

## I. Subject Specification

### 1. Basic Data

#### 1.1 Title

Numerikus módszerek

#### 1.2 Code

BMEEOFTMK51

#### 1.3 Type

Module with associated contact hours

#### 1.4 Contact hours

Type	Hours/week / (days)
Lab	3

#### 1.5 Evaluation

Midterm grade

#### 1.6 Credits

4

#### 1.7 Coordinator

name	Dr Laky Piroska
academic rank	Associate professor
email	<a href="mailto:laky.piroska@emk.bme.hu">laky.piroska@emk.bme.hu</a>

#### 1.8 Department

Department of Geodesy and Surveying

#### 1.9 Website

<https://epito.bme.hu/BMEEOFTMK51>

<https://fiek2.mywire.org/course/view.php?id=1962>

#### 1.10 Language of instruction

hungarian and english

## 1.11 Curriculum requirements

Compulsory in the Structural Engineering (MSc) programme

Compulsory in the Infrastructure Engineering (MSc) programme

Compulsory in the Land Surveying and Geoinformatics (MSc) programme

## 1.12 Prerequisites

## 1.13 Effective date

1 September 2020

## 2. Objectives and learning outcomes

### 2.1 Objectives

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 Learning outcomes

Upon successful completion of this subject, the student:

#### A. Knowledge

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. Skills

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. Attitudes**

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. Autonomy and Responsibility**

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 Methods**

Előadások és számítógépes gyakorlatok, konzultációk.

**2.4 Course outline**

<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

The above programme is tentative and subject to changes due to calendar variations and other reasons specific to the actual semester. Consult the effective detailed course schedule of the course on the subject website.

**2.5 Study materials**

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 Other information

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

## 2.7 Consultation

Konzultációs időpontok:

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

This Subject Datasheet is valid for:

2023/2024 I. félév

## II. Subject requirements

Assessment and evaluation of the learning outcomes

### 3.1 General rules

A 2.2. pontban megfogalmazott tanulási eredmények értékelése a gyakorlatokon tanúsított aktív részvétel, házi feladat és két évközi számítógépes teljesítménymérés alapján történik.

### 3.2 Assessment methods

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

The dates of deadlines of assignments/homework can be found in the detailed course schedule on the subject's website.

### 3.3 Evaluation system

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 Requirements and validity of signature

A tárgyból nem szerzhető aláírás.

### 3.5 Grading system

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 Retake and repeat

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

## 3.7 Estimated workload

<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 Effective date

1 September 2020

This Subject Datasheet is valid for:

2023/2024 I. félév