

## I. Subject Specification

### 1. Basic Data

#### 1.1 Title

A vasbeton modellezése

#### 1.2 Code

BMEEOHSDT81

#### 1.3 Type

Module with associated contact hours

#### 1.4 Contact hours

Type	Hours/week / (days)
Lecture	2

#### 1.5 Evaluation

Exam

#### 1.6 Credits

3

#### 1.7 Coordinator

name	Dr. Sajtos István
academic rank	Associate professor
email	<a href="mailto:sajtos.istvan@epk.bme.hu">sajtos.istvan@epk.bme.hu</a>

#### 1.8 Department

Department of Structural Engineering

#### 1.9 Website

<https://epito.bme.hu/BMEEOHSDT81>  
<https://edu.epito.bme.hu/course/view.php?id=2535>

#### 1.10 Language of instruction

english

## 1.11 Curriculum requirements

Ph.D.

## 1.12 Prerequisites

Tantárgyi előkövetelmény nincs. A kurzuson résztvevő hallgatóknak jártasnak kell lenniük vasbetonszerkezetek tervezésében, méretezésében. A hallgatóknak ismerni kell az Eurocode alapú szerkezettervezés alapjait, a szerkezetek méretezésének elvi és gyakorlati alapjait, valamint a végeselem módszer alapjait. Elvárt angol nyelvismeret: középfok B2 szint.

## 1.13 Effective date

1 September 2022

## 2. Objectives and learning outcomes

### 2.1 Objectives

A PhD kurzus célja a vasbetonszerkezetek numerikus modellezés és törésmechanikai alapú méretezési eljárások építőmérnöki alkalmazásának ismertetése. A kurzus keretében bemutatásra kerülnek a jelenlegi vasbetonszerkezeti méretezésben alkalmazható legfejlettebb numerikus modellezés alapú számítási eljárások, azok gyakorlati alkalmazhatósága és limitációi. Ezenkívül bemutatásra kerülnek a betonösszetevők teherbírást és duktilitást befolyásoló hatásai, valamint ezek numerikus modellben való figyelembevételének lehetőségei. A tárgy keretében részletesen ismertetésre kerülnek a vasbetonszerkezetek törésmechanikai modellezésen alapuló számítási eljárásai (lineáris és nemlineáris törésmechanikai módszerek), valamint közelítő számítási eljárások is bemutatásra kerülnek. A kurzust elvégző hallgatók a következő témákban szereznek ismereteket:

- numerikus modellezési technikák alkalmazása vasbetonszerkezetekben;
- betonszerkezetek lineáris és nemlineáris viselkedése;
- repedések numerikus modellezése;
- másodlagos hatások kezelése; lágyulás, csaphatás; kúszás és zsugorodás; mérethatás; szemcsehatás;
- betonösszetevők hatása a beton szilárdságára és ezek modellezési lehetőségei,
- lineáris törésmechanikai modellek repedések modellezésére;
- nemlineáris törésmechanikai modellek repedések modellezésére;
- közelítő módszerek repedésterjedésre.

### 2.2 Learning outcomes

Upon successful completion of this subject, the student:

#### A. Knowledge

1. ismeri a fejlett numerikus modellezési technikákat,
2. ismeri a betonszerkezetek lineáris és nemlineáris viselkedését,
3. ismeri a repedések numerikus modellezési lehetőségeit,
4. ismeri a másodlagos hatások kezelési módjait: lágyulás, csaphatás; kúszás és zsugorodás; mérethatás; szemcsehatás,
5. ismeri a betonösszetevők hatását a beton szilárdságára és ezek modellezési lehetőségeit,
6. ismeri a lineáris törésmechanikai modelleket repedések modellezésére,
7. ismeri a nemlineáris törésmechanikai modelleket repedések modellezésére,
8. ismer közelítő módszereket repedésterjedés modellezésére.

#### B. Skills

1. képes a fejlett numerikus modellezési technikák gyakorlati alkalmazására,
2. képes vasbeton-szerkezetek fejlett, numerikus modell alapú méretezéséhez a megfelelő modellszint kiválasztására és a numerikus modell elkészítésére,
3. képes a numerikus modell eredményei alapján való vasbetonszerkezeti méretezést elvégezni, méretezéselméleti szempontból az eredményeket értékelni,

4. képes vasbetonszerkezetekben repedések modellezésére és ezek teherbírást befolyásoló hatásának meghatározására.

**C. Attitudes**

1. együttműködik az ismeretek bővítése során az oktatóval és hallgatótársaival,
2. nyitott a numerikus eszközök használatára,
3. törekszik a fejlett méretezési módszerek alkalmazására,
4. törekszik a pontos és hibamentes feladatmegoldásra,

**D. Autonomy and Responsibility**

1. önállóan végzi a numerikus modellezési problémák végiggondolását és a számítási eredmények alapján a szerkezetek méretezését,
2. nyitottan fogadja és átgondolja az újszerű méretezési eljárásokat, azok elvi alapjait, helyességét.

**2.3 Methods**

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

**2.4 Course outline**

<b>Hét</b>	<b>Előadások és gyakorlatok témaköre</b>
1.	Beton- és vasbetonszerkezetek numerikus modellezési módjai; mikro-, mezo- és makro-modellezési módszerek
2.	Vasbetonszerkezetek modelljei – lineáris modellek
3.	Vasbetonszerkezetek modelljei – nemlineáris modellek (diszkrét modellek, elkent repedésmodellek)
4.	Vasbetonszerkezetek modelljei – nemlineáris modellek (másodlagos hatások: lágyulás alakváltozásra, kúszás, zsugorodás, mérrethatás, csaphatás, szemcsehatás)
5.	Beton anyag hatása a szilárdságra és duktilitásra – nyomási jellemzők
6.	Beton anyag hatása a szilárdságra és duktilitásra – húzási jellemzők
7.	Beton anyag hatása a szilárdságra és duktilitásra – nyírási jellemzők
8.	Beton anyag hatása a szilárdságra és duktilitásra – összetett feszültségállapot
9.	Törésmechanikai modellek alkalmazása vasbetonszerkezetek modellezésére - lineárisan rugalmas modellek
10.	Törésmechanikai modellek alkalmazása

## A vasbeton modellezése - BMEEOHSDT81

	vasbetonszerkezetek modellezésére – nemlineáris modellek
11.	Törésmechanikai modellek alkalmazása vasbetonszerkezetek modellezésére - közelítő modellezési technikák

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

#### a) Tankönyvek:

- S. Kumar – S.V. Barai: Concrete Fracture Models and Applications, Springer-Verlag, Berlin, 2011.
- J.G.M. van Mier: Fracture Processes of Concrete, CRC Press, 1997.
- B.L. Karihaloo: Fracture Mechanics of Concrete, Addison-Wesely Longman Ltd., 1995.
- A.R. Ingraffea: Computational Fracture Mechanics, Chp.11 in: ed. E Stein et al: Encyclopedia of Computational Mechanics, Vol.2: Solids and Structures, John Wiley and Sons, 2004.
- R. Lackner et al: Computational Concrete Mechanics, Chp.15 in: ed. E Stein et al: Encyclopedia of Computational Mechanics, Vol.2: Solids and Structures, John Wiley and Sons, 2004.
- Structural Concrete: Journal of the fib

#### b) Letölthető anyagok

- Előadás diák anyaga
- Kármán T.: Mitől függ az anyag igénybevétele? Magyar Mérnök és Építészegylet Közlönye, 44 (10), 1910, p.212-226.

### 2.6 Other information

### 2.7 Consultation

Konzultációs időpontok:

a tanszék honlapján megadottak szerint, vagy

előzetesen, e-mail-ben egyeztetve; e-mail: [sajtos.istvan@epk.bme.hu](mailto:sajtos.istvan@epk.bme.hu)

This Subject Datasheet is valid for:

Nem induló tárgyak

## II. Subject requirements

Assessment and evaluation of the learning outcomes

### 3.1 General rules

A 2.2. pontban megfogalmazott tanulási eredmények értékelése egy projekt feladat (tanulmány), és a vizsgán mutatott eredmény alapján történik.

### 3.2 Assessment methods

Teljesítményértékelés neve (típus)	Jele	Értékelt tanulási eredmények
Házi feladat - projekt feladat (tanulmány)	HF	A.1-A.8; B.1-B.4; C.1-C.4; D.1-D.2
Szóbeli vizsga (összegző teljesítményértékelés)	V	A.1-A.8; B.1-B.4; C.1-C.4; 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
HF1	20%
<b>Szorgalmi időszakban összesen</b>	<b>20%</b>
V	80%
<b>Összesen</b>	<b>100%</b>

A tárgy teljesítésének feltétele, hogy a hallgató a házi feladaton elérje az elérhető pontszám 50%-át. A vizsgán nyújtott elégtelen teljesítmény Elégtelen érdemjegyet von maga után.

### 3.4 Requirements and validity of signature

Az aláírás megszerzésének feltétele, hogy a 3.3. pont szerint a szorgalmi időszakban megszerezhető pontszám legalább **50%**-át elérje a hallgató a házi feladaton.

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

### 3.5 Grading system

A jelenléti feltételeket teljesítők érdemjegyét az alábbi szempontok szerint határozzuk meg:

A végső érdemjegyet a házi feladat és a vizsga 3.3. pont szerinti súlyozott átlaga alapján számítjuk:

Érdemjegy	Pontszám (P)
jeles(5)	$80 \leq P$
jó(4)	$70 \leq P < 80\%$
közepes(3)	$60 \leq P < 70\%$
elégséges(2)	$50 \leq P < 60\%$
elégtelen	$P < 50$

## 3.6 Retake and repeat

A TVSZ előírásai szerint.

## 3.7 Estimated workload

<b>Tevékenység</b>	<b>Óra/félév</b>
részvétel a kontakt tanórákon	12×2=24
projektfeladat elkészítése	36
kijelölt írásos tananyag önálló elsajátítása	6
vizsgafelkészülés	24
<b>Összesen</b>	<b>90</b>

## 3.8 Effective date

1 September 2022

This Subject Datasheet is valid for:

Nem induló tárgyak