

A tantárgy neve:	magyarul:	Környezeti kárbeccslés és bioremediáció						Kódja:	TTKME4807	
	angolul:	Environmental risk assessment and bioremediation								
A képzés 1. féléve (1. őszi félév)										
Felelős oktatási egység:		DE TTK, Hidrobiológiai Tanszék								
Kötelező előtanulmány neve:								Kódja:		
Típus		Heti óraszámok						Követelmény	Kredit	Oktatás nyelve
		Előadás		Gyakorlat		Labor				
Nappali	X	Heti	2	Heti	0	Heti	0	kollokvium	2	magyar
Levelező		Féléves		Féléves		Féléves				
Tantárgyfelelős oktató		neve:		Kaszáné Dr. Kiss Magdolna				beosztása:	egyetemi adjunktus	
A kurzus célja, hogy a hallgatók										
megismerjék talajban, valamint a felszíni és felszín alatti vizekben bekövetkezett tartós károkat és azok elhárításának lehetőségeit.										
Tanulás eredmények, kompetenciák: a hallgató										
<i>Tudás:</i>										
Ismeri a földtani közegben, a felszíni és felszín alatti vizekben fellépő szennyezés okozta károkat.										
Ismeri a remediációs módszerek elméleti alapjait.										
<i>Képesség:</i>										
Rendelkezik a környezetszennyezési problémák felismeréséhez és megoldásához szükséges készségekkel.										
Képes az elméletek gyakorlati alkalmazására.										
Képes a környezeti adatok feldolgozására és értékelésére.										
<i>Attitűd:</i>										
Törekszik a környezetszennyezés okozta problémák minél teljesebb megismerésére.										
Igyekszik szakmai tudásának továbbfejlesztésére..										
Érzékeny a környezetszennyezés okozta problémákra.										
Környezettudatosan viselkedik és igyekszik másokat is erre ösztönözni.										
<i>Autonómia és felelősség:</i>										
Nyitott a más szakterületeken dolgozókkal való együttműködésre.										
Felelősséget vállal döntéseikért.										
Felelősséggel vizsgálja a környezeti problémák következményeit és felelősséget érez azok megoldása iránt.										
A kurzus tartalma, témakörei										
Környezetszennyezések feltárása. Környezeti károk meghatározásának mérési módszerei. A kármentesítés folyamata. A kockázatfelmérés és összetevői. A remediáció fogalma. Fizikai-kémiai remediációs módszerek. Biológiai remediációs módszerek. A szennyezett vizek tisztítására létesített vizes élőhelyek típusai, jellemzésük. A fitoremediáció típusai. Szennyezőanyagok fitoremediációja: fémek és szerves szennyezőanyagok fitoremediációja. A fitoremediáció gyakorlati alkalmazásának problémái A mikroorganizmusokkal történő remediáció. A mikrobiológiai kármentesítési eljárások alapjai, befolyásoló tényezői. Biostimuláció. Bioaugmentáció Szennyezőanyagok mikrobiológiai lebomlása a talajban és talajvízben (ásványolaj eredetű CH-ek, PAH vegyületek, fenolok) Klórozott vegyületek (illékony klórozott CH-ek, PCB-k, PCDD és PCDF) és TNT lebomlása. Fémek bioremediációja A mikrobiológiai kármentesítési technológiák alkalmazhatósága, környezeti kockázatai. A remediációs technológia kiválasztásának szempontjai, a döntést segítő tényezők. Magyarországi remediációs esettanulmányok bemutatása.										
Tervezett tanulási tevékenységek, tanítási módszerek										
előadás, filmvetítés, konzultáció										
Értékelés										
szóbeli vagy írásbeli vizsga										

Kötelező olvasmány:

1. Dura Gy., Gruiz K., László E., Vadász Zs. 2001: Kármentesítési kézikönyv 3. Szennyezett területek részletes mennyiségi kockázatfelmérése, Környezetvédelmi Minisztérium, Budapest
2. Puzder T., Csáki F., Gruiz K., Horváth Zs., Márton T., Sajgó Zs. 2001: Kármentesítési kézikönyv 4. Kármentesítési technológiák. Környezetvédelmi Minisztérium, Budapest
3. KvVM 2010: Kármentesítési kézikönyv 5. Bioremediáció: Mikrobiológiai kármentesítési eljárások, Budapest

Ajánlott szakirodalom:

-

Heti bontott tematika	
1. hét	Környezeti állapotfelmérés, környezetszennyezések feltárása. Környezeti károk meghatározásának mérési módszerei. Az adott terület ökológiai állapotában bekövetkezett változások mértékének megállapítása. <hr/> TE: Megismeri a környezeti károk mértékének meghatározásához szükséges módszereket.
2. hét	A kármentesítés folyamata: tényfeltárás, műszaki beavatkozás, utóellenőrzés. A kockázatfelmérés és összetevői. A rendkívüli szennyezések kárelhárítása, technikája esettanulmány bemutatásával. Az Országos Környezeti Kármentesítési Program bemutatása. <hr/> TE: Megismeri a kármentesítési folyamat szakaszait és az OKKP-t.
3. hét	A remediáció fogalma. Remediációs módszerek csoportosítása. Fizikai-kémiai remediációs módszerek: környezettől való elszigetelés, hidraulikus védelem, levegő bejuttatásával kapcsolatos módszerek, termikus módszerek, adszorpció, fázis szétválasztás, talajmosás, szilárdítás stabilizálás, elektrokémiai módszerek, ioncsere, extrakció, kicsapatás, oxidáció-redukció, dehalogénezés. <hr/> TE: Megismeri a fizikai és kémiai remediációs módszerek elvét, gyakorlati megvalósítását.
4. hét	Biológiai remediációs módszerek. In situ biológiai módszerek: a szennyezés csökkenése természetes folyamatok révén, bioventilláció (bioszellőztetés), talajműveléses kezelés, kometabolikus eljárás, intenzifikált bioremediáció, fitoremediáció. <hr/> TE: Megismeri az in situ biológiai remediációs módszerek elvi alapjait és gyakorlati megvalósítását.
5. hét	Ex situ biológiai módszerek: agrotechnikai eljárás, bioágyas remediáció, komposztálás, bioreaktorok, létesített vizes élőhelyek alkalmazása. A biológiai módszerek előnyei és hátrányai. <hr/> TE: Megismeri az ex situ biológiai remediációs módszerek elvi alapjait és gyakorlati megvalósítását.
6. hét	A szennyezett vizek tisztítására létesített vizes élőhelyek típusai, jellemzésük, használatuk előnyei, hátrányai. A szabad vízfelszínű és a felszín alatti átfolyású rendszerek működése. A fitoremediáció típusai. Fitoextrakció, fitofiltráció, fitovolatizáció, fitostabilizáció, fitodegradáció. <hr/> TE: Megismeri a szennyezett vizek tisztítására alkalmas biológiai remediációs módszereket és a fitoremediáció típusait.
7. hét	Szennyezőanyagok fitoremediációja: fémek és szerves szennyezőanyagok fitoremediációja. A fitoremediáció gyakorlati alkalmazásának problémái. <hr/> TE: Ismereteket szerez a különféle szennyezőanyagok fitoremediációs lehetőségeiről.
8. hét	A mikroorganizmusokkal történő remediáció. A mikrobiológiai kármentesítési eljárások alapjai, befolyásoló tényezők. Biostimuláció. Bioaugmentáció. <hr/> TE: Megismeri a mikroorganizmusokkal történő remediáció elvi alapjait.
9. hét	Szennyezőanyagok mikrobiológiai lebomlása a talajban és talajvízben (ásványolaj eredetű CH-ek, PAH vegyületek, fenolok) <hr/> TE: Megismeri a szennyezőanyagok mikrobiális lebontási, átalakítási folyamatait.
10. hét	Klórozott vegyületek (illékony klórozott CH-ek, PCB-k, PCDD és PCDF) és TNT lebomlása. Fémek bioremediációja. <hr/> TE: Megismeri a szennyezőanyagok mikrobiális lebontási, átalakítási folyamatait.

11. hét	<p>A mikrobiológiai kármentesítési technológiák alkalmazhatósága, környezeti kockázatai. A biológiai remediáció hatékonyságának vizsgálata. Az eljárások fejlesztési lehetőségei.</p> <hr/> <p>TE: Ismereteket szerez a biológiai remediációs alkalmazásának körülményeiről.</p>
12. hét	<p>A remediációs technológia kiválasztásának szempontjai, a döntést segítő tényezők. Technológiai szempontok, gazdasági szempontok. Technológiai döntési séma.</p> <hr/> <p>TE: Ismeri a remediációs eljárás kiválasztásához szükséges szempontokat.</p>
13. hét	<p>Magyarországi kármentesítési, remediációs esettanulmányok bemutatása.</p> <hr/> <p>TE: Példák alapján megismeri néhány befejezett remediációs tevékenység lebonyolítását, eredményét.</p>
14. hét	<p>Számonkérés – elővizsga</p> <hr/> <p>TE: A vizsgajegy megszerzése.</p>