükséges memória mérete 2.4.4. Algoritmusok egyszerűsége 2.4.5. Optimális algoritmusok 2.4.6. Algoritmusok létezése	2. Előadás	[3] pp: 35-44

3. Lépések finomítása 3.1. Bevezetés és megoldott feladatok	3. Előadás	[3] pp: 51-60 [4] pp: 9-35
4. Programozási tételek 4.1. Egyszerű programozási tételek (összeg és szorzat, döntés, kiválasztás, szekvenciális (lineáris) keresés, megszámlálás, minimum- és maximumkiválasztás, kiválogatás)	4. Előadás	[3] pp: 73-85 [9] pp: 1-34
4.2. Összetett programozási tételek (Szétválogatás, Sorozat Halmazzá alakítása, Keresztmetszet, Egyesítés, Összefésülés)	5. Előadás	[3] pp: 87-96 [10] pp: 1-41
5. Alprogramok 5.1. Bevezetés 5.2. Algoritmusok és programok fejlesztési módozatai 5.2.1. A top-down típusú (fentről lefele) programozás 5.2.2. A bottom-up (lentről felfele) programozás 5.2.3. Moduláris algoritmustervezés 5.3. A moduláris programozás alapszabályai 5.3.1. Moduláris dekompozíció 5.3.2. Moduláris kompozíció 5.3.3. Modulok tulajdonságai 5.3.4. A modularitás alapelvei 5.4. Algoritmusok tesztelése 5.4.1. A fekete doboz módszere 5.4.2. Az átlátszó doboz módszere	6. Előadás	[3] pp: 111-119 [4] pp: 42-66
6. Rendezési algoritmusok 6.1. Bevezetés 6.2. Összehasonlításos rendezési módszerek 6.2.1. Buborékrendezés 6.2.2. Egyszerű felcseréléses rendezés 6.2.3. Válogatásos rendezés 6.2.4. Minimum/maximum kiválasztásra épülő rendezés 6.2.5. Beszúró rendezés 6.3. Rendezések lineáris időben 6.3.1. Leszámláló rendezés (ládarendezés) 6.3.2. Számjegyes rendezés	7. Előadás	[3] pp: 131-140
7. Rekurzió 7.1. Bevezetés és megoldott feladatok 7.2. Közvetlen rekurzió	8. Előadás	[3] pp: 141-153
8. A visszalépéses keresés módszere (backtracking) 8.1. Bevezetés 8.2. A visszalépéses keresés általános bemutatása 8.2.1. Iteratív algoritmus 8.2.2. Rekurzív algoritmus 8.3. A visszalépéses keresés bővítése 8.4. Visszalépéses keresés a síkban	9. Előadás	[3] pp: 161-184
9. Az oszd meg és uralkodj módszer (divide et impera) 9.1. Bevezetés 9.2. Az oszd meg és uralkodj módszer általános bemutatása 9.3. Megoldott feladatok	10. és 11. Előadás	[3] pp: 191-209
10. Mohó algoritmusok (greedy módszer) 10.1. Bevezetés 10.2. A mohó algoritmus általános bemutatása	12. Előadás	[3] pp: 213-235
10.3. Heurisztikus mohó algoritmusok	13. Előadás	[3] pp: 236-240
11. A dinamikus programozás módszere 11.1. A dinamikus programozás módszerének általános	14. Előadás	[1] pp: 323-356

bemutatása 11.2. Megoldott feladatok		

Könyvészet

1. **Cormen T., Leiserson C., Rivest R., Stein, C.** – *Új algoritmusok*, Scolar, Budapest, 2003.
2. **Horowitz E.** – *Fundamentals of Data Structures in C++*, Computer Science Press, 1995.
3. **Ionescu K.** – *Bevezetés az algoritmikába*, Egyetemi Könyvkiadó, Kolozsvár, 2007
4. **Kása Z.** – *Algoritmusok tervezése*, Stúdium Könyvkiadó, Kolozsvár, 1994.
5. **Knuth D. E.** – *A számítógép-programozás művészete, I, II, III kötet*, 1992.
6. **Rónyai, L., Ivanyos, G., Szabó, R.** – *Algoritmusok*, Typotex, Budapest, 1999.
7. **Wirth N.** – *Algorithms + Data Structures = Programs*, Prentice Hall Inc., 1976.
8. **Sedgewick R.** – *Algorithms in C++*, Addisson-Wesley, 1992.
9. **Szlávi P., Zsakó L.** – *Elemi programozási tételek*, Neumann János Számítógép-tudományi Társaság, Budapest, 2001.
10. **Szlávi P., Zsakó L.** – *Összetett programozási tételek*, Neumann János Számítógép-tudományi Társaság, Budapest, 2001.
11. **Kátai Z.** – *Algoritmusok felülnézetből*, Scientia Kiadó, Kolozsvár, 2007.
12. **Kátai Z.** – *Algoritmustervezési stratégiák*, Scientia Kiadó, Kolozsvár, 2020.
13. **Erickson J.** – *Algorithms*, 2019.

8.2 Szeminárium / Labor	Didaktikai módszerek	Megjegyzések
1. Lineáris struktúrák, Elágazási struktúrák, Ismétlő struktúrák, Böhm és Jacopini tétele	1. Szeminárium	[1] pp:23-35
2. Elemi algoritmusok (Felcserélés, Maximumérték, Legnagyobb, Palindromszám), érdekes algo-ritmus: Elnökválasztás	2. Szeminárium	[1] pp:45-50
3. Elemi algoritmusok 2 (Eukleidész algoritmusa, Prímszámok, Fibonacci-számok, Háromszög, Fordított szám, Törzstényezők, Konverzió, Gyors hatványozás)	3. Szeminárium	[1] pp:51-72
4. Egyszerű programozási tételek (Összeg és szorzat, Döntés, Kiválasztás, Szekvenciális (lineáris) keresés, Megszámlálás, Minimum- és maximumkiválasztás, Kiválogatás)	4. Szeminárium	[1] pp:73-85 [1] pp:97-100 [3] pp: 1-34
5. Összetett programozási tételek (Szétválogatás, Sorozat halmazzá alakítása, Keresztmetszet, Egyesítés, Összefésülés)	5. Szeminárium	[1] pp:87-96 [1] pp:101-104 [4] pp: 1-41
6. Alprogramok (polinomok, mátrixok, determináns)	6. Szeminárium	[1] pp:114-116 [1] pp:120-130
7. Rendező algoritmusok (Buborékrendezés, Egyszerű felcseréléses rendezés, Válogatásos rendezés, Minimum/maximum kiválasztásra épülő rendezés, Beszúró rendezés, Leszámláló rendezés, Számjegyes rendezés)	7. Szeminárium	[1] pp:131-136
8. Parciális vizsga	8. Szeminárium	
9. Rekurzív algoritmusok (Egy szó betűinek megfordítása, Szavak sorrendjének megfordítása, Faktoriális, Legnagyobb közös osztó, Számjegyösszeg, Descartes-szorzat, k elemű részhalmazok, Konverzió, Fibonacci-sorozat, Minden részhalmaz, Partíciók, Halmazpartíciók, Kamatos kamat)	9. Szeminárium	[1] pp:145-160
10. Visszalépéses kereséssel megoldandó feladatok 1: 8 királynő a sakktáblán, Variációk, Zárójelek, Legrö-videbb utak, Játékok, Szürjektív függvények, S pénzösszeg kifizetése, Labirintus, Fénykép, Legnagyobb méretű tárgyak	10. Szeminárium	[1] pp:163-174
11. Oszd meg és uralkodj módszerrel megoldandó feladatok: Minimumszámolás, Hatványozás, Bináris keresés, Összefésülésen alapuló rendezés, Gyorsrendezés, Hanoi tornyok, Úszómedence	11. Szeminárium	[1] pp:192-211
12. Mohó algoritmusokkal megoldandó feladatok: Összeg, Az átlagos várakozási idő minimalizálása, Buszmegállók, Autó bérbeadása, Hátizsák, Minimális feszítőfák (Kruskal és Prim), Minimális hosszúságú utak (Dijkstra algoritmusa)	12. Szeminárium	[1] pp:216-235

13. Heurisztikus mohó algoritmusokkal megoldandó feladatok: Utazóügynök, Gráfszínezés, Összegkifizetés legkevesebb számú bankjeggyel	13. Szeminárium	[1] pp:236-245
14. Dinamikus programozással megoldandó feladatok: Legrövidebb lánc, Leghosszabb növekvő részsorozat, Autó bérbeadás, Számháromszög, Kukorica, Dominók, Céllövölde	14. Szeminárium	

Könyvészet

1) **Ionescu K.** – *Bevezetés az algoritmikába*, Egyetemi Könyvkiadó, Kolozsvár, 2007
2) **Kása Z.** – *Algoritmusok tervezése*, Stúdium Könyvkiadó, Kolozsvár, 1994.
3) **Szlávi P., Zsakó L.** – *Elemi programozási tételek*, Neumann János Számítógép-tudományi Társaság, Budapest, 2001.
4) **Szlávi P., Zsakó L.** – *Összetett programozási tételek*, Neumann János Számítógép-tudományi Társaság, Budapest, 2001.
5) **Pătcaș C.** – *Informatikafeladatok megoldása haladó módszerekkel (Feladatgyűjtemény)*, Kolozsvári Egyetemi Kiadó, 2019.

9. A tantárgy tartalmának összhangba hozása az episztemikus közösségek képviselői, a szakmai egyesületek és a szakterület reprezentatív munkáltatói elvárásaival.

- A tantárgy tartalma megegyezik az egyetemi oktatásban a fontosabb egyetemeken oktatott algoritmusok és programozás bevezető tárgy hagyományos tartalmával.
- A tárgy keretében figyelembe vesszük a számítógép használata nyújtotta lehetőségeket a matematikai problémák vizsgálatában.

10. Értékelés

Tevékenység típusa	10.1 Értékelési kritériumok	10.2 Értékelési módszerek	10.3 Aránya a végső jegyben
10.4 Előadás	Alapfogalmak és algoritmusok ismerete	A félév közepén parciális írásbeli és gyakorlati vizsga	33 %
10.5 Szeminárium / Labor	Házi feladatok (helyesség, hatékonyság, programozási stílus, tesztelés) 33%	A vizsgaidőszakban írásbeli és gyakorlati vizsga	34 %

10.6 A teljesítmény minimumkövetelményei

- Az elemi algoritmusok ismerete, a programozási tételek alkalmazása
- Egyszerű rekurzív algoritmusok ismerete
- Tudjon megoldani feladatokat visszalépéses kereséssel, oszd meg és uralkodj módszerrel, mohó algoritmussal és a dinamikus programozás módszerével
- Mind a hat részleges jegy legalább 5 kell legyen
- Szemináriumokon és laborokon a jelenlét kötelező, legtöbb két-két hiányzás megengedett a félév során
- Jelenlétet lehet kiváltani más csoporttal, de csak ugyanazon a héten, az érintett tanár(ok) beleegyezésével
- Akinek több mint két hiányzása van szemináriumon vagy laboron, csak akkor jöhet pótszesszióban vizsgázni, ha megvan a jelenléteknek legalább a fele
- Abban az esetben ha egy diák egy korábbi évben megszerezte a laborjelenlétek legalább 75%-át és szemináriumi jelenlétek legalább 75%-át, neki elég beküldeni a laborházikat, a többi jelenlét nem kötelező, de javasolt

Kitöltés dátuma	Előadás felelőse	Szeminárium felelőse
2023.04.24.	Dr. Pătcaș Csaba-György adjunktus	Dr. Pătcaș Csaba-György adjunktus

Az intézeti jóváhagyás dátuma	Intézetigazgató,
2023.04.24	Dr. András Szilárd egyetemi docens