

I. Tantárgyleírás**1. Alapadatok***1.1 Tantárgy neve***TARTÓK STATIKÁJA II.***1.2 Azonosító (tantárgykód)***BMEEOTMAS42***1.3 Tantárgy jellege*

Kontaktórás tanegység

1.4 Óraszámok

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

1.5 Tanulmányi teljesítményértékelés (minőségi értékelés) típusa

Félévközi érdemjegy

1.6 Kreditszám

4

1.7 Tárgyfelelős

név	Dr. Lógó János
beosztás	Egyetemi tanár
email	logo.janos@emk.bme.hu

1.8 Tantárgyat gondozó oktatási szervezeti egység

Tartószerkezetek Mechanikája Tanszék

1.9 A tantárgy weblapja<https://epito.bme.hu/BMEEOTMAS42><https://edu.epito.bme.hu/course/view.php?id=593>*1.10 Az oktatás nyelve*

magyar és angol

1.11 Tantárgy típusa

Kötelező az építőmérnöki (BSc) szak Szerkezet-építőmérnöki ágazatán

1.12 Előkövetelmények

Gyenge előkövetelmény:

- Általános szilárdságtan (BMEEOTMAS41)
- Matematika A3 építőmérnököknek (BMETE90AX07)

Ajánlott előkövetelmény:

- Tartók statikája I. (BMEEOTMAT43)
- Általános szilárdságtan (BMEEOTMAS41)
- Matematika A3 építőmérnököknek (BMETE90AX07)

1.13 Tantárgyleírás érvényessége

2022. február 2.

2. Célkitűzések és tanulási eredmények

2.1 Célkitűzések

A tantárgya célja, hogy megismertesse a hallgatókkal a mechanikai feladatok megfogalmazási módszereit. A főbb témakörök: Közelítő elmozdulásfüggvényes megoldás, a Ritz-módszer. A végeselemmódszer alapjai. Mátrix-elmozdulásmódszer alapjai és alkalmazása szerkezetek számítására. Az Euler-Bernoulli gerendamodell egyenletei. A Timoshenko gerendamodell egyenletei. Rúdszerkezetek modelljei: rácsos tartó, tartórács, síkbeli és térbeli keretszerkezetek modelljeinek egyenletei. A klasszikus lemezelmélet differenciálegyenletei. A Mindlin-féle lemezmodell differenciálegyenletei. Lemezfeladatok egyenleteinek analitikus megoldási módszerei, a végeselemmódszer alkalmazása. Tárcsák differenciálegyenletei síkbeli feszültségállapotban, illetve síkbeli alakváltozási állapotban. Tárcsafeladatok analitikus megoldása, a végeselemmódszer alkalmazása. Héjmodellek származtatása, végeselemes héjelemek.

2.2 Tanulási eredmények

A tantárgy sikeres teljesítése után a hallgató

A. Tudás

1. ismeri az alapvető mechanikai egyenleteket,
2. ismeri a rúdszerkezetek elmozdulásmódszeres megoldását mátrixaritmetikai megfogalmazásban
3. ismeri a különböző gerendaelméleteket és matematikai megfogalmazásait,
4. ismeri a tartórácsok megoldásához szükséges alapfelvetéseket és a kereszteloszlási tényező jelentését,
5. ismeri a különböző lemezelméleteket és matematikai megfogalmazásait,
6. ismeri a tárcsák megoldásához szükséges alapfelvetéseket és a tárcsaegyenlet megoldását,
7. ismeri a Ritz-módszerrel történő közelítő elmozdulás függvény meghatározását,
8. ismeri a végeselemmódszer főbb lépéseit,
9. ismeri az AxisVM és FEM-Design szoftverekkel végzett statikai számítások működési elvét.

B. Képesség

1. képes síkbeli egyenes tengelyű rudakból álló rúdszerkezetek igénybevételeinek meghatározására a mátrix elmozdulásmódszer segítségével,
2. képes csavarásmentes tartórácsok közelítő megoldására a kereszteloszlási tényezők alkalmazásával (Leonhardt-módszer),
3. képes egyszerűbb peremfeltételekkel bíró tárcsák analitikus megoldására az Airy-féle feszültségfüggvények segítségével,
4. képes az egyszerűbb peremfeltételekkel bíró klasszikus lemezfeladatok közelítő analitikus megoldására a Navier-módszer segítségével,
5. képes megfogalmazni valós tartószerkezetek különböző statikai modelljét meghatározni,
6. képes egyszerűbb feladatok statikai számítását elvégezni az AxisVM és FEM-Design szoftverek segítségével,
7. képes gondolatait rendezett formában szóban és írásban kifejezni.

C. Attitűd

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

D. Önállóság és felelősség

1. önállóan végzi a szerkezeti mechanikai feladatok és problémák végig gondolását és adott források alapján történő megoldását,
2. nyitottan fogadja a megalapozott kritikai észrevételeket,
3. gondolkodásában a rendszerelvű megközelítést alkalmazza.

2.3 Oktatási módszertan

Előadások elméleti ismeretekkel és 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.	A mechanika alapegyenletei. Rúdelméletek (húzott-nyomott rudak, Euler-Bernoulli, Timoshenko).
2.	Rúdelméletek. Analitikus megoldások.
3.	Statikailag határozatlan síkbeli keretek megoldása mátrix-elmozdulásmódszerrel.
4.	Tartórácsok számítása
5.	Tárcsa-feladatok. Airy-féle feszültségfüggvény. Analitikus megoldások.
6.	Tartórácsok számítása
7.	Lemezfeladatok. A klasszikus lemezelmélet. Vékony lemezek számítása Navier-módszerével.
8.	A Mindlin-féle lemezmodell. Héjelemek alapjai.
9.	A potenciális energia minimumtétele és alkalmazásai.
10.	A Ritz-módszer.
11.	A végeselemmódszer alapjai. Alapmodellek.
12.	Koordináta rendszerek.
13.	Végeselem módszer. Szerkezetek modellezése. Támaszmodellek.
14.	Modellezési kérdések.

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):

- Kurutzné Kovács Márta: Tartók statikája, 2003.,
- Bojtár Imre, Gáspár Zsolt: Végeselemmódszer építőmérnököknek, 2003.

Jegyzet(ek):

- a tárgy honlapján <https://edu.epito.bme.hu/course/view.php?id=593>

Letölthető anyag(ok):

- a tárgy honlapján <https://edu.epito.bme.hu/course/view.php?id=593>

2.6 Egyéb tudnivalók

- A teljesítményértékelésen részt vevő 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: logo.janos@epito.bme.hu)

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 évközi írásbeli teljesítménymérés, két kötelező házi feladat elkészítése és két számítógépes laborfeladat megoldása és értékelése alapján történik.
- Az első zárthelyi dolgozat időtartama 75 perc, a második zárthelyi időtartama 75 perc, az egyes laborfeladatok időtartama 45 perc.
- A házi feladatokat legalább egy konzultációt követően, legalább 95%-os készültségi szinten be kell adni a részletes féléves ütemterv szerint meghatározott határidőig.
- A tanulmányi félévet közvetlenül megelőző félévben leadott házifeladat eredménye beszámítható abban az esetben, ha annak eredménye a maximális 18 pontból legalább 16 pont.
- Az értékelések pontos időpontját és a házi feladatok beadási határidejét a tárgy honlapján elérhető "Részletes féléves ütemterv" tartalmazza.
- Nem kaphat az "Elégtelen", ill. "Nem teljesítette" eredménytől különböző bejegyzést az a hallgató, aki hiányzásai alapján nem vett részt az előadások legalább 70%-án és a gyakorlatok legalább 70%-án.

3.2 Teljesítményértékelési módszerek

Teljesítményértékelés neve (típus)	Jele	Értékelt tanulási eredmények
1. zárthelyi dolgozat (összegző értékelés)	ZH1	A.1-A.3; B.1-B.2
2. zárthelyi dolgozat (összegző értékelés)	ZH2	A.4-A.8; B.2-B.5
1. házi feladat (folyamatos részteljesítmény értékelés)	HF1	A.9; B.6-B.7; C.1-C.4; D.1-D.3
2. házi feladat (folyamatos részteljesítmény értékelés)	HF2	A.9; B.6-B.7; C.1-C.4; D.1-D.3
1. laborfeladat (összegző értékelés)	LAB1	A.9; B.6-B.7
2. laborfeladat (összegző értékelés)	LAB2	A.9; B.6-B.7

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	28%
ZH2	28%
HF1	7,5%
HF2	7,5%
lab1	14,5%
lab2	14,5%
Összesen	100 %

3.4 Az aláírás megszerzésének feltétele, az aláírás érvényessége

A tárgyból nem szerezhető aláírás.

3.5 Érdemjegy megállapítása

- A jelenléti feltételeket teljesítők eredményét az alábbi szempontok szerint határozzuk meg.
- A 40%-nál gyengébb zárthelyi dolgozat sikertelen, a félév sikeres teljesítéséhez mindkét zárthelyi sikeres teljesítése szükséges.
- A laborfeladatok sikerességére nem írunk elő feltételt.

- A félév sikeres teljesítéséhez mindkét házi feladatot határidőre be kell adni elfogadott állapotban. A házi feladat Moodle rendszerbe történő feltöltése még nem jelenti annak elfogadását, hibás házi feladatra nem jár pont.
- Fenti minimumfeltételeken túlmenően a félév sikeres teljesítéséhez a 3.3. pont szerinti átlagnak el kell érnie az 50%-ot.
- A féléves eredményt a két (sikeres) zárthelyi, a házi feladatok és a laborfeladatok 3.3. pont szerinti Á súlyozott átlaga alapján számítjuk:

Érdemjegy	Pontszám (Á)
jó (5)	$86\% \leq \bar{A}$
jó (4)	$74\% \leq \bar{A} < 86\%$
közepes (3)	$62\% \leq \bar{A} < 74\%$
elégséges (2)	$50\% \leq \bar{A} < 62\%$
elégtelen (1)	$\bar{A} < 50\%$

3.6 Javítás és pótlás

- A határidőre be nem adott feladat különjárási díj megfizetése mellett a határidőt követő hét utolsó munkanapján délig adható le késedelmesen.
- A tárgyból írt laborfeladatok nem pótolhatók.
- A tárgyból írt zárthelyik mindegyike egy alkalommal javítható a félév során kihirdetett időben.
- Az online formában megírt zárthelyi eredménye szóbeli beszámoló alapján válik véglegessé.
- A javítás eredménye felülírja a korábbi zárthelyi eredményt, az Á átlag számítása az így módosult eredménnyel történik.
- A zárthelyikből második pótlás nincs.
- A TVSz 122§(8) szerinti "elégtelentől különböző félévközi érdemjegyet" szerettek vizsgálatának összehasonlítási alapja a tárgyat az adott félévben első alkalommal felvevők száma. Amennyiben az adott félévben elégtelennél jobb eredményt elérők ehhez viszonyított aránya kisebb kétharmadnál és a tanszék a TVSz 122§(8) utolsó mondata szerinti pótlási lehetőséget köteles biztosítani, úgy azt egy, a pótlási időszakban tartott, összegző típusú pótzárthelyi formájában teszi. Ezen a díjköteles pótláson csak azok vehetnek részt, akiknek addigi eredményük elégtelen és egyik zárthelyin legalább 30%-os eredményt értek el. E pótlás eredménye szolgál a féléves eredmény alapjául.

3.7 A tantárgy elvégzéséhez szükséges tanulmányi munka

Tevékenység	Óra/félév
kontaktóra	$14 \times 3 = 42$
félévközi felkészülés az órákra	$14 \times 2 = 28$
felkészülés a teljesítményértékelésekre	$8 + 16 = 24$
házi feladat elkészítése	6
kijelölt írásos anyag elsajátítása	20
Összesen	120

3.8 A tárgykövetelmények érvényessége

2022. február 2.

Jelen TAD az alábbi félévre érvényes: