



## TANTÁRGYI ADATLAP

### I. TANTÁRGYLEÍRÁS

#### 1 ALAPADATOK

1.1 *Tantárgy neve (magyarul, angolul)*

MATEMATIKA G2 • MATHEMATICS G2

1.2 *Azonosító (tantárgykód)*

BMETE93BG02

1.3 *A tantárgy jellege*

kontaktórás tanegység

1.4 *Kurzustípusok és óraszámok (heti/féléves)*

kurzustípus	óraszám (heti )	jelleg (kapcsolt/önálló)
előadás (elmélet)	4	
gyakorlat	2	kapcsolt
laboratóriumi gyakorlat	0	

1.5 *Tanulmányi teljesítményértékelés (minőségi értékelés) típusa*

vizsga

1.6 *Kreditszám*

6

1.7 *Tantárgyfelelős*

neve: Dr. Kiss Krisztina  
beosztása: egyetemi docens  
elérhetősége: kk@math.bme.hu

1.8 *Tantárgyat gondozó oktatási szervezeti egység*

Matematika Intézet, Geometria Tanszék ([www.math.bme.hu/~diffe/](http://www.math.bme.hu/~diffe/))

A tantárgy weblapja

[www.math.bme.hu/~diffe/](http://www.math.bme.hu/~diffe/)

1.9 *A tantárgy oktatásának nyelve*

magyar, német

1.10 *A tantárgy tantervi szerepe, ajánlott féléve*

kötelező a Gépészmérnöki Kar alapképzési Gépészmérnök alapképzési szakján

1.11 *Közvetlen előkövetelmények*

Erős előkövetelmény: Matematika G1 ÉS ( Matematika ismeretfelmérés VAGY Bevezető matematika )

Gyenge előkövetelmény: nincs

Párhuzamos előkövetelmény: nincs

Kizáró feltételek: nincs

1.12 *A tantárgyleírás érvényessége*

Jóváhagyta a Gépészmérnöki Kar **Tanácsa ... számú** határozatával,

érvényes 2017. szeptember 1-től

## 2 CÉLKITŰZÉSEK ÉS TANULÁSI EREDMÉNYEK

### 2.1 Célkitűzések

A tantárgya célja, hogy megismertesse a hallgatókkal a műszaki szemléletű gondolkodáshoz szükséges alapvető fogalmakat: a lineáris algebra, a végtelen sorok, a többváltozós függvények differenciál és integrálszámítása témakörökben. Mindezek megismertetése mellett célunk, hogy fejlesszük a problémamegoldási készséget és gyakorlati indíttatású feladatokon keresztül erősítsük a hallgatók precíz, igényes mérnöki munka iránti elkötelezettségét.

### 2.2 Tanulási eredmények

A tantárgy sikeres teljesítésével elsajátítható kompetenciák

#### A. Tudás

1. ismeri a mátrix fogalmát és a mátrixokkal végzett elemi műveleteket, ezek tulajdonságaival együtt,
2. ismeri a lineáris vektortér, a lineárisan összefüggő vektorok, a bázis, a vektortér dimenziója, az altér fogalmát,
3. ismeri a determináns fogalmát és tulajdonságait, geometriai jelentését,
4. ismeri az inverz mátrix és a mátrix rangjának fogalmát.
5. ismeri a lineáris egyenletrendszerek megoldhatóságára vonatkozó tételleket, a Gauss-féle megoldási módszert.
6. ismeri a lineáris leképezés (lineáris operátor, lineáris vektor-vektor függvény, tenzor) fogalmát, az euklideszi tér fogalmát és legfontosabb tulajdonságait,
7. ismeri a lineáris leképezés előállítását standard bázisban, az ortogonális leképezés tulajdonságait, a sajátérték és sajátvektor fogalmát, ezek geometriai jelentését,
8. ismeri a bázistranszformációt, a kvadratikus alak fogalmát, a másodrendű görbék kvadratikus alakját, a kvadratikus alak definitásának fogalmát.
9. ismeri a végtelen numerikus sor konvergenciájának fogalmát, a váltakozó előjelű és a pozitív tagú sorok konvergenciájára vonatkozó tételleket, valamint az abszolút és a feltételes konvergencia fogalmát.
10. ismeri a függvénysorozatok és függvénysorok egyenletes és egyenlőtlen konvergenciájának fogalmát, a tagonkénti deriválásra és integrálásra vonatkozó tételleket.
11. ismeri a hatványsorok konvergenciatartományának tulajdonságait,
12. ismeri a Taylor-sor fogalmát és az elemi függvények MacLaurin sorait.
13. ismeri a Fourier-sor fogalmát, a Fourier-együtthetők kiszámításának módját és szemléletes jelentését, valamint a Fourier-sor konvergenciájáról szóló legfontosabb tételleket.
14. ismeri a többváltozós függvény fogalmát, határértékének kiszámításának módját, a függvény folytonosságának fogalmát.
15. ismeri a parciális derivált, a totális derivált, az iránymenti derivált fogalmát és a szemléletes jelentést,
16. ismeri a magasabbrendű parciális derivált fogalmát, a Taylor-polinom fogalmát,
17. ismeri a többváltozós függvények lokális és globális szélsőértékeinek fogalmát és meghatározásuk módszerét, valamint tud feltételes szélsőértéket is meghatározni,
18. ismeri a többváltozós függvények integrálhatóságának fogalmát, tulajdonságait, a területi és térfogati integrálás fogalmát, ezek kiszámítását kétszeres és háromszoros integrállal,
19. ismeri az integráltranszformációt (két- és háromdimenziós esetekben) és alkalmazását polár-, henger- és gömbi koordináta-rendszerek esetén,
20. ismeri az integrálszámítás alkalmazásának lehetőségeit, terület, térfogat, tömeg, súlypont, másodrendű nyomaték kiszámolására inhomogén sűrűségű testek esetére is.

#### B. Képesség

1. képes a mátrixokkal való műveletek végrehajtására, ki tudja számolni egy négyzetes mátrix determinánsát,
2. képes reguláris mátrix inverzét kiszámolni, meghatározza egy mátrix rangját,
3. képes a lineáris egyenletek megoldhatóságának vizsgálatára, paraméterektől függően a megoldások számának megadására, valamint a megoldás kiszámolására.
4. képes lineáris transzformációk, mátrixok sajátértékét, sajátvektorát meghatározni, illetve bázistranszformációt alkalmazni,
5. képes másodrendű görbéket és felületeket kanonikus alakra hozni, ábrázolni.
6. képes végtelen numerikus sorok konvergencia tulajdonságainak vizsgálatára,
7. képes függvénysor konvergenciájának, egyenletes konvergenciájának vizsgálatára,
8. képes hatványsorok konvergenciasugarának és konvergenciaintervallumának a meghatározására, a sorfejtést közelítésre, hibabecslésre alkalmazni,
9. képes megfelelő függvények Taylor sorának vagy Fourier sorának meghatározására.

10. képes többváltozós függvények határértékének, folytonosságának vizsgálatára,
11. képes kellően sima többváltozós függvények parciális, totális és iránymenti deriváltjainak meghatározására, adott pontbeli érintősík felírására
12. képes alkalmas többváltozós függvény adott tartományhoz tartozó lokális és globális szélsőértékeinek meghatározására, feltételes szélsőérték feladat megoldására,
13. képes kiszámolni megfelelő kettős és hármas integrálokat,
14. képes az integrálok meghatározásához integráltranszformációt végrehajtani, polár-, henger-, gömbi koordinátarendszert alkalmazni,
15. képes az integrálszámítást alkalmazni, terület, térfogat, tömeg, súlypont, másodrendű nyomaték kiszámolására inhomogén sűrűségű testek esetére is.
16. képes a tanult matematikai eszközök alkalmazhatóságának eldöntésére és alkalmazására mérnöki feladati során.
17. képes a szaktárgyaiban alkalmazni a tanult módszereket a lineáris algebra, a végtelen sorok, a többváltozós valós függvények, differenciál- és az integrálszámítása, területén.

#### C. Attitűd

1. együttműködik az ismeretek bővítése során az oktatóval és hallgató társaival,
2. folyamatos ismeretszerzéssel bővíti tudását,
3. nyitott az információtechnológiai eszközök használatára,
4. törekszik a matematikai problémák megoldásához szükséges eszközzel megismerésére és rutinszerű használatára,
5. törekszik az áttekinthető, pontos és hibamentes feladatmegoldásra,
6. műszaki problémák megoldása során törekszik a matematikai ismeretek következetes alkalmazására.

#### D. Önállóság és felelősség

1. önállóan végzi a matematikai feladatok és problémák végiggondolását és adott források alapján történő megoldását,
2. nyitottan fogadja a megalapozott kritikai észrevételeket,
3. egyes helyzetekben – csapat részeként – együttműködik hallgatótársaival a feladatok megoldásában,
4. gondolkozásában a rendszerelvű megközelítést alkalmazza.

### 2.3 Oktatási módszertan

---

Előadások és számolási gyakorlatok. Teljesítményértékelés zárthelyi dolgozatokon és vizsgán.

### 2.4 Tanulástámogató anyagok

---

- a) Tankönyvek
  - Giordano–Hass–Thomas–Weir: Thomas-féle kalkulus 2-3.  
[http://www.typtex.hu/book/380/thomas\\_hass\\_weir\\_thomas\\_fele\\_kalkulus\\_2](http://www.typtex.hu/book/380/thomas_hass_weir_thomas_fele_kalkulus_2)  
[http://www.typtex.hu/book/381/thomas\\_hass\\_weir\\_thomas\\_fele\\_kalkulus\\_3](http://www.typtex.hu/book/381/thomas_hass_weir_thomas_fele_kalkulus_3)
- b) Jegyzetek
  - Farkas Miklós: Matematika III, IV, V, Tankönyvkiadó, Budapest, 1991.  
<http://math.bme.hu/jegyzetek/>
  - Monostory Iván: Matematika példatár III, IV, V, Tankönyvkiadó, Budapest, 1991.  
<http://math.bme.hu/jegyzetek/>
- c) Letölthető anyagok
  1. Elektronikus jegyzet:
    - Fritz Józsefné – Kónya Ilona – Pataki Gergely – Tasnádi Tamás: Matematika 1.  
<http://tankonyvvar.ttk.bme.hu/pdf/8.pdf>
    - Wettl Ferenc: Lineáris algebra  
<http://math.bme.hu/~wettl/okt/jegyzet/00la.pdf>
  2. Példatár, feladatgyűjtemény:
    - Fritz Józsefné – Kónya Ilona – Pataki Gergely – Tasnádi Tamás: Matematika gyakorlatok 1  
<http://tankonyvvar.ttk.bme.hu/pdf/11.pdf>
    - Babcsányi–Gyurmánczi–Wettl–Zibolen: Matematika feladatgyűjtemény II.  
[http://math.bme.hu/jegyzetek/075003\\_Babcsanyi\\_Matematika\\_Feladatgyujtemeny\\_II..pdf](http://math.bme.hu/jegyzetek/075003_Babcsanyi_Matematika_Feladatgyujtemeny_II..pdf)
    - Babcsányi–Csank–Nagy–Szép–Zibolen: Matematika feladatgyűjtemény III.  
[http://math.bme.hu/jegyzetek/075004\\_Babcsanyi\\_Matematika\\_Feladatgyujtemeny\\_III..pdf](http://math.bme.hu/jegyzetek/075004_Babcsanyi_Matematika_Feladatgyujtemeny_III..pdf)

Segédlet: az előadótól függően a fontosabb anyagrészekből

Korábbi írásbeli teljesítményértékelések (tájékoztató jelleggel): az előadó honlapján

## II. TANTÁRGYKÖVETELMÉNYEK

### 3 A TANULMÁNYI TELJESÍTMÉNY ELLENŐRZÉSE ÉS ÉRTKELÉSE

#### 3.1 Általános szabályok

A 2.2. pontban megfogalmazott tanulási eredmények ellenőrzése két évközi összegző értékelés (zárthelyi dolgozat) alapján történik. A vizsgaidőszakban írásbeli részből és az évközi eredmények beszámításából álló kombinált vizsgát kell tenni.

#### 3.2 Teljesítményértékelési módszerek

A. Szorgalmi időszakban végzett teljesítményértékelések részletes leírása:

1. *Két összegző tanulmányi teljesítményértékelés:* a tantárgy és tudás, képesség típusú kompetenciaelemeinek komplex, írásos értékelési módja zárthelyi dolgozat formájában. A dolgozat alapvetően a tananyag ismeretének szintjére, alkalmazásának képességére fókuszál és a kapcsolódó feladatok megoldásának képességét ellenőrzi. Az értékelés alapjául szolgáló tananyagrészt a tantárgy előadója határozza meg a gyakorlatvezetőkkel egyeztetve. Mindkét dolgozaton 20 pont érhető el, amelyből a teljesítéshez minimum 6 pontot (30%) kell megszerezni. A rendelkezésre álló munkaidő legalább 45 perc. A dolgozatok pontszámának összege, az ún. **félévközi pontszám** a vizsga eredményébe is beszámít.

B. Vizsgaidőszakban végzett teljesítményértékelés (vizsga)

1. *Írásbeli teljesítményértékelés (írásbeli vizsga):* a tantárgy és tudás, képesség típusú kompetenciaelemeinek komplex, írásos értékelési módja vizsgadolgozat formájában. A dolgozat a megszerzett elméleti ismeretekre és azok alkalmazására fókuszál, így a megtanult fogalmak (definíciók) és összefüggések (tételek) helyes és pontos ismeretét kéri számon, valamint ellenőrzi a számítási feladatok megoldásának képességét is. Az értékelés alapjául szolgáló tananyagrészt a tantárgy előadója határozza meg. Az elméleti kérdések az előadáson elhangzó definíciók és tételek ismeretét kéri számon. A dolgozaton 60 pont érhető el, amelyből 20 pont elméleti kérdések megválaszolásával szerezhető, 40 pont pedig számítási feladatok megoldásával érhető el. A sikeres vizsga szükséges feltétele a minimum 40 pont (40%) elérése, amely a félévi pontszám és a vizsgán mutatott teljesítmény összege.
2. *Évközi eredmények beszámítása:* az aktuális félévben megszerzett **félévközi pontszám** és a **vizsgadolgozat pontszámának** összege alapján történik az érdemjegy megállapítása. A vizsgán korábbi félévben szerzett aláírás alapján résztvevők esetében a **félévi pontszámként** 12 pont számolható.

#### 3.3 Szorgalmi időszakban végzett teljesítményértékelések részaránya a minősítésben

típus	részarány
1. összegző tanulmányi teljesítmény értékelés (zárthelyi dolgozat)	20%
2. összegző tanulmányi teljesítmény értékelés (zárthelyi dolgozat)	20%
összesen:	40%

#### 3.4 Vizsgaelemek részaránya a minősítésben

típus	részarány
írásbeli vizsga	60%
összesen:	60%

#### 3.5 Az aláírás megszerzésének feltétele, az aláírás érvényessége

Az aláírás megszerzésének feltétele a TVSZ-ben előírt jelenléti követelmények teljesítésén túl, hogy a 3.2.A.1 pontban szereplő mindkét összegző teljesítményértékelés (zárthelyi dolgozat) eredménye külön-külön elérje a 6 pontot (30%). Az aláírás a megszerzés félévében és a rákövetkező félévben érvényes.

#### 3.6 Érdemjegy megállapítás

érdemjegy • [ECTS minősítés]	pontszám
jeles(5) • Excellent [A]	90% felett
jeles(5) • Very Good [B]	85% – 90%
jó(4) • Good [C]	70% – 85%

közepes(3) • Satisfactory [D]	55% – 70%
elégséges(2) • Pass [E]	40% – 55%
elégtelen(1) • Fail [F]	40% alatt

Az egyes érdemjegyeknél megadott alsó határérték már az adott érdemjegyhez tartozik.

### 3.7 Javítás és pótlás

---

- 1) A 3.2.A.1 pontban szereplő mindkét összegző teljesítményértékelés (zárthelyi dolgozat) a képzési időszak utolsó két hetében javítható, ill. pótolható, továbbá a pótlási időszakban különjárási díj ellenében az egyik dolgozat pótlása másodszor is megkísérelhető.
- 2) A 3.2.B.1 pontban szereplő legalább közepes írásbeli eredmény szóbeli vizsgával javítható vagy legfeljebb egy jeggyel rontható.

### 3.8 A tantárgy elvégzéséhez szükséges tanulmányi munka

---

Tevékenység	óra/félév
részvétel a kontakt tanórákon	14 × 6 = 84
félévközi készülés a gyakorlatokra	14 × 2 = 28
felkészülés a teljesítményértékelésekre	2 × 14 = 28
házi feladat elkészítése	0
kijelölt írásos tananyag önálló elsajátítása	0
vizsgafelkészülés	40
<b>összesen</b>	<b>180</b>

### 3.9 Jóváhagyás és érvényesség

---

Jóváhagyta ...

érvényes 2017. szeptember 1-től (...-ig, ha lejárt)

(...-ig, ha lejárt)