



## TANTÁRGYI ADATLAP

### I. TANTÁRGYLEÍRÁS

#### 1 ALAPADATOK

1.1 *Tantárgy neve (magyarul, angolul)*

MATEMATIKA G2F • MATHEMATICS G2F

1.2 *Azonosító (tantárgykód)*

BMETE93BG12

1.3 *A tantárgy jellege*

kontaktórás tanegység

1.4 *Kurzustípuok és óraszámok (heti/féléves)*

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

1.5 *Tanulmányi teljesítményértékelés (minőségi értékelés) típusa*

félévközi érdemjegy

1.6 *Kreditszám*

3

1.7 *Tantárgyfelelős*

neve: Kiss Krisztina  
beosztása: docens  
elérhetősége: [kk@math.bme.hu](mailto:kk@math.bme.hu)

Tantárgyat gondozó oktatási szervezeti egység  
Geometria Tanszék (<http://math.bme.hu/~diffe/>)

1.8 *A tantárgy weblapja*

még létrehozandó (új tárgy)

1.9 *A tantárgy oktatásának nyelve*

magyar

1.10 *A tantárgy tantervi szerepe, ajánlott féléve*

Szabadon választható felzárkóztató jellegű tárgy a gépészmérnöki (2N-AE0) alapképzési szakon a Matematika G2 (BMETE93BG02) tárggyal párhuzamosan az első félévben.

1.11 *Közvetlen előkövetelmények*

Erős előkövetelmény

Matematika G1 (BMETE93BG01)

Gyenge előkövetelmény: nincs

Párhuzamos előkövetelmény

Matematika G2 (BMETE93BG02)

Kizáró feltételek

(nem vehető fel a tantárgy, ha korábban teljesítette az alábbi tantárgyak vagy tantárgycsoportok bármelyikét)

Matematika G2 (BMETE93BG02)

1.12 A tantárgyleírás érvényessége

Jóváhagyta a Gépészmérnöki Kar Tanácsa ... számú határozatával,  
érvényes 2017. szeptember 1-től (...-ig, ha már lejárt)

## 2 CÉLKITÚZÉSEK ÉS TANULÁSI EREDMÉNYEK

### 2.1 Célkitűzések

A tantárgy célja, hogy a 2.4-es pontban felsorolt témakörökben átismételje a Matematika G1 (BMETE93BG01) tananyagának fő fogalmait, tételeit, és felzárkóztató jelleggel gyakoroltassa ezek számítási és megoldási módszereit (sémáit). Mindezt úgy, hogy az egyes témakörökhöz kapcsolódó foglalkozásokon a hangsúlyokat a hallgatói jelzésekhez (ha vannak ilyenek) igazodva helyezi el.

### 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 tételeket, 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 tételeket, 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 tételeket.
- 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-együtthatók kiszámításának módját és szemléletes jelentését, valamint a Fourier-sor konvergenciájáról szóló legfontosabb tételeket.
- 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 koordinátarendszerek 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, paramétereiktől 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 függvényt sor 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 eszközrendszer 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 (kisebb órarészeket a szükséges fogalmak és tételek átismétlésére), számítási gyakorlatok, kommunikáció írásban és szóban, IT eszközök és matematikai szoftverek használata, önállóan és csoportmunkában készített feladatok.

### 2.4 Részletes tárgyprogram

- a) Mátrixaritmetika, mátrix rangja. Determináns számítás.
- b) A lineáris egyenletrendszerek megoldása.
- c) Sajátérték, sajátvektor, diagonalizálhatóság.
- d) Végtelen számsorok: konvergencia, divergencia, abszolút és feltételes konvergencia, konvergencia-kritériumok,
- e) Függvényt sorozatok és -sorok: konvergencia-kritériumok. Hatványsorok: konvergencia-intervallum, Taylor-sor, Taylor-polinom a maradéktaggal, elemi függvények Taylor-sora, sorfejtés technikája.
- f) Fourier-sorok, a sorfejtés technikája,
- g) Többváltozós függvények: többváltozós függvények megadása, szemléltetése, folytonossága.
- h) Többváltozós függvények differenciálszámítása: gradiens és parciális deriváltak kapcsolata, geometriai szemléltetés, szintfelületek, lánc-szabály, függvény lineáris közelítése. Iránymenti derivált: kiszámítása, a parciális deriváltakkal való kapcsolata, geometriai jelentése. Szélsőérték: lokális és tartományi szélsőérték, nyeregpont.
- i) Integrálszámítás: területi és térfogati integrál, ezek kiszámítása kétszeres és háromszoros integrállal, integráltranszformáció.
- j) Az integrál alkalmazása terület, térfogat, tömeg, súlypont, másodrendű nyomaték kiszámolására inhomogén sűrűségű testek esetére is.

- 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://tankonyvtar.ttk.bme.hu/pdf/8.pdf>
    - Wettl Ferenc: Lineáris algebra  
<http://math.bme.hu/~wettl/okt/jegyzet/001a.pdf>
  2. Példatár, feladatgyűjtemény:
    - Fritz Józsefné – Kónya Ilona – Pataki Gergely – Tasnádi Tamás: Matematika gyakorlatok 1  
<http://tankonyvtar.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): **még nincs ilyen**

## II. TANTÁRGYKÖVETELMÉNYEK

### 3 A TANULMÁNYI TELJESÍTMÉNY ELLENŐRZÉSE ÉS ÉRTKELÉSE

#### 3.1 Általános szabályok

A 0. pontban megfogalmazott tanulási eredmények értékelése két zárthelyi dolgozat (összegző tanulmányi teljesítményértékelés), valamint szorgalmi feladatok és a gyakorlatokon tanúsított aktív részvétel (részteljesítmény értékelés) alapján történik. A tárgy teljesítésének feltétele, a TVSZ-ben leírt jelenléti követelményeken túl, hogy a két dolgozat összesített eredménye elérje a 40%-ot.

#### 3.2 Teljesítményértékelési módszerek

A. Szorgalmi időszakban végzett teljesítményértékelések részletes leírása:

1. *Összegző tanulmányi teljesítményértékelés*: a tantárgy tudás és képesség típusú kompetenciaelemeinek komplex, írásos értékelési módja zárthelyi dolgozat formájában. A dolgozat alapvetően a megszerzett ismeretek alkalmazására fókuszál, így a problémafelismerést és -megoldást helyezi a középpontba, azaz gyakorlati (számítási) feladatokat kell megoldani a teljesítményértékelés során. Az értékelés alapjául szolgáló tananyagrészt a Matematika G2 (BMETE93BG02) tantárgy előadójával egyeztetve a tárgy oktatója határozza meg. A rendelkezésre álló munkaidő minimum 50 perc, a feladatok megoldásával 50 pont érhető el.
2. *Részteljesítmény értékelés (aktív részvétel)*: a tantárgy tudás, képesség, attitűd, valamint önállóság és felelősség típusú kompetenciaelemeinek egyszerűsített értékelési módja, melynek megjelenési formája a felkészült megjelenés és tevékeny részvétel a gyakorlat folyamatában, felkérésre vezetett példamegoldás a többi hallgató előtt, valamint az oktató által kiadott szorgalmi feladatok megoldása. Az egységes értékelési elveket a tantárgy oktatója a Matematika G2 (BMETE93BG02) tárgy előadójával egyeztetve határozza meg;

B. Vizsgaidőszakban végzett teljesítményértékelés (vizsga, szigorlat): nincs

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

típus	részarány
1. összegző tanulmányi teljesítményértékelés	50%
2. összegző tanulmányi teljesítményértékelés	50%
részteljesítmény értékelés (aktív részvétel)	(6%)
összesen:	100%+

A „+” azt jelenti, hogy az órákon való aktív részvétellel 100%-nál nagyobb érték is elérhető.

#### 3.4 Vizsgaelemek részaránya a minősítésben

nincs vizsga

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

nincs aláírás

#### 3.6 Érdemjegy megállapítás

érdemjegy • [ECTS minősítés]	részarány
jeles(5) • Excellent [A]	93% – 100%
jeles(5) • Very Good [B]	85% – 93%
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 két összegző tanulmányi teljesítményértékelés összevont formában a pótlási időszakban – első alkalommal – díjmentesen pótolható vagy javítható. Javítás esetén a korábbi és az új eredmény közül a hallgató számára kedvezőbbet vesszük figyelembe.
- 2) Az aktív részvétel – jellegéből adódóan – nem pótolható, nem javítható, továbbá más módon nem kiválható vagy helyettesíthető.
- 3) Szorgalmi feladatok csak a kiadást követő foglalkozáson adhatók be, pótlási lehetőség nincs.

### 3.8 A tantárgy elvégzéséhez szükséges tanulmányi munka

---

Tevékenység	óra/félév
részvétel a kontakt tanórákon	$14 \times 2 = 28$
félévközi készülés a gyakorlatokra	$14 \times 4 = 56$
felkészülés a teljesítményértékelésekre	$2 \times 3 = 6$
házi feladat elkészítése	
kijelölt írásos tananyag önálló elsajátítása	
vizsgafelkészülés	0
<b>összesen</b>	<b>90</b>

### 3.9 Jóváhagyás és érvényesség

---

Jóváhagyta ...

érvényes 2017. szeptember 1-től