|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Tárgy neve:**Környezeti műveletek és technológiák I. (Víz-, Szennyvíztisztítás (blended) | **NEPTUN-kód:**RKXKM1MBNF | **Óraszám:** ea+gy+lb1+2+0 | **Kredit:** 4**Köv.**: v  |
| **Tantárgyfelelős és oktató (előadás):**Bodáné dr. Kendrovics Rita | **Beosztás:** egyetemi docens | **Előkövetelmény:** RKEKE1MBNF Környezeti elemek védelme I.-Vízvédelem |
| **Ismeretanyag leírása** |
| A tárgy megismerteti a hallgatókkal a víz-, szennyvíztisztítás ökológiai, gazdasági szükségességét, a legfontosabb víz-, és szennyvíztisztítási eljárásokat, ezen műveletek természettudományos alapjait, alkalmazásuk feltételrendszereit és berendezéseit. Főbb témakörök:* az ivóvízzel szemben támasztott követelmények, előírások, határértékek és az előállításához szükséges előkészítő műveletek – lebegőanyag, Fe, Mn, As eltávolítás, gáztalanítás, vízlágyítás, só-mentesítés, nitrát eltávolítás és fertőtlenítés
* szennyvíz fajtái, összetétele, minőséggel kapcsolatos elvárások,
* szennyvízterhelés, befogadó terhelhetőségének vizsgálata,
* szennyvíztisztítási technológiák – I. fokozatú szennyvíztisztítás (mechanikai előtisztítás és mechanikai tisztítás), II. fokozatú szennyvíztisztítás (biológiai tisztítás), III. fokozatú szennyvíztisztítás (tápanyag eltávolítás) és a IV. fokozat elvei,
* szennyvíziszapok kezelése, hasznosítása –energetikai és mezőgazdasági hasznosítási lehetőségek, elvárások és az ehhez szükséges mértékű kezelési technológiák,
* 2000 lakosegyenérték alatti települések szennyvízkezelésének megoldási lehetőségei – természetközeli szennyvíztisztítási eljárások, valamint a decentralizált technológiák.
 |
| **A tárgy részletes leírása, ütemezés** |
| *Előadás témakörei:* |
| **Modul** | **Témakörök** |
| 1. | 1.1 Ivóvíz ellátás alapjai – víziközmű feladatai |
| 2. | 2.1 Víztisztítási technológiák: az ivóvíz előállításának technológiai lépései 1.– durva előszűrés, homokfogás, derítés és szűrés |
| 2.2 Víztisztítási technológiák: az ivóvíz előállításának technológiai lépései 2. – kiegészítő technológiák (vastalanítás, savtalanítás, arzénmentesítés stb.) |
| 2.3 Víztisztítási technológiák: az ivóvíz előállításának technológiai lépései 3. – fertőtlenítés |
| 3. | 3.1 Szennyvíz keletkezése, fajtái  |
| 3.2 Szennyvíz gyűjtése és összetétele |
| 4. | 4.1 Szennyvíztisztítási technológiák 1.: A szennyvíz mechanikai tisztítása  |
| 4.2 Szennyvíztisztítási technológiák 2.: A szennyvíz biológiai tisztítása  |
| 4.3 Szennyvíztisztítási technológiák 3.: A szennyvíz III. fokú tisztítása, tápanyageltávolítás -nitrogén és foszfor eltávolítása |
| 5. | 5.1 Szennyvíziszap összetétele, tulajdonságai |
| 5.2 Szennyvíziszap kezelése |
| 6.  | 6.1 Természetközeli szennyvíztisztítási eljárások  |
| 6.2 Decentralizált szennyvíztisztítási eljárások |
| *Gyakorlatok:* |
| **Oktatási hét** | **Témakörök** |
| 1. | Ivóvíz minősítése- rendeletek és szabványok  |
| 2. | Gyakorlati példák elemzése – Fővárosi Vízművek Csepeli Vízkezelőmű működése  |
| 3. | Szűrés és a szűrők jellemzői, homokszűrő méretezés**Méretezési feladat 1.** (homokszűrő méretezés) |
| 4. | Membrántechnológia a víztisztításban |
| 5. | **Méretezési feladat 2.** (lakosegyenérték, össz.BOI koncentráció) |
| 6. | Szennyvíz terhelés és terhelhetőség 1.  |
| 7. | Szennyvíz terhelés és terhelhetőség 2.**Méretezési feladat 3**. **(**szennyvíz terhelés számítása) |
| 8. | Ülepítő méretezése**Méretezési feladat 4.** (ülepítő méretezés) |
| 9. | Biológiai fokozat hatásfokának meghatározása **Méretezési feladat 5.** (Dorr ülepítő hatásfok számítás) |
| 10. | Üzemlátogatás |
| 11. | Szennyvíz újrahasznosítása: öntözés, szürkevíz |
| 12. | Szennyvíziszap hasznosítása és komposztálás |
| 13. | Iszapszikkasztó ágy méretezése |
| 14. | Terepi gyakorlat |
| **Félévközi követelmények** |
| *Foglalkozásokon való részvétel:* |
| kötelezőelőadások a MOODLE rendszerben, gyakorlatok részben online, részben kontakt gyakorlatvezető útmutatása alapján |
| *Az aláírás megszerzésének/félévközi jegy kialakításának módszere:* |
| Aláírás feltétele: * előadások online tananyagának feldolgozása, modulonkénti önellenőrző tesztek teljesítése, a kurzus záró tesztjének minimum 70% szinten történő teljesítése,
* a kontakt gyakorlatokon való részvétel kötelező (hiányzás HKR-ben meghatározottak szerint),
* a gyakorlati kurzus méretezési feladatainak (összesen 5 db) elfogadható szinten történő teljesítése.

Vizsga: írásbeli és szóbeliAz írásbeli vizsga méretezési számpélda és fogalmak számonkérése, a szóbeli vizsga a tananyag témaköreinek részletes ismertetése előre kiadott tételek alapján. Szóbeli vizsga feltétele a min. 40 % -ra teljesített írásbeli vizsga. A szóbeli és írásbeli vizsga egy napon teljesítendő, bármelyik rész elégtelen teljesítése esetén az egész vizsgát (írásbeli, szóbeli) kell megismételni. Vizsgajegy kialakítása: írásbeli vizsga 30 pont + szóbeli vizsga 70 pont = 100 pont (0-40 elégtelen, 41-55 elégséges, 56-70 közepes, 71-85 jó, 86-100 jeles)A tárgyból kedvezményes tanulmányi rend csak a HKR-ben meghatározott feltételek teljesülése esetén kérhető. |
| **Az elsajátítandó szakmai kompetenciák** |
| * 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.
* 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 környezetvédelmi megbízotti feladatok ellátására.
* 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** |
| 1. Barótfy István: Környezettechnika (Mezőgazdasági Kiadó, 2000.)
2. Öllős Géza: Csatornázás, szennyvíztisztítás I-II. Bp. Aqua kiadó 1990.
3. Juhász Endre: Települési szennyvíziszapok kezelése KSZGYSZ 2013.
4. Környezettechnika I.-II. Környezetvédelmi és Vízügyi Minisztérium
5. Környezettechnika Példatár Környezetvédelmi és Vízügyi Minisztérium
 |