

I. Tantárgyleírás

1. Alapadatok

1.1 Tantárgy neve

Kőzetmechanika

1.2 Azonosító (tantárgykód)

BMEEOGMAS41

1.3 Tantárgy jellege

Kontaktórási 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. Célkitűzések és tanulási eredmények

2.1 Célkitűzések

A tantárgya célja, hogy a hallgatók megértsék a kőzetmechanikai modellt és ismerje meg annak elemeit a kőzettömböt, kőzetestet 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 kőzetest-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 kőzetest-osztályozás alkalmazását egy alagutas feladat segítségével.

2.2 Tanulási eredmények

A tantárgy sikeres teljesítése utána 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 kőzetest-osztályozás szerepével,
6. ismeri a legfontosabb kőzetest-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 kőzetestek osztályozását az RMR kőzetest-osztályozási módszer alapján,
5. képes a kőzetestek szilárdsági paramétereinek meghatározására a kőzetest-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. gondolkozásában 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. | Kőzetest-osztályozás szerepe, alapjai. Terzaghi-féle kőzetest-osztályozási módszer bemutatása. |
| 8. | Triaxiális vizsgálat értékelése, számítógépes szoftver ismertetése. |
| 9. | Kőzetest-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. | Kőzetestek 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% ≤ P |
| jó (4) | 70% ≤ P < 80% |
| közepes (3) | 60% ≤ P < 70% |
| elégséges (2) | 50% ≤ 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:

2024/2025 II. félév