

## A TANTÁRGY ADATLAPJA

### Speciális fejezetek algebrából

Egyetemi tanév 2025/2026

#### 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 Intézet
1.4. Szakterület	Matematika
1.5. Képzési szint	alap
1.6. Tanulmányi program / Képesítés	Matematika-informatika
1.7. Képzési forma	nappali

#### 2. A tantárgy adatai

2.1. A tantárgy neve	Speciális fejezetek algebrából				A tantárgy kódja	MLM0048	
2.2. Az előadásért felelős tanár neve	Prof. dr. habil. Szántó Csaba						
2.3. A szemináriumért felelős tanár neve	Prof. dr. habil. Szántó Csaba						
2.4. Tanulmányi év	2	2.5. Félév	4	2.6. Értékelés módja	É	2.7. Tantárgy típusa	Választható-szaktárgy

#### 3. Teljes becsült idő (az oktatási tevékenység féléves óraszámja)

3.1. Heti óraszám	4	melyből: 3.2 előadás	2	3.3 szeminárium/labor/projekt	2
3.4. Tantervben szereplő összórászám	56	melyből: 3.5 előadás	28	3.6 szeminárium/labor	28
<b>Az egyéni tanulmányi idő (ET) és az önképzési tevékenységekre (ÖT) szánt idő elosztása:</b>					<b>óra</b>
A tankönyv, a jegyzet, a szakirodalom vagy saját jegyzetek tanulmányozása					25
Könyvtárban, elektronikus adatbázisokban vagy terepen való további tájékozódás					4
Szemináriumok / laborok, házi feladatok, portfóliók, referátumok, esszék kidolgozása					14
Egyéni készségfejlesztés (tutorálás)					7
Vizsgák					8
Más tevékenységek: egyéni projekt					11
<b>3.7. Egyéni tanulmányi idő (ET) és önképzési tevékenységekre (ÖT) szánt idő összórászámja</b>					<b>69</b>
<b>3.8. A félév összórászámja</b>					<b>125</b>
<b>3.9. Kreditszám</b>					<b>5</b>

#### 4. Előfeltételek (ha vannak)

4.1. Tantervi	Algebra 1,2
4.2. Kompetenciabeli	Algebrai struktúrákra vonatkozó alapfogalmak és alaptételek ismerete

#### 5. Feltételek (ha vannak)

5.1. Az előadás lebonyolításának feltételei	Vetítő
5.2. A szeminárium / labor lebonyolításának feltételei	Vetítő

## 6. Elsajátítandó jellemző kompetenciák

<b>Szakmai/ kulcs-kompetenciák</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• C1.1 Fogalmak azonosítása, elméletek leírása és a szaknyelv használata</li> <li>• C1.2 A matematikai fogalmak helyes magyarázata és értelmezése a szaknyelv felhasználásával</li> <li>• C1.3 A módszerek és elvek helyes alkalmazása a matematikafeladatok megoldásában</li> <li>• C1.4. Főbb matematikai problémátípusok felismerése és a megoldásukhoz szükséges módszerek, technikák kiválasztása.</li> <li>• C1.5 Projektek és dolgozatok elkészítése matematikai módszerek és eredmények bemutatására</li> <li>• C2.1 Folyamatok és jelenségek leírására használt alapfogalmak azonosítása</li> <li>• C3.3 Sajátos technikák és módszerek alkalmazása az algoritmusok tervezése során</li> <li>• C4.3 Matematikai modellek szerkesztése sajátos technikák és eszközök alapján</li> <li>• C 5.1 A matematikai bizonyítások megfelelő fogalmainak, módszereinek és technikáinak azonosítása</li> <li>• C 5.2 Matematikai gondolatmenetek alkalmazása matematikai eredmények bizonyítására</li> <li>• C 5.3 Matematikai eredmények igazolására vonatkozó érvelések logikus felépítése és kifejtése, a feltételek és a következtetések világos azonosításával</li> <li>• C 5.4 Különböző bizonyítási módszerek hatékony alkalmazása és komparatív elemzése</li> <li>• C 5.5 Egyéni projektek és dolgozatok elkészítése különböző bizonyítási módszerek használatával.</li> </ul>
<b>Transzverzális kompetenciák</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 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</li> <li>• 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</li> </ul>

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

7.1 A tantárgy általános célkitűzése	<ul style="list-style-type: none"> <li>• A tárgy célja gyűrűkre és testekre vonatkozó ismeretek kiszélesítése és elmélyítése</li> </ul>
7.2 A tantárgy sajátos célkitűzései	<ul style="list-style-type: none"> <li>• A szemináriumok célja az előadáson bemutatott fogalmak begyakorlása explicit példák, gyakorlófeladatokon keresztül, nagy hangsúlyt fektetve a diákok önálló munkájára.</li> <li>• A bemutatott anyag elsajátítása mellett a diákok átfogó képet kaphatnak precíz, absztrakt matematikai levezetések metodikájáról is. Hangsúlyt fektetünk ugyanakkor a gyűrűelmélet komputacionális algebrai csomagokkal való megközelítésére Sagemath alkalmazásával.</li> </ul>

## 8. A tantárgy tartalma

<b>8.1 Előadás</b>	<b>Didaktikai módszerek</b>	<b>Megjegyzések</b>
1. Ideálok hálójája	Előadás, bizonyítás, példák	[1], 4.1,4.2 fejezet
2. Faktorgyűrűk	Előadás, bizonyítás, példák	[1], 4.3 fejezet
3. Gyűrűk karakterisztikája	Előadás, bizonyítás, példák	[1], 4.5 fejezet
4. Hányadosgyűrűk	Előadás, bizonyítás, példák	[1], 4.6 fejezet
5. Többváltozós polinomok. Gröbner bázisok (alapfogalmak)	Előadás, bizonyítás, példák	[2],[3]
6. Többváltozós polinomok. Gröbner bázisok (alkalmazások)	Előadás, bizonyítás, példák	[2],[3]
7. Többváltozós polinomok. Gröbner bázisok (automatizált mértani bizonyítások)	Előadás, bizonyítás, példák	[2],[3]
8. Többváltozós polinomok. Szimmetrikus polinomok	Előadás, bizonyítás, példák	[1], 4.7 fejezet
9. Diszkrimináns. Rezultáns	Előadás, bizonyítás, példák	[1], 4.7 fejezet
10. Algebrai egyenletek	Előadás, bizonyítás, példák	[1], 4.8 fejezet

11. Integritástományok aritmetikája 1	Előadás, bizonyítás, példák	[1], 4.8 fejezet
12. Integritástományok aritmetikája 2	Előadás, bizonyítás, példák	[1], 5.1,2,3 fejezet
13. Véges és algebrai testbővítések	Előadás, bizonyítás, példák	[1], 5.4 fejezet
14. Véges testek	Előadás, bizonyítás, példák	[1], 5.4 fejezet

Könyvészet

[1] Marcus A.: *Algebra*, Kolozsvári egyetemi kiadó, 2008.

[http://math.ubbcluj.ro/~marcus/for\\_students/marcus\\_algebra.pdf](http://math.ubbcluj.ro/~marcus/for_students/marcus_algebra.pdf)

[2] Cox D., Little J., O'Shea D.: *Ideals, Varieties, and Algorithms*,

*An Introduction to Computational Algebraic Geometry and Commutative Algebra*, Undergraduate Texts in mathematics, Springer 2015.

[3] Szántó Cs.: *Gröbner bázisok és alkalmazásai. Sagemath implementációk*, digitális jegyzet 2024

[4] Jacobson N.: *Basic Algebra I* (2 ed.), Dover 2009.

[5] Ion D.I., Radu N.: *Algebră* (ed.4), Editura Didactică și Pedagogică, 1990.

8.2 Szeminárium / Labor	Didaktikai módszerek	Megjegyzések
1. Ideálok hálójá	Példák, feladatmegoldás, párbeszéd	
2. Faktorgyűrűk, gyűrűk karakterisztikája	Példák, feladatmegoldás, párbeszéd	
3. Gröbner bázis alkalmazásai 1	Példák, párbeszéd	Sagemath alkalmazása
4. Gröbner bázis alkalmazásai 2	Példák, párbeszéd	Sagemath alkalmazása
5. Szimmetrikus polinomok alaptételének alkalmazásai	Példák, feladatmegoldás, párbeszéd	Sagemath alkalmazása
6. Newton-Waring formula alkalmazásai	Példák, feladatmegoldás, párbeszéd	Sagemath alkalmazása
7. Diszkrimináns és rezultáns alkalmazásai	Példák, feladatmegoldás, párbeszéd	Sagemath alkalmazása
8. Egyváltozós valós polinomok gyökeinek szétválasztása	Példák, feladatmegoldás, párbeszéd	
9. Algebrai egyenletek megoldása	Példák, feladatmegoldás, párbeszéd	Sagemath alkalmazása
10. Integritástományok aritmetikája 1	Példák, feladatmegoldás, párbeszéd	Sagemath alkalmazása
11. Integritástományok aritmetikája 2	Példák, feladatmegoldás, párbeszéd	Sagemath alkalmazása
12. Polinomok irreducibilitásának vizsgálata	Példák, feladatmegoldás, párbeszéd	Sagemath alkalmazása
13. Véges és algebrai testbővítések	Példák, feladatmegoldás, párbeszéd	Sagemath alkalmazása
14. Véges testek	Példák, feladatmegoldás, párbeszéd	Sagemath alkalmazása

Könyvészet

[1] Marcus A.: *Algebra*, Kolozsvári egyetemi kiadó, 2008.

[http://math.ubbcluj.ro/~marcus/for\\_students/marcus\\_algebra.pdf](http://math.ubbcluj.ro/~marcus/for_students/marcus_algebra.pdf)

[2] Cox D., Little J., O'Shea D.: *Ideals, Varieties, and Algorithms*

*An Introduction to Computational Algebraic Geometry and Commutative Algebra*, Undergraduate Texts in mathematics, Springer 2015.

[3] Marcus A., Szántó Cs.: *Általános algebrai feladatgyűjtemény*, Lito UBB Cluj (1996), Erdélyi Tankönyvtanács (1997).

[4] Szántó Cs.: *Gröbner bázisok és alkalmazásai. Sagemath implementációk*, digitális jegyzet 2024

[5] N. Jacobson, *Basic Algebra I* (2 ed.), Dover 2009.

[6] Purdea I., Pelea C.: *Probleme de algebră*, EFES, 2005.

[7] B. Szendrei M., Czédli G., Szendrei Á.: *Absztrakt algebrai feladatok*, Tankönyvkiadó, Budapest, 1985, 1988; JATE Press, Szeged, 1993, 1998; Polygon, Szeged, 2005.

[8] <http://sagemath.org>

## 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 klasszikus gyűrűtestelmélet illetve komputacionális kommutatív algebra hagyományos tartalmával.
- Bemutatjuk a számítógépes algebra alkalmazhatóságát gyűrűelméletben

## 10. Értékelés

Tevékenység típusa	10.1 Értékelési kritériumok	10.2 Értékelési módszerek	10.3 Aránya a végső jegyben
10.4 Előadás	A tanított gyűrű-testelméleti fogalmak ismerete és használata	Projekt: egy kiválasztott téma bemutatása.	50%
10.5 Szeminárium / Labor	Az előadás anyagának ismertetében tudjon megoldani témabeli (típus) feladatokat illetve tudja használni a komputacionális algebrai eszközöket	„Take home” felmérő: egyéni feladatlap megoldása 12 órás határidővel	50%
10.6 A teljesítmény minimumkövetelményei			
Minimális átmenő jegy 5. Ehhez szükséges az alapfogalmak ismerete és egyszerű gyakorlatok megoldási képessége.			

## 11. SDG ikonok (Nem alkalmazható)

Kitöltés dátuma  
01.05.2025

Előadás felelőse  
Prof. dr. habil. Szántó Csaba

Szeminárium felelőse  
Prof. dr. habil. Szántó Csaba

Az intézeti jóváhagyás dátuma

Intézetigazgató  
András Szilárd egyetemi docens