|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Tárgy neve:** Környezeti elemek védelme V-VI. (Sugárvédelem és Hulladékgazdálkodás)   | **NEPTUN-kód:** RKXKE3MBLF   | **Óraszám:** ea+gy+lb 8+8+0  | **Kredit:** 4 **Köv.**: é   |
| **Tantárgyfelelős:** Dr. Ágoston Csaba  | **Beosztás:**  egyetemi adjunktus  | **Előkövetelmény:**  nincs  |
| **Ismeretanyag leírása** |
| A tantárgy oktatási célja a Sugárvédelem és a Hulladékgazdálkodás alapjainak bemutatása. A tantárgy Sugárvédelem c. részében kerülnek bemutatásra az ionizáló sugárzások, a radioaktivitás, a bomlási törvény, a természetes magátalakulások és magreakciók, valamint a sugárzás és kondenzált anyag kölcsönhatása. A gyakorlati részben a hallgatók megismerik a radioaktív részecskék detektálási módszereit, a dozimetriát, valamint a biológiai sugárhatás általános törvényszerűségeit. A tananyag részét képezi a természetes eredetű sugárterhelés, sugárforrások alkalmazásai, atomreaktorok, atomerőművek működésének megismertetése is. A megelőzés fontossága a sugár- és nukleáris balesetek környezeti hatásainak, a sugárvédelmi szabályzással és a sugárzás elleni védekezés fő módszereinek ismertetésével kap hangsúlyt. Bemutatásra kerül a Paksi Atomerőmű sugárvédelmi rendszere.A Hulladékgazdálkodás témakör átfogó ismereteket nyújt a hulladék fogalmáról, fajtáiról, a keletkező hulladék mennyiségéről és összetételéről. Vizsgálja a különböző területeken (lakossági, mezőgazdasági, ipari stb.) keletkező hulladékok összetételét befolyásoló tényezőket, valamint a hulladékok környezeti hatásait és a hulladékgazdálkodással kapcsolatos fenntarthatósági elveket. Bemutatja az ennek kapcsán fontossá vált hulladékgazdálkodási tervet és készítésének lépéseit, valamint annak jogi hátterét. Részletezi a hulladékok gyűjtésének, átrakásának és szállításának technológiai folyamatát. Ismerteti a hulladékok ártalmatlanításának technológiai lehetőségeit, úgymint a rendezett lerakás, a termikus ártalmatlanítás, kémiai eljárások, illetve mechanikai-fizikai eljárások. A tananyag részét képezi a szilárd települési hulladékok, elhasznált (roncs) autók, elektronikai hulladékok, akkumulátor, gumi, műanyag, üveg, építési hulladék, csomagolási hulladékok és egyéb az ipari tevékenység során keletkező hulladékok hasznosításának, újrahasznosításának lehetőséges megoldásai és az ehhez szükséges előkészítési technológiák bemutatása is.  |
| **A tárgy részletes leírása, ütemezés** |
| **Oktatási hét** | **Előadások és gyakorlatok témakörei** |
| 2025.03.01. | Hulladékok kezelése – alapfogalmak, csoportok, jellemzők. A körkörös gazdaság koncepciója. A hulladékgazdálkodási modellek, a hulladékgazdálkodás mutatói, anyagforgalmi diagram. Települési szilárd hulladékok, termelési hulladékok jellemzői, összetétele, mennyisége. Hulladékgyűjtés és a települési szilárd hulladékok szelektív kezelésének módszerei. Hulladékok szállításának technológiai folyamata. Hulladékok előkezelése- fizikai, kémiai eljárások. Komponens szétválasztási eljárások. Hulladékok ártalmatlanítása, hasznosítása – aerob hulladékkezelés. Anaerob hulladékkezelési eljárások |
| 2.2025.03.29. | Hulladékok termikus kezelésének eljárásai, RDF, SRF. Hulladéklerakás. Csomagolási hulladékok - a kiterjesztett gyártói felelősség fogalma (EPR). Hulladékhasznosítás - gumi, műanyag, üveg, építési hulladékok hasznosítási lehetőségei és a Hulladékgazdálkodási terv. |
| 3.2025.04.12. | Elektromágneses sugárzás. Az atommag alapvető tulajdonságai. Magerők, kötési energia. A radioaktív bomlás törvényszerűségei. Természetes magátalakulások. A sugárzás és az anyag kölcsönhatása. Sugárzások detektálása. Dozimetria. Jogszabályi háttér. Mérőeszközök, mérési módszerek. |
| 4. 2025.05.17. | **Zárthelyi dolgozat.** Radon a környezetben. A természetes eredetű sugárterhelés.Radiokarbon kormeghatározás. Atomenergia hasznosítása, atomerőművek környezeti hatásai, balesetek. A mesterséges eredetű sugárterhelés. Radioaktív hulladékok elhelyezésének kérdései. Radioaktív hulladékok kezelése. Sugárvédelmi szabályozás. |
| **Félévközi követelmények** |
| *Foglalkozásokon való részvétel:*Az előadások és a gyakorlatok lehetőség szerint személyes jelenléttel lesznek megtartva. Amennyivel a személyes jelenléttel történő oktatás nem lehetséges valós időben, teams programban zajlik az oktatás. Ezeken a jelenlét kötelező. Ha a hiányzások meghaladják a Tanulmányi Ügyrendben (továbbiakban: TÜ) rögzített értékeket, a hallgató letiltást kap. |
| *Zárthelyik, jegyzőkönyvek, beszámolók stb.*A hallgatóknak a félévközi időszakban egy zárthelyi dolgozat megírására van lehetőségük. A zárthelyin a megszerezhető pontok minimum 50%-át el kell elérni. Sikertelen zárthelyi esetén a hallgatónak egy pót-zárthelyi megírására van lehetősége.Amennyiben a pót-zárthelyik is sikertelenek, úgy a TÜ szerint nyílik lehetőség a pótlásra. |
| *Az aláírás megszerzésének követelményei:*Félévközi ZH-k értékelése: 0-49 pont: elégtelen; 50-65 pont elégséges; 66-79 pont közepes; 80-91 pont jó; 92-100 pont jeles.Amennyiben a pót zh. is eredménytelen, a TÜ-ben foglaltak szerint nyílik lehetőség a javításra. |
| **Az elsajátítandó szakmai kompetenciák** |
| Ismeri a környezetvédelmi szakterület műveléséhez szükséges általános és specifikus matematikai, természet– és társadalomtudományi elveket, szabályokat, összefüggéseket.Képes víz-, talaj-, levegő-, sugár- és zajvédelmi, valamint hulladékkezelési és feldolgozási feladatok javaslat szintű megoldására, döntés előkészítésben való részvételre, hatósági ellenőrzésre és e technológiák üzemeltetésében részt venni.Képes arra, hogy szakmailag szóban és írásban anyanyelvén és legalább egy idegen nyelven kommunikáljon és szakmai tudását igény szerint folyamatosan fejlessze.Képes környezetvédelmi megbízotti feladatok ellátására.Együttműködik a környezetvédelemmel foglalkozó társadalmi szervezetekkel, de vitaképes az optimális megoldások kidolgozása érdekében.Nyitott a szakmájához kapcsolódó, de más területen tevékenykedő szakemberekkel való szakmai együttműködésre.Törekszik arra, hogy önképzéssel a tudását folyamatos fejlessze és világról szerzett tudását frissen tartsa.Felelősséggel vallja és képviseli a mérnöki szakma értékrendjét, nyitottan fogadja a szakmailag megalapozott kritikai észrevételeket.Átfogóan ismeri a környezeti elemek és rendszerek alapvető jellemzőit, összefüggéseit és az azokra ható környezetkárosító anyagokat.Ismeri a főbb környezetvédelmi célú technológiákat, a technológiához kapcsolható berendezéseket, műtárgyakat és azok működését, üzemeltetését.Képes a környezeti elemek és rendszerek korszerű mérőeszközökkel történő mennyiségi és minőségi jellemzőinek alapfokú vizsgálatára, mérési tervek összeállítására, azok kivitelezésére és az adatok értékelésére.Szakmai gyakorlatot követően képes vezetői feladatokat ellátni.Képes feltárni az alkalmazott technológiák hiányosságait, a folyamatok kockázatait és kezdeményezi az ezeket csökkentő intézkedések megtételét.Szervezett továbbképzésen való részvétellel a környezetvédelem területén tudását folyamatosan tovább fejleszti.  |
| **Irodalom** |
| Deme S., Fehér I. (szerk.).: Sugárvédelem. ELTE Eötvös Kiadó, 2010Kanyár B., Béres Cs., Somlai J. és Szabó S.A.: Radioökológia és környezeti sugárvédelem (Veszprém 2000).Lájer K.: Sugárzásvédelem (kézirat, elektronikus formában)Dr. Patkó István: Hulladékgazdálkodás (ÓE. 2012.) Elektronikus jegyzet – e-learning.uni-obuda.huBarótfi István: Környezettechnika, Mezőgazdasági Kiadó, 2000.Környezettechnika I.-II. Környezetvédelmi és Vízügyi Minisztérium |