

## I. Tantárgyleírás

### 1. Alapadatok

#### 1.1 Tantárgy neve

Numerikus módszerek

#### 1.2 Azonosító (tantárgykód)

BMEEOFTMK51\_HU

#### 1.3 Tantárgy jellege

Kontaktórási tanegység

#### 1.4 Óraszámok

Típus	Óraszám / (nap)
Laboratóriumi gyakorlat	3

#### 1.5 Tanulmányi teljesítményértékelés (minőségi értékelés) típusa

Félévközi érdemjegy

#### 1.6 Kreditszám

4

#### 1.7 Tárgyfelelős

név	Dr Laky Piroska
beosztás	Egyetemi docens
email	<a href="mailto:laky.piroska@emk.bme.hu">laky.piroska@emk.bme.hu</a>

#### 1.8 Tantárgyat gondozó oktatási szervezeti egység

Általános- és Felsőgeodézia Tanszék

#### 1.9 A tantárgy weblapja

<https://epito.bme.hu/BMEEOFTMK51>  
<https://edu.epito.bme.hu/course/view.php?id=1962>

#### 1.10 Az oktatás nyelve

magyar és angol

## 1.11 Tantárgy típusa

Kötelező a Szerkezet-építőmérnök (MSc) szakon

Kötelező az Infrastruktúra-építőmérnök (MSc) szakon

Kötelező a Földmérő- és térinformatikai mérnök (MSc) szakon

## 1.12 Előkövetelmények

## 1.13 Tantárgyleírás érvényessége

2020. szeptember 1.

## 2. Célkitűzések és tanulási eredmények

### 2.1 Célkitűzések

A tantárgy célja, hogy a hallgatók megismerjék és készség szinten alkalmazzák a mérnöki matematikai feladatok, problémák számítógéppel történő numerikus megoldási lehetőségeit. A számítógépes gyakorlatokon ismertetésre kerülnek a legfontosabb numerikus módszerek alapjai, előnyei és hátrányai, alkalmazhatósági körük. A gyakorlatok során műszaki feladatok megoldására alkalmas matematikai környezet eljárásai és azok grafikus prezentációi kerülnek bemutatásra, lehetőség szerint építőmérnöki példákon keresztül. A tárgy további célja, hogy későbbi önálló kutató munkára is felkészítse a hallgatókat.

### 2.2 Tanulási eredmények

A tantárgy sikeres teljesítése után a hallgató

#### A. Tudás

1. Birtokában van egy matematikai környezet készség szintű ismerete
2. Ismeri az adott matematikai környezet alapvető parancsait, utasításait, ciklusokat, elágazásokat, grafikus megjelenítési lehetőségeket, szöveges adatok beolvasási, fájlba írási lehetőségeit
3. Különbséget tud tenni a számítások hibái között
4. Ismer lineáris egyenletrendszerek megoldására szolgáló módszereket
5. Érti a nemlineáris egyenletrendszerek gyökkeresési eljárásait
6. Tisztában van az interpolációs és regressziós módszerek közötti különbséggel
7. Áttekintéssel rendelkezik egyes optimalizációs módszerekről
8. Tájékozott különböző numerikus deriválás, integrálás eljárásokat illetően
9. Ismeri a közönséges differenciál egyenletek kezdeti érték és peremfeladatainak néhány megoldási módszerét

#### B. Képesség

1. Gyakorlottan képes egy matematikai környezetet mérnöki problémák megoldására használni
2. Képes a felmerülő hibaüzeneteket értelmezni, azok alapján kijavítani hibákat.
3. Hatékonyan használja a dokumentációt, segítségével megtalálja a számára szükséges parancsokat, értelmezi a parancsok által használt algoritmusokat, paramétereket
4. Képes szöveges fájlok matematikai környezetbe történő beolvasására
5. Rutinszerűen készít matematikai környezetben grafikonokat, azokat az elvárásoknak megfelelően paraméterezi
6. Kiválasztja az adott feladat megoldásához leginkább alkalmas módszereket
7. Képes mérési adatokra interpolációs vagy regressziós görbét/felületet illeszteni
8. Gyakorlottan old meg lineáris és nemlineáris egyenletrendszereket
9. Meg tud oldani feltétel nélküli és megkötéses optimalizációs feladatokat is, egy és több változós esetekben is.
10. Képes egy adott probléma megoldása során numerikusan deriválni, integrálni
11. Képes magasabb rendű differenciál egyenletet átalakítani elsőrendű egyenletrendszerre a numerikus megoldáshoz
12. Meg tud oldani közönséges differenciálegyenleteket, kezdeti érték és peremérték feladat esetén is, egy és kétváltozós esetekben is

**C. Attitűd**

1. Törekszik a megoldás során a leghatékonyabb algoritmust kiválasztani
2. Fogékony az egyszerű és hatékony programkódok iránt,
3. Igyekszik megfelelő módon, mások számára is érthetően dokumentálni, kommentekkel ellátni a programkódot

**D. Önállóság és felelősség**

1. Önállóan végzi el a házi feladatként kijelölt probléma megoldását
2. Nyitottan fogadja a megalapozott kritikai észrevételeket, ezeket elfogadja és beépíti további feladat végzésébe
3. Önállóan utána néz a feladatok megoldásához szükséges parancsok használatának a dokumentációban

**2.3 Oktatási módszertan**

Előadások és számítógépes gyakorlatok, konzultációk.

**2.4 Részletes tárgyprogram**

<b>Hét</b>	<b>Előadások és gyakorlatok témaköre</b>
1.	Matematikai környezet alapjainak megismerése, ciklusok, elágazások
2.	Adatok beolvasása, kiírása fájlba, grafika
3.	Számítások hibái
4.	Lineáris egyenletrendszerek
5.	Nemlineáris egyenletrendszerek
6.	Regresszió
7.	Interpoláció
8.	Részösszefoglalás
9.	Numerikus deriválás
10.	Numerikus integrálás
11.	Optimalizáció
12.	Közönséges differenciál egyenletek I. (kezdeti érték feladatok)
13.	Közönséges differenciál egyenletek II. (peremérték feladatok)
14.	Részösszefoglalás

A félév közbeni munkaszüneti napok miatt a program csak tájékoztató jellegű, a pontos időpontokat a tárgy honlapján elérhető "Részletes féléves ütemterv" tartalmazza.

**2.5 Tanulástámogató anyagok**

a) Könyvek, online anyagok:

1. Laky Piroska (2020): Numerikus módszerek építőmérnököknek Matlab-bal, Akadémiai Kiadó, ISBN: 978 963 454 506 4, DOI: 10.1556/9789634545064, URL: <https://mersz.hu/kiadvany/703>
2. Matlab dokumentáció - <https://www.mathworks.com/help/matlab/>
3. Todd Young and Martin J. Mohlenkamp (2017): Introduction to Numerical Methods and Matlab Programming for Engineers, Department of Mathematics, Ohio University, July 24, 2018, (Creative Commons Attribution-Non Commercial-Share Alike 4.0 International License), <http://www.ohiouniversityfaculty.com/youngt/IntNumMeth/book.pdf>
4. Faragó István, Horváth Róbert (2011): Numerikus módszerek, [http://www.tankonyvtar.hu/hu/tartalom/tamop425/0027\\_2A\\_Farago-Horvath\\_Numerikus\\_modszerek/adatok.html](http://www.tankonyvtar.hu/hu/tartalom/tamop425/0027_2A_Farago-Horvath_Numerikus_modszerek/adatok.html)

b) Oktatási keretrendszerben található jegyzet, bemutatók, leírások, feladatok

### 2.6 Egyéb tudnivalók

Órai munka során megengedett a saját laptop használata, a gyakorlaton használt szoftverek megléte esetén

### 2.7 Konzultációs lehetőségek

Konzultációs időpontok:

a tanszék honlapján megadottak szerint, vagy a tantárgy oktatóival e-mail-ben egyeztetve

Jelen TAD az alábbi félévre érvényes:

2024/2025 II. félév

**II. Tárgykövetelmények**

## 3. A tanulmányi teljesítmény ellenőrzése és értékelése

## 3.1 Általános szabályok

A 2.2. pontban megfogalmazott tanulási eredmények értékelése házi feladatok és két évközi számítógépes teljesítménymérés alapján történik.

## 3.2 Teljesítményértékelési módszerek

Teljesítményértékelés neve (típus)	Jele	Értékelt tanulási eredmények
Gyakorló feladatok (kis házi feladatok, részteljesítmény értékelés)	F	A.1-A.9; B.1-B.12; C.1-C.3; D.1-D.3
1. zárthelyi dolgozat (összegző értékelés)	ZH1	A.1-A.6; B.1-B.8; C.1-C.3
2. zárthelyi dolgozat (összegző értékelés)	ZH2	A.6-A.9; B.1-B.12; C.1-C.3

A szorgalmi időszakban tartott értékelések pontos idejét, a házi feladatok ki- és beadási határidejét a "Részletes féléves ütemterv" tartalmazza, mely elérhető a tárgy honlapján.

## 3.3 Teljesítményértékelések részaránya a minősítésben

Jele	Részarány
F	30%
ZH1	35%
ZH2	35%
<b>Összesen</b>	<b>100%</b>

A félév közbeni gyakorló feladatokra 0-30%-t, a zárthelyi dolgozatokra egyenként 0-35 %-ot lehet kapni. A tantárgy sikeres teljesítésének feltétele a zárthelyi dolgozatok mindegyikéből legalább 15 pontos eredmény elérése 35 pontból (~42%) és az összpontszám 50 %-ának elérése.

## 3.4 Az aláírás megszerzésének feltétele, az aláírás érvényessége

A tárgyból nem szerezhető aláírás.

## 3.5 Érdemjegy megállapítása

Érdemjegy	Pontszám (P)
jeles (5)	$86 \leq P$
jó (4)	$73 \leq P < 86$
közepes (3)	$60 \leq P < 73$
elégséges (2)	$50 \leq P < 60$
elégtelen (1)	$P < 50$

## 3.6 Javítás és pótlás

1. Mindkét zárthelyit egyszer lehet pótolni/javítani a részletes féléves ütemtervben megadott időpontokban. Az utoljára megírt dolgozat eredménye számít.

## 3.7 A tantárgy elvégzéséhez szükséges tanulmányi munka

<b>Tevékenység</b>	<b>Óra/félév</b>
részvétel a kontakt tanórákon	14×3=42
félévközi készülés a gyakorlatokra	14×1=14
felkészülés a teljesítményértékelésre	2×24=48
gyakorló feladatok elkészítése	16
<b>Összesen</b>	<b>120</b>

## 3.8 A tárgykövetelmények érvényessége

2020. szeptember 1.

Jelen TAD az alábbi félévre érvényes:

2024/2025 II. félév