

I. Tantárgyleírás**1. Alapadatok***1.1 Tantárgy neve***SZEIZMIKUS MÉRETEZÉS***1.2 Azonosító (tantárgykód)***BMEEOHSMT-3***1.3 Tantárgy jellege*

Kontaktórás tanegység

1.4 Óraszámok

Típus	Óraszám / (nap)
Előadás (elmélet)	2
Gyakorlat	1

1.5 Tanulmányi teljesítményértékelés (minőségi értékelés) típusa

Félévközi érdemjegy

1.6 Kreditszám

4

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<https://epito.bme.hu/BMEEOHSMT-3><https://edu.epito.bme.hu/course/view.php?id=2443>*1.10 Az oktatás nyelve*

magyar és angol

1.11 Tantárgy típusa

Kötelező a Szerkezet-építőmérnök (MSc) szak Tartószerkezetek specializációján

Kötelezően választható a Szerkezet-építőmérnök (MSc) szakon

1.12 Előkövetelmények

Ajánlott előkövetelmény:

- Tartószerkezetek 1. (BMEEOHSMS51)
- Szerkezetek dinamikája (BMEEOTMMN-1 vagy BMEEOTMMBT3)

1.13 Tantárgyleírás érvényessége

2020. február 5.

2. Célkitűzések és tanulási eredmények

2.1 Célkitűzések

A tantárgya célja, hogy a hallgató elsajátítsa a földrengési hatások és következmények alapvető leírását, jellemzését, a rezgéstani alapismereteket, az egy- és többszabadságfokú rugalmas vagy rugalmas-képlékeny szerkezetek viselkedését, analízis és méretezési módszereit, a szerkezetek egyszerűsített modellezési lehetőségeit, a szabványos tervezési-méretezési alapelveket, a rugalmas és disszipatív szerkezetek viselkedését, valamint méretezési eljárásait.

2.2 Tanulási eredmények

A tantárgy sikeres teljesítése után a hallgató

A. Tudás

1. ismeri a földrengés keletkezésének okait, hatásának és következményeinek jellemzését, a földrengés szerkezetekre gyakorolt hatásának jellemzésére szolgáló alapvető paramétereket,
2. elsajátítja a legfontosabb rezgéstani alapismereteket, az egy- és többszabadságfokú rendszerek rezgéseinek jellemzésére szolgáló alapvető paramétereket,
3. tisztában van a rugalmas és tervezési válaszspektrum fogalmával és a helyettesítő terhek módszerével,
4. ismeri a szerkezetek szeizmikus analízisére szolgáló alapvető eljárásokat,
5. ismeri a szeizmikus méretezés-tervezés szabványos hátterét, a szabványok legfontosabb előírásait,
6. különbséget tud tenni a rugalmas és disszipatív méretezési koncepció között, ismeri a disszipatív szerkezetek viselkedésének, analízisének és méretezésének alapelveit, a legfontosabb szabványos méretezési eljárásokat,

B. Képesség

1. képes egy- és többszabadságfokú rendszerek rezgésparamétereinek (periódusidő, rezgésalakok) számítására kézi és/vagy gépi numerikus módszerekkel,
2. egyszerű többszabadságfokú szerkezetek helyettesítő modelljeit állítja elő,
3. alkalmazza a helyettesítő terhek módszerét,
4. alkalmazza a modális válaszspektrum analízist,
5. ki tud dolgozni összetett szerkezetek szeizmikus vizsgálatához alkalmazható térbeli numerikus modellt, elvégzi a szeizmikus analízist és az eredmények értékelését,
6. a rugalmas és disszipatív épület- és hídszerkezetek, valamint alapozásai szeizmikus analízisét és méretezését a szabványok szerint végrehajtja,

C. Attitűd

1. együttműködik az ismeretek bővítése során az oktatóval és hallgatótársaival,
2. folyamatos ismeretszerzéssel bővíti tudását,
3. nyitott az információtechnológiai eszközök használatára,
4. törekszik a szeizmikus analízishez és méretezéshez szükséges eszközrendszer megismerésére és rutinszerű használatára,
5. törekszik a pontos és hibamentes feladatmegoldásra,
6. nyitottan fogadja a megalapozott kritikai észrevételeket,
7. a számításai során kapott eredményeket kritikusan szemléli, korrigálja hibáit,

D. Önállóság és felelősség

1. a szeizmikus méretezést a szabványok és szabályzatok alapvető előírásainak betartásával hajtja végre,
2. önállóan végzi a problémák végiggondolását és adott források alapján történő megoldását,
3. egyes helyzetekben – csapat részeként – együttműködik hallgatótársaival a feladatok megoldásában,
4. gondolkozásában a rendszerelvű megközelítést alkalmazza.

2.3 Oktatási módszertan

Előadások, számítási gyakorlatok, aktív órai kommunikáció, kommunikáció írásban és szóban, IT eszközök és technikák használata, önállóan és csoportmunkában készített feladatok.

2.4 Részletes tárgyprogram

Hét	Előadások és gyakorlatok témaköre
1.	A földrengés és hatásainak jellemzése. Jelenség, viselkedés, földrengés paraméterei, leírása. Szerkezet, károk, következmények.
2.	Rezgéstani alapismeretek. Time history analízis egyszabadságfokú rugalmas rendszeren. Válaszspektrum, a helyettesítő terhek módszere.
3.	Szerkezetek egyszerűsített modellezése. Számítási gyakorlat: szerkezetek közelítő modelljei.
4.	Duktilitás/képlékenyedés hatása. Disszipatív szerkezetek tervezésének alapelvei, analízis módszerek.
5.	Többszabadságfokú rendszer. Modálanalízis. A helyettesítő terhek módszere.
6.	Összefoglalás. Tervezés és analízis az Eurocode 8 alapján.
7.	Számítási gyakorlat: szerkezetek rugalmas méretezése az Eurocode 8 alapján.
8.	Disszipatív szerkezetek méretezésének alapelvei.
9.	Disszipatív szerkezetek alapozása, talaj-szerkezet interakció és egyéb speciális kérdések.
10.	Hagyományos és disszipatív acélszerkezetek.
11.	Hagyományos és disszipatív vasbeton és öszvérszerkezetek.
12.	Hídszerkezetek. Számítási gyakorlat: szerkezetek disszipatív méretezése.
13.	Csillapítás és speciális kérdések.
14.	Összefoglalás. Konzultáció.

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:

- Vigh, L.G., Hortobágyi, Zs., Pohl, Á., Joó, A.: Szerkezetek szeizmikus analízise számítógéppel - Példatár, TERC Kiadó, 2013
- Dulácska, E., Joó, A., Kollár, L.: Tartószerkezetek tervezése földrengési hatásokra, Akadémiai Kiadó, 2008
- Chopra, Anil K: Dynamics of Structures: Theory and Applications to Earthq. Eng., Prentice-Hall, 1995
- Mazzolani, F.M., Piluso, V.: Theory and Design of Seismic Resistant Steel Frames, E&FN Spon, 1996

b) Letölthető anyagok: tantárgy honlapján feltöltött anyagok, pl.:

- Előadás és gyakorlat diái
- Példák szerkezetek helyettesítő és részletes modellezésére, számítógépi analízisre, időtörténeti vizsgálatra.
- Segédletek épületek, hidak, alapozás numerikus modellezéséhez és analíziséhez
- Minta feladatsor megoldással

2.6 Egyéb tudnivalók

2.7 Konzultációs lehetőségek

Konzultációs időpontok:

a tanszék honlapján megadottak szerint, vagy előzetesen, e-mail-ben egyeztetve.

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 két ellenőrző dolgozat, két házi feladat, valamint az órákon tanúsított aktív részvétel alapján történik.

3.2 Teljesítményértékelési módszerek

Teljesítményértékelés neve (típus)	Jele	Értékelt tanulási eredmények
1. ellenőrző dolgozat (összegző értékelés)	ED1	A.1-A.4; B.1; C.2, C.5-C.7; D.2, D.4
2. ellenőrző dolgozat (összegző értékelés)	ED2	A.4-A.6; C.2, C.5-C.7; D.2, D.4
1. házi feladat (c típusú folyamatos részteljesítmény-értékelés)	HF1	B.1-B.3; C.1-C.7; D.1-D.4
2. házi feladat (c típusú folyamatos részteljesítmény-értékelés)	HF2	B.3-B.6; C.1-C.7; D.1-D.4
aktív részvétel (a típusú folyamatos részteljesítmény-értékelés)	A	A.1-A.6; B.1-B.6; C.1-C.7; 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.

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	25%
ED2	25%
HF1	10%
HF2	30%
A	10%
Szorgalmi időszakban összesen	100%
Összesen	100%

Bármely ellenőrző dolgozat eredménytelen, ha nem éri el az elérhető pontszám 50%-át.

A házi feladatok megoldása során minden hallgató konzultációs naplót vezet. A konzultációkon nyújtott teljesítményt a konzulens hallgatónként értékeli. A konzultációra vagy azok hiányára malus pont is adható. A házi feladatokra a csoportosan megoldandó feladatrészekre a csoport egy pontszámot kap, melyhez hozzáadódik a konzultáción elért egyéni pontszám. A házi feladat egyén szintjén eredménytelen, ha az így nyert HF1+HF2 pontszám nem éri el az elérhető pontszám 50%-át.

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:

- ED1 eredménytelen, ha nem éri el az elérhető pontszám 50%-át.
- ED2 eredménytelen, ha nem éri el az elérhető pontszám 50%-át.
- A házi feladatokra és konzultációra kapott összpontszám (HF1+HF2) nem éri el az elérhető pontszám 50%-át.

A végső érdemjegyet a 3.3-ban részletezett összes teljesítményértékelés összpontszáma (= ED1 + ED2 + HF1 + HF2 + A) alapján számítjuk:

Érdemjegy	Pontszám (P)
jeles (5)	$85 \leq P$
jó (4)	$75 \leq P < 85$

közepes (3)	$60 \leq P < 75\%$
elégséges (2)	$50 \leq P < 60\%$
elégtelen (1)	$P < 50\%$

3.6 Javítás és pótlás

1. A két összegző tanulmányi teljesítményértékelés ED1 és ED2 pótlására, javítására összevont formában egy-egy alkalmat biztosítunk a szorgalmi időszak utolsó hetén.
2. A hallgató által választott EGYIK összegző értékelésre ismételt pótlási/javítási lehetőséget biztosítunk a pótlási időszakban – szabályzatban meghatározott díj megfizetése mellett.
3. HF1 – szabályzatban meghatározott díj megfizetése mellett – késedelmesen leadható a rendes határidőt követő egy héttel.
4. HF2 – szabályzatban meghatározott díj megfizetése mellett – késedelmesen a pótlási hét utolsó napján 12:00 óráig küldhető be elektronikus formában a tárgy honlapján keresztül.
5. 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	$14 \times 3 = 42$
félévközi készülés a gyakorlatokra	$14 \times 0,5 = 7$
felkészülés a teljesítményértékelésekre	$14 \times 0,5 + 2 \times 8 = 23$
házi feladat elkészítése	43
kijelölt írásos tananyag önálló elsajátítása	5
Összesen	120

3.8 A tárgykövetelmények érvényessége

2020. február 5.

Jelen TAD az alábbi félévre érvényes: