

# TÁRGYLEÍRÁS

## 1. ALAPADATOK

---

### 1.1. Tantárgy neve

TARTÓK STATIKÁJA II.

---

### 1.2. Azonosító (tantárgykód)

BMEEOTMAS42

---

### 1.3. A tantárgy jellege

kontaktóras tanegység

---

### 1.4. Óraszámok

- előadás: 3 óra/hét
- gyakorlat: 1 óra/hét

---

### 1.5. Tanulmányi teljesítményértékelés (minőségi értékelés) típusa

évközi érdemjegy

---

### 1.6. Kreditszám

4

---

### 1.7. Tantárgyfelelős

Dr. Lógó János, egyetemi docens ([logo.janos@epito.bme.hu](mailto:logo.janos@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/BMEEOTMAS42>

---

### 1.10. A tantárgy oktatásának nyelve

magyar és angol

---

### 1.11. A tantárgy tantervi szerepe

- kötelező az Építőmérnöki (BSc) szak Szerkezet-építőmérnöki ágazatán

---

### 1.12. Előkövetelmények

- Kötelező előkövetelmény
  - BMEEOTMAT43: Tartók statikája I. (aláírás)
  - BMEEOTMAS41: Általános szilárdságtan (aláírás)
  - BMETE90AX07: Matematika A3 építőmérnököknek (aláírás)
- Ajánlott előkövetelmény
  - BMEEOTMAT43: Tartók statikája I. (jegy)
  - BMEEOTMAS41: Általános szilárdságtan (jegy)
  - BMETE90AX07: Matematika A3 építőmérnököknek (jegy)

---

### 1.13. A tantárgyleírás érvényessége

2017. szeptember 1-től.

## 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 végeselem módszer alapjai. Matrix-elmozdulás módszer 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 végeselem módszer alkalmazása. Tárcsák differenciálegyenletei síkbeli feszültségállapotban, illetve síkbeli alakváltozási állapotban. Tárcsafeladatok analitikus megoldása, a végeselem módszer alkalmazása. Héjmodellek származtatása, végeselemes héjelemek.

### 2.2. Tanulási eredmények

A tantárgy sikeres teljesítése után a hallgató

#### A. Tudás

- ismeri az alapvető mechanikai egyenleteket,
- ismeri a rúdszerkezetek elmozdulás módszeres megoldását mátrixaritmetikai megfogalmazásban
- ismeri a különböző gerendaelméleteket és matematikai megfogalmazásait,
- ismeri a tartórácsok megoldásához szükséges alapfelvetéseket és a kereszteloszlási tényező jelentését,
- ismeri a különböző lemezelméleteket és matematikai megfogalmazásait,
- ismeri a tárcsák megoldásához szükséges alapfelvetéseket és a tárcsaegyenlet megoldását,
- ismeri a Ritz-módszerrel történő közelítő elmozdulás függvény meghatározását,
- ismeri a végeselem módszer főbb lépéseit,
- ismeri az AxisVM és FEM-Design szoftverekkel végzett statikai számítások működési elvét.

#### B. Képesség

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

#### C. Attitűd

- együttműködik az ismeretek bővítése során az oktatóval,
- folyamatos ismeretszerzéssel bővíti tudását,
- nyitott az információtechnológiai eszközök használatára,
- törekszik a pontos és hibamentes feladatmegoldásra,

#### D. Önállóság, felelősségvállalás

- önállóan végzi a szerkezeti mechanikai feladatok és problémák végig gondolatát és adott források alapján történő megoldását,
- nyitottan fogadja a megalapozott kritikai észrevételeket,
- 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-elmozdulás módszerrel.
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 végeselem módszer 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: Végeselem módszer építőmérnököknek, 2003.
  - Jegyzet(ek): a tárgy honlapján <http://www.epito.bme.hu/BMEEOTMAS42>
  - Letölthető anyag(ok): a tárgy honlapján <http://www.epito.bme.hu/BMEEOTMAS42>
- 

## 2.6. Egyéb tudnivalók

1. Nem kaphat az "Elégtelen", ill. "Nem teljesítette" eredménytől különböző bejegyzést az a hallgató, aki hiányzásai alapján nem vett részt az előadások és gyakorlatok legalább 70%-án.
  2. 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](mailto:logo.janos@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, 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.
- Az értékelések pontos időpontját és a házi feladatok beadási határidejét 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 1-3, B 1-2
2. zárthelyi dolgozat (összegző értékelés)	ZH2	A 4-8, B 2-5
1. házi feladat (folyamatos részteljesítmény értékelés)	HF1	A 9, B 6-7, C 1-4, D 1-3
2. házi feladat (folyamatos részteljesítmény értékelés)	HF2	A 9, B 6-7, C 1-4, D 1-3
1. laborfeladat (összegző értékelés)	lab1	A 9, B 6-7
2. laborfeladat (összegző értékelés)	lab2	A 9, B 6-7

### 3.3. Teljesítményértékelések részaránya a minősítésben

Teljesítményértékelés jele (típusa)	részarány
ZH1 (1. zárthelyi dolgozat)	28%
ZH2 (2. zárthelyi dolgozat)	28%
HF1 (1. házi feladat)	7,5%
HF2 (2. házi feladat)	7,5%
lab1 (1. laborfeladat)	14,5%
lab2 (2. laborfeladat)	14,5%
Szorgalmi időszakban összesen	100%

A zárthelyik közül csak a legjobb kettő eredménye számít, ezért a súlyok százalékos összege nem 100%.

### 3.4. Az aláírás megszerzésének feltétele, az aláírás érvényessége

A tárgyból nem szerzhető aláírás.

### 3.5. Érdemjegy megállapítása

- A jelenléti feltételeket teljesítő 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 házi feladatokat legalább egy konzultációt követően, legalább 95%-os készségi szinten kell beadni a részletes féléves ütemterv szerint meghatározott határidőig.
- A féléves eredményt a két (sikeres) zárthelyi, a házi feladatok és a laborfeladatok 3.3. pont szerinti Á súlyozott átlaga alapján számítjuk:

Átlag (Á)	érdemjegy
$86\% \leq \text{Á}$	5 (jeles)
$74\% \leq \text{Á} < 86\%$	4 (jó)
$62\% \leq \text{Á} < 74\%$	3 (közepes)
$50\% \leq \text{Á} < 62\%$	2 (elégéses)
$\text{Á} < 50\%$	1 (elégtelen)

### 3.6. Javítás és pótlás

- A határidőre be nem adott feladat különjárás 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.
- 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

<b>Tevékenység</b>	<b>óra/félév</b>
kontaktóra	<b>14x3=42</b>
félévközi felkészülés az órákra	<b>14x2=28</b>
felkészülés a teljesítményértékelésekre	<b>8+16=24</b>
házi feladat elkészítése	<b>6</b>
kijelölt írásos anyag elsajátítása	<b>20</b>
összesen	<b>120</b>

---

### **3.8. A tárgykövetelmények érvényessége**

2018. február 1-től.

---