

I. Tantárgyleírás

1. Alapadatok

1.1 Tantárgy neve

MÉRNÖKI KOCKÁZATELEMZÉS

1.2 Azonosító (tantárgykód)

BMEEOHSMsFST05-00

1.3 Tantárgy jellege

Kontaktórás tanegység

1.4 Óraszámok

Típus	Óraszám / (nap)
Előadás (elmélet)	1
Gyakorlat	1

1.5 Tanulmányi teljesítményértékelés (minőségi értékelés) típusa

Félévközi érdemjegy

1.6 Kreditszám

3

1.7 Tárgyfelelős

név	Dr. Vigh László Gergely
beosztás	Egyetemi docens
email	vigh.laszlo.gergely@emk.bme.hu

1.8 Tantárgyat gondozó oktatási szervezeti egység

Hidak és Szerkezetek Tanszék

1.9 A tantárgy weblapja

epito.bme.hu

<https://edu.epito.bme.hu/course/view.php?id=5273>

1.10 Az oktatás nyelve

magyar

1.11 Tantárgy típusa

Kötelező a Szerkezet-építőmérnök (MSc) szak Tartószerkezetek specializációján

1.12 Előkövetelmények

1.13 Tantárgyleírás érvényessége

2025. szeptember 1.

2. Célkitűzések és tanulási eredmények

2.1 Célkitűzések

A tantárgy célja, hogy a hallgató megismerje a mérnöki kockázatelemzés és méretezés alapvető gyakorlati eljárásait és alkalmazását különös tekintettel rendkívüli hatásokra (földrengés, tűz, robbanás, tornádó, stb.). Ez magában foglalja a rendkívüli hatások, a statisztika, valószínűségszámítás, a megbízhatósági analízis, a numerikus módszerek, a kockázatelemzés és az optimalizálás tárgyköreit. Mindez azt is szolgálja, hogy a mesterképzés kapcsolódó modellezési, tervezési és programozást oktató tárgyai az itt lefektetett alapokra építhessenek. Cél, hogy a félév során a hallgatók komplex ismereteket szerezzenek a mérnöki kockázatelemzés területén, olyan magas szinten, hogy ezen kompetenciájuk a portfólió elemeként is bemutatható legyen.

2.2 Tanulási eredmények

A tantárgy sikeres teljesítése után a hallgató

A. Tudás

1. ismeri a matematikai statisztika és valószínűségszámítás alapvető fogalmait, a legfontosabb statisztikai kiértékelési és becslési módszereket, 2. ismeri a mérnöki problémákban rejlő bizonytalanságokat és modellalkotási módokat, tisztában van az építőmérnöki problémákban leggyakrabban előforduló eloszlás függvényekkel, 3. ismeri a tönkremeneteli valószínűség, a megbízhatósági index fogalmát, a megbízhatósági analízis főbb módszereinek alapelvét (FORM, SORM és Monte Carlo analízis), 4. tisztában van a kockázat fogalmával, a kockázatelemzés alapjaival, ismeri a kockázatelemzés és döntéstámogatás általános eljárásainak lényegét, 5. érti az optimalizációs módszerek célfüggvényét, különbséget tud tenni lokális és globális optimumkeresés között és ismeri a legfontosabb klasszikus optimalizációs eljárások elvét, 6. ismeri a rendkívüli hatásokat és azokhoz tartozó méretezési eljárásokat, 7. ismeri a rendkívüli hatások esetén alkalmazható kockázatelemzési módszereket, 8. ismeri az Eurocode szabványok méretezéselméleti hátterét, vonatkozó előírásait és méretezési eljárásait.

B. Képesség

1. alkalmazza a matematikai statisztikai és analízis módszereket mérési eredmények kiértékelésére, 2. járatos a gyakorlati modellalkotásban, 3. egyszerű megbízhatósági problémákat megold FORM és Monte Carlo analízis segítségével célszoftverek alkalmazásával, 4. egyszerű logikai fa alapján kockázatot tud számolni, 5. alkalmazza az Eurocode szabványok előírásait és méretezési eljárásait, 6. képes az optimalizálás gyakorlati végrehajtására, 7. alkalmazza a kockázatelemzést rendkívüli hatások esetén, 8. 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 és gyakorlatok alapvetően hibrid módon és nem elkülönülten kerülnek megtartásra. Az előadás jellegű részek az elveket hangsúlyozzák, nem törekednek a szigorú matematikai tárgyalásra, a gyakorlati részek pedig a vonatkozó előadási rész anyagához közvetlenül kapcsolódó numerikus példákat ismertetnek, kitérve a gyakorlatban alkalmazható céleszközök alkalmazására. Folyamatos, fakultatív 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. A tantárgy felépítése kutatásalapú tanulásmódszertani elemeket is alkalmaz.

2.4 Részletes tárgyprogram

1. Bevezetés. 2. Mérnöki problémák megfogalmazása, modellalkotás. 3. Bizonytalanságok és kezelésük a mérnöki problémákban. 4. Mechanikai modell, numerikus analízis módszerek. 5-6. Valószínűségszámítás és statisztika alapjai. Statisztikai elemzés a gyakorlatban. 7. Rész-összefoglalás. 7-8. Megbízhatósági modell. Megbízhatósági analízis módszerei: FORM, SORM, Monte Carlo módszer alkalmazása a gyakorlatban. 9. Optimalizálás. Lineáris programozás és gradiens módszer alapjai. 10. Elfogadható kockázat. Kockázatelemzés,

döntéstámogatás. 11. Kockázatelemzési módszerek. 12. Eurocode. Szabványfejlődés. Az Eurocode méretezéselméleti alapjai. 13. Rendkívüli hatások. Földrengés. Rendkívüli hó. Tűz. 14. Rendkívüli hatások. Tornádó. Robbantás. Rész-összefoglalás.

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: Scharnitzky: Differenciálegyenletek. Bolyai-könyvek. Műszaki Könyvkiadó. 1998. Solt: Valószínűségszámítás. Bolyai-könyvek. Műszaki Könyvkiadó. 2005. Lukács: Matematikai statisztika. Bolyai-könyvek. Műszaki Könyvkiadó. 2002. Kármán – Biot: Matematikai módszerek. Műszaki Könyvkiadó. 1967. Prékopa: Valószínűségelmélet. Műszaki Könyvkiadó. 1980. Wilcox: Numerical methods for PDEs. Unit 2, 16.90 Computational Methods in Aerospace Engineering, MITOpenCourseware. Faragó – Horváth: Numerikus módszerek. Typotex, 2013. (9-11 .fejezetek) Hoffman – Frankel: Numerical methods for engineers and scientists. CRC Press, 2001. Huba – Lipovszki: Méréselmélet. BME MOGI. 2014.

www.mogi.bme.hu/TAMOP/mereselmélet Faber: Risk and safety in civil, environmental and geomatic engineering Sorensen: Structural reliability theory and risk analysis Lyons , R.G.: Understanding Digital Signal Processing . Prentice Hall, 2001. Rao, S.R.: Engineering optimization – Theory and practice. Fourth Edition. Wiley, 2009. b) Tárgyhonlapról letölthető anyagok Előadásvázlatok, elektronikus jegyzetek Előadások diái Számítási példák az egyes témakörökhöz Minta feladatsor megoldással

2.6 Egyéb tudnivalók

0

2.7 Konzultációs lehetőségek

Konzultációs időpontok: az oktatók félév elején az információs rendszeren meghirdetett konzultációs idejében, vagy előzetesen e-mailben egyeztetve. Konzultálni lehet az órák szünetében is.

Jelen TAD az alábbi félévre érvényes:

2025/2026 II. félév

II. Tárgykövetelmények

3. A tanulmányi teljesítmény ellenőrzése és értékelése

3.1 Általános szabályok

Jelen tantárgy teljesítményei alkalmasak arra, hogy a hallgató a teljes képzés befejezésekor az építőmérnöki szakma ismereteinek elsajátítását bemutassa, amennyiben jeles (5-ös) érdemjegyet ért el. A 2.2. pontban megfogalmazott tanulási eredmények értékelése ellenőrző dolgozatok, házi feladatok és folyamatos részteljesítmény értékelés alapján történik.

3.2 Teljesítményértékelési módszerek

Teljesítményértékelés neve (típus)	Jele	Értékelt tanulási eredmények
1. ellenőrző dolgozat (összegző értékelés)	ED1	A.1-A.2; B.1-B.2; C.5; D.1
2. ellenőrző dolgozat (összegző értékelés)	ED2	A.3-A.8; B.3-B.8; C.5; D.1
Házi feladat*	HF	A.1-A.8; B.1-B.8; C.1-C.5; D.1-D.2
a tanultak aktív követése (a típusú folyamatos részteljesítmény-értékelés)	A	A.1-A.8; B.1-B.8; C.1-C.5; D.1-D.2
*A házi feladathoz előrehaladási bemutatók tartoznak; ezek aktuális időpontjait a tárgy honlapján hirdetjük meg. A végső beadás feltétele, hogy az előírt előrehaladási bemutatók minimum felét a hallgató eredményesen teljesítse.		

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
ED1	20%
ED2	20%
HF	40%
A	20%
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)	$85 \leq P$
jó(4)	$70 \leq P < 85\%$
közepes(3)	$55 \leq P < 70\%$
elégséges(2)	$40 \leq P < 55\%$
elégtelen(1)	$P < 40\%$

3.6 Javítás és pótlás

- A HF házi feladatrészek – különjárási díj megfizetése mellett – általában a rendes leadási határidőt követő két héten belül késedelmesen beadhatók. Amennyiben egy házi feladatrész 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. - ED1 és ED2 a pótlási időszakban egy alkalommal díjmentesen pótolható vagy javítható.

Javítás esetén az új eredmény felülírja a régit. - Az A aktív részvétel – jellegéből adódóan – nem pótolható, nem javítható, továbbá más módon nem kiválható vagy helyettesíthető.

3.7 A tantárgy elvégzéséhez szükséges tanulmányi munka

Tevékenység	Óra/félév
részvétel a kontakt tanórákon	14×2=28
felkészülés a folyamatos és összegző teljesítményértékelésekre	12×0,5+2×8=22
kijelölt írásos tananyag önálló elsajátítása	5
házi feladat elkészítése	35

3.8 A tárgykövetelmények érvényessége

2025. szeptember 1.

Jelen TAD az alábbi félévre érvényes:

2025/2026 II. félév