

TÁRGYLEÍRÁS

1. ALAPADATOK

1.1. Tantárgy neve

SZERKEZETEK DINAMIKÁJA

1.2. Azonosító (tantárgykód)

BMEEOTMMN-1

1.3. A tantárgy jellege

kontaktórási tanegység

1.4. Óraszámok

- előadás: 2 óra/hét
- gyakorlat: 1 óra/hét

1.5. Tanulmányi teljesítményértékelés (minőségi értékelés) típusa

évközi érdemjegy

1.6. Kreditszám

4

1.7. Tantárgyfelelős

Dr. Németh Róbert, egyetemi docens (@: nemeth.robort@epito.bme.hu)

1.8. Tantárgyat gondozó szervezeti egység

Tartószerkezetek Mechanikája Tanszék (<http://www.epito.bme.hu/me>)

1.9. A tantárgy weblapja

<http://www.epito.bme.hu/BMEEOTMMN-1>

1.10. A tantárgy oktatásának nyelve

magyar és angol

1.11. A tantárgy tantervi szerepe

- kötelező a szerkezet-építőmérnöki (MSc) szak Numerikus modellezés és Tartószerkezetek specializációján
- kötelezően választható a szerkezet-építőmérnöki (MSc) szakon

1.12. Előkövetelmények

- Ajánlott előkövetelmény
 - BMEEOTMAT43: Tartók dinamikája (jegy)
- Kizáró feltétel (nem vehető fel a tantárgy, ha korábban teljesítette az alábbi tantárgyak vagy tantárgycsoportok bármelyikét)
Szerkezetek dinamikája (BMEEOTMMBT3), vagy Structural Dynamics (BMEEOTMMB02)

1.13. A tantárgyleírás érvényessége

2017. szeptember 1-től.

2. CÉLKITŰZÉSEK ÉS TANULÁSI EREDMÉNYEK

2.1. Célkitűzések

A tantárgy célja, hogy a hallgatók megismerjék a szerkezetépítőmérnöki gyakorlatban előforduló dinamikai feladatokat, azok megoldási módszereit és a megoldások mechanikai, matematikai hátterét. Kiemelt hangsúlyt kapnak a kontinuumok mechanikai rezgésének leírására használt differenciálegyenletek, azok analitikus és numerikus megoldási módszerei, többszabadságfokú rendszerek szabadrezgésének közelítő megoldásai, a (végeselem módszerrel) diszkrétizált szerkezetek tömeg- és merevségi mátrixainak előállítási módjai, a csillapítás figyelembevétele, a talaj megtámasztó hatásának dinamikai kérdései, a földrengésvizsgálat mechanikai háttere és a szél szerkezetekre gyakorolt hatása.

2.2. Tanulási eredmények

A tantárgy sikeres teljesítése után a hallgató

- A. Tudás
1. átfogóan ismeri a mechanikai rezgések parciális differenciálegyenleteit, azok megoldási módszereit,
 2. ismeri a szabadrezgés sajátértékfeladatának közelítő megoldási módszereit (Rayleigh-hányados, összegzési tételek),
 3. tisztában van a statikus és dinamikus merevségi mátrixok és a tömegmátrixok előállítási módszereivel, az elemek jelentésével,
 4. érti a peremfeltételek modellezésének lehetőségeit az elemi és a szerkezeti merevségi mátrix esetén egyaránt,
 5. magabiztosan ismeri a csillapítási mátrix előállítási módját sebességgel arányos csillapítás esetén,
 6. ismeri a talaj rugalmas megtámasztását figyelembevevő módszereket,
 7. átfogóan ismeri a támaszrezgés-vizsgálat menetét, a földrengésvizsgálat során alkalmazott fogalmakat,
 8. ismeri a szél szerkezetre gyakorolt dinamikus hatásait,
- B. Képesség
1. kontinuum peremfeltételei alapján frekvenciamátrixot ír fel a szabadrezgés-feladat megoldásához,
 2. kiszámolja dinamikus merevségi mátrix egyes elemeit,
 3. dinamikus szerkezet vizsgálatára alkalmas mechanikai modellt állít elő,
 4. merevségi- és tömegmátrixot kompilál, abban peremfeltételeket vesz figyelembe,
 5. dinamikai probléma mechanikai modelljének diszkrétizált megoldását végzi el végeselemes program segítségével,
 6. a szerkezet és a talaj csillapítását a mechanikai feladattól függő módon veszi figyelembe,
 7. valós modálanalízist hajt végre mérnöki szerkezeten,
 8. tipikus építőmérnöki szerkezetek földrengésvizsgálata közben a vizsgálat mechanikai hátterét is szem előtt tartja,
 9. a szél szerkezetre gyakorolt hatásai közül a relevánsakat kiválasztva elemzi a szerkezet választát,
- C. Attitűd
1. törekszik a szerkezeti mechanikai problémamegoldáshoz szükséges eszközrendszer megismerésére és rutinszerű használatára,
 2. törekszik a pontos és hibamentes feladatmegoldásra,
 3. írásbeli megnyilvánulásaiban törekszik az igényes, rendezett dokumentáció készítésére,
- D. Önállóság, felelősségvállalás
1. önállóan végzi a szerkezeti mechanikai feladatok és problémák végiggondolását és adott források alapján történő megoldását,

2.3. Oktatási módszertan

Előadások elméleti ismeretekkel és gyakorlatok számítási feladatokkal, kommunikáció írásban és szóban, IT eszközök és technikák használata, opcionális önállóan készített gyakorlófeladatok.

2.4. Részletes tárgyprogram

hét	Előadások és gyakorlatok témaköre
1.	Isméltlés: egy- és többszabadságfokú rendszerek szabad- és gerjesztett rezgései
2.	Húzott-nyomott és hajlított gerendák szabadrezgése
3.	Kontinuum gerendák gerjesztett rezgései (harmonikus és mozgó terhek)
4.	Mozgásegyenlet numerikus megoldása: modálanalízis,
5.	Sajátkörfrekvenciák meghatározásának közelítő módszerei
6.	Dinamikus merevségi mátrix előállítása, tömegmátrix meghatározása
7.	Peremfeltételek figyelembevétele, valós modálanalízis
8.	Csillapítás figyelembevétele keretszerkezetek végeselemes analízisében
9.	Sebességgel arányos csillapítás, komplex merevségi mátrix
10.	Talaj dinamikus merevsége, csillapítása
11.	Szerkezetek vizsgálata támaszrezgésre
12.	Szerkezetek földrengésszámításának mechanikai alapjai
13.	Szerkezetek dinamikai vizsgálata szélteherre
14.	Szerkezetek speciális dinamikus terhei

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

- Tankönyv(ek): Györgyi J.: Szerkezetek dinamikája;
Chopra, A.K.: Dynamics of Structures Theory and Applications to Earthquake Engineering

- Jegyzet(ek): Kocsis - Németh: Hidden Beauty of Structural Dynamics

2.6. Egyéb tudnivalók

1. Az elméleti és gyakorlati ismeretek szoros egymásraépülése miatt a részvétel mind az előadásokon mind a gyakorlatokon ajánlott.
2. A teljesítményértékelésen résztvevő hallgató a teljesítményértékelés ideje alatt külön engedély nélkül nem kommunikálhat másokkal, és nem lehet nála kommunikációra alkalmas elektronikus vagy egyéb eszköz bekapcsolt állapotban.

2.7. Konzultációs lehetőségek

Konzultációs időpontok:

- a tárgy oktatója által a [tanszéki honlapon](#) meghirdetett időpontban, VAGY
- előzetes egyeztetés szerint (email: nemeth.robort@epito.bme.hu)

TÁRGYKÖVETELMÉNYEK

3. TANULMÁNYI TELJESÍTMÉNY ÉRTÉKELÉSE ÉS ELLENŐRZÉSE

3.1. Általános szabályok

- A 2.2. pontban megfogalmazott tanulási eredmények értékelése két évközi írásbeli teljesítménymérés, és a gyakorlatokon tanúsított aktív részvétel alapján történik.
- Az egyes zárthelyi dolgozatok időtartama 90 perc.
- Az egyes értékelések időpontját a tárgy honlapján elérhető "Részletes féléves ütemterv" tartalmazza.

3.2. Teljesítményértékelési módszerek

Teljesítményértékelés neve (típus)	jele	ellenőrzött kompetenciák (2.2)
1. zárthelyi dolgozat (összegző értékelés)	ZH1	A 1-4, B 1-5, B 7, C 1-3, D 1
2. zárthelyi dolgozat (összegző értékelés)	ZH2	A 1-8, B 1-9, C 1-3, D 1

3.3. Teljesítményértékelések részaránya a minősítésben

Teljesítményértékelés jele (típusa)	részarány
ZH1 (1. zárthelyi dolgozat)	50%
ZH2 (2. zárthelyi dolgozat)	50%
Szorgalmi időszakban összesen	100%

3.4. Az aláírás megszerzésének feltétele, az aláírás érvényessége

A tárgyból nem szerezhető aláírás.

3.5. Érdemjegy megállapítása

- A TVSz szerinti jelenléti feltételeket teljesítő eredményét az alábbi szempontok szerint határozzuk meg.
- A zárthelyi dolgozatok sikerességére nem írunk elő feltételt.
- A végső eredményt a teljesítményértékelések 3.3. pont szerinti Á súlyozott átlaga alapján számítjuk:

Átlag (Á)	érdemjegy
$80\% \leq \bar{A}$	5 (jeles)
$70\% \leq \bar{A} < 80\%$	4 (jó)
$60\% \leq \bar{A} < 70\%$	3 (közepes)
$50\% \leq \bar{A} < 60\%$	2 (elégséges)
$\bar{A} < 50\%$	1 (elégtelen)

3.6. Javítás és pótlás

- A tárgyból írt zárthelyik közül a gyengébb eredményű egy összegző típusú pótzárthelyin pótolható, illetve javítható.
- A pótzárthelyi eredménye és a pótoltt, illetve javított zárthelyi eredménye közül a jobbat vesszük figyelembe az Á átlag számításához.
- A tárgyból második pótlás nincs.

3.7. A tantárgy elvégzéséhez szükséges tanulmányi munka

Tevékenység	óra/félév
kontakt óra	14x3=42
félévközi felkészülés az órákra	14x2=28
felkészülés a teljesítményértékelésekre	2x15=30
kijelölt írásos anyag elsajátítása	20
összesen	120

3.8. A tárgykövetelmények érvényessége

2017. szeptember 1-től.