

I. Subject Specification

1. Basic Data

1.1 Title

Elemi szilárdságtan

1.2 Code

BMEEOTMAT42

1.3 Type

Module with associated contact hours

1.4 Contact hours

Type	Hours/week / (days)
Seminar	5

1.5 Evaluation

Midterm grade

1.6 Credits

6

1.7 Coordinator

name	Dr. Kovács Flórián
academic rank	Associate professor
email	kovacs.florian@emk.bme.hu

1.8 Department

Department of Structural Mechanics

1.9 Website

<https://epito.bme.hu/BMEEOTMAT42>

<https://fiek2.mywire.org/course/view.php?id=596>

1.10 Language of instruction

hungarian and english

1.11 Curriculum requirements

Compulsory in the Civil Engineering (BSc) programme

1.12 Prerequisites

Erős előkövetelmény:

- A statika és dinamika alapjai (BMEEOTMAT41)

Gyenge előkövetelmény:

- Matematika A1a (BMETE90AX00)

1.13 Effective date

2 February 2022

2. Objectives and learning outcomes

2.1 Objectives

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 Learning outcomes

Upon successful completion of this subject, the student:

A. Knowledge

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. Skills

1. kiszámolja a húzott-nyomott rúdiban 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 pontosan húzott-nyomott keresztmetszet feszültségeit lineárisan rugalmas, illetve csak nyomásnak ellenálló anyag esetén,
8. meghatározza egy keresztmetszet egy pontjának főfeszültségeit, feszültségi főirányait,

C. Attitudes

1. törekszik a pontos és hibamentes feladatmegoldásra,
2. feladatát úgy dolgozza ki, hogy az bárki által követhető, vagy akár folytatható legyen,

D. Autonomy and Responsibility

1. felkészült a hibák felismerésére, javítására,

2.3 Methods

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

2.4 Course outline

Hét	Előadások és 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, téglalakra, 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

Elemi szilárdságtan - BMEEOTMAT42

10.	A nyírófeszültségek reciprocitása. Hajlítás és nyírás: Zsuravszkij elmélete, bevezető példák
11.	Hajlított és nyírt tömör gerendák feszültség számítása. Vékonyfalú keresztmetszetek hajlítása és nyírása, a nyírás közép pont fogalma
12.	Igé ny bevételek 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.

The above programme is tentative and subject to changes due to calendar variations and other reasons specific to the actual semester. Consult the effective detailed course schedule of the course on the subject website.

2.5 Study materials

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 Other information

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 Consultation

Konzultációs időpontok:

- a tárgy oktatója által a tanszéki honlapon meghirdetett időpontban, VAGY
- előzetes egyeztetés szerint (kovacs.florian@epito.bme.hu)

This Subject Datasheet is valid for:

2023/2024 I. félév

II. Subject requirements

Assessment and evaluation of the learning outcomes

3.1 General rules

- 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 Assessment methods

Teljesítményértékelés neve (típus)	Jele	Értékelt tanulási eredmények
1. zárthelyi dolgozat (összegző értékelés)	ZH1	A.1-A.7; B.1-B.3; C.1-C.2; D.1
2. zárthelyi dolgozat (összegző értékelés)	ZH2	A.1-A.7; B.4-B.5; C.1-C.2; D.1
3. zárthelyi dolgozat (összegző értékelés)	ZH3	A.1-A.11; B.1-B.8; C.1-C.2; D.1

The dates of deadlines of assignments/homework can be found in the detailed course schedule on the subject's website.

3.3 Evaluation system

Jele	Részarány
ZH1	33,3%
ZH2	33,3%
ZH3	33,4%
Összesen	100%

3.4 Requirements and validity of signature

A tárgyból nem szerezhető aláírás.

3.5 Grading system

- 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 Á súlyozott átlaga alapján számítjuk:

Érdemjegy	Pontszám (Á)
jeles (5)	80% ≤ Á
jó (4)	70% ≤ Á < 80%

Elemi szilárdságtan - BMEEOTMAT42

közepes (3)	$60\% \leq \hat{A} < 70\%$
elégseges (2)	$50\% \leq \hat{A} < 60\%$
elégtelen (1)	$\hat{A} < 50\%$

3.6 Retake and repeat

- 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 összegző típusú 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 a teljes félév anyagát lefedő dolgozat, eredménye a még sikertelen zárthelyi eredményét írja felül.

3.7 Estimated workload

Tevékenység	Óra/félév
kontakt óra	$35 \times 2 = 70$
félévközi felkészülés az órákra	$35 \times 1 = 35$
felkészülés a teljesítményértékelésekre	$6 \times 7,5 = 45$
kijelölt írásos anyag elsajátítása	30
Összesen	180

3.8 Effective date

2 February 2022

This Subject Datasheet is valid for:

2023/2024 I. félév