



KURZUS ADATLAP

I. TANTÁRGYLEÍRÁS

1 ALAPADATOK

Tantárgy neve (magyarul, angolul)

Lineáris algebra mérnököknek • Linear algebra for engineers

Azonosító (tantárgykód)

BMETE93BG20

Kurzustípusok és óraszámok (heti/féléves)

kurzustípus	óraszám (heti)	jelleg (kapcsolt/önálló)
előadás (elmélet)	3	
gyakorlat	1	kapcsolt
laboratóriumi gyakorlat	0	

Tanulmányi teljesítményértékelés (minőségi értékelés) típusa

vizsga

Kreditszám

4

Tantárgyfelelős

Dr. Illés Tibor egyetemi docens illes@math.bme.hu

Tantárgyat gondozó oktatási szervezeti egység

Differenciálegyenletek Tanszék (<http://det.math.bme.hu/>)

2 CÉLKITŰZÉSEK ÉS TANULÁSI EREDMÉNYEK

Célkitűzések

A tantárgya célja, hogy bemutassa mérnök hallgatóknak a lineáris algebra alapjait. Vektortér, mátrixaritmetika, lineáris egyenletrendszer megoldása és megoldhatósága. Lineáris kombináció, lineáris függetlenség, generáló rendszer, bázis, dimenzió, rang. Lineáris leképezések, lineáris leképezések mátrixai. Belső szorzat terek, Cauchy-Schwarz egyenlőtlenség, ortogonalitás, ortogonális bázisok, Gram-Schmidt ortogonalizációs eljárás. Determináns, Cramer-szabály, sajátérték és sajátvektor, diagonalizálás, kvadratikus alakok. Direkt összeg, nilpotens operátorok, Jordan kanonikus forma.

Tanulási eredmények

A tantárgy sikeres teljesítésével elsajátítható kompetenciák

A. Tudás

- ismeri a vektortér alapvető tulajdonságait,
- ismeri a mátrixaritmetika alapjait,
- ismeri a lineáris egyenletrendszer megoldásának alapvető módszereit és megoldhatóság feltételeit,
- ismeri a vektortér fontos fogalmait és tulajdonságait,
- ismeri a lineáris leképezések legfontosabb tulajdonságait,
- ismeri a belsőszorzat tereket, ortogonalitást tulajdonságait, Gram-Schmidt ortogonalizációs eljárást,
- ismeri a determináns fogalmát és tulajdonságait, sajátérték és sajátvektorok meghatározását,
- ismeri a Cayley-Hamilton tételt, kvadratikus formákat és tulajdonságait,
- tisztában van a Jordan normál formával és annak alkalmazásaival,
- ismeri az invariáns altereket és alkalmazási területeiket.

- B. Képesség
1. képes a lineáris algebra alkalmazására,
 2. alkalmas a lineáris algebrai ismereteinek a felhasználásával mérnöki problémák modellezésére és megoldására,
 3. informatikai ismereteinek birtokában képes összetett, nagy számításigényű feladatok megoldására,
 4. képes gondolatait rendezett formában, szóban és írásban kifejezni.
- 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 lineáris algebrai problémamegoldáshoz szükséges eszközrendszer megismerésére és rutinszerű használatára,
 5. törekszik a pontos és hibamentes feladatmegoldásra.
- D. Önállóság és felelősség
1. önállóan végzi a lineáris algebrai 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.

Oktatási módszertan

Előadások, számítási gyakorlatok, kommunikáció írásban és szóban, IT eszközök és technikák használata, opcionális önállóan és csoportmunkában készített feladatok, munkaszervezési technikák.

Tanulástámogató anyagok

- a) Tankönyvek
S. Lipschutz and M. Lipson, Linear Algebra, Schaum's Outline Series, McGraw Hill, 1991.
- b) Jegyzetek
Wettl Ferenc, Lineáris Algebra
- c) Online anyag
az előadás prezentációi

II. TANTÁRGYKÖVETELMÉNYEK

3 A TANULMÁNYI TELJESÍTMÉNY ELLENŐRZÉSE ÉS ÉRTKELÉSE

Általános szabályok

A tanulási eredmények értékelése két évközi írásbeli teljesítménymérés (két összegző tanulmányi teljesítményértékelés – zárthelyi dolgozat), írásbeli vizsga, házi feladatok és a gyakorlatokon tanúsított aktív részvétel (részteljesítmény értékelés) alapján történik.

Teljesítményértékelési módszerek

- A. Szorgalmi időszakban végzett teljesítményértékelések részletes leírása:
1. *Írásbeli teljesítményértékelés (részvizsga):* a tantárgy és tudás, képesség típusú kompetenciaelemeinek komplex, írásos értékelési módja zárthelyi dolgozat formájában, a dolgozat alapvetően a megszerzett ismeretek ellenőrzésére és alkalmazására fókuszál. Így kisebb mértékben az elméleti alapok tudását méri fel, míg nagyobb részben a probléma felismerést és megoldást helyezi a középpontba, azaz gyakorlati (számítási) feladatokat kell megoldani a teljesítményértékelés során. Az értékelés alapjául szolgáló tananyagrészt a tantárgy előadója határozza meg a gyakorlatvezetőkkel egyetértésben. A rendelkezésre álló munkaidő 90 perc.
 2. *Írásbeli vizsga:* a tantárgy és tudás, képesség típusú kompetenciaelemeinek komplex, írásos értékelési módja vizsga dolgozat formájában, a dolgozat alapvetően a megszerzett ismeretek ellenőrzésére és alkalmazására fókuszál. Így kisebb mértékben az elméleti alapok tudását méri fel, míg nagyobb részben a probléma felismerést és megoldást helyezi a középpontba, azaz gyakorlati (számítási) feladatokat kell megoldani a teljesítményértékelés során. Az értékelés alapjául szolgáló tananyagrészt a tantárgy előadója határozza meg a gyakorlatvezetőkkel egyetértésben. A rendelkezésre álló munkaidő 90 perc.

típus	részarány
1. írásbeli teljesítményértékelés (részvizsga)	25%
2. írásbeli teljesítményértékelés (részvizsga)	25%
írásbeli vizsga	50%
részteljesítmény értékelés (aktív részvétel)	5%
összesen:	105%

A szorgalmi feladatokkal 100%-nál nagyobb érték is elérhető.

Az aláírás megszerzésének feltétele, az aláírás érvényessége

Az aláírás megszerzésének feltétele, hogy a félévközben megszerezhető pontszám legalább **50%**-át elérje a hallgató. A tantárgyból korábban szerzett aláírások és vizsgaérdemjegy megállapításnál figyelembe vehető évközi eredmények 2 félévig visszamenőleg fogadhatók el.

Érdemjegy megállapítás

érdemjegy • [ECTS minősítés]	pontszám
jeles (5) • Excellent [A]	90% felett
jeles (5) • Very Good [B]	80–90%
jó (4) • Good [C]	70–80%
közepes (3) • Satisfactory [D]	60–70%
elégséges (2) • Pass [E]	50–60%
elégtelen (1) • Fail [F]	50% alatt

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

Javítás és pótlás

- 1) Az egyes évközi teljesítményértékelésekhez nem tartozik egyenkénti minimumkövetelmény, ezért egyenkénti pótlásuk nem lehetséges.
- 2) 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.
- 3) Amennyiben az 2 pont szerinti pótlással sem tud a hallgató aláírást szerezni, úgy – szabályzatban meghatározott díj megfizetése mellett – második alkalommal, összevont formában ismételt kísérletet a sikertelen első pótlás javítására.

A tantárgy elvégzéséhez szükséges tanulmányi munka

Tevékenység	óra/félév
részvétel a kontakt tanórákon	14×4=56
félévközi készülés a gyakorlatokra	7×2=14
felkészülés a teljesítményértékelésekre	2×10=20
vizsgafelkészülés	30
összesen	120

A kurzus honlapja

<https://algebra.math.bme.hu/2018-19-1/BMETE93BG20-G00>

Budapest, 2019-09-01

Wetl Ferenc
a tárgy előadója