

I. Tantárgyleírás**1. Alapadatok***1.1 Tantárgy neve***KŐZETMECHANIKA***1.2 Azonosító (tantárgykód)***BMEEOGMAS41***1.3 Tantárgy jellege*

Kontaktórás 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. Görög Péter
beosztás	Egyetemi docens
email	gorog.peter@emk.bme.hu

1.8 Tantárgyat gondozó oktatási szervezeti egység

Geotechnika és Mérnökgeológia Tanszék

1.9 A tantárgy weblapja<https://epito.bme.hu/BMEEOGMAS41><https://edu.epito.bme.hu/course/view.php?id=547>*1.10 Az oktatás nyelve*

magyar és angol

1.11 Tantárgy típusa

Kötelező az építőmérnöki (BSc) szak Szerkezet-építőmérnöki ágazatán

1.12 Előkövetelmények

Erős előkövetelmény:

- Talajmechanika (BMEEOGMAT42)

Gyenge előkövetelmény:

- Geológia (BMEEOGMAT41)

1.13 Tantárgyleírás érvényessége

2022. szeptember 1.

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

A tantárgya célja, hogy a hallgatók megértsék a kőzetmechanikai modellt és ismerje meg annak elemeit a kőzettömböt, kőzettestet és a tagoltságot. E mellett elsajátítja a kőzettömb tulajdonságainak laboratóriumi meghatározását az egyirányú nyomószilárdság, húzószilárdság és triaxiális vizsgálatokat, a Mohr-Coulomb és Hoek-Brown törési határfeltétel alkalmazásával együtt. Megismeri a tagoltságok tulajdonságait, a tagoltság menti nyírószilárdság-vizsgálatot, a kőzettest-osztályozás szerepét és alkalmazását a gyakorlati kőzetmechanikában, az RMR, Q és GSI osztályozási módszerek alapjait. Továbbá betekintést nyernek az alagútépítés módszereibe, elveibe, megismerik a TBM és NATM alkalmazási feltételeit, példákon keresztül és a gyakorlaton elsajátítják a kőzettest-osztályozás alkalmazását egy alagutas feladat segítségével.

2.2 Tanulási eredmények

A tantárgy sikeres teljesítése után a hallgató

A. Tudás

1. Ismeri a kőzetmechanikai modellt
2. tisztában van az alapvető kőzetmechanikai laboratóriumi vizsgálatokkal,
3. ismeri a kőzetek triaxiális vizsgálatának három különböző típusát,
4. ismeri legfontosabb kőzetmechanikában használatos törési feltételeket,
5. tisztában van a kőzettest-osztályozás szerepével,
6. ismeri a legfontosabb kőzettest-osztályozási módszerek alapjait,
7. ismeri a TBM és a NATM alagútépítési módszer alapvető alkalmazási feltételeit.

B. Képesség

1. Képes a kőzetmechanikai modell alkalmazására,
2. ki tudja értékelni az alapvető kőzetmechanikai laboratóriumi vizsgálatok eredményeit (közvetett húzószilárdság, egyirányú nyomószilárdság, triaxiális vizsgálat),
3. képes a tanult törési feltételek alkalmazására,
4. el tudja végezni az egyszerűbb felépítésű kőzettestek osztályozását az RMR kőzettest-osztályozási módszer alapján,
5. képes a kőzettestek szilárdsági paramétereinek meghatározására a kőzettest-osztályozás alapján,
6. képes gondolatait rendezett formában szóban és írásban kifejezni.

C. Attitűd

1. Folyamatos ismeretszerzéssel bővíti tudását,
2. nyitott az információtechnológiai eszközök használatára,
3. törekszik a kőzetmechanikai problémamegoldáshoz szükséges eszközrendszer megismerésére,
4. törekszik a pontos és hibamentes feladatmegoldásra.

D. Önállóság és felelősség

1. önállóan végzi a kőzetmechanikai feladatok és problémák végiggondolását és adott források alapján történő megoldását,
2. figyelembe veszi a kőzetmechanikai feladatok megoldásának logikai lépéseit,
3. nyitottan fogadja a megalapozott kritikai észrevételeket,
4. gondolkodásában a rendszerelvű megközelítést alkalmazza.

2.3 Oktatási módszertan

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

2.4 Részletes tárgyprogram

Hét	Előadások és gyakorlatok témaköre
1.	A kőzetmechanika kérdésköre a nemzetközi gyakorlatban. A kőzetmechanikai modell felépítése,

	elemei. A kőzettömb tulajdonságai, laboratóriumi vizsgálatok: egyirányú nyomószilárdság, követett húzószilárdság vizsgálata.
2.	Kőzetmechanikai módszerek elvek bemutatása. Kőzettömb egyirányú nyomó- és húzószilárdságának vizsgálata.
3.	Triaxiális vizsgálat, Mohr-Coulomb és Hoek-Brown törési határfeltétel alkalmazása, összefüggései. Tagoltság menti nyírószilárdság elméleti alapjai és gyakorlati vizsgálata.
4.	Laboratóriumi vizsgálati eredmények feldolgozása, anyagjellemzők számítása.
5.	Tagoltságok tulajdonságainak bemutatása. Tagoltságok jellemzése, vizsgálata és számszerűsítése. Nemzetközi gyakorlat bemutatása.
6.	A törés határfeltételeinek megismerése, triaxiális vizsgálat működése.
7.	Kőzettest-osztályozás szerepe, alapjai. Terzaghi-féle kőzettest-osztályozási módszer bemutatása.
8.	Triaxiális vizsgálat értékelése, számítógépes szoftver ismertetése.
9.	Kőzettest-osztályozás alkalmazása az építőmérnöki gyakorlatban, jellemző példák bemutatva. Az RMR, Q és GSI módszer felépítése, használhatósága.
10.	Alagút helyzete a terepen, csapás és dőlés szerkesztése, tagoltság felvétele (RQD, t).
11.	Földalatti létesítmények, alagútépítés elveinek és módszereinek bemutatása: TBM és NATM.
12.	Kőzettestek osztályozása (Terzaghi, RMR, GSI) és fő szilárdsági paramétereinek számítása.
13.	Alagútépítés: példák és esettanulmányok.
14.	A kőzettest szilárdsági paramétereinek felhasználásával az adott alagút vizsgálata.

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

Tankönyvek:

- Hudson J.A., Harrison J.P. (1997) Engineering rock mechanics. Pergamon Press

Jegyzetek:

- Vásárhelyi B. (2016): Alkalmazott kőzetmechanika alapjai
- Gálos M.-Vásárhelyi B. (2006): Kőzettestek osztályozása az építőmérnöki gyakorlatban

Letölthető anyagok:

- Előadások vázlatai.
- Gyakorlati segédlet.
- Jegyzetek.

2.6 Egyéb tudnivalók

1. A laboratóriumban tartott órákon be kell tartani a laboratórium munkavédelmi szabályzatát, amit a gyakorlatvezetők ismertetnek.
2. Egyes laboratóriumi gyakorlatokhoz szükség van számítógépre MS Office Excel vagy azzal egyenértékű szoftverrel, amit a tanszék nem tud biztosítani. A feladat elsajátításához elegendő ha két hallgatóra jut egy számítógép, így ha valaki mégsem tud számítógépet hozni, akkor is tudja teljesíteni a követelményeket.

2.7 Konzultációs lehetőségek

Konzultációs időpontok:

A tanszék honlapján megadottak szerint, vagy

előzetesen, e-mail-ben egyeztetve; e-mail: gorog.peter@emk.bme.hu

A gyakorlatvezetőkkel a laborgyakorlatokon egyeztetett időpontban.

Jelen TAD az alábbi félévre érvényes:

II. Tárgykövetelmények

3. A tanulmányi teljesítmény ellenőrzése és értékelése

3.1 Általános szabályok

A 2.2. pontban megfogalmazott tanulási eredmények értékelése két zárthelyi dolgozat és két gyakorlati feladat alapján történik.

3.2 Teljesítményértékelési módszerek

Teljesítményértékelés neve (típus)	Jele	Értékelt tanulási eredmények
1. zárthelyi dolgozat (összegző értékelés)	ZH1	A.1-A.4; B.1-B.3; C.1-C.4; D.1-D.4
2. zárthelyi dolgozat (összegző értékelés)	ZH2	A.5-A.7; B.4-B.6; C.1-C.4; D.1-D.4
1. házi feladat (részteljesítmény-értékelés)	HF1	A.1-A.4; B.1-B.3; C.1-C.4; D.1-D.4
2. házi feladat (részteljesítmény-értékelés)	HF2	A.5-A.7; B.4-B.6; 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.

3.3 Teljesítményértékelések részaránya a minősítésben

Jele	Részarány
ZH1	35%
ZH2	35%
HF1	15%
HF2	15%
Összesen	100 %

A féléves jegy megszerzésének feltétele, hogy a szorgalmi időszakban összesen megszerezhető pontszám legalább **50 %**-át elérje a hallgató. Az elérhető pontszám 50%-ánál gyengébb összesített ZH eredmény elégtelen jegyet eredményez, a házi feladatok esetén külön-külön is minimumkövetelmény a megszerezhető pontok felének elérése. További feltétel, hogy a hallgatók jelen legyenek az órák legalább 70%-án.

3.4 Az aláírás megszerzésének feltétele, az aláírás érvényessége

A tárgyból nem szerezhető aláírás.

3.5 Érdemjegy megállapítása

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

A zárthelyiken külön-külön nem ellenőrizzük a minimumkövetelményt, a két zárthelyi együttes eredményének kell minimum az 50%-ot elérnie. A végső eredményt a két zárthelyi és a házi feladatok 3.3. pont alapján vett súlyozásával számítjuk. Az érdemjegyet az alábbi táblázat alapján határozzuk meg:

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

1. A házi feladatok leadási határideje: 1. házi feladat: a szorgalmi időszak 8. hétjének pénteke (23.55), 2. házi feladat: a szorgalmi időszak 14. hétjének pénteke (23.55).
2. A házi feladatok – szabályzatban meghatározott díj megfizetése mellett – késedelmesen a pótlási időszak utolsó napján elektronikus formában 23:55-ig tölthetők fel.
3. A beadott és elfogadott házi feladatok az 1) pontban megadott határidőig díjmentesen javíthatók.
4. A két összegző tanulmányi teljesítményértékelés (ZH1 és ZH2) a pótlási időszakban egy alkalommal díjmentesen pótolható vagy javítható. Javítás esetén a korábbi és az új eredmény közül a hallgató számára kedvezőbbet vesszük figyelembe

3.7 A tantárgy elvégzéséhez szükséges tanulmányi munka

Tevékenység	Óra/félév
részvétel a kontakt tanórákon	14×2=28
félévközi készülés a gyakorlatokra	14×1=14
felkészülés a teljesítményértékelésekre	2×12=24
házi feladat elkészítése	14
kijelölt írásos tananyag önálló elsajátítása	10
Összesen	90

3.8 A tárgykövetelmények érvényessége

2022. szeptember 1.

Jelen TAD az alábbi félévre érvényes:
