|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Tárgy neve:**  Megújuló energiák forrásai I. (Napenergia+geotermikus energia alkalmazása) (blended) | | **NEPTUN-kód:**  RKWMF1MBNF  RKWMF1MBLF | **Óraszám:** ea+gy+lb  2+2+0  8+8+0 | **Kredit:** 5  **Köv.:** v |
| **Tantárgyfelelős:**  Dr. Szabó Lóránt  **Oktatók:** Berecz Norbert, Dr. Szabó Lóránt | | **Beosztás:**  egyetemi adjunktus | **Előkövetelmény:**  RKXEL1HBNF, RKXEL1HBLF  RKXKM2MBNF, RKXKM2MBLF | |
| **Ismeretanyag leírása** | | | | |
| A tantárgy oktatási célja, hogy megismertesse a hallgatókat a napenergia és geotermikus energia hasznosítására szolgáló technológiákkal, bemutatva azok lehetőségeit, előnyeit, hátrányait és felhasználási korlátait. Ezen belül bemutatásra kerül a napenergia hasznosításának történelmi ismertetése, a hasznosítás passzív és aktív módjai. Ismertetésre kerül a napkollektorok és napelemek működési elve és típusai, a napkollektorok és napelemek hatásfoka és megtérülési idejük. Bemutatásra kerül a konkrét hazai napelemes, házi, kiserőmű energetikai vizsgálata különböző paraméterek változásának függvényében. A tárgy keretein belül a hallgatók megismerkedhetnek a geotermikus energiaforrások fizikai, geológiai jellemzőivel, a földi hő keletkezésével és felszínre jutásával. A tananyag részét képezi a geotermikus energia felhasználási területe: termálvíz, elektromos áram termelés (gőzturbinák), geotermikus hőpumpák.  Bemutatásra kerülnek a környezeti hatások, a termálvíz elhelyezésének problémája (tisztítás vagy reinjektálás) és a hazai lehetőségek (gyógyfürdők, mezőgazdaság stb.). | | | | |
| **A tárgy részletes leírása, ütemezés** | | | | |
| **Oktatási hét** | **Előadások és gyakorlatok témakörei** | | | |
| 1. 2025.09.09. | A megújuló energiák csoportosítása. A napenergia földi eloszlása. Passzív és aktív napenergia hasznosítás. Napállandó meghatározása. Az aktív napenergia hőhasznosító rendszerek elemei. | | | |
| 2. 2025.09.16. | Aktív napenergia hőhasznosító rendszerek elemei. Napkollektorok. Napkollektorok hatásfoka. | | | |
| 3. 2025.09.23. | Fotovoltaikus (PV) rendszerek működési elve. | | | |
| 4. 2025.09.30. | Napelem cella hatásfoka. Napelem típusok. Napelem cellák gyártása. | | | |
| 5. 2025.10.07. | Naperőművek tartószerkezetének mechanikai méretezése. Méretezés önárnyékolásra. | | | |
| 6. 2025.10.14. | Naphőerőművek (napkémény). | | | |
| 7. 2025.10.21. | Naperőművekre vonatkozó törvényi szabályozás. Napelemek csatlakozása az országos villamos hálózatra. Összefoglalás. | | | |
| 8. 2025.10.28. | Zárthelyi dolgozat megírása, megoldása napenergia alkalmazásából. | | | |
| 9. 2025.11.04. | Geotermikus energia meghatározása. Föld szerkezete. Belsőmag hőmérséklete. | | | |
| 10. 2025.11.11. | Hőmérsékleti gradiens és hőfluxus. | | | |
| 11. 2025.11.18. | Rektori szünet | | | |
| 12. 2025.11.25. | Geotermikus energia hőhasznosításának lehetőségei. Földhő hőszivattyús alkalmazása. Hőszivattyúk jósági foka (COP).  Villamosenergia előállítása geotermikus energiából. Geotermikus energia előnyei, esetleges hátrányai. | | | |
| 13. 2025.12.02. | Pótlások. Összefoglalás. Második ZH megírása. | | | |
| 14. 2025.12.09. | Pót zárthelyi. Pót zárthelyi megbeszélése. Munkaértekezlet. | | | |

|  |
| --- |
| **Félévközi követelmények** |
| *Foglalkozásokon való részvétel:*  A gyakorlatok és előadások látogatása kötelező! - amelyek ellenőrzésre kerülnek.  Ha a hiányzások meghaladják a Tanulmányi Ügyrendben (TVSZ) rögzített értéket, úgy a hallgató letiltást kap!  *Zárthelyik, jegyzőkönyvek, beszámolók stb.*  Kettő db sikeres évközi zárthelyi dolgozat (az aláírásért).  Az aláírás megszerzésének/vizsgajegy kialakításának módszere:  A hallgatóknak a szorgalmi időszakban, a gyakorlati foglalkozásokon 2 db zárthelyi dolgozatot (zh-t) írnak. A zárthelyik megírása kötelező. Egy zárthelyin maximum 30 pont szerezhető. Figyelem a meg nem írt zh. miatt kieső pontszám elvész. Az összes pontszám: 60 pont.  Az aláírás feltétele minimum 40% teljesítése/elérése.  40%-os teljesítés alatt pót zárthelyit (PZH)kell írni, amelyen új pontszámítás indul!  Amennyiben a pót zh. is eredménytelen, úgy a TVSZ-ben foglaltak szerint nyílik lehetőség a javításra.  Vizsga írásbeli. A vizsgajegy kialakítása az alábbi pontozás szerint (100 pont alapján):  0-23 pont: elégtelen; 24-33 pont: elégséges; 34-43 pont: közepes; 44-53 pont: jó; 54-60 pont: jeles. |
| **Az elsajátítandó szakmai kompetenciák** |
| Ismeri a környezetvédelmi szakterület műveléséhez szükséges általános és specifikus matematikai, természet– és társadalomtudományi elveket, szabályokat, összefüggéseket.  Ismeri a környezetvédelmi szakterület tanulási, ismeretszerzési, adatgyűjtési módszereit, azok etikai korlátait és problémamegoldó technikáit.  Átfogóan ismeri a környezeti elemek és rendszerek alapvető jellemzőit, összefüggéseit és az azokra ható környezetkárosító anyagokat.  Ismeri az energiagazdálkodás alapjait, az energiatermelés lehetőségeit, annak előnyeit és hátrányait, a fenntartható fejlődés fogalmát és megvalósítási lehetőségeit.  Képes a környezeti elemek és rendszerek korszerű mérőeszközökkel történő mennyiségi és minőségi jellemzőinek alapfokú vizsgálatára, mérési tervek összeállítására, azok kivitelezésére és az adatok értékelésére.  Multidiszciplináris ismereteik révén alkalmasak a mérnöki munkában való alkotó részvételre, képesek alkalmazkodni a folyamatosan változó követelményekhez.  Képes részt venni környezetvédelmi szakértői, tanácsadói, döntés–előkészítési munkában.  Figyelemmel kíséri, és szakmai munkája során érvényesíti a szakterülettel kapcsolatos jogszabályi, technikai, technológiai és adminisztrációs változásokat. |
| **Irodalom** |
| Patkó István Megújuló energiák I. ÓE jegyzet  http://energia.ma/megujulo/  www.tankonyvtar.hu/hu/tartalom/tamop412A/2010...09\_**napenergia**/...  Gábor András: Környezetbarát energiaforrások,  [www.vein.hu/www/tanszekek/fizika](http://www.vein.hu/www/tanszekek/fizika) |
| Megjegyzés: Moodle rendszerben található tananyag használata tanácsolt. |