

## I. Subject Specification

### 1. Basic Data

#### 1.1 Title

Tartószerkezetek 1.

#### 1.2 Code

BMEEOHSMS51

#### 1.3 Type

Module with associated contact hours

#### 1.4 Contact hours

Type	Hours/week / (days)
Lecture	3
Seminar	1

#### 1.5 Evaluation

Exam

#### 1.6 Credits

5

#### 1.7 Coordinator

name	Dr. Kollár László
academic rank	Professor
email	<a href="mailto:kollar.laszlo@emk.bme.hu">kollar.laszlo@emk.bme.hu</a>

#### 1.8 Department

Department of Structural Engineering

#### 1.9 Website

<https://epito.bme.hu/BMEEOHSMS51>

<https://fiek2.mywire.org/course/view.php?id=2439>

#### 1.10 Language of instruction

hungarian and english

1.11 Curriculum requirements

Compulsory in the Structural Engineering (MSc) programme

1.12 Prerequisites

1.13 Effective date

5 February 2020

## 2. Objectives and learning outcomes

### 2.1 Objectives

A tárgy keretében a hallgató áttekintést kap a tartószerkezetek modellezéséről, rúd-, lemez-, tárcsa- és a legegyszerűbb körszimmetrikus héjszerkezetek esetében. Megismeri a gyakorlat számára fontos analitikus megoldásokat, a numerikus megoldások alapjait és közelítéseit. Bemutatásra kerül, hogy a tartószerkezeti megfontolások hogyan épülnek be a szabványokba és előírásokba. A vizsgálatok kiterjednek az alapvető tárcsamegoldásokra, a shear lag hatásra, együttdolgozó szélességre, nyírási deformációra, másodrendű hatásokra és nagy lehajlásokra, az anizotrópiára, a nyírási deformációra, és a födémek rezgésére is. A tárgy leghangsúlyosabb része a lemezek és födémek vizsgálata.

### 2.2 Learning outcomes

Upon successful completion of this subject, the student:

#### A. Knowledge

1. ismeri a tartószerkezetek méretezésének és számításának módszereit,
2. ismeri a tárcsaszerű szerkezetek viselkedését, méretezését,
3. ismeri a numerikus számítások korlátait,
4. ismeri a rudak viselkedésének jellegzetességeit,
5. ismeri a lemezszerkezetek igénybevételeinek és lehajlásának számítási módszereit,
6. ismeri a lemezek viselkedését, tervezési elveit,
7. ismeri a képlékeny méretezés elveit,

#### B. Skills

1. képes tárcsák, rudak, lemezek számítására,
2. képes rudakban a nyírási alakváltozás meghatározására és a másodrendű hatás figyelembevételére,
3. képes a lemezek számítására és méretezésére, a másodrendű hatások figyelembevételére,
4. képes lemezek rezgésének számítására gerendatámaszok esetén is,

#### C. Attitudes

1. folyamatos ismeretszerzéssel bővíti tudását,
2. nyitott a numerikus eszközök használatára,
3. törekszik a tartószerkezetek viselkedésének megértésére,
4. törekszik a pontos és hibamentes feladatmegoldásra,
5. a közösség felelős tagjaként részt vesz az órákon,

#### D. Autonomy and Responsibility

1. nyitottan fogadja és átgondolja az újszerű ismereteket,
2. gondolkozásában a rendszerelvű megközelítést alkalmazza.

## 2.3 Methods

Előadások, számítási gyakorlatok, kommunikáció írásban és szóban, IT eszközök és technikák használata, önállóan készített feladatok.

## 2.4 Course outline

Hét	Előadások és gyakorlatok témaköre
1.	Tartószerkezetek modellezése, feszültségek és alakváltozások térben és síkban, anyagtörvények, anizotrópia, a rugalmasságtan alapegyenletei, tárcsafeladatok, lyuk környezete, feszültség keretsarokban, Boussinesq megoldás, brazil-teszt, shear lag és alkalmazása tartószerkezetekben, együttdolgozó szélesség elvi alapjai
2.	Tartószerkezetek modellezése, feszültségek és alakváltozások térben és síkban, anyagtörvények, anizotrópia, a rugalmasságtan alapegyenletei, tárcsafeladatok, lyuk környezete, feszültség keretsarokban, Boussinesq megoldás, brazil-teszt, shear lag és alkalmazása tartószerkezetekben, együttdolgozó szélesség elvi alapjai
3.	Tartószerkezetek modellezése, feszültségek és alakváltozások térben és síkban, anyagtörvények, anizotrópia, a rugalmasságtan alapegyenletei, tárcsafeladatok, lyuk környezete, feszültség keretsarokban, Boussinesq megoldás, brazil-teszt, shear lag és alkalmazása tartószerkezetekben, együttdolgozó szélesség elvi alapjai
4.	Rudak alapegyenletei, hajlítás, csavarás, nyírás, Timoshenko-gerenda, a nyírás/csavarás jelentősége tömör és vékonyfalú gerendákban, másodrendű hatások (és méretpontatlanság) szabvány szerinti figyelembevételének elméleti alapjai, gerendák nagy lehajlása,
5.	Rudak alapegyenletei, hajlítás, csavarás, nyírás, Timoshenko-gerenda, a nyírás/csavarás jelentősége tömör és vékonyfalú gerendákban, másodrendű hatások (és méretpontatlanság) szabvány szerinti figyelembevételének elméleti alapjai, gerendák nagy lehajlása,
6.	Rudak alapegyenletei, hajlítás, csavarás, nyírás, Timoshenko-gerenda, a nyírás/csavarás jelentősége tömör és vékonyfalú gerendákban, másodrendű hatások (és méretpontatlanság) szabvány szerinti figyelembevételének elméleti alapjai, gerendák nagy lehajlása,

**Tartószerkezetek 1. - BMEEOHSMS51**

7.	Rezgéstani alapismeretek, összegzési tételek, csillapítás és modellezése
8.	Lemezek alapegyenletei, peremfeltétele (Kirchhoff pf.), lemezek viselkedése, vasbeton lemezek, anizotrop lemezek, lemezek nagy lehajlása, födémekek rezgése, a szabványokban lévő korlátok elvi magyarázata, gerendákkal megtámasztott lemezek rezgése, közelítés lehajlás számításával, Föppl-, Southwell- és Dunkerley-féle összegzés, bordás lemezek rezgése, nyírás hatása a rezgésre (pl. fabeton födém), normálerő hatása a rezgésre, födémekek vizsgálata modális analízissel, az előírások elvi háttere, összehasonlítás a földrengési modál analízissel, esővíz okozta instabilitás (ponding), rugalmasan ágyazott lemezek, képlékeny méretezés
9	Lemezek alapegyenletei, peremfeltétele (Kirchhoff pf.), lemezek viselkedése, vasbeton lemezek, anizotrop lemezek, lemezek nagy lehajlása, födémekek rezgése, a szabványokban lévő korlátok elvi magyarázata, gerendákkal megtámasztott lemezek rezgése, közelítés lehajlás számításával, Föppl-, Southwell- és Dunkerley-féle összegzés, bordás lemezek rezgése, nyírás hatása a rezgésre (pl. fabeton födém), normálerő hatása a rezgésre, födémekek vizsgálata modális analízissel, az előírások elvi háttere, összehasonlítás a földrengési modál analízissel, esővíz okozta instabilitás (ponding), rugalmasan ágyazott lemezek, képlékeny méretezés
10.	Lemezek alapegyenletei, peremfeltétele (Kirchhoff pf.), lemezek viselkedése, vasbeton lemezek, anizotrop lemezek, lemezek nagy lehajlása, födémekek rezgése, a szabványokban lévő korlátok elvi magyarázata, gerendákkal megtámasztott lemezek rezgése, közelítés lehajlás számításával, Föppl-, Southwell- és Dunkerley-féle összegzés, bordás lemezek rezgése, nyírás hatása a rezgésre (pl. fabeton födém), normálerő hatása a rezgésre, födémekek vizsgálata modális analízissel, az előírások elvi háttere, összehasonlítás a földrengési modál analízissel, esővíz okozta instabilitás (ponding), rugalmasan ágyazott lemezek, képlékeny méretezés
11.	Lemezek alapegyenletei, peremfeltétele (Kirchhoff pf.), lemezek viselkedése, vasbeton lemezek, anizotrop lemezek, lemezek nagy lehajlása, födémekek rezgése, a szabványokban lévő korlátok elvi magyarázata, gerendákkal megtámasztott lemezek rezgése, közelítés lehajlás számításával, Föppl-, Southwell- és Dunkerley-féle összegzés, bordás lemezek rezgése, nyírás hatása a rezgésre (pl. fabeton födém), normálerő hatása a rezgésre, födémekek vizsgálata modális analízissel, az előírások elvi háttere, összehasonlítás a földrengési modál analízissel, esővíz okozta instabilitás (ponding), rugalmasan ágyazott lemezek, képlékeny méretezés
12.	Lemezek alapegyenletei, peremfeltétele (Kirchhoff pf.), lemezek viselkedése, vasbeton lemezek, anizotrop lemezek, lemezek nagy lehajlása, födémekek rezgése, a szabványokban lévő korlátok elvi magyarázata,

## Tartószerkezetek 1. - BMEEOHSMS51

	gerendákkal megtámasztott lemezek rezgése, közelítés lehajlás számításával, Föppl-, Southwell- és Dunkerley-féle összegzés, bordás lemezek rezgése, nyírás hatása a rezgésre (pl. fabeton födém), normálerő hatása a rezgésre, födécek vizsgálata modális analízissel, az előírások elvi háttere, összehasonlítás a földrengési modál analízissel, esővíz okozta instabilitás (ponding), rugalmasan ágyazott lemezek, képlékeny méretezés
13.	Lemezek alapegyenletei, peremfeltétele (Kirchhoff pf.), lemezek viselkedése, vasbeton lemezek, anizotrop lemezek, lemezek nagy lehajlása, födécek rezgése, a szabványokban lévő korlátok elvi magyarázata, gerendákkal megtámasztott lemezek rezgése, közelítés lehajlás számításával, Föppl-, Southwell- és Dunkerley-féle összegzés, bordás lemezek rezgése, nyírás hatása a rezgésre (pl. fabeton födém), normálerő hatása a rezgésre, födécek vizsgálata modális analízissel, az előírások elvi háttere, összehasonlítás a földrengési modál analízissel, esővíz okozta instabilitás (ponding), rugalmasan ágyazott lemezek, képlékeny méretezés
14.	Lemezek alapegyenletei, peremfeltétele (Kirchhoff pf.), lemezek viselkedése, vasbeton lemezek, anizotrop lemezek, lemezek nagy lehajlása, födécek rezgése, a szabványokban lévő korlátok elvi magyarázata, gerendákkal megtámasztott lemezek rezgése, közelítés lehajlás számításával, Föppl-, Southwell- és Dunkerley-féle összegzés, bordás lemezek rezgése, nyírás hatása a rezgésre (pl. fabeton födém), normálerő hatása a rezgésre, födécek vizsgálata modális analízissel, az előírások elvi háttere, összehasonlítás a földrengési modál analízissel, esővíz okozta instabilitás (ponding), rugalmasan ágyazott lemezek, képlékeny méretezés

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

Kollár L. P., Tarján G.: Tartószerkezetek elmélete és számítása, 2015

### 2.6 Other information

### 2.7 Consultation

Konzultációs időpontok: a tanszék honlapján megadottak szerint, vagy előzetesen, e-mail-ben egyeztetve;

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 zárthelyi dolgozat, és a vizsgán mutatott eredmény alapján történik.

### 3.2 Assessment methods

Teljesítményértékelés neve (típus)	Jele	Értékelt tanulási eredmények
1. zárthelyi dolgozat (összegző értékelés)	ZH1	B.1-B.2
2. zárthelyi dolgozat (összegző értékelés)	ZH2	B.3
3. zárthelyi dolgozat (összegző értékelés)	ZH3	B.4
3 db zh-t előkészítő HF	HF1-HF3	B.1-B.4; C.1-C.4
Írásbeli vizsga (összegző teljesítményértékelés)	V	A.1-A.7; B.1-B.4; C.1-C.5; D.1-D.2

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	15%
ZH2	15%
ZH3	15%
HF1	3%
HF2	3%
HF3	3%
Szorgalmi időszakban összesen	39%
V	61%
<b>Összesen</b>	<b>100%</b>

### 3.4 Requirements and validity of signature

Az aláírás megszerzésének feltétele, hogy a 3.3. pont szerint a ZH eredményes legyen és a szorgalmi időszakban összesen megszerezhető pontszám legalább **50%**-át (19,5 pont) elérje a hallgató.

A zárthelyiken egyenként 15 pont szerezhető. A féléves teljesítményben a két jobbik ZH-t vesszük alapul. A zárthelyi dolgozat eredménytelen, ha a két jobbik zárthelyi eredményének összege nem éri el a 15 pontot. Amennyiben az első két ZH összpontszáma eléri a 15 pontot, és a harmadik ZH pontszáma eléri a 7,5 pontot, úgy a leggyengébb ZH-n megszerzett pontok 50%-a bónuszként hozzáadódik a két jobbik ZH eredményének összegéhez. A ZH-knak pótlása nincs.

A házi feladatokra egyenként 3 pont, összesen 9 pont kapható, beadásuk nem kötelező. A határidő után beadott HF-re pontot nem lehet kapni.

Aki aláírással nem vizsgakurzust vesz fel, annak a korábbi félévközi eredménye az adott félévben szerzett

## Tartószerkezetek 1. - BMEEOHSMS51

eredményével felülíródik. A tantárgyból korábban szerzett, a vizsgaérdemjegy megállapításnál figyelembe vehető félévközi eredmények 6 félévig visszamenőleg fogadhatók el.

### 3.5 Grading system

<b>Érdemjegy</b>	<b>Pontszám (P)</b>
jелеs (5)	$80\% \leq P$
jó (4)	$70 \leq P < 80\%$
közepes (3)	$60 \leq P < 70\%$
elégseges (2)	$50 \leq P < 60\%$
elégtelen (1)	$P < 50\%$

Az érdemjegy megállapításának alapja a félév során, valamint a vizsgán szerezheto pontok összege. A vizsgán elérhető pontszám 40%-ánál (24,4 pont) gyengébb vizsgaeredmény, vagy 50%-nál gyengébb összteljesítmény Elégtelen vizsgajegyget eredményez.

### 3.6 Retake and repeat

A zárthelyi nem pótolható vagy javítható.

### 3.7 Estimated workload

<b>Tevékenység</b>	<b>Óra/félév</b>
részvétel a kontakt tanórákon	$14 \times 4 = 56$
félévközi készülés az órákra	$14 \times 1 = 14$
felkészülés a teljesítményértékelésekre	$3 \times 6 = 18$
HF-ek elkészítése	$3 \times 10 = 30$
vizsgafelkészülés	32
<b>Összesen</b>	<b>150</b>

### 3.8 Effective date

5 February 2020

This Subject Datasheet is valid for:

2023/2024 I. félév