|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Tárgy neve:**  Kármentesítési technológiák | | **NEPTUN-kód:**  RKXKT1AMLF | **Óraszám:** ea+gy+lb  10+10+0 | **Kredit:** 5  **Köv.**: v | |
| **Tantárgyfelelős:**  Dr. Ágoston Csaba | | **Beosztás:**  egyetemi adjunktus | **Előkövetelmény:**  - | | |
| **Ismeretanyag leírása** | | | | | |
| Szerves és szervetlen szennyező anyagok tulajdonságai, viselkedésük a környezetben. A talaj, felszíni víz és felszín alatti víz szennyeződésének sajátságai. Környezetterhelés, környezetszennyezés, környezeti kár. A kármentesítés fogalma, célja. Kockázatbecslés, kármentesítési célérték. Szűrővizsgálat, elővizsgálat, tényfeltárás, műszaki beavatkozás, utómonitoring. In situ és ex situ módszerek: Fizikai módszerek, kémiai módszerek, biológiai és biokémiai módszerek. A tényfeltárás és műszaki beavatkozás dokumentumai. | | | | | |
| **A tárgy részletes leírása, ütemezés** | | | | | |
| **Konzul-táció** | **Előadások és gyakorlatok témakörei** | | | |
| 1. ea. | Kármentesítés jogi megalapozása gyakorlati szempontból  Jogi alapismeretek. Környezetvédelmet megalapozó jogszabályok releváns rendelkezéseinek áttekintése (Magyarország Alaptörvénye, 1995. évi LIII. törvény). Kármentesítést szabályozó jogszabályok részletes elemzése (219/2004. (VII.21.) Korm. rendelet, 6/2009. (IV.14.) KvVM-EüM-FVM együttes rendelet, 14/2005. (VI.28.) KvVM rendelet, 18/2007. (V.10.) KvVM rendelet). Kármentesítéshez kapcsolódó egyéb jogszabályok rövid áttekintése (90/2007. (IV.26.) Korm. rendelet, egyéb szakterületi jogszabályok). Hatósági döntésekkel kapcsolatos alapismeretek (2016. CL. törvény).  A mintavételektől a mérési eredmények kiadásáig és azok feldolgozásáig  Egy adott terület környezeti állapotának megismeréséhez szükséges mintavételek és helyszíni mérések bemutatása. Az „akkreditáció” fogalma és célja. A „szabványosítás” célja, a szabványok általános alapelvei. A helyszíni mérések követelményrendszere, módszertana, eszközei, kivitelezése. Akkreditált mintavétel földtani közegből és felszín alatti vízből (irányelvek, módszerek, eszközök). A mintavételi körülmények és megfigyelések, valamint a helyszíni mérési eredmények és laboratóriumi vizsgálati eredmények összefüggéseinek bemutatása a szennyezőanyagok detektálása és a vizsgálati eredmények értelmezése szempontjából. A mintavételek és helyszíni mérések helyes dokumentálása. Monitoring műtárgyak bemutatása (monitoring kút, biztosított furat). Mintatartósítás és a megvett minták további kezelése a vizsgáló laboratóriumban történő feldolgozásig és az eredmények kiadásáig. A helyes gyakorlat és problémamegoldás gyakorlati példák bemutatásán keresztül. | | | |
| 2. ea. | Feltárások  Feltárások céljai, módszerei, típusai. Archív nyilvános adatbázisok. Roncsolásos feltárási módszerek (különböző típusú fúrások) és azok dokumentálása. Kvázi roncsolásmentes feltárások (különböző típusú szondázások) és azok dokumentálása. Roncsolásmentes módszerek (felszíni geofizika, mélyfúrás geofizika) és azok dokumentálása. Szennyeződések elhelyezkedése a felszín alatti közegekben.  Tényfeltárási záródokumentáció tartalma, mennyiségi kockázatfelmérés és értékelése, numerikus hidrodinamikai- és transzportmodellezés  Alapfogalmak, határértékek. Tényfeltárás alapjai, célja, módszertana, gyakorlati nehézségei. Tényfeltárási záródokumentáció tartalma. Szennyezőanyagok típusai, eloszlása, terjedése. Feltárások metodikája és célja. Vizsgálati eredmények értékelése (földtani modell, hidraulikai viszonyok, kötött szennyezettség, oldott szennyezettség, idősorok trendvizsgálata). Természetes szennyezőanyag koncentráció csökkenés. Részletes mennyiségi kockázatfelmérés. Numerikus hidrodinamikai modellezés. Numerikus transzportmodellezés. (D) kármentesítési célállapot határérték számítás. | | | |
| 3. e. a. | Kármentesítési beavatkozási technológiák  Technológiák csoportosítása és bemutatása (földtani közegre, illetve felszín alatti vízre vonatkozók; in situ, illetve ex situ; fizikai, kémiai, illetve biológiai). Esettanulmányok (Konkrét kármentesítő rendszerek, illetve azok létesítésének és üzemeltetésének bemutatása.) | | | |
| 4. – 5. gy | Gyakorlati képzés az ELGOSCAR Környezettechnológiai Zrt. Budapest, Soroksári út 164. szám alatti telephelyén  Egyszerű terepi munkavégzések bemutatása, majd a bemutatottak gyakorlati elsajátítása. Szabványos talajmintavétel kézi fúrással. Szabványos talajvíz mintavétel monitoring kútból. Hidraulikai kútteszt végzése monitoring kútban. A kútteszt kiértékelése. Monitoring kút geodéziai bemérése GNSS rendszerű GPS berendezéssel. Felszíni geoelektromos geofizikai mérés. | | | |
| **Félévközi követelmények** | | | | | |
| **Foglalkozásokon való részvétel:**  Az előadásokon és a gyakorlatokon való részvételt a Hallgatói Követelményrendszer (HKR) rögzíti. | | | | | |
| **Zárthelyik, jegyzőkönyvek, beszámolók stb.**  A hallgatóknak a szorgalmi időszakban nincs beszámolási kötelezettsége. A gyakorlaton (4.-5. összevont alkalom) a jelenlét és az aktív közreműködés kötelező, a vizsgázás feltétele. | | | | | |
| **Az aláírás megszerzésének követelményei, a vizsgajegy kialakítása:**  A vizsga írásbeli kérdésekre adott válaszok (teszt jellegű és rövid kifejtéses vegyesen) értékelésével történik a vizsgaidőszakban. | | | | | |
| **Az elsajátítandó szakmai kompetenciák** | | | | | |
| * Ismeri és alkalmazza a környezetmérnöki szakmához kötött természettudományos és műszaki elméletet és gyakorlatot. * Ismeri és alkalmazza a kármentesítési eljárásokat (műveletek, berendezések, készülékek), a környezetvédelmi kárelhárítási módszereket. * Környezetvédelmi szakterületen felmerülő problémák megoldásában képes alkalmazni a megszerzett általános és specifikus matematikai, természet‐ és társadalomtudományi elveket, szabályokat, összefüggéseket, eljárásokat. * Munkája során vizsgálja a kutatási, fejlesztési és innovációs célok kitűzésének lehetőségét és törekszik azok megvalósítására. * Képes a földtani közeg- és felszín alatti vízvédelem szakterületeken jelentkező mérnöki beavatkozások összetett tervezésére, megvalósítására és fenntartására. * Képes a környezeti minták vételének tervezésére és lebonyolítására, monitoring rendszerek alkalmazására, a vizsgálati eredmények értékelésé-re és dokumentálására. * Képes környezetvédelmi kárelhárítási módszerek összetett alkalmazására, kárelhárítás előkészítésére és a kárelhárítás koordinációjára. * Képes környezetvédelmi műszaki rendszerek és folyamatok modellezésére, üzemeltetésére és irányítására. * Képes komplex (környezeti-gazdasági-társadalmi) munkák megtervezésére és lebonyolításának támogatására. * Nyitott és fogékony a kármentesítési szakterületen zajló szakmai, technológiai fejlesztés és innováció megismerésére és elfogadására, hiteles közvetítésére. * Felvállalja a kármentesítési szakterülethez kapcsolódó szakmai és erkölcsi értékrendet. * Törekszik arra, hogy a munkáját rendszerszemléletű és folyamatorientált gondolkodásmód alapján, összetett megközelítésben végezze. * Önállóan képes környezetmérnöki feladatok megoldására, döntéseit körültekintően, más (elsősorban jogi, közgazdasági, energetikai) szakterületek képviselőivel tanácskozva, önállóan hozza, melyért felelősséget vállal. * Kezdeményező szerepet vállal a környezetvédelmi problémák megoldásában, feltárja az alkalmazott technológiák hiányosságait, a folyamatok kockázatait és kezdeményezi az ezeket csökkentő intézkedések megtételét. * Figyelemmel kíséri a szakterülettel kapcsolatos jogszabályi, technikai, technológiai és adminisztrációs változásokat. | | | | | |
| **Irodalom** | | | | | |
| 1. Hatályos jogszabályok gyűjteménye: <https://njt.hu/> 2. Szabványok gyűjteménye: https://www.mszt.hu/ 3. Juhász Árpád: Évmilliók emlékei (Gondolat Kiadó, 1983) 4. Báldi Tamás: A történeti földtan alapjai (Nemzeti Tankönyvkiadó, 2003) 5. Dr. Kézdy Árpád: Geotechnika (Tankönyvkiadó, 1978) 6. Drahos Dezső, Kis Károly, Meskó Attila, Salát Péter: Bevezetés a gyakorlati geofizikába (Tankönyvkiadó, 1977) 7. Kovács Balázs: Hidrodinamikai és transzportmodellezés I. – II. 8. Dr. Gondi Ferenc, Halmóczki Szabolcs, Liebe Pál, Szabó Imre, Szarka András: Kármentesítési útmutató 6., Tényfeltárás és monitoring (Környezetvédelmi és Vízügyi Minisztérium, 2003) 9. Dr. Gondi Ferenc, Halmóczki Szabolcs, Dankó Gyula, Dr.Dura Gyula, Ligeti Zsolt, Dr. Szabó Imre: Kármentesítési útmutató 7., A mennyiségi kockázatfelmérés módszertana (Környezetvédelmi és Vízügyi Minisztérium, 2004) 10. Dr. Dura Gyula, Dr. Gruiz Katalin, Dr. László Erzsébet, Dr. Vadász Zsolt: Kármentesítési kézikönyv 3., Szennyezett területek részletes mennyiségi felmérése (Környezetvédelmi Minisztérium, 2001) 11. Puzder Tamás, Dr. Csáki Ferenc, Dr. Gruiz Katalin, Dr. Horváth Zsolt, Márton Tibor, Sajgó Zsolt: Kármentesítési Kézikönyv 4., Kármentesítési technológiák (Környezetvédelmi Minisztérium, 2001) | | | | | |