

# PMB1104 LINEÁRIS ALGEBRA (Gy, 2+2)

2014–15. tanév II. félév

**Előadó:** Dr Lénárd Margit egyetemi docens

**Fogadóóra:** hétfő du. 3 - 1/2 5. E épület 119. szoba.

**A tárgy célja** a lineáris algebra klasszikus fejezeteinek (szabadvektorok, mátrixok, determinánsok) megismerése és a modern lineáris algebra alapjainak (véges vektorterek, lineáris leképezések, sajátértékek és sajátvektorok) elsajátítása.

**Előadás** (heti felbontásban)

1. (2015. február 17.) Szabad vektorok (összeadás, skalárral való szorzás, tulajdonságok), Skaláris (belső) szorzat a síkban és térben, tulajdonságok, hossz, szög, távolság fogalma.
2. (2015. február 24.) Vektoriális (külső) szorzat és vegyes szorzat a térben, tulajdonságok, geometriai interpretáció.
3. (2015. március 3.) Vektorok koordinátás alakban, Descartes-féle koordináta rendszer. Vektorokkal végzett műveletek koordinátás alakja. Vektorok összeadása, skalárral való szorzása és a skaláris szorzás  $\mathbb{R}^n$ -ben. Nevezetes egyenlőtlenségek (Cauchy-Bunyakovszkij-Schwarz-egyenlőtlenség, háromszög-egyenlőtlenség). Egyenes és sík egyenletei.
4. (2015. március 10.) Lineáris egyenletrendszer, ekvivalens lineáris egyenletrendszerek. Lineáris egyenletrendszer mátrixa, kibővített mátrixa, elemi sorműveletek, lépcsős alak, redukált lépcsős alak. Megoldás kiküszöböléssel, Gauss-módszer.
5. (2015. március 17.) Az  $\mathbb{R}^n$  vektortérben lineáris kombináció, lineáris függetlenség, lineáris összefüggőség, generátorrendszer, bázis, dimenzió.
6. (2015. március 24.) Lineáris egyenletrendszerek megoldásának szerkezete. Altér, altér bázisa, vektor felírása bázis vektorokkal. Vektorrendszer rangja. Bázis tétel, dimenzió.
7. (2015. március 31.) **Első zárthelyi dolgozat.**
8. (2015. április 14.) Mátrixok. Műveletek mátrixokkal (összeadás, skalárral való szorzás, szorzás, transzponálás). Speciális mátrixok (négyzetes, diagonális, háromszögalakú, szimmetrikus, ferdén szimmetrikus). Mátrix sortere, oszloptere, rangja, rangszám tétel. Inverz mátrix.
9. (2015. április 21.) Determináns, aldetermináns, kofaktor. Determinánsok kiszámítása  $n = 2, 3, 4$  esetén.
10. (2015. április 28.) Lineáris leképezések, képtér és magtér, mátrix reprezentáció, báziscsere.
11. (2015. május 5.) Mátrix sajátértéke, sajátvektor, hasonló mátrixok, diagonalizálás.
12. (2015. május 12.) Mátrix sajátértéke, sajátvektor, hasonló mátrixok, diagonalizálás.
13. (2015. május 19.) **Második zárthelyi dolgozat.**
14. (2015. május 26.) Összefoglalás.

## Gyakorlat

A gyakorlatok célja az előadáson elhangzott fogalmak és állítások megértése, elmélyítése feladatok megoldása során. **Az előadáson való részvétel határozottan ajánlott**, az ott elhangzó minta példák segítik tananyag megértését, elsajátítását. Ezzel szemben **a gyakorlatokon kötelező az aktív részvétel**, három hiányzás után a hallgató nem teljesítette a félévet, vizsgázni sem mehet. A kiadott feladatokat hétről hétre el kell készíteni, ezekből hetente egy feladat írásban számonkérésre kerül, melyek megírásával összesen 10 pontot lehet elérni.

A félév során kettő, egyenként 90 perces, 45 pontos közös zárthelyit írnak a gyakorlati csoportok az előadás időpontjában 2014. március 31.-én és május 19.-én. Az a hallgató, aki a felgyógyulás napját feltüntető orvosi naplótételszámmal ellátott pecsétetes igazolást mutat be az elmulasztott ZH időpontjára, pótolhatja a ZH-t a zárthelyit követő héten, egyeztetett időpontban.

**Gyakorlati jegy:** jeles (85 pont), jó (70 pont), közepes (55 pont), elégséges (45 pont). Az elégtelen gyakorlati jegyet egyszer lehet javítani. Annak a hallgatónak, aki a félév során eléri a 40 pontot, csak a rosszabbul sikerült zárthelyi témájából kell utóvizsga ZH-t írnia, mely helyettesíti a korábban megírt ZH pontszámát.

### Kötelező irodalom

Wetttl Ferenc: Lineáris algebra, Budapesti Műszaki Egyetem Természettudományi Kar, Matematika Intézet, 2011, TÁMOP 4.1.2. 08/2/A/KMR-2009-0028 számú pályázat, Természettudományos (matematika és fizika) képzés a műszaki és informatikai felsőoktatásban című projekt keretében

### Ajánlott irodalom

1. Kovács Zoltán: Lineáris algebra I., II. (előadásvázlat), [zeus.nyf.hu/~kovacs](http://zeus.nyf.hu/~kovacs)
2. Bácsó Sándor: Diszkrét matematika I., egyetemi jegyzet, mobiDIÁK könyvtár, Debreceni Egyetem Informatikai Kar, 2003 (3-5 fejezetek)
3. Orosz Ágota, Kaiser Zoltán: Diszkrét matematika I. példatár, egyetemi jegyzet, mobiDIÁK könyvtár, Debreceni Egyetem Informatikai Kar, 2004 (3-4 fejezetek)

Nyíregyháza, 2015. február 26.-án

Dr Lénárd Margit egyetemi docens