

1. ALAPADATOK

1.1. Tantárgy neve

ELEMI SZILÁRDSÁGTAN

1.2. Azonosító (tantárgykód)

BMEEOTMAT42

1.3. A tantárgy jellege

kontaktórás tanegység

1.4. Óraszámok

- gyakorlat: 5 óra/hét

1.5. Tanulmányi teljesítményértékelés (minőségi értékelés) típusa

évközi érdemjegy

1.6. Kreditszám

6

1.7. Tantárgyfelelős

Dr. Kovács Flórián, egyetemi docens (kovacs.florian@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/BMEEOTMAT42>

1.10. A tantárgy oktatásának nyelve

magyar és angol

1.11. A tantárgy tantervi szerepe

- kötelező az Építőmérnöki (BSc) szakon

1.12. Előkövetelmények

- Kötelező előkövetelmény
 - BMEEOTMAT41: A statika és dinamika alapjai (jegy)
 - BMETE90AX00: Matematika A1a (aláírás)
- Ajánlott előkövetelmény
 - BMETE90AX00: Matematika A1a (jegy)
- Kizáró feltétel (nem vehető fel a tantárgy, ha korábban teljesítette az alábbi tantárgyak vagy tantárgycsoportok bármelyikét)
 - Szilárdságtan (BMEEOTMAT04)

1.13. A tantárgyleírás érvényessége

2017. szeptember 1-től.

2. CÉLKITŰZÉSEK ÉS TANULÁSI EREDMÉNYEK

2.1. Célkitűzések

A tantárgy célja, hogy bemutassa a hallgatóknak a szilárdságtan alapfogalmait, a terhek, feszültségek, alakváltozások, elmozdulások fogalmát és a köztük fennálló kapcsolatot, melyek segítségével az alapfeladatok, a méretezés, ellenőrzés elvégezhető. Kiemelt hangsúlyt kap a feszültségek és alakváltozások számítása a rudak, gerendák egyszerű és összetett igénybevételeiből. Az elsajátított módszerek egyes statikailag határozatlan feladatok megoldását is lehetővé teszi.

2.2. Tanulási eredmények

A tantárgy sikeres teljesítése után a hallgató

- A. Tudás
1. ismeri a teher, feszültség, alakváltozás és elmozdulás fogalmát,
 2. ismeri a rúd és rúdelem fogalmát,
 3. ismeri a rúd keresztmetszetét jellemző geometriai mennyiségeket, azok kiszámítási módját,
 4. ismeri a lineárisan rugalmas és a lineárisan rugalmas-tökéletesen képlékeny anyagmodellt,
 5. ismeri a rudak keresztmetszeteiben ébredő igénybevételeket, az azokból származó feszültségeket és a számításukra szolgáló képleteket,
 6. ismeri a rudak keresztmetszeteinek alakváltozásait, azok kapcsolatát az igénybevételekkel és egyes pontok alakváltozásaival,
 7. ismeri a hőmérséklet alakváltozásokra gyakorolt hatását,
 8. ismeri az elemi hasábra ható feszültségeket, a feszültségállapot fogalmát,
 9. tisztában van a feszültségek irányfüggésével, a főfeszültségek és a feszültségi főirányok fogalmával,
 10. ismeri az elemi hasáb alakváltozásait, az alakváltozási állapot fogalmát,
 11. tisztában van az alakváltozások irányfüggésével, a főnyúlások és az alakváltozási főirányok fogalmával,
- B. Képesség
1. kiszámolja a húzott-nyomott rúdban ébredő feszültségeket, alakváltozásokat, elvégzi a méretezési és ellenőrzési feladatokat,
 2. kiszámolja a tiszta nyírásból származó feszültségeket, alakváltozásokat, elvégzi a méretezési és ellenőrzési feladatokat,
 3. kiszámolja a csavarásból származó feszültségeket, alakváltozásokat egyszerű keresztmetszetek esetén, elvégzi az egyszerűbb méretezési és ellenőrzési feladatokat,
 4. kiszámolja az egyenes hajlításból származó feszültségeket, alakváltozásokat, elvégzi a méretezési és ellenőrzési feladatokat,
 5. felismeri a ferde hajlítást és kiszámolja az abból származó feszültségeket, alakváltozásokat, elvégzi a méretezési és ellenőrzési feladatokat,
 6. kiszámolja a hajlítással egyidejű nyírásból származó feszültségeket,
 7. kiszámolja a külpontosan húzott-nyomott keresztmetszet feszültségeit lineárisan rugalmas, illetve csak nyomásnak ellenálló anyag esetén,
 8. meghatározza egy keresztmetszet egy pontjának főfeszültségeit, feszültségi főirányait,
- C. Attitűd
1. törekszik a pontos és hibamentes feladatmegoldásra,
 2. feladatát úgy dolgozza ki, hogy az bárki által követhető, vagy akár folytatható legyen,
- D. Önállóság, felelősségvállalás
1. felkészült a hibák felismerésére, javítására,
-

2.3. Oktatási módszertan

Előadások és számítási gyakorlatok az elektronikusan kiadott munkafüzet alapján, házi és gyakorló feladatok önálló, vagy csoportmunkában történő megoldása.

2.4. Részletes tárgyprogram

hét	Gyakorlatok témaköre
1.	Igénybevételi ábrák (ismétlés). Bevezetés: a szilárdságtan témája, alapvető fogalmai, a lineárisan rugalmas anyagmodell
2.	A rúd és rúdelem fogalma, igénybevételei és deformációi. A központos húzás-nyomás fogalma, alapegyenletei, bevezető számpéldák, deformációk számítása: homogén és inhomogén rúd, a hőmérsékletváltozás hatása
3.	A tiszta nyírás fogalma, csavarok-szegecsek, alappéldák. Egyszerű kapcsolatok ellenőrzése központos húzás-nyomásra és tiszta nyírásra
4.	Csavarás körszimmetrikus keresztmetszetre, poláris inercia fogalma, deformációk számítása. Csavarás vékonyfalú zárt és nyitott keresztmetszetre, téglalapra, példák
5.	Csavarásból származó feszültségek számítása, példák.
6.	A tiszta hajlítás alapegyenletei, az inercianyomatékok fogalma. Az inerciaszámítás alapjai, példák
7.	Egyenes hajlítás, normálfeszültségek és deformációk számítása. Inhomogén keresztmetszetek egyenes hajlítása, normálfeszültségek és deformációk számítása
8.	Egyszerű elmozdulás-számítási feladatok konzol és kéttámaszú tartó esetére. Ferde hajlítás. Külponos húzás-nyomás: a feszültségszámítás alapösszefüggései, a semleges tengely fogalma
9.	A belső mag fogalma. Csak nyomásnak ellenálló anyagú keresztmetszetek, tartók (oszlop, fal) feszültségszámítása
10.	A nyírófeszültségek reciprocitása. Hajlítás és nyírás: Zsuravszkij elmélete, bevezető példák
11.	Hajlított és nyírt tömör gerendák feszültségszámítása. Vékonyfalú keresztmetszetek hajlítása és nyírása, a nyírási középpont fogalma
12.	Igénybevételek meghatározása térbeli rúdszerkezetek jellemző keresztmetszeteiben, példák. Főfeszültségek és feszültségi főirányok fogalma, bevezető példák. Hajlítás és nyírás, összetett igénybevételek
13.	Hajlítás, húzás, nyírás, csavarás, számpéldák. Főfeszültségek és feszültségi főirányok meghatározása
14.	Főfeszültségek és feszültségi főirányok meghatározása gerendák pontjaiban, példák. Gerendák pontjainak feszültségi állapota.

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):
Kaliszky S., Kurutzné Kovács M., Szilágyi Gy.: Szilárdságtan, 2000;
Beer, Johnston: Mechanics of materials;
Budynas: Advanced Strength and Applied Stress Analysis;
Popov: Mechanics of materials;
Gere – Goodno: Mechanics of Materials. Cengage Learning, 2015

2.6. Egyéb tudnivalók

1. 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 (kovacs.florian@epito.bme.hu)

TÁRGYKÖVETELMÉNYEK

3. TANULMÁNYI TELJESÍTMÉNY ÉRTÉKELÉSE ÉS ELLENŐRZÉSE

3.1. Általános szabályok

- A 2.2. pontban megfogalmazott tanulási eredmények értékelése három évközi írásbeli teljesítménymérés alapján történik.
- Az egyes zárthelyi dolgozatok időtartama 90 perc.
- Az 50%-nál gyengébb zárthelyi dolgozat sikertelen.
- Az értékelések pontos 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 1-7, B 1-3, C 1-2, D 1
2. zárthelyi dolgozat (összegző értékelés)	ZH2	A 1-7, B 4-5, C 1-2, D 1
3. zárthelyi dolgozat (összegző értékelés)	ZH3	A 1-11, B 1-8, C 1-2, D 1

3.3. Teljesítményértékelések részaránya a minősítésben

Teljesítményértékelés jele (típusa)	részarány
ZH1 (1. zárthelyi dolgozat)	33,3%
ZH2 (2. zárthelyi dolgozat)	33,3%
ZH3 (3. zárthelyi dolgozat)	33,4%
Szorgalmi időszakban összesen	100%

3.4. Az aláírás megszerzésének feltétele, az aláírás érvényessége

A tárgyból nem szerezhető aláírás.

3.5. Érdemjegy megállapítása

- A jelenléti feltételeket teljesítő hallgatók eredményét az alábbi szempontok szerint határozzuk meg.
- A félévet az a hallgató teljesíti sikeresen, aki az összes zárthelyit sikeresen teljesítette.
- A végső eredményt a zárthelyi dolgozatok 3.3. pont szerinti \bar{A} súlyozott átlaga alapján számítjuk:

Átlag (\bar{A})	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 (elégéses)
$\bar{A} < 50\%$	1 (elégtelen)

3.6. Javítás és pótlás

- Valamennyi zárthelyi dolgozat egyszer javítható vagy pótolható a félév elején kijelölt időpontban.
- A zárthelyin és javításon vagy pótláson elért eredmények közül a jobb eredményt vesszük figyelembe.
- A félév végén egy zárthelyiből második pótlási/javítási alkalmat vehet igénybe az a hallgató, akinek csak egy zárthelyi hiányzik (azaz a pótlások után két zárthelyiből van sikeres eredménye).
- A második pótlás eredménye a még sikertelen zárthelyi eredményét írja felül.

3.7. A tantárgy elvégzéséhez szükséges tanulmányi munka

Tevékenység	óra/félév
kontakt óra	35x2=70
félévközi felkészülés az órákra + házi feladatok	35x1=35
felkészülés a teljesítményértékelésekre	3x15=45
kijelölt írásos anyag elsajátítása	30
összesen	180

3.8. A tárgykövetelmények érvényessége

2017. szeptember 1-től.