



ALKALMAZOTT ÁRAMLÁSTAN

MFKGT600654

Műszaki földtudományi alapszak
Olaj- és gáz specializáció
nappali munkarend

TANTÁRGYI KOMMUNIKÁCIÓS DOSSZIÉ

MISKOLCI EGYETEM
MŰSZAKI FÖLDTUDOMÁNYI KAR
KŐOLAJ ÉS FÖLDGÁZ INTÉZET

Miskolc, 2022/2023. I. félév

TARTALOMJEGYZÉK

Tantárgyi adatlap
Féléves ütemterv
Minta feladat
Minta feladat megoldás
Vizsga felkészülési témakörök

TANTÁRGYI ADATLAP

Tantárgy neve: Alkalmazott áramlástan Tárgyjegyző: Dr. Kis László, egyetemi adjunktus	Tantárgy kódja: MFKGT600654 Tárgyfelelős tanszék/intézet: GMTSZ/KFGI Tantárgyelem: K
Javasolt félév: 5	Előfeltételek: MFKGT600443 (Áramlástan)
Óraszám/hét (ea+gyak): 2+2	Számonkérés módja (a/gy/v): aláírás/vizsga
Kreditpont: 5	Tagozat: nappali
<p>Tantárgy feladata és célja: A folyadékok és gázok mechanikájának a kőolaj és földgázipar számára fontos fejezeteit tárgyaljuk ebben a tárgyban. A kőolaj és földgázszállítás, a mélyfúrás és a fluidum termelés áramlástan alapjainak lerakására kerül sor.</p> <p>Fejlesztendő kompetenciák: <i>tudás:</i> Ismeri szakterületén az üzemi mérési és szabályozó módszereket. <i>képesség:</i> Képes a műszaki földtudományi szakterület legfontosabb műszaki elméleteit, módszertani ismereteit az adott specializációhoz tartozó szakmai feladatok végrehajtásakor alkalmazni. Képes rendszerbe foglalva értelmezni a földtudományi szakterülethez kapcsolódóan megszerzett természettudományi elveket, összefüggéseket, ismeretanyagot. Képes a műszaki földtudományi szakterület adott specializációjának alapvető tervezési elveit, eljárásait rutinszerűen alkalmazni., Képes a műszaki földtudományi szakterület adott specializációjához köthető rutinfeladatok megoldási módját felismerni, valamint megtervezni a probléma megoldhatóságát a rendelkezésre álló eszközökkel., Irányítás mellett képes érdemi mérnöki közreműködésre összetett tervezési munkákban, a műszaki földtudományi feladatok megoldásában, Képes szakterületének megfelelően, szakmailag adekvát módon, szóban és írásban kommunikálni anyanyelvén, és az adott szakterület egy élő idegen nyelvén., <i>Képes kőolaj- és földgázipari rendszerek egyszerűbb tervezési és üzemeltetési feladatainak ellátására, Képes a kőolaj- és földgáziparban alkalmazott alapvető mérési és adatgyűjtési folyamatok elvégzésére, az eredmények értékelésére, ez alapján önálló döntések meghozatalára.</i></p> <p><i>attitűd:</i> - <i>autonómia és felelősség:</i> Önálló véleménnyel rendelkezik a földtudományi szakterület adott specializációját érintő szakmai kérdésekről., Felelősséget vállal a szakvéleményében közölt megállapításokért és szakmai döntéseiért, az általa, illetve irányítása alatt végzett munkafolyamatokért.</p>	
<p>Tantárgy tematikus leírása: Nem-newtoni folyadékok áramlása csövekben. Nem izotermikus fluidumok áramlása csövekben. Tranziens áramlási jelenségek kutakban. Keverékek áramlása kutakban és felszíni berendezésekben. Hőtranszport folyamatok kialakulása kutakban, elmélet. A hővezetés differenciálegyenletének megoldhatósága fluidum termelő kutak esetére. Tranziens hővezetési együttható meghatározhatósága. Kútban feláramló fluidum hőmérsékletének meghatározása a kút mélységének függvényében, alapeset. Kútban feláramló fluidum hőmérsékletének meghatározása teleszkópikus esetben. Fluidum termelő kutak körül kialakuló hőköpeny jelensége, meghatározhatóságának specifikumai.</p>	

Félévközi számonkérés módja:

Az órák rendszeres látogatása. Maximum 3 igazolt hiányzás a félév során. A félév során 4 egyéni feladat készítése. Minden feladatot előre megadott határidőre és minimum 2 (elégséges) érdemjegyre kell elkészíteni! Ha a négy egyéni feladatra kapott érdemjegyek átlaga eléri a 4 (jó) minősítést, megajánlott jegy kapható.

Egyéni feladatok: (1) nem-newtoni folyadékok csövekben történő áramlása, (2) a nem izotermikus fluidumok áramlása csövekben, (3) kutakban kialakuló hőtranszport folyamatok alapesetre, (4) kútban feláramló fluidum hőmérsékletének meghatározása teleszkópikus esetben.

Értékelése:

> 85%: jeles;

75 – 84%: jó;

63 – 74%: közepes;

50 – 62%: elégséges;

< 50%: elégtelen

Kötelező és javasolt irodalom jegyzéke:

Dr. Tóth Anikó Nóra: Bevezetés az áramlástanba; Gazdász-Elasztik Kft. Miskolc, 2012. ISBN 978-963-661-997-8Dr.

Dr. Tóth Anikó: Hőtranszport folyamatok kutakban, ME learning tananyag, 2013.

Dr. Lajos Tamás: Áramlástan Tankönyvkiadó, 2004.

Benkő Imre: Műszaki hőtan példatár, Tankönyv0,kiadó, 1987

Dr. Tóth Anikó Nóra: Geotermikus energiatermelő rendszerek hőmérsékletviszonyai, PhD értekezés, 2004

Dr. Bobok Elemér: Fluid Dynamics; Gazdász-Elasztik Kft. Miskolc, 2012. ISBN 978-963-358-009-7

FÉLÉVES ÜTEMTERV

Dátum	Hét	Téma
3/2/2023	1.	Nem-newtoni folyadékok áramlása csövekben.
3/9/2023	2.	Nem izotermikus fluidumok áramlása csövekben.
3/16/2023	3.	Tranziens áramlási jelenségek kutakban.
3/23/2023	4.	Keverékek áramlása kutakban és felszíni berendezésekben. Hőtranszport folyamatok kialakulása kutakban, elmélet.
3/30/2023	5.	A hővezetés differenciálegyenletének megoldhatósága fluidum termelő kutak esetére.
4/6/2023	6.	Tranziens hővezetési együttható meghatározhatósága.
4/13/2023	7.	Kútban feláramló fluidum hőmérsékletének meghatározása a kút mélységének függvényében, alapeset I.
4/20/2023	8.	Kútban feláramló fluidum hőmérsékletének meghatározása a kút mélységének függvényében, alapeset II.
4/27/2023	9.	Kútban feláramló fluidum hőmérsékletének meghatározása teleszkópikus esetben
5/4/2023	10.	Szünet
5/11/2023	11.	Fluidum termelő kutak körül kialakuló hőköpeny jelensége, meghatározhatóságának specifikumai I.
5/18/2023	12.	Fluidum termelő kutak körül kialakuló hőköpeny jelensége, meghatározhatóságának specifikumai II.
5/25/2023	13.	Félévzárás.

MINTA EGYÉNI FELADAT

Miskolci Egyetem
Gázmérnöki Intézeti Tanszék
3515 Miskolc – Egyetemváros
Tel.: +36 46 565 078
E-mail: gastikar@kfgi.uni-miskolc.hu
Web: www.gas.uni-miskolc.hu

0-59 % (elégtelen)
60-69 % (elégséges)
70-79 % (közepes)
80-89 % (jó)
90-100 % (jeles)

NÉV:.....

MINTA EGYÉNI FELADAT

Alkalmazott áramlástan tantárgyból

Alkalmazott áramlástan 1. beadandó feladat

Pszudoplasztikus folyadék áramlása kör keresztmetszetű csőben

6

Feladat kiírás: Egy 3 különböző átmérőjű szakaszból álló olajszállító vezeték és a benne áramló folyadék paramétereit ismeretében határozza meg a hiányzó adatokat a megadott mértékegységekben! A sorszám megegyezik a NEPTUN rendszerben ezen kurzusban ABC-sorrendben elfoglalt hellyel.

A feladat elején kerüljön részletes bemutatásra a pszudoplasztikus folyadékmodell (0,5-1 oldal terjedelem). A beadandó tartalmazza a feladat rövid szöveges bemutatását.

Határozza meg az áramlási sebességeket km/h egységben 2 tizedes jegy pontossággal!

Határozza meg az áramlás Reynolds-számát minden szakasz esetén egész számmal kerekítve!

Számítsa ki a csősúrlódási tényező értékét 4 értékes jegy pontossággal!

Adja meg a 2. szakasz kezdőnyomását bar-ban 3 tizedes jegy pontossággal!

Határozza meg a 2. szakasz hosszát láb-ban egész számmal kerekítve!

Adja meg a 3. szakasz végnyomását psi-ban 3 tizedes jegy pontossággal!

Határozza meg az egyes szakaszokon érvényes súrlódási nyomásvesztés abszolút értékét (bar-ban 3 tizedes jegy pontossággal), valamint relatív értékét (Pa/m egységben 4 tizedes jegy pontossággal)!

Rajzolja fel a rendszerre jellemző teljes energia diagramot méretarányosan (külön oldalon, legalább fél oldal méretben, jelölve minden fontosabb részletet)! A függőleges tengely bar mértékegységet képviseljen!

A beadandó feladatot fedőlappal kell ellátni, mely legalább a következő információkat tartalmazza: a feladat címét, a hallgató nevét és NEPTUN kódját, a beadás dátumát, valamint az intézet nevét. A beadandó feladatot sötét színű tollal, kézzel írott formában kell elkészíteni A/4-es összekapcsolt lapokra. A kapott eredményeket kettős aláhúzással kell kiemelni.

A számítás során a következő átváltási arányok használandóak:

1 in = 25,4mm 1ft = 12 in 1lb = 0,4536 kg

Alkalmazott áramlástan 2. beadandó feladat

Szigeteletlen vezetékben áramló folyadék hőmérsékletváltozása

Adott, földben elhelyezett vezetékben áramló folyadék hőmérsékletváltozásának meghatározása a cél. A feladathoz használt képletek levezetésével kezdődjön a beadandó. A hőmérsékleteket az első 100 méteren 10 méterenként, utána 100 méterenként kell megadni 1 tizedes jegy pontossággal. A kapott hőmérsékleteket egy legalább fél A/4-es oldal méretű diagramon kell ábrázolni méretarányosan. A hőmérsékletváltozás mellett a leadott energia mennyisége is meghatározandó. Az áramló közeg hővezetési tényezője 0.6 W/mK .

	TR [°C]	L [m]	D [m]	T1 [°C]	m [kg/s]	ρ [kg/m³]	v [10 ⁻⁴ m²/s]	c [J/kg·K]
1	12.8	2285	0.42	72.2	30.3	828	2.44	3508
2	15	2070	0.59	66.6	19.8	864	4.52	4078
3	13.8	1716	0.65	69.1	10.7	1043	4.61	3552
4	13.3	2037	0.7	76.6	29.6	1006	2.68	3193
5	10.5	2280	0.57	69.8	26.6	1012	2.83	3963
6	12.9	1979	0.74	77.6	11.9	893	2.78	2018
7	14.5	1787	0.43	67.3	34.9	851	4.34	2316
8	11.5	1268	0.49	81	23.9	876	1.03	3615
9	12.7	1873	0.76	75	11.6	990	1.54	3942
10	11.4	2236	0.52	67	25.6	918	3.36	2599
11	12.2	1783	0.77	70.6	11.6	1095	2.48	2413
12	10.8	606	0.57	73.7	21.6	879	3.57	2598
13	13.1	1882	0.42	77.6	32.5	955	2.83	4190
14	10.9	2140	0.73	84.3	11.1	906	2.48	3996
15	11.5	1673	0.63	78.3	26.3	853	2.27	2209
16	14.2	808	0.46	71.9	27.5	966	1.28	3013
17	13.2	917	0.57	76	21.6	961	1.51	3011
18	12	860	0.48	81.4	20	951	4.84	3970
19	10	1643	0.62	80.9	19.2	819	1.06	3167
20	14.7	1021	0.65	78.6	23.6	900	2.18	3110
21	13.5	1391	0.51	72.1	19.7	988	1.7	4279
22	14.9	803	0.74	74.3	14.1	1024	2.62	4083
23	11.8	1826	0.59	79.9	30.8	834	3.91	3087
24	12.6	1797	0.75	66.6	27.6	1015	4.97	4290
25	11.3	2071	0.67	78.7	31.9	1060	3.69	2133
26	12.3	1126	0.54	75.1	22.2	852	1.91	4226
27	14.2	1071	0.42	75.6	34.9	986	4.25	4030
28	10.6	1791	0.45	81.8	27.4	1073	3.35	3259
29	11.9	2278	0.65	82.8	30	1076	3.94	3809
30	10.2	1720	0.77	65.3	29.8	1006	4.63	2492
31	10.7	901	0.52	67.4	31.1	1050	2.75	4010
32	12.8	1271	0.77	71.2	17.6	889	3.56	3794
33	11.3	1494	0.62	80.3	14.2	916	3.48	4011

Alkalmazott áramlástan 3. beadandó feladat
Geotermikus kút hőmérsékletviszonyainak meghatározása

Feladat kiírás: Adott paraméterekkel üzemelő geotermikus kútban kialakuló hőmérsékleteloszlás meghatározása a cél. A számítás eredményeit táblázatos és grafikus formában is közölni kell. A termelőcsőben kialakult hőmérséklet-eloszlást a kúttalptól a kútfejig 10%-os lépésekkel szerepeltesse. A készített diagram legalább fél A/4-es terjedelmű és méretarányos legyen.

A sorszám megegyezik a NEPTUN rendszerben ezen kurzusban ABC-sorrendben elfoglalt helyel.

Határozza meg az áramlási sebességek km/h egységben 2 tizedes jegy pontossággal!

Határozza meg az áramlás Reynolds-számát 1 tizedes jegy pontossággal!

Határozza meg a kitermelt fluidum Prandtl-számát 3 tizedes jegy pontossággal!

Határozza meg a hőátadási folyamatra jellemző Nusselt-számot 3 tizedes jegy pontossággal!

Határozza meg az eredő hőátviteli tényezőt 3 tizedes jegy pontossággal!

Határozza meg a „f” tranziens hővezetési tényező értékét 2 tizedes jegy pontossággal, valamint ismertesse meghatározásának menetét!

Határozza meg az „A” üzemi paramétert!

A számítás végén összefoglaló táblázatban tüntesse fel az eredményeket!

Tranziens hővezetési tényező táblázata

		$R_{1b} \cdot U_{1b} / k_k$													
		0.01	0.02	0.05	0.1	0.2	0.5	1	2	5	10	20	50	100	α
Fo	0.1	0.313	0.313	0.314	0.316	0.318	0.323	0.33	0.345	0.373	0.396	0.417	0.433	0.438	0.445
	0.2	0.423	0.423	0.424	0.427	0.43	0.439	0.452	0.473	0.511	0.538	0.568	0.572	0.578	0.588
	0.5	0.616	0.617	0.619	0.623	0.629	0.644	0.666	0.698	0.745	0.772	0.79	0.802	0.806	0.811
	1	0.802	0.803	0.806	0.811	0.82	0.842	0.872	0.91	0.958	0.984	1	1.01	1.01	1.02
	2	1.02	1.02	1.03	1.04	1.05	1.08	1.11	1.15	1.2	1.22	1.24	1.24	1.25	1.25
	5	1.36	1.37	1.37	1.38	1.4	1.44	1.48	1.52	1.56	1.57	1.58	1.59	1.59	1.59
	10	1.65	1.66	1.66	1.67	1.69	1.73	1.77	1.81	1.84	1.86	1.86	1.87	1.87	1.88
	20	1.96	1.97	1.97	1.99	2	2.05	2.09	2.12	2.15	2.16	2.16	2.17	2.17	2.17
	50	2.39	2.39	2.4	2.42	2.44	2.48	2.51	2.54	2.56	2.57	2.57	2.57	2.58	2.58
	100	2.73	2.73	2.74	2.75	2.77	2.81	2.84	2.86	2.88	2.89	2.89	2.89	2.89	2.9

VIZSGA FELKÉSZÜLÉSI TÉMAKÖRÖK

Témakörök Alkalmazott áramlástan c. tárgy zárthelyi dolgozataihoz és vizsgájához

*a Műszaki földtudományi alapszakos
hallgatók részére*

1. Nem-newtoni folyadékok áramlása csövekben.
2. Nem izotermikus fluidumok áramlása csövekben.
3. Tranziens áramlási jelenségek kutakban.
4. Hőtranszport folyamatok kialakulása kutakban.
5. A hővezetés differenciálegyenletének megoldhatósága fluidum termelő kutak esetére.
6. Tranziens hővezetési együttható meghatározhatósága.
7. Kútban feláramló fluidum hőmérsékletének meghatározása a kút mélységének függvényében.
8. Fluidum termelő kutak körül kialakuló hőköpeny.

Dr. Kis László
Egyetemi adjunktus