

A TANTÁRGY ADATLAPJA

Matematikai és komputacionális logika

Egyetemi tanév 2025-26

1. A képzési program adatai

1.1. Felsőoktatási intézmény	Babeş-Bolyai Tudományegyetem
1.2. Kar	Matematika és Informatika
1.3. Intézet	Magyar Matematika és Informatika
1.4. Szakterület	Informatika
1.5. Képzési szint	Alap
1.6. Tanulmányi program / Képesítés	Informatika
1.7. Képzési forma	Nappali

2. A tantárgy adatai

2.1. A tantárgy neve		Matematikai és komputacionális logika Logică matematică și computațională Mathematical and Computational Logic				A tantárgy kódja		MLM5103	
2.2. Az előadásért felelős tanár neve			Dr. Kolumbán Sándor adjunktus						
2.3. A szemináriumért felelős tanár neve			Dr. Kolumbán Sándor adjunktus						
2.4. Tanulmányi év	1	2.5. Félév	1	2.6. Értékelés módja	V	2.7. Tantárgy típusa		Alaptárgy	

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

3.1. Heti óraszám	4	melyből: 3.2 előadás	2	3.3 szeminárium/labor/projekt	2
3.4. Tantervben szereplő összóraszám	56	melyből: 3.5 előadás	28	3.6 szeminárium/labor	28
Az egyéni tanulmányi idő (ET) és az önképzési tevékenységekre (ÖT) szánt idő elosztása:					óra
A tankönyv, a jegyzet, a szakirodalom vagy saját jegyzetek tanulmányozása					23
Könyvtárban, elektronikus adatbázisokban vagy terepen való további tájékozódás					10
Szemináriumok / laborok, házi feladatok, portfóliók, referátumok, esszék kidolgozása					22
Egyéni készségfejlesztés (tutorálás)					8
Vizsgák					6
Más tevékenységek:					
3.7. Egyéni tanulmányi idő (ET) és önképzési tevékenységekre (ÖT) szánt idő összóraszám					69
3.8. A félév összóraszám					125
3.9. Kreditszám					5

4. Előfeltételek (ha vannak)

4.1. Tantervi	-
4.2. Kompetenciabeli	-

5. Feltételek (ha vannak)

5.1. Az előadás lebonyolításának feltételei	• Táblával és videoprojektorral felszerelt előadó
5.2. A szeminárium / labor lebonyolításának feltételei	• Táblával és videoprojektorral felszerelt szemináriumi terem

6.1. Elsajátítandó jellemző kompetenciák¹

Szakmai/kulcs-kompetenciák	- C4.1 Az informatika alapfogalmainak és alapelveinek, valamint a matematikai elméletek és modellek meghatározása - C4.2 Matematikai és számítógépes (formális) modellek értelmezése - C6.1 Számítási rendszerek és számítógépes hálózatok alapkonceptióinak és modelljeinek azonosítása
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

6.2. Tanulási eredmények

Ismeretek	- Számrendszerek és számábrázolások (egész és valós számok, fix- és lebegőpontos reprezentáció) - Adatok bináris kódolásának elvei, túlcordulás fogalma - Boole-algebra alapfogalmai, tulajdonságai és egyszerűsítési technikái - Logikai áramkörök és logikai kapuk működése - Ítélet- és elsőrendű logika szintaxisa és szemantikája - Logikai formulák, kvantorok, kötött és szabad változók kezelése - Logikai következmény, igazságértékelés, ekvivalencia - Rezolúciós módszer, Herbrand-tétel és logikai bizonyítások elvei - Prolog alapjai és logikai programozási paradigma - Algoritmus komplexitás elméleti bevezetés, Turing-gépek
Képességek	- Számrendszerek közötti átváltás és aritmetikai műveletek végzése különböző számrendszerekben - Bináris adatrepresentációk és kódolások definiálása - Bool-függvények felírása, elemzése és egyszerűsítése - Egyszerű logikai áramkörök tervezése és értelmezése - Matematikai logikai formulák formalizálása természetes nyelvből - Formális bizonyítási stratégiák alkalmazása - Szabályos helyettesítés és unifikáció (Robinson-algoritmus) - Rezolúciós kalkulus használata logikai következtetésekhez - Logikai problémák megoldása algoritmikus megközelítéssel - Prolog programok értelmezése alapvető problémamegoldási feladatokra - Turing-gép készítése egyszerű algoritmikus feladatokra
Felelősség és önállóság	- Az informatika elméleti alapjainak felelős használata gyakorlati problémák megoldásához - Pontos, formális leírások készítése és logikai következetesség fenntartása - Önálló tanulás és szakirodalom-használat matematika- és informatikatemákban - Logikus, analitikus gondolkodás és bizonyítási készség fejlesztése - Felelős munkavégzés didaktikai-tudományos kontextusban (etikai normák betartása) - Kommunikáció technikai és logikai tartalmú témákban magyar nyelven

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

¹ Választhat kompetenciák vagy tanulási eredmények között, illetve választhatja mindkettőt is. Amennyiben csak az egyik lehetőséget választja, a másik lehetőséget el kell távolítani a táblázatból, és a kiválasztott lehetőség a 6. számot kapja.

7.1 A tantárgy általános célkitűzése	- Az adatok ábrázolásmódjainak elsajátítása - Az informatika logikai alapjainak elsajátítása: propozicionális és predikátumlogika, tételbizonyítási módszerek ezekben a logikai rendszerekben, Bool-algebra és Bool-függvények. - A logika informatikai alkalmazásainak felismerése: logikai áramkörök, a logikus következtetés modellezése, a logikai programozás alapjai
7.2 A tantárgy sajátos célkitűzései	- Az egész és valós számok memóriabeli ábrázolásának és kezelésének megismerése és gyakorlása - A számítógépek felépítésének alapját képező logikai áramkörök megismerése - A matematikai logika alapjainak elsajátítása - A Prolog nyelv alapját képező rezolúciós stratégia megismerése

8. A tantárgy tartalma

8.1 Előadás	Didaktikai módszerek	Megjegyzések
1. Számrendszerek - Meghatározások, ábrázolás és műveletek - Egész és valós számok átalakítása különböző alapú számrendszerek között - Gyors átalakítások 2,4,8 és 16-os alapú számrendszerek között	előadás, vetítés, magyarázat, példák	
2. Adatok ábrázolása a számítógépben - Kódolás - Alfanumerikus adatok ábrázolása - Előjel nélküli egészek ábrázolása, túlsordulás	előadás, vetítés, magyarázat, példák	
3. Adatok ábrázolása a számítógépben - Előjeles egész számok ábrázolása, direkt, inverz és komplementer kód, túlsordulás - Valós számok ábrázolása: fixpontos és lebegőpontos ábrázolás - Az x87-es koprocesszor adattípusainak ábrázolása	előadás, vetítés, magyarázat, példák	
4. Boole-algebra - Definíció, tulajdonságok, dualitás elve - Bool-függvények - Bool-függvények egyszerűsítése	előadás, vetítés, magyarázat, példák	
5. Logikai áramkörök - Definíciók, logikai kapuk - Egyszerű logikai áramkörök	előadás, vetítés, magyarázat, példák	
6. Logikai nyelvek, szintaxis, állítások formalizálása - Ítéletlogika nyelve, logikai összekötők, formulák - Elsőrendű logikai nyelv: termek, formulák - Állítások formalizálása	előadás, vetítés, magyarázat, példák	
7. Kvantorok, kötött változók, kongruencia - Kvantorok hatásköre - Változók kötött és szabad előfordulása - Egy formula paraméterei - Kötött változók átnevezése, kongruens formulák - Egy formula változótiszta alakja	előadás, vetítés, magyarázat, példák	
8. A nyelv szemantikája, igazságértékelés - Ítéletlogika, interpretáció, igazságérték - Egy elsőrendű nyelv interpretációja - Egy formula értékelése	előadás, vetítés, magyarázat, példák	
9. Kielégíthetőség, logikai következmény, ekvivalencia - Logikai törvény, kielégíthető, ellentmondásos formula - Logikai következmény - Ekvivalencia - Ekvivalens formulák ítéletlogikában és predikátumlogikában - Normálformák, formulák prenex alakja	előadás, vetítés, magyarázat, példák	

10. Teremhelyettesítés, illesztő helyettesítés – Teremhelyettesítés, szabályosan elvégzett helyettesítés – Helyettesítések kompozíciója – Illesztő helyettesítés, Robinson-algoritmus, Herbrand- algoritmus	előadás, vetítés, magyarázat, példák	
11. Herbrand-tétel – Skolem-forma, Skolem-normálforma – Herbrand-univerzum, Herbrand-tétel	előadás, vetítés, magyarázat, példák	
12. Rezolúciós kalkulus – Klóz, rezolvens ítéletlogikában és predikátumlogikában – Rezolúciós levezetés – A kalkulus helyessége és teljessége – Rezolúciós stratégiák: lineáris rezolúció, lineáris input rezolúció, egységrezolúciós levezetés	előadás, vetítés, magyarázat, példák	
13. A logikai programozás alapjai – Horn formula – SLD rezolúció – Logikai programozási nyelvek, Prolog	előadás, vetítés, magyarázat, példák	
14. Komplexitás elmélet – Tring-gép (determinisztikus és nemdeterminisztikus) – Komplexitás osztályok – NP-teljesség – SAT probléma	előadás, vetítés, magyarázat, példák	
Könyvészet 1. BEN-ARI M., Mathematical Logic for Computer Science, Ed. Springer, 2001 2. BOIAN F. M., De la aritmetică la calculatoare. Ed. Presa Universitara Clujeana, Cluj, 1996 3. DRAGĂLIN A., BUZĂSI SZ., Bevezetés a matematikai logikába, Kossuth Egyetem, Debrecen, 1997 4. KÁDEK T., ROBU J., VÁRTERÉSZ M., Matematikai logika példatár, Kolozsvári Egyetemi Kiadó, 2010. 5. LUPEA M., MIHIS A., Logici clasice și circuite logice. Teorie și exemple, ediția 3, Editura Albastra, Cluj-Napoca, 2011. 6. MURDOCCA M.J., HEURING V.P. Computer Architecture and Organization: An Integrated Approach, Wiley, 2007. 7. PÁSZTORNÉ VARAGA K., VÁRTERÉSZ M., A matematikai logika alkalmazásszemléletű tárgyalása, Budapest, 2003		
8.2 Szeminárium / Labor	Didaktikai módszerek	Megjegyzések
1. Számrendszerek, átalakítások	Feladatmegoldás	
2. Számrendszerek, műveletek	Feladatmegoldás	
3. Adatok ábrázolása a számítógépben – komplementer kódú ábrázolás – műveletek, túlcsoportulás	Feladatmegoldás	
4. Adatok ábrázolása a számítógépben – lebegőpontos ábrázolás	Feladatmegoldás	
5. Boole-algebra	Feladatmegoldás	
6. Logikai áramkörök	Feladatmegoldás	
7. Logikai nyelvek, formalizálás	Feladatmegoldás	
8. Logikai nyelvek, szintaxis, – termék, formulák, részformulák – állítások formalizálása – kvantorok, kötött változók, – formula váza, kongruencia	Feladatmegoldás	
9. A nyelv szemantikája, igazságértékelés	Feladatmegoldás	
10. Kielégíthetőség, logikai következmény, ekvivalencia	Feladatmegoldás	
11. Teremhelyettesítés, illesztő helyettesítés	Feladatmegoldás	
12. Herbrand tétel	Feladatmegoldás	
13. Rezolúciós kalkulus, a logikai programozás alapjai	Feladatmegoldás	
14. Összefoglalás/ismétlés	Feladatmegoldás	

Könyvészet

1. BOIAN F. M., De la aritmetică la calculatoare. Ed. Presa Universitara Clujeana, Cluj, 1996
2. KÁDEK T., ROBU J., VÁRTERÉSZ M., Matematikai logika példatár, Kolozsvári Egyetemi Kiadó, 2010.
3. LUPEA M., MIHIS A.: Logici clasice și circuite logice. Teorie și exemple, ediția 3, Editura Albastra, Cluj-Napoca, 2011.

9. Az episztemikus közösségek képviselői, a szakmai egyesületek és a szakterület reprezentatív munkáltatói elvárásainak összhangba hozása a tantárgy tartalmával.

- A tantárgy tartalma megegyezik az egyetemi oktatásban a fontosabb egyetemeken oktatott komputacionális logika tárgy hagyományos tartalmával.

10. Értékelés

Tevékenység típusa	10.1 Értékelési kritériumok	10.2 Értékelési módszerek	10.3 Aránya a végső jegyben
10.4 Előadás	Alapfogalmak ismerete	Minden előadáson rövid kvíz dolgozat	10%
	Alapfogalmak, feladatok	Írásbeli vizsga	80%
10.5 Szeminárium / Labor	Feladatmegoldás	Minden szemináriumon rövid kvíz	10%
10.6 A teljesítmény minimumkövetelményei			
• Évközi tevékenységből legalább 50%-os teljesítés • Vizsga írásbelin legalább 50%-os teljesítés			

11. SDG ikonok (Fenntartható fejlődési célok/ Sustainable Development Goals)²

	<i>Nem alkalmazható</i>
--	-------------------------

Kitöltés időpontja:

2025.05.01

Előadás felelőse:

Dr. Kolumbán Sándor adjunktus

Szeminárium felelőse:

Dr. Kolumbán Sándor adjunktus

Az intézeti jóváhagyás dátuma:

2025.05.01

Intézetigazgató:

András Szilárd docens

² Csak azokat az ikonokat tartsa meg, amelyek az [SDG-ikonoknak az egyetemi folyamatban](#) történő alkalmazására vonatkozó eljárás szerint illeszkednek az adott tantárgyhoz, és törölje a többit, beleértve a fenntartható fejlődés általános ikonját is – amennyiben nem alkalmazható. Ha egyik ikon sem illik a tantárgyra, törölje az összeset, és írja rá, hogy „Nem alkalmazható”.