

I. Tantárgyleírás**1. Alapadatok***1.1 Tantárgy neve***DISCRETE ELEMENT METHOD***1.2 Azonosító (tantárgykód)***BMEEOTMMN64***1.3 Tantárgy jellege*

Kontaktórás tanegység

1.4 Óraszámok

Típus	Óraszám / (nap)
Előadás (elmélet)	1
Gyakorlat	1

1.5 Tanulmányi teljesítményértékelés (minőségi értékelés) típusa

Félévközi érdemjegy

1.6 Kreditszám

3

1.7 Tárgyfelelős

név	Bojtárné Dr. Bagi Katalin
beosztás	Egyetemi tanár
email	bagi.katalin@emk.bme.hu

1.8 Tantárgyat gondozó oktatási szervezeti egység

Tartószerkezetek Mechanikája Tanszék

1.9 A tantárgy weblapja<https://epito.bme.hu/BMEEOTMMN64><https://edu.epito.bme.hu/course/view.php?id=2003>*1.10 Az oktatás nyelve*

magyar és angol

1.11 Tantárgy típusa

Kötelezően választható a Szerkezet-építőmérnök (MSc) szak Geotechnika és mérnökgeológia specializációján

Kötelezően választható a Szerkezet-építőmérnök (MSc) szak Numerikus modellezés specializációján

Kötelezően választható a Szerkezet-építőmérnök (MSc) szak Tartószerkezetek specializációján

*1.12 Előkövetelmények**1.13 Tantárgyleírás érvényessége*

2020. február 5.

2. Céltűzések és tanulási eredmények**2.1 Céltűzések**

The goal of the subject is to get students to know the basics of the concept and methodology of the discrete element methods (DEM) occurring in the structural engineering practice, and allow an insight to the operation of a discrete element software. Students will learn the most important variations DEM, the applied equations of motion, their numeric solution methods with the limits of applicability, advantages and disadvantages. Students will analyse the model of a simple engineering problem.

2.2 Tanulási eredmények

A tantárgy sikeres teljesítése után a hallgató

A. Tudás

1. knows the concept of DEM,
2. is familiar with the main element types of DEM and their equations of motion,
3. is familiar with the concept of BALL-type models and the main attributions of the softwares based on BALL-type models,
4. understands the basics of the UDEC and 3DEC algorithms,
5. knows the most frequent implicit algorithms (DDA, Contact Dynamics),
6. is familiar with Munjiza's combined FEM-DEM method,

B. Képesség

1. applies software with the capabilities of 3DEC for the simulation of simple problems of DEM,
2. builds the geometrical model of a structure of a few dozen elements,
3. defines the necessary material parameters and boundary conditions in a DEM software in accordance to the current problem,
4. performs the simulation of the loading process,
5. displays the results of a calculation using the graphic capabilities of the software
6. is able to show the results in a compact, straightforward presentation.

C. Attitűd

1. endeavors to discover and routinely use the tools necessary to the problem solving of discrete element method problems,
2. endeavors to the precise and error-free problem solving,
3. aspires to prepare a well-organized documentation in writings,
4. pursues the precise self-expression in oral communication,

D. Önállóság és felelősség

1. independently carries out the conceptual and numerical analysis of structural engineering problems, based on the literature
2. is open to accept well-founded critical comments.

2.3 Oktatási módszertan

Lectures, exercises, oral and written communication, application of IT tools and technologies.

2.4 Részletes tárgyprogram

Week	Topics of lectures and/or exercise classes
1.	Introduction to the DEM. Main elements and their equations of motion
2.	Overview of the applied numerical methods
3.	Explicit models: BALL-type softwares
4.	Explicit models: UDEC and 3DEC
5.	Summary: Basics of DEM
6.	Software: Introduction to a 3DEC-based software
7.	Individual projects: presentation 1. (geometric model)

8.	Individual projects: presentation 2. (material properties and loads)
9.	Individual projects: presentation 3. (initial results)
10.	Individual projects: submission
11.	Implicit models: the DDA algorithm
12.	Implicit models: the Contact Dynamics methods
13.	Combined FDEM
14.	Summary: Advanced DEM

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

Lecture notes: K. Bagi: The Discrete Element Method. Lecture Notes, Department of Structural Mechanics, Budapest University of Technology and Economics, 2016

2.6 Egyéb tudnivalók

-
- Attendance at lectures and exercise classes is mandatory.
 - Students attending tests/exams must not communicate with others without explicit permission during the test/exam, and must not have an electronic or non-electronic device capable of communication switched on.

2.7 Konzultációs lehetőségek

The instructors are available for consultation during their office hours, as advertised on the department website. Special appointments can be requested via e-mail: bagi.katalin@epito.bme.hu.

Jelen TAD az alábbi félévre érvényes:

II. Tárgykövetelmények

3. A tanulmányi teljesítmény ellenőrzése és értékelése

3.1 Általános szabályok

- Evaluation of learning outcomes described in Section 2.2. is based on two mid-term written checks and one project homework.
- Mid-term tests are planned to be written online, according to the schedule of the course.
- The duration of each mid-term test is 90 minutes.
- The course project has to be prepared in scheduled steps (online and offline consultation is available). Students have to present their progress regularly, according to the detailed schedule. A final report on the course project has to be submitted by the deadline.
- The dates of checks and the deadlines of homeworks can be found in the "Detailed semester schedule" on the website of the subject.

3.2 Teljesítményértékelési módszerek

Evaluation form	Abbreviation	Assessed learning outcomes
1st mid-term test (summarizing check)	Z1	A.1-A.4; C.2-C.3
2nd mid-term test (summarizing check)	Z2	A.1-A.2, A.5-A.6; C.2-C.3
homework (continuous partial check)	C	A.1-A.2; B.1-B.6; C.1-C.4; D.1-D.2

A szorgalmi időszakban tartott értékelések pontos idejét, a házi feladatok ki- és beadási határidejét a "Részletes féléves ütemterv" tartalmazza, mely elérhető a tárgy honlapján.

3.3 Teljesítményértékelések részaránya a minősítésben

Abbreviation	Score
ZH1	25%
ZH2	25%
HF	50%
Sum	100 %

Bonus points can be received for extra difficult projects (max +10%).

3.4 Az aláírás megszerzésének feltétele, az aláírás érvényessége

There is no signature from the subject.

3.5 Érdemjegy megállapítása

- A minimum presence of 70% is required to gain a passing mark
- Course project completed, submitted and presented by the deadline deserves 50 points, in installments specified in the detailed schedule.
- The course project has to be completely ready. Only fully completed projects can be accepted.
- The first test has to reach the satisfactory level (50%).
- The second test has to reach the satisfactory level (50%).
- The midterm result is computed by the results of the mid-term tests and of the homework.
- The semester result is computed by the weighted average A of the best mid-term test, the homework, and the oral exam as in section 3.3.:

Grade	Points (A)
excellent (5)	$80\% \leq A$
good (4)	$70\% \leq A < 80\%$
satisfactory (3)	$60\% \leq A < 70\%$
passed (2)	$50\% \leq A < 60\%$

failed (1)	A<50%
------------	-------

3.6 Javítás és pótlás

- In this subject each mid-term test can be retaken once. From the results of the original test and the retake the best counts.
- One unsuccessful mid-term test can be retaken second time for a fee.
- In case of late submission of the homework, 50% of the corresponding points will be received.

3.7 A tantárgy elvégzéséhez szükséges tanulmányi munka

Activity	Hours/semester
contact lesson	14×2=28
preparation for the checks	12+10=22
preparation of homework	40
Sum	90

3.8 A tárgykövetelmények érvényessége

2021. február 1.

Jelen TAD az alábbi félévre érvényes:
