

## A tantárgy adatlapja

### 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             | matematika                       |
| 1.5 Képzési szint           | alap                             |
| 1.6 Szak / Képesítés        | Informatika (alapképzésben)      |

### 2. A tantárgy adatai

|   |                 |           |   |                     |                        |                     |                 |
|---|-----------------|-----------|---|---------------------|------------------------|---------------------|-----------------|
| 2.1 A tantárgy neve                     | Algebra         |           |   |                     |                        |                     |                 |
| 2.2 Az előadásért felelős tanár neve    | Szöllősi István |           |   |                     |                        |                     |                 |
| 2.3 A szemináriumért felelős tanár neve | Szöllősi István |           |   |                     |                        |                     |                 |
| 2.4 Tanulmányi év                       | 1               | 2.5 Félév | 1 | 2.6 Értékelés módja | évközi ellenőrzés (VP) | 2.7 Tantárgy típusa | kötelező – alap |

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

|   |    |                      |    |                       |     |
|---|----|----------------------|----|-----------------------|-----|
| 3.1 Heti óraszám  | 4  | melyből: 3.2 előadás | 2  | 3.3 szeminárium/labor | 2   |
| 3.4 Tantervben szereplő össz-óraszám  | 56 | melyből: 3.5 előadás | 28 | 3.6 szeminárium/labor | 28  |
| A tanulmányi idő elosztása:   |    |                      |    |                       | óra |
| A tankönyv, a jegyzet, a szakirodalom vagy saját jegyzetek tanulmányozása             |    |                      |    |                       | 20  |
| Könyvtárban, elektronikus adatbázisokban vagy terepen való további tájékozódás        |    |                      |    |                       | 6   |
| Szemináriumok / laborok, házi feladatok, portofóliók, referátumok, esszék kidolgozása |    |                      |    |                       | 34  |
| Egyéni készségfejlesztés (tutorálás)  |    |                      |    |                       | 2   |
| Vizsgák   |    |                      |    |                       | 7   |
| Más tevékenységek: .....  |    |                      |    |                       |     |
| 3.7 Egyéni munka össz-óraszama  |    |                      |    |                       | 69  |
| 3.8 A félév össz-óraszama   |    |                      |    |                       | 125 |
| 3.9 Kreditszám  |    |                      |    |                       | 5   |

### 4. Előfeltételek (ha vannak)

|                     |   |
|---------------------|---|
| 4.1 Tantervi        | <ul style="list-style-type: none"><li>Nincsen</li></ul>   |
| 4.2 Kompetenciabeli | <ul style="list-style-type: none"><li>Alapműveletek egész, valós, tört és komplex számokkal, első és másodfokú egyenletek megoldása, alapműveletek mátrixokkal, matematikai logika alapfogalmak</li></ul> |

### 5. Feltételek (ha vannak)

|   |   |
|---|---|
| 5.1 Az előadás lebonyolításának feltételei            | <ul style="list-style-type: none"><li>Táblával és videoprojektorral felszerelt előadó</li></ul> |
| 5.2 A szeminárium / labor lebonyolításának feltételei | <ul style="list-style-type: none"><li>Táblával és videoprojektorral felszerelt előadó</li></ul> |

### 6. Elsajátítandó jellemző kompetenciák

|                                    |  |
|------------------------------------|--|
| <b>Szakmai kompetenciák</b>        | <p>C4.1 Az informatika alapfogalmainak és alapelveinek, illetve matematikai elméletek és modellek ismerete</p> <p>C4.2 Matematikai és informatikai (formális) modellek megértése</p> <p>C4.3 A megfelelő tudományos modellek és módszerek használata valós feladatok</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Absztrakt algebra (algebrai struktúrák: csoportok, gyűrűk, testek, polinomok) alapfogalmainak és alaptételeinek ismerete és használata</li> <li>• Lineáris algebra alapfogalmainak és alaptételeinek ismerete és használata, véges dimenziós terekre korlátozódva</li> <li>• Standard lineáris algebrai és mátrixelméleti feladatok megoldási módszereinek elsajátítása</li> </ul> |
| <b>Transzverzális kompetenciák</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Komputacionális algebrai alkalmazások (GAP, Maxima)</li> <li>• Lineáris algebra felhasználása gyakorlati feladatok megoldásában (például fizikában, kódelméletben és kriptográfiában)</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 tantárgy célja egyrészt a már gimnáziumban megismert algebrai alapfogalmak átismétlése, másrészt a lineáris algebra alapjainak elsajátítása. .</li> </ul>   |
| 7.2 A tantárgy sajátos célkitűzései  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Az absztrakt algebra alapfogalmainak és alaptételeinek megismerése, megértése (különös hangsúlyt fektetve az algebrai struktúrákra)</li> <li>• Lineáris algebra alapfogalmainak és alaptételeinek ismerete és használata</li> <li>• Lineáris egyenletrendszerek és mátrixelméleti feladatok megoldási módszereinek elsajátítása és ezek alkalmazása gyakorlati feladatok megoldásában (informatikában, fizikában, kódelméletben, stb.)</li> <li>• A lineáris algebra és informatika kapcsolatainak feltárása</li> </ul> |

## 8. A tantárgy tartalma

| 8.1 Előadás   | Didaktikai módszerek | Megjegyzések               |
|---|----------------------|----------------------------|
| 1. Halmazok, relációk (rendezési és ekvivalencia relációk, partíciók) és függvények                   | Előadás              | [1], 1.1 fejezet           |
| 2. Csoportok, részcsoportok, csoportmorfizmusok. Permutációk.   | Előadás              | [1], 1.2 fejezet           |
| 3. Gyűrűk, testek (részstruktúrák és morfizmusok). Polinomok.   | Előadás              | [1], 1.3, 1.4 fejezet      |
| 4. Vektorterek és részterek, generált résztér. Lineáris függvények. Lineáris függőség és függetlenség | Előadás              | [1], 1.5, 2.1.1 fejezet    |
| 5. Bázis fogalma. Steinitz tétele. Dimenzió. Dimenzióképletek.  | Előadás              | [1], 2.1.2 - 2.1.4 fejezet |
| 6. Lineáris függvény mátrixa. Báziscsere  | Előadás              | [1], 2.1.5, 2.1.6 fejezet  |
| 7. Mátrix rangja. Invertálható mátrixok és determináns  | Előadás              | [1], 2.2.1 - 2.2.4 fejezet |
| 8. Lineáris egyenletrendszerek  | Előadás              | [1], 2.3.1 - 2.3.2 fejezet |
| 9. A kicserélési lemmán alapuló algoritmikus módszerek (1)  | Előadás              | [1], 2.3.3 fejezet         |
| 10. A kicserélési lemmán alapuló algoritmikus módszerek (2)   | Előadás              | [1], 2.3.3 fejezet         |
| 11. Sajátértékek és sajátvektorok. Triangularizálható és diagonalizálható mátrixok. Alkalmazások      | Előadás              | [1], 2.4.1 - 2.4.4 fejezet |

|  |         |   |
|--|---------|---|
| 12. Bilineáris és kvadratikus alakok. Valós kvadratikus alakok kanonikus alakra hozása. Sylvester-tétele | Előadás | [1], 2.5.1 - 2.5.3 fejezet                          |
| 13. Euklideszi terek. Ortonormált bázis. Gram-Schmidt ortogonalizálás                                    | Előadás | [1], 2.6.1 - 2.6.5 fejezet                          |
| 14. Alkalmazások informatikában és fizikában   | Előadás | Számítógépes algebra bemutató (GAP [7], Maxima [8]) |

#### 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] Crivei S.: *Basic Abstract Algebra* (2<sup>nd</sup> ed.), Casa Cărții de Știință, Cluj-Napoca, 2003.

[3] Friedberg S.H., Insel A.J., Spence L.E.: *Linear algebra* (4th ed.), Pearson, 2002.

[4] Fried E.: *Klasszikus és lineáris algebra*, Tankönyvkiadó, Budapest 1974.

[5] Halmos P.: *Véges dimenziós vektorterek*, Műszaki Könyvkiadó, Budapest 1984.

[6] Ion D.I., Radu N.: *Algebra* (ed.4), Editura Didactica si Pedagogica, 1990.

[7] GAP - Groups, Algorithms, Programming - a System for Computational Discrete Algebra, <http://www.gap-system.org/>

[8] Maxima - a Computer Algebra System, <http://maxima.sourceforge.net/>

| 8.2 Szeminárium / Labor  | Didaktikai módszerek | Megjegyzések                     |
|--|----------------------|----------------------------------|
| 1. Halmazok, relációk (rendezési és ekvivalencia relációk, partíciók) és függvények                      | Feladatok megoldása  |                                  |
| 2. Csoportok, részcsoportok, csoportmorfizmusok. Permutációk.  | Feladatok megoldása  | GAP [7] használata               |
| 3. Gyűrűk, testek (részstruktúrák és morfizmusok). Polinomok.  | Feladatok megoldása  | GAP [7] használata               |
| 4. Vektorterek és részterek, generált részter. Lineáris függvények. Lineáris függőség és függetlenség    | Feladatok megoldása  |                                  |
| 5. Bázis fogalma. Steinitz tétele. Dimenzió. Dimenzióképletek.   | Feladatok megoldása  |                                  |
| 6. Lineáris függvény mátrixa. Báziscsere   | Feladatok megoldása  |                                  |
| 7. Mátrix rangja. Invertálható mátrixok és determináns   | Feladatok megoldása  |                                  |
| 8. Lineáris egyenletrendszerek   | Feladatok megoldása  | Maxima [8] használata            |
| 9. A kicserélési lemmán alapuló algoritmikus módszerek (1)   | Feladatok megoldása  |                                  |
| 10. A kicserélési lemmán alapuló algoritmikus módszerek (2)  | Feladatok megoldása  |                                  |
| 11. Sajátértékek és sajátvektorok. Triangularizálható és diagonalizálható mátrixok. Alkalmazások         | Feladatok megoldása  | Maxima [8] használata            |
| 12. Bilineáris és kvadratikus alakok. Valós kvadratikus alakok kanonikus alakra hozása. Sylvester-tétele | Feladatok megoldása  |                                  |
| 13. Euklideszi terek. Ortonormált bázis. Gram-Schmidt ortogonalizálás                                    | Feladatok megoldása  | Maxima [8] használata            |
| 14. Alkalmazások informatikában és fizikában   | Feladatok megoldása  | GAP [7] és Maxima [8] használata |

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

[3] Friedberg S.H., Insel A.J., Spence L.E.: *Linear algebra* (4th ed.), Pearson, 2002.

[4] Purdea I., Pelea C.: *Probleme de algebra*, EFES, 2005.

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

[6] Crivei S., Marcus A., Sacarea Ch., Szántó Cs.: *Computational algebra with applications to coding theory and cryptography*, EFES, 2006.

[7] GAP - Groups, Algorithms, Programming - a System for Computational Discrete Algebra, <http://www.gap-system.org/>

[8] Maxima - a Computer Algebra System, <http://maxima.sourceforge.net/>

## 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 lineáris algebra bevezető tárgy hagyományos tartalmával.
- Bemutatjuk a lineáris algebra különféle informatikai alkalmazását.

## 10. Értékelés

| Tevékenység típusa  | 10.1 Értékelési kritériumok  | 10.2 Értékelési módszerek   | 10.3 Aránya a végső jegyben |
|---|--|---|-----------------------------|
| 10.4 Előadás  | <ul style="list-style-type: none"><li>• A gimnáziumi algebra anyagának ismerete</li><li>• Lineáris algebrával és algebrai struktúrákkal kapcsolatos alapfogalmak és alaptételek ismerete</li></ul> | Évközi ellenőrzés, gyakori rövid írásbeli és szóbeli ellenőrzés formájában  | 50%                         |
| 10.5 Szeminárium / Labor  | Az előadás anyagának ismertetében tudjon megoldani témabeli (típus)feladatokat   | <ul style="list-style-type: none"><li>• Zárthelyi (a szemeszter felénél és végén)</li><li>• Megoldott feladatokért plusz pontok</li><li>• Szemináriumi aktivitás pontozása</li><li>• Opcionális projekt elkészítéséért plusz pontok</li></ul> | 50%                         |
| 10.6 A teljesítmény minimumkövetelményei  |  |   |                             |
| <ul style="list-style-type: none"><li>• Az absztrakt és lineáris algebra legalapvetőbb fogalmainak és alaptételeinek ismerete</li><li>• Tudjon megoldani egyszerűbb algebrai struktúrákkal kapcsolatos feladatokat</li><li>• Tudjon megoldani egyszerűbb lineáris algebra feladatokat</li></ul> |  |   |                             |

Kitöltés dátuma  
2014. ápr. 26.

Előadás felelőse  
Dr. Szöllősi István  
(egyet. tanársegéd)

Szeminárium felelőse  
Dr. Szöllősi István  
(egyet. tanársegéd)

Az intézeti jóváhagyás dátuma  
2014. ápr. 30.

Intézetigazgató,  
Dr. Szenkovits Ferenc, egyet. docens

.....