

I. Tantárgyleírás**1. Alapadatok***1.1 Tantárgy neve***NUMERIKUS MÓDSZEREK***1.2 Azonosító (tantárgykód)***BMEEOAFMSPAL01-00***1.3 Tantárgy jellege*

Kontaktórás tanegység

1.4 Óraszámok

Típus	Óraszám / (nap)
Laboratóriumi gyakorlat	14

1.5 Tanulmányi teljesítményértékelés (minőségi értékelés) típusa

Félévközi érdemjegy

1.6 Kreditszám

4

1.7 Tárgyfelelős

név	Dr. Laky Piroska
beosztás	Egyetemi docens
email	laky.piroska@emk.bme.hu

1.8 Tantárgyat gondozó oktatási szervezeti egység

Általános- és Felsőgeodézia Tanszék

1.9 A tantárgy weblapjaepito.bme.hu<https://edu.epito.bme.hu/course/view.php?id=5405>*1.10 Az oktatás nyelve*

magyar

1.11 Tantárgy típusa

Kötelező az Infrastruktúra-építőmérnök (MSc) szakon

*1.12 Előkövetelmények**1.13 Tantárgyleírás érvényessége*

2025. 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 egyenletrendszerré a numerikus megoldáshoz 12. Meg tud oldani közönséges differenciálegyenleteket, kezdeti érték és peremérték feladat esetén is, egy és kétváltozós esetekben is

C. Attitűd

1. Feladatait igyekszik legjobb tudása szerint, magas színvonalon elvégezni. 2. Törekszik a megoldás során a leghatékonyabb algoritmust kiválasztani 3. Fogékony az egyszerű és hatékony programkódok iránt 4. Igyekszik megfelelő módon, mások számára is érthetően dokumentálni, kommentekkel ellátni a programkódot 5. Törekszik a folyamatos önképzésre.

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 utánanéz a feladatok megoldásához szükséges parancsok használatának a dokumentációban 4. Kognitív képességeket használ a döntések meghozatalára és arra, hogy logikusan eljusson az egyik ötlettől a másikig.

2.3 Oktatási módszertan

- Tükrözött osztályterem (hallgatók önálló ismeretelsajátítása, a téma megismerése jegyzetek, online és offline anyagok alapján – otthon; ismeretek értelmezése, kapcsolása más, korábbi területekhez kontaktórán - oktatói vezetéssel; ismeretek alkalmazási lehetőségeinek megismerése; az ismeretek szintetizálása oktatói vezetéssel kontaktórán) - Számítógépes gyakorlatok, konzultációk - Önállóan megoldandó otthoni gyakorló feladatok.

2.4 Részletes tárgyprogram

1. Bevezetés a numerikus módszerekbe, számítások hibái. Nemlineáris egyenletek gyökei. 2. Lineáris és nemlineáris egyenletrendszerek 3. Egy- és kétváltozós regresszió, interpoláció 4. Numerikus deriválás, integrálás 5. Optimalizáció 6. Közönséges differenciál egyenletek I. (kezdeti érték feladatok) 7. Közönséges differenciál

egyenletek II. (peremérték feladatok)

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

1) Könyvek, online anyagok: a. 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> b. Matlab dokumentáció - <https://www.mathworks.com/help/matlab/> c. Todd Young and Martin J. Mohlenkamp (2023): Introduction to Numerical Methods and Matlab Programming for Engineers, Department of Mathematics, Ohio University, Dec 13, 2023, (Creative Commons Attribution-Non Commercial-Share Alike 4.0 International License), <http://www.ohiouniversityfaculty.com/youngt/IntNumMeth/book.pdf> 2) 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, de a zárthelyi dolgozatok írásakor a labor gépeket kell használni. Az összegző értékelések gyakorlati része során használhatóak az oktatási keretrendszerben lévő segédletek.

2.7 Konzultációs lehetőségek

A tanszék honlapján megadottak szerint, vagy előzetesen, személyesen vagy e-mail-ben egyeztetve; e-mail: laky.piroska@emk.bme.hu

Jelen TAD az alábbi félévre érvényes:

II. Tárgykövetelmények

3. A tanulmányi teljesítmény ellenőrzése és értékelése

3.1 Általános szabályok

A 2.2. pontban megfogalmazott tanulási eredmények értékelése szintfelmérő gyakorlati feladatok és két évközi számítógépes teljesítménymérés alapján történik. A félév teljesítéséhez szükséges a labor gyakorlaton a legalább 70%-os részvétel.

3.2 Teljesítményértékelési módszerek

Teljesítményértékelés neve (típus)	Jele	Értékelt tanulási eredmények
1. zárthelyi dolgozat (összegző értékelés)	ZH1	A.1-A.6; B.1-B.8; C.1-C.5; D.1-D.4
2. zárthelyi dolgozat (összegző értékelés)	ZH2	A.6-A.9; B.1-B.12; C.1-C.5; D.1-D.4
Gyakorlati feladatok (szintfelmérő értékelések)	F	A.1-A.9; B.1-B.12; C.1-C.5; D.1-D.4

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
A.1-A.6; B.1-B.8; C.1-C.5; D.1-D.4	35%
A.6-A.9; B.1-B.12; C.1-C.5; D.1-D.4	35%
A.1-A.9; B.1-B.12; C.1-C.5; D.1-D.4	30%
Összesen	100%

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

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

Tevékenység	Óra/félév
Részvétel a kontakórákon	$14 \times 1 = 14$
Félévközi készülés a gyakorlatokra	$14 \times 3 = 42$
Felkészülés a teljesítmény értékelésre	$2 \times 22 = 44$
Szintfelmérő gyakorlati feladatok elkészítése	$10 \times 2 = 20$

3.8 A tárgykövetelmények érvényessége

2025. szeptember 1.

Jelen TAD az alábbi félévre érvényes: