

TANTÁRGYI ADATLAP

I. TANTÁRGYLEÍRÁS

1 ALAPADATOK

1.1 *Tantárgy neve*

MÉRNÖKI ELEMZÉSI MÓDSZEREK

1.2 *Azonosító (tantárgykód)*

BMEEOHSMK51

1.3 *A tantárgy jellege*

kontaktórási tanegység

1.4 *Óraszámok (heti/féléves)*

típus	óraszám (heti vagy féléves)
előadás (elmélet)	1
gyakorlat	1

1.5 *Tanulmányi teljesítményértékelés (minőségi értékelés) típusa*

félévközi érdemjegy

1.6 *Kreditszám*

3

1.7 *Tantárgyfelelős*

neve: Dr. Vigh László Gergely
beosztása: egyetemi docens
elérhetősége: vigh.l.gergely@epito.bme.hu

1.8 *Tantárgyat gondozó oktatási szervezeti egység*

Hidak és Szerkezetek Tanszék (www.epito.bme.hu/hidak-es-szerkezetek-tanszek)

1.9 *A tantárgy weblapja*

www.epito.bme.hu/BMEEOHSMK51

1.10 *A tantárgy oktatásának nyelve*

magyar és angol

1.11 *A tantárgy tantervi szerepe*

kötelező az építőmérnöki mesterképzés minden szakán

1.12 *Közvetlen előkövetelmények*

Nincsenek.

1.13 *A tantárgyleírás érvényessége*

2019. február 1-től

2 CÉLKITŰZÉSEK ÉS TANULÁSI EREDMÉNYEK

2.1 Célkitűzések

A tantárgy célja, hogy a hallgató megismerje a mérnöki elemzés és méretezés alapvető gyakorlati eljárásait a statisztika, valószínűségszámítás, a megbízhatósági analízis, a numerikus módszerek, a kockázatelemzés, az optimalizálás és a digitális jelfeldolgozás tárgyköreiből. Mindez azt is szolgálja, hogy a mesterképzés kapcsolódó modellezési, tervezési és programozást oktató tárgyai az itt lefektetett alapokra építhessenek.

2.2 Tanulási eredmények

A tantárgy sikeres teljesítése után a hallgató:

A. Tudás

1. elsajátította a matematikai statisztika és valószínűségszámítás alapvető fogalmait, a legfontosabb statisztikai kiértékelési és becslési módszereket, tisztában van az építőmérnöki problémákban leggyakrabban előforduló eloszlás függvényekkel,
2. ismeri a tönkremeneteli valószínűség, a megbízhatósági index fogalmát, a megbízhatósági analízis főbb módszereinek alapelvét (FORM, SORM és Monte Carlo analízis),
3. érti a soros, párhuzamos és kombinált megbízhatósági rendszerek fontosságát,
4. tisztában van a kockázat fogalmával, a kockázatelemzés alapjaival, elsajátította a kockázatelemzés és döntéstámogatás általános eljárásainak lényegét,
5. ismeri a parciális differenciálegyenletek legfontosabb rácsalapú megoldási módszereinek – a véges differencia, véges térfogat ill. a végeelem módszerek – alapelvét,
6. ismeri a digitális jelfeldolgozás főbb fogalmait és tudatában van a túl ritka mintavétel következményeinek,
7. érti az optimalizációs módszerek célját, különbséget tud tenni lokális és globális optimumkeresés között és ismeri a legfontosabb klasszikus optimalizációs eljárások elvével.

B. Képesség

1. alkalmazza a matematikai statisztikai módszereket mérési eredmények kiértékelésére,
2. egyszerű megbízhatósági problémákat megold FORM és Monte Carlo analízis segítségével célszoftverek alkalmazásával,
3. egyszerű logikai fa alapján kockázatot tud számolni,
4. képes egy egyszerű PDE-re kezdeti vagy peremfeltételekkel kiegészített numerikus megoldást megfogalmazni,
5. képes egy digitális jel Fourier-spektrumát kiszámolni és értelmezni,
6. képes az eredményeit rendezett írásos formában, logikusan, szakszerű ábrázolással összefoglalni,

C. Attitűd

1. az előadásokat figyelmesen követi, törekszik a tananyag megértésére,
2. együttműködik az ismeretek bővítése során az oktatóval,
3. folyamatos ismeretszerzéssel bővíti tudását,
4. nyitott az információtechnológiai eszközök használatára,
5. törekszik a pontos és hibamentes feladatmegoldásra,

D. Önállóság és felelősség

1. önállóan végiggondolja a feladatokat, és adott források alapján önállóan megoldja,
2. gondolkodásában a rendszerelvű megközelítést alkalmazza.

2.3 Oktatási módszertan

Az előadások az elveket hangsúlyozzák, nem törekednek a szigorú matematikai tárgyalásra, a gyakorlatok pedig a megelőző előadás anyagához közvetlenül kapcsolódó numerikus példákat ismertetnek, kitérve a gyakorlatban alkalmazható céleszközök alkalmazására. Folyamatos, fakul-

tatív részteljesítmény-értékelő kérdések ösztönzik a tanórák figyelmes követését és adnak visszajelzést a tananyag megértéséről. A házi feladatok a problémamegoldó képességet, a zárthelyi dolgozatok pedig a tudás elsajátítását ellenőrzik.

2.4 Részletes tantárgyprogram

hét	Előadások és gyakorlatok témaköre
1.	Bevezetés. Numerikus módszerek.
2.	Véges differencia-módszer.
3.	Véges térfogat-módszer. Végeselem-módszer.
4.	Digitális jelfeldolgozás.
5.	Számítási gyakorlat.
6.	Rész-összefoglalás. HF gyakorlás.
7.	Valószínűségszámítás és statisztika alapjai.
8.	Statisztikai elemzés a gyakorlatban.
9.	Kockázatelemzés, megbízhatósági analízis alapjai, bizonytalanságok a mérnöki problémákban.
10.	Megbízhatósági analízis módszerei: FORM, SORM, Monte Carlo módszer alkalmazása a gyakorlatban.
11.	Elfogadható kockázat. Kockázatelemzés, döntéstámogatás.
12.	Számítási gyakorlat.
13.	Rész-összefoglalás. HF gyakorlás.
14.	Optimalizálás.

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) Tankönyvek, szakirodalom

1. Scharnitzky: Differenciálegyenletek. Bolyai-könyvek. Műszaki Könyvkiadó. 1998.
2. Solt: Valószínűségszámítás. Bolyai-könyvek. Műszaki Könyvkiadó. 2005.
3. Lukács: Matematikai statisztika. Bolyai-könyvek. Műszaki Könyvkiadó. 2002.
4. Kármán – Biot: Matematikai módszerek. Műszaki Könyvkiadó. 1967.
5. Prékopa: Valószínűségelmélet. Műszaki Könyvkiadó. 1980.
6. Wilcox: Numerical methods for PDEs. Unit 2, 16.90 Computational Methods in Aerospace Engineering, MITOpenCourseware.
7. Faragó – Horváth: Numerikus módszerek. Typotex, 2013. (9-11 .fejezetek)
8. Hoffman – Frankel: Numerical methods for engineers and scientists. CRC Press, 2001.
9. Huba – Lipovszki: Méréselmélet. BME MOGI. 2014.
www.mogi.bme.hu/TAMOP/mereselmelet
10. Faber: Risk and safety in civil, environmental and geomatic engineering
11. Sorensen: Structural reliability theory and risk analysis

b) Tárgyhonlapról letölthető anyagok

1. Előadásvázlatok, elektronikus jegyzetek
2. Előadások diái

3. Számítási példák az egyes témakörökhöz
4. Minta feladatsor megoldással

2.6 *Egyéb tudnivalók*

2.7 *Konzultációs lehetőségek*

Konzultációs időpontok: az oktatók félév elején a tanszéki honlapon és hirdetőtáblán meghirdetett konzultációs idejében, vagy előzetesen e-mailben egyeztetve. Konzultálni lehet az órák szünetében is.

II. TANTÁRGYKÖVETELMÉNYEK

3 A TANULMÁNYI TELJESÍTMÉNY ELLENŐRZÉSE ÉS ÉRTÉKELÉSE

3.1 Általános szabályok

A 2.2. pontban megfogalmazott tanulási eredmények értékelése zárthelyi dolgozatok, házi feladatok és az órai aktivitás mérése alapján történik.

3.2 Teljesítményértékelési módszerek

Teljesítményértékelés neve (típus)	jele	értékelt tanulási eredmények
aktív részvétel a tanórákon (a típusú folyamatos részteljesítmény-értékelés)	A	A.1-A.7, B.1-B.6, C.1-C.5, D.1-D.2
1. zárthelyi dolgozat (30 perces összegző értékelés)	ZH1	A.5-A.7, B.4-B.6, C.5, D.1
2. zárthelyi dolgozat (30 perces összegző értékelés)	ZH2	A.1-A.4, B.1-B.3, C.5, D.1
1. kis házi feladat (egyszeri részteljesítmény értékelés)	HF1	B.1-B.3, B.7, C.2-C.5, D.1-D.2
2. kis házi feladat (egyszeri részteljesítmény értékelés)	HF2	B.4, B.7, C.2-C.5, D.1-D.2
3. kis házi feladat (egyszeri részteljesítmény értékelés)	HF3	B.5, B.7, C.2-C.5, D.1-D.2

Megjegyzés: a kis házi feladat a TVSZ 110.§ (3) b) típusú egyszeri részteljesítmény értékelést jelent.

A három házi feladat kötelező. A házi feladatok kiadását, bevételét és kötelező/fakultatív jellegét a tárgy honlapján "Részletes féléves ütemterv" ismerteti.

3.3 Teljesítményértékelések részaránya a minősítésben

jele	részarány
ZH1	20%
ZH2	20%
HF1	10%
HF2	10%
HF3	20%
A	20%
Szorgalmi időszakban összesen	100%
Összesen	100%

3.4 Az aláírás megszerzésének feltétele, az aláírás érvényessége

A tárgyból nem szerezhető aláírás.

3.5 Érdemjegy megállapítása

A jelenléti feltételeket teljesítők érdemjegyét az alábbi szempontok szerint határozzuk meg:

A félévközi eredmény elégtelen, amennyiben az alábbiak bármelyike teljesül:

- ZH1 eredménytelen, azaz nem éri el az elérhető pontszám 50%-át.
- ZH2 eredménytelen, azaz nem éri el az elérhető pontszám 50%-át.
- A házi feladatok bármelyike esetében a pontszám nem éri el a megszerezhető pontszám 40%-át.
- A házi feladatokra kapott összpontszám (HF1+HF2+HF3) nem éri el az elérhető összpontszám 50%-át.

Az egyes teljesítményértékelésekre a 3.3-ban részletezett százalékponttal megegyező pontszám kapható. A végső érdemjegyet az összes teljesítményértékelés összpontszáma (= ZH1 + ZH2 + HF1 + HF2 + HF3 + A) alapján számítjuk:

érdemjegy	Pontszám (P)
jeles(5)	$85\% \leq P$
jó(4)	$73 \leq P < 85\%$
közepes(3)	$61 \leq P < 73\%$
elégséges(2)	$50 \leq P < 61\%$
elégtelen(1)	$P < 50\%$

3.6 Javítás és pótlás

- 1) A HF házi feladatok – különjárási díj megfizetése mellett – általában a rendes leadási határidőt követő két héten belül késedelmesen beadhatók. Amennyiben egy házi feladat rendes leadási határideje az utolsó szorgalmi hétre esik, úgy az a pótlási időszak utolsó napján 12:00 óráig adható be késedelmesen. A házi feladatok kiadásának, rendes és késedelmes beadásának határidejeit a tárgy honlapján "Részletes féléves ütemterv" ismerteti.
- 2) ZH1 és ZH2 a pótlási időszakban egyenként díjmentesen pótolható vagy javítható. Javítás esetén az új eredmény felülírja a régit.
- 3) Az A aktív részvétel – jellegéből adódóan – nem pótolható, nem javítható, továbbá más módon nem kiváltható vagy helyettesíthető.

3.7 A tantárgy elvégzéséhez szükséges tanulmányi munka

Tevékenység	óra/félév
részvétel a kontakt tanórákon	$14 \times 2 = 28$
felkészülés az órai és összegző teljesítményértékelésekre	$12 \times 0,5 + 2 \times 8 = 22$
kijelölt írásos tananyag önálló elsajátítása	5
házi feladatok elkészítése	35
összesen	90

3.8 A tantárgykövetelmények érvényessége

2019. február 1-től