

1. ALAPADATOK

1.1. Tantárgy neve

SZILÁRDSÁGTAN PLUS

1.2. Azonosító (tantárgykód)

BMEEOTMAV35

1.3. A tantárgy jellege

kontaktórási tanegység

1.4. Óraszámok

- előadás: 2 óra/hét

1.5. Tanulmányi teljesítményértékelés (minőségi értékelés) típusa

évközi érdemjegy

1.6. Kreditszám

2

1.7. Tantárgyfelelős

Dr. Bagi Katalin, egyetemi tanár (bagi.katalin@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/BMEEOTMAV35>

1.10. A tantárgy oktatásának nyelve

magyar

1.11. A tantárgy tantervi szerepe

- szabadon választható az Építőmérnöki (BSc) szakon

1.12. Előkövetelmények

- Kötelező előkövetelmény
 - BMEEOTMAT42: Elemi szilárdságtan (jegy)
 - BMETE90AX02: Matematika A2 (jegy)

1.13. A tantárgyleírás érvényessége

2017. szeptember 1-től.

2. CÉLKITŰZÉSEK ÉS TANULÁSI EREDMÉNYEK

2.1. Célkítűzések

A tantárgy célja, hogy elmélyültebbé tegye a hallgatók szilárdságtani tudását, növelje szakmai műveltségüket, megalapozva ezzel további szakmai tanulmányaik sikerességét. A hallgatók a tantermi előadások mellett önállóan, illetve csapatmunkában végezhető fakultatív feladatokat is vállalhatnak (cikkek feldolgozása, egyszerű kísérlet végzése, stb.). Az alapvető szilárdságtani ismeretek összefoglalása után az előadások egy részében meghívott előadók mutatják be kutatási területüket, illetve a hallgatók maguk is tartanak előadásokat az általuk feldolgozott szakmai anyagokból.

2.2. Tanulási eredmények

A tantárgy sikeres teljesítése után a hallgató

- A. Tudás
- ismeri a szilárdságtan lineáris elméletének alapvető egyenleteit (egyensúlyi, kinematikai és anyagegyenletek),
 - ismeri az általánosan anizotróp, ortotróp, rétegesen izotróp és izotróp anyag fogalmát és a jellemzésükhöz szükséges anyagállandók típusait,
 - ismeri a rugalmas viselkedés esetén a különböző típusú feszültségállapotokhoz tartozó anyagegyenletek előállítási módját,
 - ismeri a rugalmas-képlékeny anyagmodellek előállításának módját,
 - ismeri a változó keresztmetszetű egyenes és az állandó keresztmetszetű erősen görbült gerendák normál- és nyírófeszültségeinek számítására szolgáló főbb közelítő módszereket,
 - ismeri a szemcsehalmazok mikromechanikájának alapvető fogalmait (feszülstégtenzorok, alakváltozástenzorok, vázstenzorok),
 - ismeri a diszkrételemes modellezés alapvető fogalmait és főbb számítási módszereit, valamint a módszer főbb építőmérnöki alkalmazási területeit (pl. falazott boltozatok, töredezett sziklatalajok),
 - ismeri a membránmodell, a Kirchhoff-Love-héjmodell és a Mindlin-Reissner-héjmodell alapelvét.
- B. Képesség
1. képes meghatározni egy feszülstégtenzor vagy alakváltozástenzor hidrosztatikus és deviátoros részét,
 2. képes kiválasztani egy rugalmas mechanikai feladat vizsgálatához szükséges megfelelő anyagmodellt,
 3. képes kiválasztani egy rugalmas-képlékeny mechanikai feladat megoldásához szükséges folyási és keményedési feltételt, illetve az alkalmazandó rugalmas-képlékeny anyagmodell típusát,
 4. képes meghatározni egy nem-prizmatikus gerenda keresztmetszetének nyírófeszültségeit,
 5. képes meghatározni egy erősen görbült gerenda keresztmetszetének normál- és nyírófeszültségeit,
 6. képes megválasztani egy diszkrét rendszer állapotának modellezésére alkalmas elméleti állapotváltozókat és DEM modelleket,
 7. képes tudományos publikációkban közölt vizsgálatok és eredmények megértésére, feldolgozására és értékelő jellegű bemutatására.
- C. Attitűd
- törekszik a szilárdságtani számítások elméleti hátterének minél alaposabb értésére;
 - az előadásokon aktív, hozzászólásaival és kérdéseivel segíti az adott téma körüljárását,
 - munkáját úgy szervezi, hogy az bárki által követhető, vagy akár folytatható legyen,
- D. Önállóság, felelősségvállalás
- felkészült a hibák felismerésére, javítására,

2.3. Oktatási módszertan

Előadások, önálló feladatok egyéni vagy csoportmunkában történő megoldása, szakcikk feldolgozása (szükség esetén oktatói segítséggel).

2.4. Részletes tárgyprogram

hét	Előadások témaköre
1.	Feszültség- és alakváltozástenzorok fogalma, egyensúlyi és geometriai egyenletek.
2.	Főfeszültségek, főnyúlások, feszültség- és alakváltozástenzor felbontása, rugalmas anyagmodell.
3.	Diszkrét rendszerek mechanikájának alapjai.
4.	Falazott boltozatok és ívek állékonyságvizsgálata
5.	A Diszkrét Elemek Módszere
6.	Kiselőadások
7.	Részösszefoglalás: Feszültségek és alakváltozások vizsgálata, diszkrét rendszerek.
8.	Felületszerkezetek modellezésének alapjai.
9.	Képlékeny anyagi viselkedés. A mechanika alapegyenleteinek megoldási módszerei.
10.	A Poisson-hatás egyenes tengelyű, izotrop anyagú hajlított gerendánál. Ferde hajlításból keletkező feszültségek számítása a feszültségeloszlás modelljének ismeretében. A hajlítással egyidejű nyírásból keletkező feszültségek számítása feszültségfüggvényekkel.
11.	Görbült gerendák vizsgálata.
12.	Polimer- és fémhabok vizsgálata
13.	Biomechanikai feladatok mérnöki modelljei.
14.	Megbízhatóságelméleti alapon történő mechanikai vizsgálatok.
15.	Részösszefoglalás: Anyagmodellek, gerendák feszültség számítása, felületszerkezetek

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;
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:

- előzetes egyeztetés szerint (bagi.katalin@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 egy fakultatív házi feladat alapján történik.
- Az egyes zárthelyi dolgozatok időtartama 90 perc.
- 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 1-3, A6-7, B 1-2, B6, C 1, D 1
2. zárthelyi dolgozat (összegző értékelés)	ZH2	A 4-5, A8, B 3-5, C 1, D 1
fakultatív feladat (részteljesítmény értékelés)	HF	B 7, C 3, D 1

3.3. Teljesítményértékelések részaránya a minősítésben

Teljesítményértékelés jele (típusa)	részarány
ZH1 (1. zárthelyi dolgozat)	50%
ZH2 (2. zárthelyi dolgozat)	50%
HF (fakultatív feladat)	25%
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.
- Az 50%-nál gyengébb zárthelyi dolgozat sikertelen.
- A félévet az a hallgató teljesíti sikeresen, aki mindkét zárthelyit sikeresen teljesítette.
- A végső eredményt a zárthelyi dolgozatok és a fakultatív feladat 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

- Mindkét 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 egy 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	14x2=28
félévközi felkészülés az órákra + házi feladatok	12
felkészülés a teljesítményértékelésekre	2x10=20
összesen	60

3.8. A tárgykövetelmények érvényessége

2017. szeptember 1-től.