

I. Tantárgyleírás**1. Alapadatok***1.1 Tantárgy neve***TARTÓSZERKEZETEK 1.***1.2 Azonosító (tantárgykód)***BMEEOHSMS51***1.3 Tantárgy jellege*

Kontaktórás tanegység

1.4 Óraszámok

Típus	Óraszám / (nap)
Előadás (elmélet)	3
Gyakorlat	1

1.5 Tanulmányi teljesítményértékelés (minőségi értékelés) típusa

Vizsga

1.6 Kreditszám

5

1.7 Tárgyfelelős

név	Dr. Kollár László
beosztás	Egyetemi tanár
email	kollar.laszlo@emk.bme.hu

1.8 Tantárgyat gondozó oktatási szervezeti egység

Hidak és Szerkezetek Tanszék

1.9 A tantárgy weblapja<https://epito.bme.hu/BMEEOHSMS51><https://edu.epito.bme.hu/course/view.php?id=2439>*1.10 Az oktatás nyelve*

magyar és angol

1.11 Tantárgy típusa

Kötelező a Szerkezet-építőmérnök (MSc) szakon

*1.12 Előkövetelmények**1.13 Tantárgyleírás érvényessége*

2020. február 5.

2. Célkitűzések és tanulási eredmények**2.1 Célkitűzések**

A tárgy keretében a hallgató áttekintést kap a tartószerkezetek modellezéséről, rúd-, lemez-, tárcsa- és a legegyszerűbb körszimmetrikus héjszerkezetek esetében. Megismeri a gyakorlat számára fontos analitikus megoldásokat, a numerikus megoldások alapjait és közelítéseit. Bemutatásra kerül, hogy a tartószerkezeti megfontolások hogyan épülnek be a szabványokba és előírásokba. A vizsgálatok kiterjednek az alapvető tárcsamegoldásokra, a shear lag hatásra, együttdolgozó szélességre, nyírási deformációra, másodrendű hatásokra és nagy lehajlásokra, az anizotrópiára, a nyírási deformációra, és a födémek rezgésére is. A tárgy leghangsúlyosabb része a lemezek és födémek vizsgálata.

2.2 Tanulási eredmények

A tantárgy sikeres teljesítése után a hallgató

A. Tudás

1. ismeri a tartószerkezetek méretezésének és számításának módszereit,
2. ismeri a tárcsaszerű szerkezetek viselkedését, méretezését,
3. ismeri a numerikus számítások korlátait,
4. ismeri a rudak viselkedésének jellegzetességeit,
5. ismeri a lemezszerkezetek igénybevételeinek és lehajlásának számítási módszereit,
6. ismeri a lemezek viselkedését, tervezési elveit,
7. ismeri a képlékeny méretezés elveit,

B. Képesség

1. képes tárcsák, rudak, lemezek számítására,
2. képes rudakban a nyírási alakváltozás meghatározására és a másodrendű hatás figyelembevételére,
3. képes a lemezek számítására és méretezésére, a másodrendű hatások figyelembevételére,
4. képes lemezek rezgésének számítására gerendatámaszok esetén is,

C. Attitűd

1. folyamatos ismeretszerzéssel bővíti tudását,
2. nyitott a numerikus eszközök használatára,
3. törekszik a tartószerkezetek viselkedésének megértésére,
4. törekszik a pontos és hibamentes feladatmegoldásra,
5. a közösség felelős tagjaként részt vesz az órákon,

D. Önállóság és felelősség

1. nyitottan fogadja és átgondolja az újszerű ismereteket,
2. gondolkozásában a rendszerelvű megközelítést alkalmazza.

2.3 Oktatási módszertan

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

2.4 Részletes tárgyprogram

Hét	Előadások és gyakorlatok témaköre
1.	Tartószerkezetek modellezése, feszültségek és alakváltozások térben és síkban, anyagtörvények, anizotrópia, a rugalmasságtan alapegyenletei, tárcsafeladatok, lyuk környezete, feszültség keretsarokban, Boussinesq megoldás, brazil-teszt, shear lag és alkalmazása tartószerkezetekben, együttdolgozó szélesség elvi alapjai
2.	Tartószerkezetek modellezése, feszültségek és alakváltozások térben és síkban, anyagtörvények,

	anizotrópia, a rugalmasságtan alapegyenletei, tárcsafeladatok, lyuk környezete, feszültség keretsarokban, Boussinesq megoldás, brazil-teszt, shear lag és alkalmazása tartószerkezetekben, együttműködő szélesség elvi alapjai
3.	Tartószerkezetek modellezése, feszültségek és alakváltozások térben és síkban, anyagtörvények, anizotrópia, a rugalmasságtan alapegyenletei, tárcsafeladatok, lyuk környezete, feszültség keretsarokban, Boussinesq megoldás, brazil-teszt, shear lag és alkalmazása tartószerkezetekben, együttműködő szélesség elvi alapjai
4.	Rudak alapegyenletei, hajlítás, csavarás, nyírás, Timoshenko-gerenda, a nyírás/csavarás jelentősége tömör és vékonyfalú gerendákban, másodrendű hatások (és méretpontatlanság) szabvány szerinti figyelembevételének elméleti alapjai, gerendák nagy lehajlása,
5.	Rudak alapegyenletei, hajlítás, csavarás, nyírás, Timoshenko-gerenda, a nyírás/csavarás jelentősége tömör és vékonyfalú gerendákban, másodrendű hatások (és méretpontatlanság) szabvány szerinti figyelembevételének elméleti alapjai, gerendák nagy lehajlása,
6.	Rudak alapegyenletei, hajlítás, csavarás, nyírás, Timoshenko-gerenda, a nyírás/csavarás jelentősége tömör és vékonyfalú gerendákban, másodrendű hatások (és méretpontatlanság) szabvány szerinti figyelembevételének elméleti alapjai, gerendák nagy lehajlása,
7.	Rezgéstani alapismeretek, összegzési tételek, csillapítás és modellezése
8.	Lemezek alapegyenletei, peremfeltétele (Kirchhoff pf.), lemezek viselkedése, vasbeton lemezek, anizotrop lemezek, lemezek nagy lehajlása, födégek rezgése, a szabványokban lévő korlátok elvi magyarázata, gerendákkal megtámasztott lemezek rezgése, közelítés lehajlás számításával, Föppl-, Southwell- és Dunkerley-féle összegzés, bordás lemezek rezgése, nyírás hatása a rezgésre (pl. fabeton födém), normálerő hatása a rezgésre, födégek vizsgálata modális analízissel, az előírások elvi háttere, összehasonlítás a földrengési modál analízissel, esővíz okozta instabilitás (ponding), rugalmasan ágyazott lemezek, képlékeny méretezés
9.	Lemezek alapegyenletei, peremfeltétele (Kirchhoff pf.), lemezek viselkedése, vasbeton lemezek, anizotrop lemezek, lemezek nagy lehajlása, födégek rezgése, a szabványokban lévő korlátok elvi magyarázata, gerendákkal megtámasztott lemezek rezgése, közelítés lehajlás számításával, Föppl-, Southwell- és Dunkerley-féle összegzés, bordás lemezek rezgése, nyírás hatása a rezgésre (pl. fabeton födém), normálerő hatása a rezgésre, födégek vizsgálata modális analízissel, az előírások elvi háttere, összehasonlítás a földrengési

	modál analízissel, esővíz okozta instabilitás (ponding), rugalmasan ágyazott lemezek, képlékeny méretezés
10.	Lemezek alapegyenletei, peremfeltétele (Kirchhoff pf.), lemezek viselkedése, vasbeton lemezek, anizotrop lemezek, lemezek nagy lehajlása, födégek rezgése, a szabványokban lévő korlátok elvi magyarázata, gerendákkal megtámasztott lemezek rezgése, közelítés lehajlás számításával, Föppl-, Southwell- és Dunkerley-féle összegzés, bordás lemezek rezgése, nyírás hatása a rezgésre (pl. fabeton födém), normálerő hatása a rezgésre, födégek vizsgálata modális analízissel, az előírások elvi háttere, összehasonlítás a földrengési modál analízissel, esővíz okozta instabilitás (ponding), rugalmasan ágyazott lemezek, képlékeny méretezés
11.	Lemezek alapegyenletei, peremfeltétele (Kirchhoff pf.), lemezek viselkedése, vasbeton lemezek, anizotrop lemezek, lemezek nagy lehajlása, födégek rezgése, a szabványokban lévő korlátok elvi magyarázata, gerendákkal megtámasztott lemezek rezgése, közelítés lehajlás számításával, Föppl-, Southwell- és Dunkerley-féle összegzés, bordás lemezek rezgése, nyírás hatása a rezgésre (pl. fabeton födém), normálerő hatása a rezgésre, födégek vizsgálata modális analízissel, az előírások elvi háttere, összehasonlítás a földrengési modál analízissel, esővíz okozta instabilitás (ponding), rugalmasan ágyazott lemezek, képlékeny méretezés
12.	Lemezek alapegyenletei, peremfeltétele (Kirchhoff pf.), lemezek viselkedése, vasbeton lemezek, anizotrop lemezek, lemezek nagy lehajlása, födégek rezgése, a szabványokban lévő korlátok elvi magyarázata, gerendákkal megtámasztott lemezek rezgése, közelítés lehajlás számításával, Föppl-, Southwell- és Dunkerley-féle összegzés, bordás lemezek rezgése, nyírás hatása a rezgésre (pl. fabeton födém), normálerő hatása a rezgésre, födégek vizsgálata modális analízissel, az előírások elvi háttere, összehasonlítás a földrengési modál analízissel, esővíz okozta instabilitás (ponding), rugalmasan ágyazott lemezek, képlékeny méretezés
13.	Lemezek alapegyenletei, peremfeltétele (Kirchhoff pf.), lemezek viselkedése, vasbeton lemezek, anizotrop lemezek, lemezek nagy lehajlása, födégek rezgése, a szabványokban lévő korlátok elvi magyarázata, gerendákkal megtámasztott lemezek rezgése, közelítés lehajlás számításával, Föppl-, Southwell- és Dunkerley-féle összegzés, bordás lemezek rezgése, nyírás hatása a rezgésre (pl. fabeton födém), normálerő hatása a rezgésre, födégek vizsgálata modális analízissel, az előírások elvi háttere, összehasonlítás a földrengési modál analízissel, esővíz okozta instabilitás (ponding), rugalmasan ágyazott lemezek, képlékeny méretezés
14.	Lemezek alapegyenletei, peremfeltétele (Kirchhoff pf.), lemezek viselkedése, vasbeton lemezek, anizotrop lemezek, lemezek nagy lehajlása, födégek rezgése, a szabványokban lévő korlátok elvi magyarázata,

	gerendákkal megtámasztott lemezek rezgése, közelítés lehajlás számításával, Föppl-, Southwell- és Dunkerley-féle összegzés, bordás lemezek rezgése, nyírás hatása a rezgésre (pl. fabeton födém), normálerő hatása a rezgésre, födémek vizsgálata modális analízissel, az előírások elvi háttere, összehasonlítás a földrengési modál analízissel, esővíz okozta instabilitás (ponding), rugalmasan ágyazott lemezek, képlékeny méretezés
--	---

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

Kollár L. P., Tarján G.: Tartószerkezetek elmélete és számítása, 2015

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 zárthelyi dolgozat, és a vizsgán mutatott eredmény alapján történik.

3.2 Teljesítményértékelési módszerek

Teljesítményértékelés neve (típus)	Jele	Értékelt tanulási eredmények
1. zárthelyi dolgozat (összegző értékelés)	ZH1	B.1-B.2
2. zárthelyi dolgozat (összegző értékelés)	ZH2	B.3
3. zárthelyi dolgozat (összegző értékelés)	ZH3	B.4
3 db zh-t előkészítő HF	HF1-HF3	B.1-B.4; C.1-C.4
Írásbeli vizsga (összegző teljesítményértékelés)	V	A.1-A.7; B.1-B.4; C.1-C.5; D.1-D.2

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
ZH1	15%
ZH2	15%
ZH3	15%
HF1	3%
HF2	3%
HF3	3%
Szorgalmi időszakban összesen	39%
V	61%
Összesen	100%

3.4 Az aláírás megszerzésének feltétele, az aláírás érvényessége

Az aláírás megszerzésének feltétele, hogy a 3.3. pont szerint a ZH eredményes legyen és a szorgalmi időszakban összesen megszerezhető pontszám legalább **50%-át** (19,5 pont) elérje a hallgató.

A zárthelyiken egyenként 15 pont szerezhető. A féléves teljesítményben a két jobbik ZH-t vesszük alapul. A zárthelyi dolgozat eredménytelen, ha a két jobbik zárthelyi eredményének összege nem éri el a 15 pontot. Amennyiben az első két ZH összpontszáma eléri a 15 pontot, és a harmadik ZH pontszáma eléri a 7,5 pontot, úgy a leggyengébb ZH-n megszerzett pontok 50%-a bónuszként hozzáadódik a két jobbik ZH eredményének összegéhez. A ZH-knak pótlása nincs.

A házi feladatokra egyenként 3 pont, összesen 9 pont kapható, beadásuk nem kötelező. A határidő után beadott HF-re pontot nem lehet kapni.

Aki aláírással nem vizsgakurzust vesz fel, annak a korábbi félévközi eredménye az adott félévben szerzett eredményével felülíródik. A tantárgyból korábban szerzett, a vizsgaérdemjegy megállapításnál figyelembe vehető félévközi eredmények 6 félévig visszamenőleg fogadhatók el.

3.5 Érdemjegy megállapítása

Érdemjegy	Pontszám (P)
jeles (5)	$80\% \leq P$
jó (4)	$70 \leq P < 80\%$

Tartószervezetek 1. - BMEEOHSMS51 - 2024/25/2

közepes (3)	$60 \leq P < 70\%$
elégséges (2)	$50 \leq P < 60\%$
elégtelen (1)	$P < 50\%$

Az érdemjegy megállapításának alapja a félév során, valamint a vizsgán szerzhető pontok összege. A vizsgán elérhető pontszám 40%-ánál (24,4 pont) gyengébb vizsgaeredmény, vagy 50%-nál gyengébb összteljesítmény Elégtelen vizsgajegyet eredményez.

3.6 Javítás és pótlás

A zárthelyi nem pótolható vagy javítható.

3.7 A tantárgy elvégzéséhez szükséges tanulmányi munka

Tevékenység	Óra/félév
részvétel a kontakt tanórákon	$14 \times 4 = 56$
félévközi készülés az órákra	$14 \times 1 = 14$
felkészülés a teljesítményértékelésekre	$3 \times 6 = 18$
HF-ek elkészítése	$3 \times 10 = 30$
vizsgafelkészülés	32
Összesen	150

3.8 A tárgykövetelmények érvényessége

2020. február 5.

Jelen TAD az alábbi félévre érvényes: