



MISKOLCI EGYETEM

**MŰSZAKI FÖLD- ÉS
KÖRNYEZETTUDOMÁNYI
KAR**

A REZERVOÁRMECHANIKA ALAPJAI 1.

MFKOT6102L

Műszaki földtudományi alapszak, Olaj- és gázmérnöki specializáció

Levelező munkarend

TANTÁRGYI KOMMUNIKÁCIÓS DOSSZIÉ

Miskolci Egyetem
Műszaki Föld- és Környezettudományi Kar
Bányászat és Energia Intézet

Miskolc, 2025/2026 I. félév

A tantárgy adatlapja

Tantárgy neve: A Rezervoármekanika Alapjai 1 Tárgyjegyző: Dócs Roland, egyetemi tanársegéd	Tantárgy kódja: MFKOT6102L Tárgyfelelős tanszék/intézet: BEI/KFGI
	Tantárgyelem: K
Javasolt félév: 5	Előfeltételek: Áramlástan
Óraszám/félév (ea+gyak+em): 8+4	Számonkérés módja (a/gy/v): aláírás és vizsga
Kreditpont: 3	Tagozat: nappali

Tantárgy feladata és célja:

A tárgy keretében a hallgatók megismerkednek a földalatti szénhidrogén tárolók tárolási és termeltetési kapacitását befolyásoló egyszerű és összetett petrofizikai paraméterekkel, valamint az azok mérésére használható módszerek elméleti és gyakorlati hátterével. A megszerzett ismeretek alapján a hallgatók betekintést nyernek a szénhidrogén tárolók életciklusának főbb stádiumaiban jelentkező telítettségi állapotokat befolyásoló tényezőket és azok pozitív illetve negatív hatásait a végkihozatal értékére nézve. Valamint megismerkednek azok termeltetése során jelentkező nehézségekkel.

Fejlesztendő kompetenciák:**tudás:**

T2 Ismeri a földtani közeget felépítő egységeket, ezeket rendszerbe tudja foglalni.

T6 Ismeri a földtani közeg vizsgálatához alkalmazott mérési eljárásokat, azok eszközeit, műszereit, mérőberendezéseit.

T7 Ismeri szakterületén az üzemi mérési és szabályozó módszereket.

T10 Ismeri a szakterület tanulási, ismeretszerzési, adatgyűjtési módszereit, azok etikai korlátait és problémamegoldó technikáit.

képesség:

K1 Képes a műszaki földtudományi szakterület legfontosabb műszaki elméleteit, módszertani ismereteit az adott specializációhoz tartozó szakmai feladatok végrehajtásakor alkalmazni.

K2 Képes rendszerbe foglalva értelmezni a földtudományi szakterülethez kapcsolódóan megszerzett természettudományi elveket, összefüggéseket, ismeretanyagot.

K3 Képes a műszaki földtudományi szakterület adott specializációjának alapvető tervezési elveit, eljárásait rutinszerűen alkalmazni.

K5 Képes a műszaki földtudományi szakterület adott specializációjához köthető rutinfeladatok megoldási módját felismerni, valamint megtervezni a probléma megoldhatóságát a rendelkezésre álló eszközökkel.

K6 Képes a műszaki földtudományi szakterület adott specializációjához köthető egyszerű méréseket önállóan elvégezni.

K7 Képes a szakterületéhez kapcsolódóan műszaki folyamatokat szervezni és működtetni.

K8 Irányítás mellett képes érdemi mérnöki közreműködésre összetett tervezési munkákban, a műszaki földtudományi feladatok megoldásában.

K11 Képes szakterületének megfelelően, szakmailag adekvát módon, szóban és írásban kommunikálni anyanyelvén, és az adott szakterület egy élő idegen nyelvén.

K12 Képes a duális képzés során a gyakorlati képzőhelyen csoportban történő munkavégzésre, felelősségvállalásra, rutinszerű adatgyűjtési és üzemeltetési feladatok önálló elvégzésére.

K13 Képes kőolaj- és földgázipari rendszerek egyszerűbb tervezési és üzemeltetési feladatainak ellátására

K14 Képes a kőolaj- és földgáziparban alkalmazott alapvető mérési és adatgyűjtési folyamatok elvégzésére, az eredmények értékelésére, ez alapján önálló döntések meghozatalára.

attitűd:

A1 Törekszik a műszaki földtudományi szakterületen alkalmazott legjobb gyakorlatok, új szakmai ismeretek, módszerek megismerésére.

A2 Törekszik kreatív megoldások megtalálására feladatának megoldása során.

A6 Törekszik arra, hogy feladatainak megoldása, döntései a munkatársak véleményének megismerésével, együttműködésben történjen meg.

A7 Komplex megközelítést kívánó, illetve váratlan döntési helyzetekben is törekszik a jogszabályok és etikai normák teljes körű figyelembevételével meghozni döntését.

autonómia és felelősség:

F1 Munkáját a fenntartható természeti erőforrás gazdálkodás elveinek tiszteletben tartásával végzi.

F2 Önálló véleménnyel rendelkezik a földtudományi szakterület adott specializációját érintő szakmai kérdésekről.

F3 Felelősséget vállal a szakvéleményében közölt megállapításokért és szakmai döntéseiért, az általa, illetve irányítása alatt végzett munkafolyamatokért.

F4- Képesítésének megfelelően képes az önálló munkavégzésre, és beosztottak irányítására.

F6- Képes a különböző társadalmi csoportok tagjaival együttműködést kialakítani.

Félévközi számonkérés módja:

Az aláírás megszerzésének feltétele:

- A félév anyagából összeállított 2 ZH minimum elégséges eredményre történő megírása.

Megajánlott jegy szerzésére lehetőség nincs. Az aláírást szerzett hallgatók szóbeli vizsgán vesznek részt, ahol beszámolnak a félév során elsajátított ismereteikről.

Értékelési határok:

91-100%: jeles,

81-90%: jó,

71-80%: közepes,

61-70%: elégséges,

0-60%: elégtelen

Kötelező és javasolt irodalom jegyzéke:

Kötelező irodalom:

Az órán leadott PPT bemutatók és az előadásokról készült felvételek.

Javasolt kiegészítő szakirodalmak:

Tóth J.: Rezervoármechanika - Anyagmérleg egyenletek és alkalmazásuk Tankönyvkiadó Budapest 1993.;

Tóth J. - Bódi T.: Rezervoármechanika II. oktatási segédlet Miskolc 2004.;

Egyéb tanszéki oktatási segédletek és segédanyagok, magyar-nyelvű szakcikkék másolata.

József Pápay: Development of Petroleum Reservoirs, Akadémiai Kiadó, Budapest 2003.

János Török, Lipót Fürcht, Tibor Bódi: PVT Properties of Reservoir Fluids. (Könyv). University of Miskolc Miskolc, Hungary 2012. ISBN 978-963-661-988-5 p. 1-192

Dr. Bódi Tibor: Rezervoármérnöki alapok, oktatási segédlet, Miskolci Egyetem, 2006

Dr. Mating Béla, Dr. Bódi Tibor: Rezervoármechanika I. Miskolci Egyetem, 2004

Féléves ütemterv

Dátum	Alkalom	Téma
2025.10.17.	1.	• A szénhidrogének földalatti képződése, migrációja és tároló rendszerekben való felhalmozódásának folyamatai. • A porozitást befolyásoló tényezők ismertetése. • A porozitás meghatározásának elméleti háttere. • A porozitás mérésére alkalmazott laboratóriumi módszerek összehasonlítása. • Az abszolút, effektív és relatív permeabilitások fogalmának ismertetése. • Az abszolút permeabilitást befolyásoló tényezők ismertetése. • Az összenyomható és összenyomhatatlan fluidumokkal történő térfogatáram mérésen alapuló abszolút permeabilitás meghatározás elméleti háttere. • Az összenyomhatatlan Darcy és Forchheimer egyenletek közötti eltérések számítása. Első Zárthelyi anyaga!
2025.11.07.	2.	• A telítettség fogalmának ismertetése. • A szénhidrogén telepek főbb telítettségi egyensúlyi állapotainak alakulása és az azokat befolyásoló tényezők ismertetése. • A kőzetek nedvesítési tulajdonságainak meghatározására alkalmazható módszerek ismertetése. • A kapilláris nyomás hiszterézis és a relatív permeabilitás görbék alakulásának összefüggései, azok hatásai a telítettségi egyensúlyi állapotokra a telepek életciklusa során. • A kapilláris nyomás és relatív permeabilitás görbék laboratóriumi mérésére alkalmazott módszerek ismertetése. Második Zárthelyi anyaga!
2025.11.22.	3.	• Áttekintés: A nedvesítési tulajdonságok, kapilláris nyomás hiszterézis és relatív permeabilitás hiszterézis hatásai víznedves és olajnedves tárolók esetében. • Zárthelyi dolgozatok megírása

MINTA ZÁRTHELYI KÉRDÉSEK DOLGOZATOKHOZ:

Miskolc, 2025.....

Hallgató:.....

ZH Petrofizika témakörben

I. Feladat: Ismertesse a szénhidrogén tárolók 6 kulcs fontosságú petrofizikai paraméterét!

porozitás
permeabilitás
szaturáció
nedvesítés
kapilláris nyomás
relatív permeabilitás

/6p

II. Feladat: Nevezze meg a paramétert mely a tárolóban található szabad térfogat arányát határozza meg! Ismertesse a paraméter számításának módját, feltüntetve a képletben található tagokat!

Az egységnyi geometriai térfogatban jelen lévő az anyag által el nem foglalt térfogat arányát a teljes térfogathoz mérten a porozitás határozza meg. Meghatározása a következő egyenlettel lehetséges:

$$\phi = \frac{V_{\text{pórus}}}{V_{\text{teljes}}} = \frac{V_{\text{teljes}} - V_{\text{mátrix}}}{V_{\text{teljes}}}$$

V_p: A jelen lévő pórusok térfogata; V_{teljes}: A vizsgált geometriai térfogata a mintatestnek; V_{mátrix}: A teljes geometriai térfogatban jelen lévő tényleges anyag térfogat.

/4p

III. Feladat: Nevezze meg a paramétert mely a pórustérben egy jelen lévő fluidum esetében határozza meg az áramlás során fellépő ellenállást! Ismertesse a tényező számításának módját összenyomhatatlan fluidumok esetében, bemutatva a képletben szereplő tényezőket!

Az abszolút permeabilitás határozza meg a porózus közegben a fluidumok áramlása során fellépő ellenállás mértékét. Összenyomhatatlan fluidumok esetében a számításhoz a Darcy összenyomhatatlan egyenletet alkalmazzuk:

$$k_{\text{abszolút}} = \frac{q \cdot \mu \cdot L}{\Delta p \cdot A}$$

q: mért kilépési térfogatáram, μ : fluidum dinamikus viszkozitása, L: az áramlás hossza, A: áramlási keresztmetszet, Δp : áramlás során fellépő nyomáskülönbség

/4p

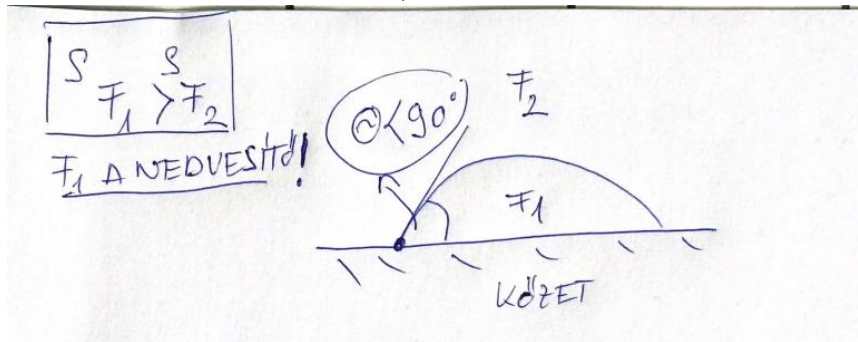
IV Feladat: Mutassa be a III. Feladatban ismertetett petrofizikai paraméter mértékegységét a felvázolt képlet segítségével!

q (cm³/s); μ (cP, vagy mPas), L (cm), A (cm²), Δp (atm) ebben az esetben a permeabilitás mértékegysége D (10⁻¹² m³/m)

/2p

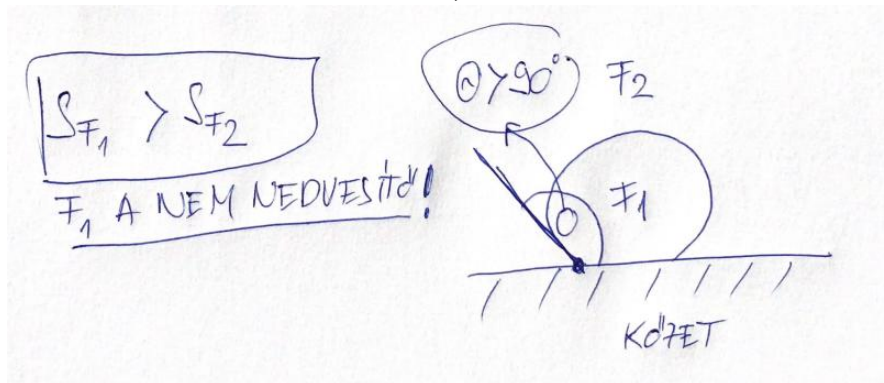
V. Feladat: Ismertesse a nedvesítési szög meghatározásának módját a következő esetekben!
Mindkét esetben a fluidumok sűrűsége $F_1 > F_2$!

A eset: F_1 a nedvesítő fluidum,



/5p

B eset F_1 a nem nedvesítő fluidum,



/5p

VI Feladat: Mely paraméter határozza meg a pórustérben lévő fluidum cseréjénél szükséges nyomáskülönbség értékét? Hogyan változik ennek értéke a pórusátmérővel?

A kapilláris nyomás értéke határozza meg a fluidum cseréjénél szükséges nyomást a pórustérben.
Ennek értéke a pórusátmérő méretével ellentétesen változik.

/2p

VII Feladat: Ismertesse a mellékelt ábra fontosabb pontjait, elemeit!



/16p

VIII Feladat: Ismertesse a fenti ábrán a tároló életciklusához tartozó három szaturációs állapotok egyenleteit! Nevezze meg azok helyzetét az ábrán!

A. Migráció előtti állapot: helye 4. pontban

$$S_{\text{víz}} = 1$$

B. Migráció utáni állapot: helye 7. pontban

$$S_{\text{víz min}} + S_{\text{szénhidrogén max}} = 1$$

C. Termelés utáni állapot: helye 8. pontban

$$S_{\text{víz max}} + S_{\text{szénhidrogén maradó}} = 1$$

/6p

Pontszám: /50p
Eredmény: %
Érdemjegy:

Jeles:	91-100%
Jó:	81-90%
Közepes:	71-80%
Elégséges:	61-70%
Elégtelen:	0-60%