

I. Tantárgyleírás**1. Alapadatok***1.1 Tantárgy neve***GEOTECHNIKAI NUMERIKUS MÓDSZEREK***1.2 Azonosító (tantárgykód)***BMEEOGMMG63***1.3 Tantárgy jellege*

Kontaktórák tanegység

1.4 Óraszámok

Típus	Óraszám / (nap)
Előadás (elmélet)	1
Laboratóriumi gyakorlat	1

1.5 Tanulmányi teljesítményértékelés (minőségi értékelés) típusa

Félévközi érdemjegy

1.6 Kreditszám

3

1.7 Tárgyfelelős

név	Dr. Mahler András
beosztás	Egyetemi docens
email	mahler.andras@emk.bme.hu

1.8 Tantárgyat gondozó oktatási szervezeti egység

Geotechnika és Mérnökgeológia Tanszék

1.9 A tantárgy weblapja<https://epito.bme.hu/BMEEOGMMG63><https://edu.epito.bme.hu/course/view.php?id=2057>*1.10 Az oktatás nyelve*

magyar

1.11 Tantárgy típusa

Kötelezően választható a Szerkezet-építőmérnök (MSc) szakon

1.12 Előkövetelmények

Kizáró feltétel:

- Geotechnikai numerikus módszerek (BMEEOGMMC05)

1.13 Tantárgyleírás érvényessége

2022. szeptember 1.

2. Célkitűzések és tanulási eredmények**2.1 Célkitűzések**

A tantárgya célja, hogy a hallgató megismerje és elsajátítsa a geotechnikai és mérnökgeológiai tervezést segítő numerikus módszerek használatát. A hallgató szoftverek használatán keresztül ismeri meg az analitikus módszerek előnyeit és korlátait, valamint azt, hogy a végeselemes módszer miként alkalmazható speciális, geotechnikai és mérnökgeológia gyakorlatban fontos problémák megoldásához. Utóbbi területen elsajátítja a mélyépítési feladatok modellezésében gyakran használt elemtípusok és anyagmodellek használatát. Megismeri a közetmechanikai gyakorlatban tagolt kőzetkörnyezet modellezésére leggyakrabban használt módszereket.

2.2 Tanulási eredmények

A tantárgy sikeres teljesítése után a hallgató

A. Tudás

1. ismeri a geotechnikai és mérnökgeológia modellalkotás folyamatát,
2. ismeri az analitikus megoldásokat használó geotechnikai szoftverek előnyeit és korlátait,
3. ismeri a mélyépítési szerkezetek modellezésére használt speciális elemtípusokat,
4. ismeri a repedezett kőzetek anizotróp viselkedésének számítási lehetőségeit,
5. ismeri a talajok nemlineáris viselkedését figyelembe vevő főbb anyagmodelleket.

B. Képesség

1. képes az analitikus módszereket használó szoftverek használatára,
2. képes a talajmechanikai és/vagy mérnökgeológiai mérések eredményei alapján a megfelelő anyagmodell kiválasztására és a paramétereinek meghatározására,
3. képes a geotechnikai, mérnökgeológia folyamatok végeselemes modellezésére.

C. Attitűd

1. együttműködik az ismeretek bővítése során az oktatóval és hallgató társaival,
2. folyamatos ismeretszerzéssel bővíti tudását,
3. nyitott az információtechnológiai eszközök használatára,
4. törekszik a pontos és hibamentes feladatmegoldásra,

D. Önállóság és felelősség

1. önállóan végzi a geotechnikai és mérnökgeológiai feladatok és problémák végiggondolását és adott források alapján történő megoldását,
2. nyitottan fogadja a megalapozott kritikai észrevételeket,
3. egyes helyzetekben - csapat részeként - együttműködik hallgatótársaival a feladatok megoldásában,
4. gondolkozásában a rendszerelvű megközelítést alkalmazza.

2.3 Oktatási módszertan

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

2.4 Részletes tárgyprogram

Hét	Előadások és gyakorlatok témaköre
1.	Bevezetés a geotechnikai végeselemes modellezésbe. Az elasztoplaszticitás fogalmának használata és a fejlett anyagmodellek fontossága
2.	Rézsűállékonyság vizsgálata véges elemes módszerrel
3.	Tengelyszimmetrikus alaptest süllyedésszámítása lineáris és nemlineáris módszerrel. A számítás célja, hogy meghatározza a síkalap terhelés-süllyedés görbéjét és demonstrálja az elasztoplaszticitás hatását.
4.	Az izotróp felkeményedő anyagmodell geotechnikai paraméterei. Mélymunkagödör határolásának végeselemes elemzése, szerkezeti elemek modellezése

	(támszerkezet, horgony).
5.	Időfüggő talajviselkedés, konszolidációs számítás. A töltés konszolidációs süllyedéseinek véges elemes számítása.
6.	Drénezett és drénezetlen talajviselkedés, kapcsolt áramlás-deformáció számítás.
7.	Bevezetés a közetmechanikai modellezési módszerekbe, szoftverekbe
8.	A tagoltságok tájolása, sztereografikus vetítés, sziklarézsűk kinematikai elemzése
9.	Sziklarézsűk állkonysági vizsgálata, Barton-Bandis modell, határegyensúly vizsgálatok, tönkrementeli módok
10.	Bevezetés az alagútépítés modellezési kérdéseibe, elmozdulások egy alagút körül, alagutak meghibásodása: szerkezeti szabályozott meghibásodások, feszültség okozta meghibásodások
11.	Alagutak körüli ékek vizsgálata, stabil és nem stabil közzetek meghatározása, közzetcsavarok
12.	Alagútszerkezet analitikus vizsgálata. ágyazási tényező analitikus meghatározása oldata, elmozdulások meghatározása a főténél
13.	Egy közzetömbben lévő alagút 2D véges elemes elemzése általánosított Hoek-Brown anyagmodell segítségével, elmozdulás meghatározása
14.	ZH

A félév közbeni munkaszüneti napok miatt a program csak tájékoztató jellegű, a pontos időpontokat a tárgy honlapján elérhető "Részletes féléves ütemterv" tartalmazza.

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

a) Letölthető anyagok:

1. Elektronikus jegyzet: Czap Z., Geotechnikai numerikus módszerek
2. Segédlet: Borbély et al. (2013). Töréskép-optimalizálás alkalmazása a geotechnikában. Magyar Építőipar 63:3 pp114-120.

2.6 Egyéb tudnivalók

1. Az órai munkát és a képességek elsajátítását nagyban segíti, ha a hallgató az órákon lappal tud részt venni.
2. Az órán használt szoftverekhez hallgatói szintű hozzáférést biztosítunk.

2.7 Konzultációs lehetőségek

a tanszék honlapján megadottak szerint, vagy előzetesen, e-mail-ben egyeztetve; e-mail: mahler.andras@emk.bme.hu

Jelen TAD az alábbi félévre érvényes:

Nem induló tárgyak

II. Tárgykövetelmények

3. A tanulmányi teljesítmény ellenőrzése és értékelése

3.1 Általános szabályok

A 2.2. pontban megfogalmazott tanulási eredmények értékelése egy zárthelyi dolgozat és egy házi feladat alapján történik.

3.2 Teljesítményértékelési módszerek

Teljesítményértékelés neve (típus)	Jele	Értékelt tanulási eredmények
1. zárthelyi dolgozat (összegző értékelés)	ZH1	A.1-A.5; B.1-B.3
2. házi feladat (kis házi feladat, egyszeri részteljesítmény-értékelés)	HF1	A.1-A.5; B.1-B.3; C.1-C.4; D.1-D.4

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

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

Jele	Részarány
ZH1	60%
HF1	40%
Összesen	100 %

Az 1. zárthelyi eredménytelen, ha nem éri el az elérhető pontszám 50%-át. A félév teljesítésének feltétele, hogy a szorgalmi időszakban részfeladatonként és összesen megszerezhető pontszám legalább 50%-át elérje a hallgató.

3.4 Az aláírás megszerzésének feltétele, az aláírás érvényessége

A tárgyból nem szerezhető aláírás.

3.5 Érdemjegy megállapítása

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 (1)	$P < 50\%$

3.6 Javítás és pótlás

- házi feladat - szabályzatban meghatározott díj megfizetése mellett - késedelmesen a pótlási időszak utolsó napján 16:00 óráig adható be vagy elektronikus formában 23:59-ig küldhető meg.
- Az összegző tanulmányi teljesítményértékelés az utolsó gyakorlati héten díjmentesen pótolható vagy javítható. Javítás esetén a korábbi és az új eredmény közül a hallgató számára kedvezőbbet vesszük figyelembe.
- Amennyiben a 2 pont szerinti pótlással sem tud a hallgató elégtelentől különböző érdemjegyet szerezni, úgy - szabályzatban meghatározott díj megfizetése mellett - második alkalommal, a pótlási héten ismételt kísérletet tehet a sikertelen első pótlás javítására.

3.7 A tantárgy elvégzéséhez szükséges tanulmányi munka

Tevékenység	Óra/félév
részvétel a kontakt tanórákon	$14 \times 2 = 28$
félévközi készülés a gyakorlatokra	$14 \times 2 = 28$
felkészülés a teljesítményértékelésekre	$1 \times 10 = 10$
házi feladat elkészítése	24
Összesen	90

3.8 A tárgykövetelmények érvényessége

2022. szeptember 1.

Jelen TAD az alábbi félévre érvényes:

Nem induló tárgyak