



A REZERVOÁRMECHANIKA ALAPJAI 1.

MFKOT6102

Olaj- és gázmérnöki BSc szak

Nappali munkarend

TANTÁRGYI KOMMUNIKÁCIÓS DOSSZIÉ

Miskolci Egyetem
Műszaki Földtudományi Kar
Kőolaj és Földgáz Intézet

Miskolc, 2022/2023 I. félév

A tantárgy adatlapja

Tantárgy neve: A Rezervoárméchanika Alapjai 1 Tárgyjegyző: Dr. Dmour Hazim Nayel AB., egyetemi docens	Tantárgy kódja: MFKOT6102 Tárgyfelelős tanszék/intézet: GMTSZ/KFGI
	Tantárgyelem: K
Javasolt félév: 5	Előfeltételek: Áramlástan
Óraszám/hét (ea+gyak+em): 2+1	Számonkérés módja (a/gy/v): aláírás és vizsga
Kreditpont: 3	Tagozat: nappali

Tantárgy feladata és célja:

Felkészíteni a hallgatókat a kőolaj és földgáztárolók feltárásához szükséges alap közetfizikai, és a rétegfolyadék tulajdonságok laboratóriumi mérésekkel, illetve számítási módszerekkel történő meghatározására, valamint a szénhidrogén készletek volumetrikus és statisztikus úton történő meghatározására. Megismertetni a hallgatókkal a szénhidrogéntelegek művelésének ellenőrzésére és irányítására szolgáló alapvető módszereket.

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 laboratóriumi mérési gyakorlatokon történő részvétel és a számítási gyakorlatok elvégzése, és a félév során 2 db zárthelyi dolgozat megírása, egyenként legalább 50%-os eredménnyel. Az év végi vizsgajegybe a számítási gyakorlatok eredménye 10%-al, a zárthelyi dolgozatok eredménye 20%-al kerül beszámításra

Értékelési határok:

>85%: jeles, 75-84%: jó, 63-74%: közepes, 50-62%: elégséges, <50%: elégtelen

Kötelező és javasolt irodalom jegyzéke:

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

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

Egyéb tanszéki oktatási segédletek és segédanyagok, magyar-nyelvű szakkikkek 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

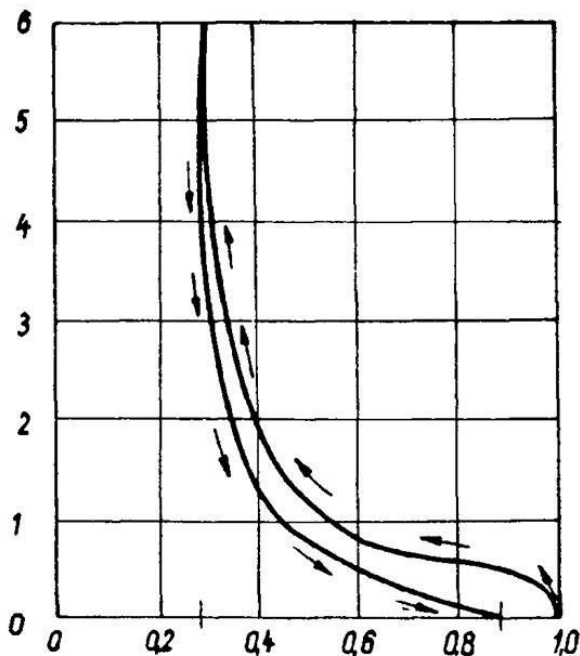
Dr. Mating Béla, Dr. Bódi Tibor: Rezervoárméchanika I. Miskolci Egyetem, 2004

Féléves ütemterv

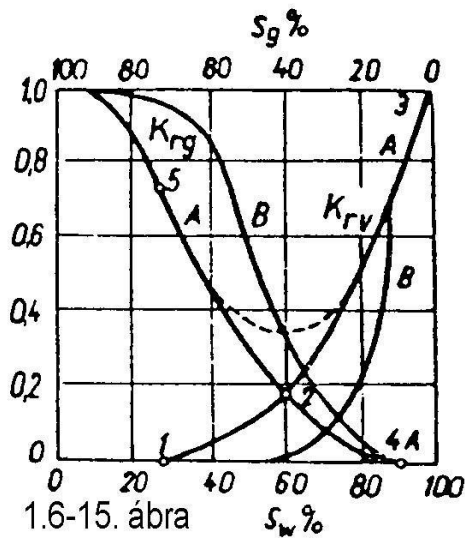
Dátum	Hét	Téma
2022.09.06.	1.	A fluidumbányászat szempontjából fontos alap kőzetfizikai tulajdonságok (porozitás, permeabilitás, fluidum telítettség, stb) laboratóriumi méréssel történő meghatározása.
2022.09.13.	2.	A fluidumbányászat szempontjából fontos alap kőzetfizikai tulajdonságok (porozitás, permeabilitás , fluidum telítettség, stb) laboratóriumi méréssel történő meghatározása.
2022.09.20.	3.	A fluidumbányászat szempontjából fontos alap kőzetfizikai tulajdonságok (porozitás, permeabilitás, fluidum telítettség, stb) laboratóriumi méréssel történő meghatározása.
2022.09.27.	4.	A fluidum telepek működését befolyásoló speciális kőzetfizikai paraméterek (pl. relatív-permeabilitás , fajlagos felület, kapilláris tulajdonságok, stb). ismertetése.
2022.10.04	5.	A fluidum telepek működését befolyásoló speciális kőzetfizikai paraméterek (pl. relatív-permeabilitás, fajlagos felület , kapilláris tulajdonságok, stb). ismertetése
2022.10.11	6.	A fluidum telepek működését befolyásoló speciális kőzetfizikai paraméterek (pl. relatív-permeabilitás, fajlagos felület, kapilláris tulajdonságok, stb). ismertetése
2022.10.18.	7.	Zárthelyi dolgozat írása. A telep fluidumok fázisviselkedésének elméleti bemutatása.
2022.10.25.	8.	A szénhidrogén tárolókban található olaj, víz, gáz, nyomás és hőmérsékletfüggő tulajdonságainak (teleptérfogati tényező, sűrűség, viszkozitás, oldottgáz tartalom, stb) kiszámítására alkalmas korrelációs módszerek gyakorlati alkalmazása.
2022.11.01.	9.	Dékáni szünet
2022.11.08.	10.	A szénhidrogén tárolókban található olaj, víz, gáz, nyomás és hőmérsékletfüggő tulajdonságainak (teleptérfogati tényező, sűrűség, viszkozitás, oldottgáz tartalom, stb) kiszámítására alkalmas korrelációs módszerek gyakorlati alkalmazása. A szénhidrogén tárolókban található olaj, víz, gáz, nyomás és hőmérsékletfüggő tulajdonságainak (teleptérfogati tényező, sűrűség, viszkozitás, oldottgáz tartalom, stb) kiszámítására alkalmas korrelációs módszerek gyakorlati alkalmazása.
2022.11.15.	11.	A szénhidrogén készletek volumetrikus és statisztikai módszerekkel történő meghatározása
2022.11.22.	12.	Zárthelyi dolgozat írása
2022.11.29.	13.	A telep fluidumok fázisviselkedésének elméleti bemutatása.
2022.12.06.	14.	Félévzárás, pótló zárthelyi dolgozatok megírása

MINTA ZÁRTHELYI KÉRDÉSEK DOLGOZATOKHOZ:

1. Mi a Klinkenberg permeabilitás? Írjon képletet! Rajzoljon!(5p)
2. Mi befolyásolja az áteresztőképességet?(3p)
3. Az alábbi állítások közül melyik igaz?(1p)
 - a. A tárolók permeabilitását egységesnek fogadjuk el.
 - b. A tárolók permeabilitását több rész permeabilitásából számolt átlag permeabilitással közelítjük.
4. Az alábbi állítások közül melyik igaz?(1p)
 - a. Nagyon kis áteresztőképessége nem tudunk mérni így azt nullának vesszük.
 - b. Nagyon kis áteresztőképességet nyomáslecsengéses (pulse decay) módszerrel mérjük.
5. Mi a porózus közet folyadék telítettségének definíciója?(4p)
6. Mi a kapilláris nyomás fogalma (egy mondattal)?(2p)
7. Nevezze meg a kapilláris hiszterézis görbe tengelyeit, jelölje a lecsapolási és felszívási görbét és jelölje az alábbi pontokat: 1. tapadóvíz telítettség; 2. maradék gáztelítettség; 3. küszöbnyomás (10p)



8. Írja le a relatív áteresztőképesség fogalmát. (2p)
9. Az alábbi ábra „A” görbét figyelembe véve, víz-gáz rendszerre, magyarázza el a relatív áteresztőképesség alakulását, 1,2, és 5 pontok ismertetésén keresztül. (15p)



10. Ismertessen néhány módszert a gáz eltérési tényezőjének meghatározására. Milyen adatok ismerete szükséges a számításhoz? (5p)
11. Az olaj teleptérfogat tényezője minek a viszonyát fejezi ki? (5p)
12. Ismertesse az egyensúlyi állandó definícióját és jelölését! (3p)
13. Ismertesse a konvergencia nyomás definícióját és jelölését. (5p)
14. Számolja ki az alábbi összetételű földgáz pszeudokritikus nyomását, pszeudokritikus hőmérsékletét és moláris tömegét! (20p)

<u>Összetétel</u>	
	y_i [-]
C ₁	0,77
C ₂	0,15
C ₃	0,08

<u>Alapadatok</u>			
	p_{ci} [bar]	T_{ci} [K]	M_i [g/mol]
C ₁	46,39	191,06	16,043
C ₂	48,83	305,43	30,07
C ₃	42,55	369,97	44,097

$$T_{pc} = \sum(y_i \times T_{ci}) \quad p_{pc} = \sum(y_i \times p_{ci}) \quad M = \sum(y_i \times M_i)$$

A szóbeli vizsga tételei

1.

a.: A relatív permeabilitás fogalma mérése, kapilláris véghatás.

b.: Az egyensúlyi arányszám fogalma meghatározásának módszerei, a különböző módszerek alkalmazhatósági nyomás tartományai, konvergencia nyomás fogalma.

2.

a.: A kapilláris nyomás fogalma és laboratoriumi mérési módszerei.

b.: A kétkomponensű rendszerek állapotváltozásai, a kétkomponensű rendszerek állapot ábrái. fázisdiagramjai és

3.

a.: A tárolókőzetek porozitásának osztályozása, a porozitás laboratóriumi mérési módszerei.

b.: A konvergencia nyomás fogalma, meghatározásának módja, érintkezéssel történő elkülönülés számítása.

4.

a.: Darcy törvény alkalmazhatósága összenyomható és összenyomhatatlan fluidumok esetére.

b.: Áteresztőképesség meghatározásának módszerei.

5.

a.: Ismertesse a sokkomponensű CH rendszerek fázisviselkedésének számításait (egyensúlyi állandó, konvergencia nyomás, folyadék-gőz egyensúly számítás).

b.: Ismertesse a karbonátos kőzetek porozitásának jellemzőit, a porozitás és permeabilitás meghatározásának módjait!

6.

- a.: Ismertesse a földtani készlet anyagmérleges módszerrel történő meghatározását.
- b.: Milyen retrográd folyamatokat ismer, ismertesse a retrográd folyamatok lezajlását!

7.

- a.: Rajzolja fel egy gáztelep, egy gázcsapadék telep, és egy gázsapkás olajtelep jellemző fázisábráját a P-T síkon.
- b.: Tárolókőzetek kapilláris tulajdonságai. Leverett féle J függvény.

8.

- a.: Ismertesse a fajlagos felület fogalmát meghatározásának módszereit.
- b.: Az olaj tulajdonságai rétegekörülmények között (teleptérfogati tényező, oldott gáztartalom, sűrűség, viszkozitás, kompresszibilitás és meghatározási módszerei)

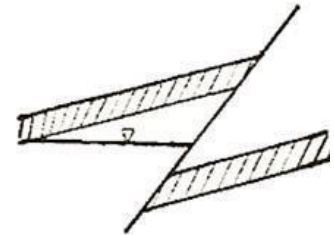
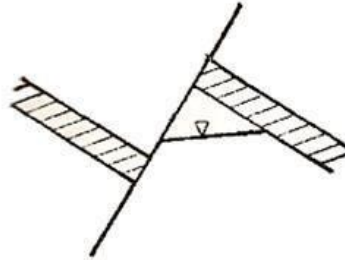
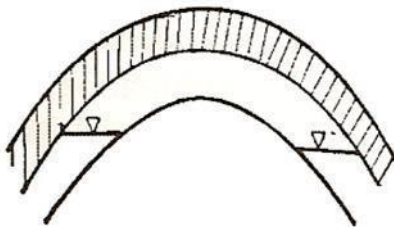
9.

- a.: Ismertesse a telített kőolajtelep készletének meghatározását volumetrikus módszerrel
- b.: A gáz tulajdonságai rétegekörülmények között (teleptérfogati tényező, sűrűség, viszkozitás, kompresszibilitás és meghatározási módszerei)

KIADOTT MINTAFELADAT

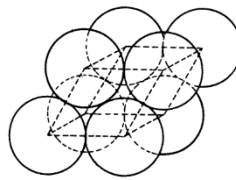
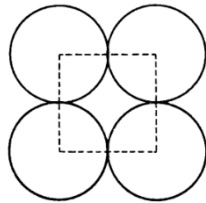
A félévközi számonkérés mintafeladata

1. Nevezze meg a főbb üledékes kőzeteket.3p
2. Nevezze meg a következő csapdatípusokat.3p



-
3. Melyek a tárolók főbb tulajdonságai?7p
 4. Válaszoljon a következő porozitással kapcsolatos kérdésekre.

- a. Mit nevezünk abszolút porozitásnak?3p
- b. Mi a porozitás jele, mértékegysége?4p
- c. Alak szerint milyen típusú porozitásokat különböztetünk meg?3p
- d. Mennyi a körülbelüli porozitása a következő ideális szerkezeteknek?2p



-
- e. Mely adatokra van szükségünk a porozitás számításához?3p
 - f. Szabálytalan mintának nem mérhető a porozitása. 1p
 - g. Sorolja fel milyen módszereket ismer a porozitás meghatározására?3p
 - h. Ismertesse az újratelítési módszer menetét és számítását. Rajzoljon!5p
 - i. Sorolja fel hogy a higanytelítési eljárással a porozitáson kívül mely tulajdonságok, határozhatók még meg.4p
 - j. Említsen meg egy módszert a kettős porozitás meghatározására.1p
5. Egy két mondatban ismertesse miért fontos ismernünk egy adott tárolókőzet kompresszibilitását.2p
 6. Mi a porózus kőzet fajlagos felülete? Írja fel az összterfogra vonatkoztatott fajlagos felület képletét. 6p

