MISKOLCI EGYETEM
UNIVERSITY OF MISKOLC

MŰSZAKI FÖLD- ÉS KÖRNYEZETTUDOMÁNYI KAR
BÁNYÁSZAT ÉS ENERGIA INTÉZET

FACULTY OF EARTH AND ENVIRONMENTAL SCIENCES AND ENGINEERING
INSTITUTE OF MINING AND ENERGY

MTA
KIVÁLÓ KUTATÓHELY

ZÁRÓVIZSGA TÉTELEK

a Geotermikus Szakmérnök / Szakember Továbbképzési szak hallgatói részére

Geotermikus energiatermelés témacsoport

Geotermikus energiahasznosítás témacsoport

3515 Miskolc, Egyetemváros
+36 46 565 078
marietta.veresne.hriczo@uni-miskolc.hu
www.bei.uni-miskolc.hu

1. tétel

Geotermikus energiatermelés

Ismertesse a geotermikus tárolók főbb típusait, valamint a tárolókőzetek porozitását, hazai és nemzetközi példákkal illusztrálva!

2. tétel

Geotermikus energiatermelés

Mutassa be a geotermikus rezervoártípusokat és azok kőzetfizikai jellemzőit! Ismertesse a nyomáscsökkenési és nyomásemelkedési görbék jelentőségét a rezervoár kiértékelésében!

3. tétel

Geotermikus energiatermelés

Milyen geotermikus rezervoárhatékonyság-növelő eljárásokat ismer? Mutassa be az EGS, az Eavor Loop (EAVOR) és a Fervo Energy (FERVO) energiatermelő rendszerek működési elvét!

4. tétel

Geotermikus energiatermelés

Milyen geotermikus kutatási és feltárási módszereket ismer, amelyek a mélyfúrást megelőzően alkalmazhatók? Milyen felszíni és mélyfúrási geofizikai módszereket alkalmaznak a geotermikus kutatásokban?

5. tétel

Geotermikus energiatermelés

Mitől függ a kútban feláramló hévíz hőmérsékletének változása, és hogyan alakul ez a mélység függvényében? Hogyan határozható meg egy hévízkútból kinyerhető energiamennyiség?

6. tétel

Geotermikus energiatermelés

Mutassa be a hévíztermelő rendszerben a fluidumok áramlási folyamatait! Ismertesse a hévízkutak beáramlási viszonyait, a nyomáseloszlást és a hozamegyenleteket!

7. tétel

Geotermikus energiatermelés

Ismertesse a kútvizsgálatok célját és típusait, beleértve az egy- és többkutas vizsgálatokat! Mutassa be a porózus kőzetek folyadéktelítettségének mérését, valamint a nedvesítést, a kapillárisnyomást, a kapillárisnyomás-görbe hiszterézisét, a tapadóvíz-telítettséget és a Leverett-féle J-függvényt!

8. tétel

Geotermikus energiatermelés

Sorolja fel a nyomásmérésen alapuló kútvizsgálatokat, és rajzolja fel az említett vizsgálatok hozam–idő, valamint nyomás–idő görbéit!

9. tétel

Geotermikus energiatermelés

Ismertesse az IDDP (Iceland Deep Drilling Project) projekt lényegét és jelentőségét a geotermikus energiatermelés szempontjából!

10. tétel

Geotermikus energiatermelés

Sorolja fel a földhőszivattyús rendszerek típusait, alkalmazhatóságukat, előnyeiket és hátrányaikat, magyar és nemzetközi példákon keresztül!

11. tétel

Geotermikus energiatermelés

Hidrotermális hőtermelés esetén miért szükséges a lehűlt hévíz visszasajtolása? Milyen távolságra és milyen darabszámban érdemes a visszasajtoló kutakat a termelő kúttól telepíteni?

12. tétel

Geotermikus energiatermelés

Hogyan alakul a hazai hévízkészletek esetében a természetes utánpótlódás és a hévízkitermelés aránya? Milyen kihívások és új lehetőségek körvonalazódnak a geotermikus energiahasznosítás növelése terén a hidrogeológia szemszögéből?

13. tétel

Geotermikus energiatermelés

Mutassa be a vízkő kiválásának és a korrózionak a jelenségét a geotermikus rendszerekben! Hogyan befolyásolja a nyomás és a hőmérséklet változása ezeket a folyamatokat? Milyen módszerek léteznek a megelőzésükre és kezelésükre?

14. tétel

Geotermikus energiatermelés

Mutassa be a geotermikus energiatermelés környezeti hatásait! Melyek a legnagyobb kihívások és előnyök a kutatás, a termelés és a hasznosítás területén?

15. tétel

Geotermikus energiatermelés

Milyen engedélyeztetési és szabályozási kérdések merülnek fel egy geotermikus projekt megvalósítása során? Mutassa be ezt egy konkrét példán keresztül!

1. tétel

Geotermikus energiahasznosítás

Ismertesse a geotermikus energiahasznosítás hőmérséklettartományait és a Lindal-diagram alapján történő hasznosítási lehetőségeket! Hazai példa alapján mutassa be egy kaszkádrendszer felépítését!

2. tétel

Geotermikus energiahasznosítás

Melyek a geotermikus alapú villamosenergia-termelés módjai? Illusztrálja ezeket hazai és nemzetközi példákkal!

3. tétel

Geotermikus energiahasznosítás

Mutassa be a gőzfejlesztés termodinamikáját és a Rankine-körfolyamat jellemzőit, valamint ábrázolja azokat T–s diagramon!

4. tétel

Geotermikus energiahasznosítás

Ismertesse a geotermikus energia közvetlen hőhasznosításának elméletét és típusait, hazai alkalmazásokat konkrét példákkal szemléltetve!

5. tétel

Geotermikus energiahasznosítás

Ismertesse a geotermikus távfűtési rendszerek létesítésének lehetőségeit, hazai és nemzetközi példákkal illusztrálva!

6. tétel

Geotermikus energiahasznosítás

Ismertesse a geotermikus energia ipari hőszolgáltatásban történő alkalmazási lehetőségeit, hazai és nemzetközi példákkal illusztrálva!

7. tétel

Geotermikus energiahasznosítás

Ismertesse a geotermikus energia mezőgazdasági alkalmazási lehetőségeit, hazai és nemzetközi példákkal illusztrálva!

8. tétel

Geotermikus energiahasznosítás

Sorolja fel a hőszivattyús rendszerek típusait, csoportosítsa és jellemezze azok üzemviszonyait! Rajzolja fel a hőszivattyús rendszer struktúráját, és mutassa be annak energiamérlegét, valamint a hőtermelés energetikai mutatóit!

9. tétel

Geotermikus energiahasznosítás

Rajzolja fel egy hőszivattyús rendszer vázlatát, és magyarázza el az egyes elemeinek működését! Mutassa be a Clausius–Rankine körfolyamatot T–s diagramon, és magyarázza el a folyamatot, valamint a munkaközeg által végzett munkát!

10. tétel

Geotermikus energiahasznosítás

Ismertesse a hőszivattyúk működését, és részletezze a fűtési és hűtési körfolyamatokat! Ismertesse a levegő-víz hőszivattyú és a földhőszivattyú közötti egyezőségeket és különbségeket!

11. tétel

Geotermikus energiahasznosítás

A hőszivattyús rendszerek energetikai jellemzői kapcsán milyen beruházási és üzemeltetési költségek merülnek fel, és mi az összefüggés ezek között? Hogyan érhető el költségmegtakarítás?

12. tétel

Geotermikus energiahasznosítás

Mutassa be és hasonlítsa össze egy termálvizes és egy hőszivattyús geotermikus projekt megvalósításának lépéseit az engedélyeztetéstől az üzemeltetésig!

13. tétel

Geotermikus energiahasznosítás

Milyen a geotermikus energia szerepe és helyzete a megújuló energiaforrások között hazai és nemzetközi szinten?

14. tétel

Geotermikus energiahasznosítás

Milyen szerepet játszhat a geotermikus alapú távfűtés a fenntartható energiaellátásban és a fűtési költségek csökkentésében Magyarországon?

15. tétel

Geotermikus energiahasznosítás

Melyek azok a hőmérsékleti, vízhozam- és gazdaságossági feltételek, amelyek alapján eldönthető, hogy egy geotermikus rendszer közvetlen hőhasznosításra vagy villamosenergia-termelésre alkalmas?

Ajánlott szakirodalom a témákhoz

Bobok Elemér: Geotermikus alapú elektromos energiatermelés, 2014 Miskolci Egyetem Földtudományi Kar

Bobok Elemér: Geotermikus rendszerek, 2014 Miskolci Egyetem Földtudományi Kar

Bobok, E.: Áramlástan; Miskolci Egyetemi Kiadó, Miskolc, 1997.

Bobok, E., Tóth A.: Megújuló energiák; Egyetemi jegyzet, 2004.

Lakatos János: A geotermia vízkémiája, 2014 Miskolci Egyetem Földtudományi Kar

Lund, J. and Toth, A.: Direct Utilization of Geothermal Energy 2020 Worldwide Review, Elsevier, Geothermics, Volume 90, February 2021, 101915

Mating, B., Drágossy, R.: Rezervoármechanika I; Tankönyvkiadó, Budapest, 1988.

Tóth, A.: Bevezetés az áramlástanba; megjelent a TÁMOP 4.2.1.B-10/2/KONV-2010-0001 keretén belül, Miskolc, 2012.

Tóth A., Balla L.: Hőátvitel geotermikus rendszerekben, 2014 Miskolci Egyetem Földtudományi Kar

Tóth, A.: Magyarország geotermikus felmérése, https://greenfo.hu/kiadvanyok/magyarorszag-geotermikus-felmerese-2016/

Tóth, A.: Geoteemikus Budapest, https://www.mekh.hu/geotermikus-budapest

Toth A. and Bobok E.: Flow and Heat Transfer in Geothermal Systems, ISBN-13: 978-0128002773, Elsevier, Publisher: Elsevier;1 edition (November 11), 2016

Toth A.: Comprehensive Renewable Energy, 2nd Edition, Chapter 7.12 Geothermal utilization statistics 2019, ISBN: 9780128197271, Elsevier, February 22, 2022

Tóth, J.: Rezervoármechanika II.; Nemzeti Tankönyvkiadó, 1993.

Vaillant Saunier Duval Kft.: Hőszivattyúk általános tervezési segédlet, 2020.

Miskolc, 2026. november 16.

Dr. Szunyog István sk.
intézetigazgató egyetemi docens