

Tantárgy neve: Környezetvédelmi technológiák I: Kreditértéke: 3 Talajkármentesítés, talajvédelem, Mezőgazdasági biotechnológiák
A tantárgy besorolása : kötelező környezetgazdálkodási agrármérnök MSc képzésben, szabadon választható a mezőgazdasági vízgazdálkodási mérnök MSc. képzésben
A tantárgy elméleti vagy gyakorlati jellegének mértéke, „képzési karaktere” 67/33. (kredit%)
A tanóra típusa és óraszám : 28 óra előadás és 14 óra gyakorlat az adott félévben Az adott ismeret átadásában alkalmazandó további módok, jellemzők : <i>esetismertetések, tematikus prezentációk, üzemlátogatás, demonstrációs laboratóriumi gyakorlatok.</i>
A számonkérés módja : koll. Az ismeretellenőrzésben alkalmazandó további módok : <i>laboratóriumi mérési és számítási feladatok.</i>
A tantárgy tantervi helye (hányadik félév): 2.
Előtanulmányi feltételek: <i>nincs</i>
Tantárgy-leírás : az elsajátítandó ismeretanyag tömör, ugyanakkor informáló leírása 3-4 mondatban, valamint 14 hetes bontásban az előadások
A tárgy ismerteti a talajszennyezéssel kapcsolatos alapismereteket, a szennyezett területek feltérési módszereit, a kármentesítés magyar szabályozását, valamint a szennyezőanyag transzport folyamatait, részletesen a biológiai, fizikai, kémiai, fitoremediációs kármentesítési technológiákat. A tárgy továbbá ismerteti a legfontosabb talajdegradációs folyamatok okainak és következményeinek bemutatása. A kedvezőtlen hatások mérséklésére alkalmas műszaki és agronómiai, talajvédelmi, kémiai, mechanikai talajjavítási és komplex meliorációs, valamint rekultivációs eljárások ismertetése. 1. A talajremediáció fogalma, hazai és nemzetközi helyzete. Kármentesítési tervezet főbb pontjai, környezetállapot felmérés előkészítése, 2. Felszín alatti vizek és földtani közegek határérték rendszere Magyarországon. 3. Szennyezőanyag transzport a talajban, 4. Szennyezőanyagok megoszlási, átalakulási folyamatai a talajban. 5. Kármentesítési technológia megválasztásának kritériumai 6. In situ és ex situ fizikai kármentesítési eljárások 7. In situ és ex situ kémiai kármentesítési eljárások. 8. In situ és ex situ biológiai kármentesítési eljárások és fitoremediáció 9. A talajvédelem, talajjavítás, rekultiváció talajtani alapjai, a környezet és a talaj savanyodása, szikesedés, másodlagos szikesedés, talajszerkezet leromlása, talajtömörödés. 10. Savanyú és szikes talajok javítása. 11. Homoktalajok javítása, a talajok fizikai tulajdonságainak javítása, mélylazítás. 12. Vízeroszió. Az erózió elleni védekezés műszaki és agronómiai lehetőségei. 13. Széleroszió. A defláció elleni védekezés agronómiai lehetőségei. 14. Komplex melioráció (talajjavítás, vízrendezés, felszíni vízelvezetés és felszín alatti

drénezés).
Tantárgy-leírás: az elsajátítandó ismeretanyag tömör, ugyanakkor informáló leírása 3-4 mondatban, valamint 14 hetes bontásban a gyakorlatok
A gyakorlat célja hogy a hallgatók olyan kompetenciákat sajátítsanak el, amelyekkel képesek feltárni, magas szinten értelmezni, korszerű eszközökkel elemezni a kármentesítés és a talajvédelem területén jelentkező komplex problémákat. Emellett képesek a problémák jogszabály szerinti értelmezésére, és kezelésének megtervezésére. 1. Országos Környezeti Kármentesítési Program és a kármentesítési tervezet főbb pontjainak értelmezése 2. 6/2009 (IV. 14.) a földtani közeg és a felszín alatti víz szennyezéssel szembeni védelméhez szükséges határértékekről és a szennyezések méréséről szóló KvVM-EüM-FVM együttes rendelet és 219/2004 a felszín alatti vizek védelméről szóló Kormány Rendelet értelmezése 3. Szennyezett területek lehatárolásának, mintavételi stratégia módszereinek elemzése, - tematikus prezentáció 4. Terepi gyakorlat: Bolygatott és bolygatatlan talajmintavétel, mintavételi pontok GPS koordinátájának rögzítése 5. Laborgyakorlat: Talajminták előkészítése és analízise terepi hordozható röntgen fluoresszcenciás spektrométerrel 6. Laborgyakorlat: Talajminták előkészítése és fizikai paramétereinek, hidraulikus vezetőképességének analízise 7. Laborgyakorlat: Szennyezőanyag eloszlás modellezés – térinformatikai alkalmazások 8. Laborgyakorlat: Talajok víz- és szennyezőanyag transzporttulajdonságainak és fizikai paramétereinek térbeli eloszlás modellezése – térinformatikai alkalmazások 9. Laborgyakorlat: Környezet toxikológiai tesztek előkészítése 10. Laborgyakorlat: Környezet toxikológiai tesztek eredményeinek értékelése 11. Esettanulmány; Szervetlen szennyezőanyagokkal terhelt területek fitoremediációjának elemzése Gyöngyösoroszi példáján keresztül, és számítási feladat a környezet toxikológiai tesztek eredményei alapján 12-14. üzemlátogatás: a szerves szennyezőkkel terhelt talajok és felszíni vizek remediációjának megtekintése a gyakorlatban
A 2-5 legfontosabb kötelező, illetve ajánlott irodalom (jegyzet, tankönyv) felsorolása bibliográfiai adatokkal (szerző, cím, kiadás adatai, (esetleg oldalak), ISBN) 1. Tamás J. Simon, L., Nagy A.: 2008. Talajremediáció. Debreceni Egyetem, Debrecen, 241. 2. Fülek, Gy. (szerk.) (2011): Talajvédelem, talajtan. Pannon Egyetem – Környezetmérnöki Intézet, Veszprém. 277. ISBN: 978-615-5044-28-1 3. Filep Gy., Kovács B., Lakatos J., Madarász T., Szabó I.: 2002. Szennyezett területek kármentesítése, Miskolci Egyetemi Kiadó, Miskolc, 481. 4. Thyll Sz. szerk. (1992): Talajvédelem és vízrendezés dombvidéken. Mezőgazda Kiadó, Budapest ISBN:0599000482065 5. Anton A., Dura Gy., Gruiz K., Horváth A., Kádár I., Kiss E., Nagy G., Simon L., Szabó P.: 1999. Talajszennyeződés, talajtisztítás, Környezetgazdálkodási Intézet, Budapest, 1-219. ISBN 963 602 740 4, ISSN 963 602 740 4
Azoknak az előírt szakmai kompetenciáknak, kompetencia-elemeknek a felsorolása, amelyek kialakításához a tantárgy jellemzően, érdemben hozzájárul
a) tudása - Birtokában van a szakterületéhez kapcsolódó mezőgazdasági, élelmiszerlánc-biztonsági, természettudományi, környezetvédelmi, természetvédelmi, műszaki, gazdasági tanulmányi

területek általános és specifikus ismeretanyagának.

- Érti a szakterületnek a rokon szakterületekhez való kapcsolódásának okait, megérti és rendszerbe foglalja az összefüggéseket.
- Ismeri és érti az adott szakterület működésének különböző jogszabályi környezetét, és a fennálló összefüggéseket.
- Ismeri, érti és alkalmazza szakterülete szakmai szókincsét, kifejezési és fogalmazási sajátosságait magyar és idegen nyelven.
- Ismeri, érti és alkalmazza a természetes környezet megóvásának alapelveit, a környezetvédelmi és természetvédelmi előírásokat.

b) képességei

- Képes speciális szakmai problémák azonosítására, azok megoldásához szükséges részletes elvi és gyakorlati háttér feltárására, megfogalmazására.
- Képes az adott szakterület ismeretrendszerét alkotó elképzelések különböző területeinek részletes analizésére, az átfogó és speciális összefüggések feltárására.
- Képes az elemzés eredményének szintetikus értékelő megfogalmazására és jelentés készítésére.
- Képes a meghatározott tevékenységek végrehajtásához szükséges feltételek biztosítására, a megvalósítás folyamatos irányítására és ellenőrzésére illetve ennek megszervezésére.
- Képes a szakmai tevékenységének gyakorlását jogszabályi keretek között megvalósítani.
- Képes korszerű informatikai eszközök alkalmazására a szakszerű és hatékony szóbeli és írásbeli kommunikáció megvalósításához.
- Magas szinten képes a szakterület ismeretközvetítési technikáit, magyar és idegen nyelvű publikációs forrásait megtalálni, használni, ezeket feldolgozni és munkája során alkalmazni.
- Képes megfelelő gyakorlat megszerzése után a regionális és határokon átnyúló agrár és környezeti konfliktusok kezelésére, megoldási javaslatok kidolgozására és kivitelezésre.

c) attitűdje

- Nyitott és fogékony a korszerű és innovatív eljárások megismerésére és gyakorlati alkalmazására a környezetgazdálkodás területén.
- Felismeri az értékeket, fogékony a hatékony megoldást jelentő módszerek és eszközök alkalmazására.
- Elkötelezett a problémák szakmai alapokon nyugvó megoldására.
- Felismeri és elfogadja - a szakterület sajátosságai miatt - döntésének korlátait és kockázatát.
- Aktív résztvevő kutatási, fejlesztési projekteken a környezetgazdálkodás területén.

d) autonómiája és felelőssége

- Jelentős mértékű önállósággal rendelkezik meghatározott tevékenység megvalósítási módját illetően
- Szakmai felelősségtudattal hoz döntéseket
 - Képes önálló, környezetszemléletű gazdálkodásra, korszerű mezőgazdasági biotechnológiák alkalmazására és fejlesztésére

Tantárgy felelőse (név, beosztás, tud. fokozat): **Dr. habil. Nagy Attila, egyetemi adjunktus, PhD**

Tantárgy oktatásába bevont oktató(k), ha van(nak) (név, beosztás, tud. fokozat): -

Évközi ellenőrzés módja:

1 db évközi zárthelyi dolgozat, a gyakorlatokon való kötelező (üzemlátogatás+minimum 8

gyakorlat, összesen 11 db gyakorlaton) részvétel, gyakorlati feladatok elvégzése, jegyzőkönyv vezetése.

Számonkérés módszereinek részletei:

Írásbeli, 3. vizsgaalkalom szóbeli

Az aláírás megszerzésének feltételei:

Eredményes évközi zárthelyi dolgozat, jegyzőkönyv, amely tartalmazza a terepi, laboratóriumi mérési gyakorlaton végzett munkafolyamatok és azok eredményeinek tényszerű bemutatását, eredményeinek értékelését, valamint az üzemlátogatás értékelését.

Vizsgakérdések, tételsor:

1. Talajremediáció fogalma
2. Tényfeltárás lépései
3. 6/2009. Együttes Rendelet; a határérték rendszer bemutatása, jellemzése.
4. A talaj és a felszín alatti vizek célállapota
5. Talajszennyező források felsorolása és jellemzése
6. Szennyezett területek lehatárolásának közvetlen módszerei. (felsorolás, jellemzés)
7. Szennyezett területek lehatárolásának közvetett módszerei. (felsorolás, jellemzés)
8. Mintavételi eljárások
9. Szennyezett területek karakterizálási módszereinek összehasonlítása
10. Transzport folyamatok – általános mechanizmusok
11. Advekción, diffúzió, diszperzió
12. Olajfázis mozgása a talajban
13. Adsorpció – izotermák
14. Szennyezett közegek tényfeltárási, kármentesítési folyamata
15. Kármentesítési technológiák csoportosításai (ex- in- situ stb), fizikai kémiai, biológiai kármentesítési technológiák előnyei hátrányai.
16. Termikus eljárások.
17. Izolálási technikák, talajvíz kitermelés.
18. Vákuum kutas, levegőztetés, kiszellőztetés.
19. Ex situ sztrippelés.
20. Talajmosás
21. Adsorpció, különös tekintettel az aktív szenes eljárásokra.
22. Fázisválasztási módszerek.
23. Kémiai eljárások felsorolása+jellemzése, UV+O₃+H₂O₂ eljárás.
24. Szilárdítás, stabilizálás.
25. Szervetlen mikroszennyezők mikrobiológiai transzformációja, kármentesítése
26. Szerves szennyező anyagok bioremediációja. Felsorolás jellemzés, különös tekintettel intenzifikált bioremediáció, landfarming, bioágyas remediáció, komposztálás, bioreaktorok.
27. Fitoremediációs technológiák (fitoextrakció, rhizofiltráció, fitostabilizáció stb.).
28. Natural attenuation – természetes kezelés
29. Fitoremediáció előnyei, hátrányai, alkalmazhatósági kritériumai.
30. Talajtermékenységet gátló tényezők
31. Savanyú és szikes talajok javítása.
32. Homoktalajok javítása, a talajok fizikai tulajdonságainak javítása, mélylazítás.
33. Talajdegradációs folyamatok
34. Felületi eróziós formák
35. Mélységi eróziós formák
36. Eróziót kiváltó és befolyásoló tényezők
37. Erózióvédelem agrotechnikai feladatai
38. Erózióvédelem erdészeti feladatai

39. Sáncolás teraszolás