

# Tantárgyleírások

## Környezetmérnöki mesterszak

Tárgy	Kód	Oldal
<b>A mester szak közös tárgyai:</b>		
Ásványtan-geokémia.....	MFFAT710001	
Fenntartható fejlődés, környezetpolitika.....	MFKHT740003	
Kémiai technológiák a környezetvédelemben.....	MFKHT71073M	
Környezetföldtan.....	MFFAT710003	
Környezeti eljárástechnika alapjai.....	MFEET710004	
Mérnöki számítástechnika.....	GEMAK713M	
Ökológia és természetvédelem.....	MFKHT720008	
Talajkémia.....	AKKEM6007M	
Választható 1. Karszthidrogeológia.....	MFKHT730007	
Alkalmazott fizikai kémia.....	AKKEM6008M	
Hulladékgazdálkodás I.....	MFEET720010	
Környezetgeofizika.....	MFGFT720003	
Vízkémia.....	AKKEM6005	
Vízminőségvédelem.....	MFKHT720003	
Hatásvizsgálat, felülvizsgálat (EKHE, KHV, FV).....	MFBGT720002	
Hulladékégetés, levegőtisztaság védelem.....	MAKETT3MFK	
Környezetbiológia-ökotoxikológia.....	MFKHT710005	
Környezetgazdaságtan.....	GTERG204MKM	
Minőségmenedzsment.....	GTVVE703MF	
Numerikus módszerek, optimalizációs eljárások.....	GEMAK712M	
Munkavédelem és biztonságtechnika.....	MFKOT740001	
Stratégiai menedzsment.....	GTVVE704MF	
Választható 2. Teleptan.....	MFFTT30001	
 <b>A hulladékgazdálkodási és kármentesítési modul tárgyai:</b>		
Hidrogeológia.....	MFKHT710004	
Hidrodinamikai és transzport modellezés.....	MFKHT720006	
Mérnöki építéstan.....	MFKHT720004	
Szennyezett területek kármentesítése.....	MFKHT720010	
Hulladékgazdálkodás II.....	MFKHT730001	
Környezeti geotechnika.....	MFKHT730002	
Környezeti kockázatelemzés, kármentesítés.....	MFKHT730003	
Víz tisztítás, szennyvíztisztítás.....	MFEET730001	

**A környezeteljárás technikai modul tárgyai:**

Veszélyes hulladékok kezelése.....	MFEET730011
Biológiai és termikus eljárás technika, reakciótechnika. ....	MFEET720011
Hulladékok mintavétele, minősítése, vizsgálati módszerei.....	MFEET720012
Kutató szeminárium.....	MFEET720014
Különleges, nagytömegű ipari hulladékok feldolgozása és előkészítése.....	MFEET720013
Hulladékgazdálkodás II.....	MFKHT730001
Tervező szeminárium.....	MFEET730003
Víz- és szennyvíztisztítási technológiák.....	MFEET730013

### A mester szak közös tárgyai:

<b>Tantárgy neve:</b> Ásványtan és geokémia	<b>Tantárgy kódja:</b> MFFAT710001
<b>Tárgyjegyző:</b> Dr. Szakáll Sándor	<b>Tárgyfelelős tanszék/intézet:</b> Ásvány- és Kőzettani Intézet
<b>Javasolt félév:</b> 1	<b>Előfeltételek:</b> Ásvány- és kőzettani alapismeretek
<b>Óraszám/hét (ea+gyak):</b> 2 előadás	<b>Számonkérés módja (a/gy/v):</b> aláírás, vizsga
<b>Kreditpont:</b> 4	<b>Tagozat:</b> nappali
<p><b>Tantárgy feladata és célja:</b> a kémiai elemek eloszlásának és vegyületképződésének törvényszerűségei a Föld különböző szféráiban. Kiemelten tárgyaljuk az egyes elemek ásványos fázisokban történő megjelenését. A kémiai elemek vegyülettípusai, illetve helyettesítési jellegzetességei a legfontosabb ásványok szerkezetében. A kémiai elemek pozitív és negatív anomáliái a magmás, metamorf és üledékes kőzetek fontosabb típusaiban. Az elemek viselkedése és legfontosabb átalakulási típusaik a felszíni mállási folyamatokban.</p>	
<p><b>Tantárgy tematikus leírása:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) Hidrogén és alkálifémek</li> <li>2) Alkáliföldfémek</li> <li>3) Bór, szén</li> <li>4) Alumínium, szilícium</li> <li>5) Ritkaföldfémek, titán, cirkónium</li> <li>6) Nitrogén, foszfor, oxigén</li> <li>7) Vanádium, nióbium, tantál, urán, tórium</li> <li>8) Króm, molibdén, wolfrám</li> <li>9) Mangán, vas, kobalt, nikkelt</li> <li>10) Réz, arany, ezüst, platinafémek</li> <li>11) Cink, kadmium, higany, gallium, indium, tallium</li> <li>12) Ón, ólom, arzén, antimon, bizmut</li> <li>13) Kén, szelén, tellúr</li> <li>14) Halogenidek</li> </ol>	
<p><b>Félévközi számonkérés módja:</b> egy megadott beadandó anyag készítése A számonkérések (zárthelyi dolgozatok, kollokvium, jegyzőkönyv, stb)</p>	
<p><b>Értékelési határok:</b> &gt; 80 %: jeles, 70 – 80 %: jó, 60 – 70 %: közepes, 50 – 60 %: elégséges, &lt; 50 %: elégtelen</p>	
<p><b>Kötelező és javasolt irodalom jegyzéke:</b>  <b>Greenwood, N.N., Earnshaw, A.:</b> Az elemek kémiája. Nemzeti Tankönyvkiadó, Budapest.  <b>Rankama, K., Sahama, Th.G.:</b> Geochemistry. Univ. Chicago Press.          Az „Elements” folyóirat egyes számai.  <b>White, William M.</b> (2013) Geochemistry. Wiley-Blackwell, 668 p.  <b>Raju, R. Dhana</b> (2009) Handbook of Geochemistry: Techniques and Applications in Mineral Exploration. Geological Society of India, 520 p.  <b>Albarede, Francis</b> (2003) Geochemistry: An Introduction. Cambridge University Press, 248 p.</p>	

<b>Tantárgy neve:</b> Fenntartható fejlődés, környezetpolitika	<b>Tantárgy kódja:</b> MFKHT740003 <b>Tárgyfelelős tanszék/intézet:</b> Hidrogeológiai-Mérnökgeológiai Intézeti Tanszék/Környezetgazdálkodási Intézet
<b>Tárgyfelelős:</b> Szegediné Darabos Enikő	
<b>Javasolt félév:</b> 1	<b>Előfeltételek:</b> nincs
<b>Óraszám/hét (ea+gyak):</b> 0+2	<b>Számonkérés módja (a/gy/v):</b> gyakorlati jegy
<b>Kreditpont:</b> 2	<b>Tagozat:</b> nappali
<b>Tantárgy feladata és célja:</b> A fenntartható fejlődés fogalmának megismertetése, megvalósíthatósága és nehézségei. A fenntartható fejlődés vizsgálatával foglalkozó nemzetközi és hazai programok, törekvések, egyezmények megismertetése a hallgatókkal.	
<b>Tantárgy tematikus leírása:</b> A tematika és a tárgy követelményeinek ismertetése <ol style="list-style-type: none"> <li>1. A fenntartható fejlődés fogalma, a fenntartható fejlődés szemlélete, a fenntarthatóság tünetei, a fenntarthatatlanság okai</li> <li>2. Az ENSZ és az EU fenntartható fejlődési politikája</li> <li>3. Szektorok és a fenntartható fejlődés</li> <li>4. Társadalompolitika</li> <li>5. Környezetpolitika és fenntarthatóság</li> <li>6. Energia és fenntarthatóság</li> <li>7. Fenntartható termelés és fogyasztás</li> <li>8. Fenntartható életmód</li> <li>9. Környezetbarát technológiák az építkezésben</li> <li>10. Környezettudatosság a házunk táján</li> <li>11. Tanulmányút: Gömörszőlős egy fenntartható falu</li> </ol>	
<b>Félévközi számonkérés módja:</b> zárthelyi dolgozat <b>Aláírás:</b> zárthelyi dolgozat elégséges szintű teljesítése <b>Jegy:</b> a zárthelyi dolgozat alapján	
<b>Értékelési határok:</b> > 80 %: jeles, 70 – 80 %: jó, 60 – 70 %: közepes, 50 – 60 %: elégséges, < 50 %: elégtelen	
<b>Kötelező és javasolt irodalom jegyzéke:</b> <b>Gyulai Iván</b> (2012): A fenntartható fejlődés. Kiadja: az Ökológiai Intézet A Fenntartható Fejlődésért Alapítvány. Miskolc. <b>Ökológiai Intézet A Fenntartható Fejlődésért Alapítvány</b> (2011): Környezettudatosság a házunk táján. Miskolc. <b>Ökológiai Intézet A Fenntartható Fejlődésért Alapítvány</b> (2011): Környezetbarát technológiák az építkezésben és praktikus megoldások a ház körül. Miskolc <b>Report of the World Commission on Environment and Development, Our Common Future</b> (1987). United Nations. <b>Jason Potts, Jessica van der Meer, Jaclyn Daitchman</b> (2010): The State of Sustainability Initiatives Review 2010. Sustainability and transparency. London	

<b>Tantárgy neve:</b> Kémiai technológiák a környezetvédelemben	<b>Tantárgy kódja:</b> MFKHT71073M
<b>Tárgyjegyző:</b> Dr. Bokányi Ljudmilla	<b>Tárgyfelelős tanszék/intézet:</b> Nyersanyagelőkészítési és Környezeti Eljárástechnikai Intézet
<b>Javasolt félév:</b> 1	<b>Előfeltétel:</b> nincs
<b>Óraszám/hét (ea+gyak):</b> 2ea+0gy	<b>Számonkérés módja (a/gy/k):</b> aláírás, vizsga
<b>Kreditpont:</b> 2	<b>Tagozat:</b> nappali
<b>Tantárgy feladata és célja:</b> A környezeti szennyezések felszámolásának, a hulladékok kezelésének, valamint különböző szennyezések környezetbe jutásának megakadályozására alkalmazható kémiai technológiai eljárásainak megismertetése, tervezési alapismereteinek, kivitelezési lehetőségeinek elsajátítása. A hallgatók képesek lesznek az adott feladat megoldására alkalmas kémiai technológiák számbavételére, alkalmazására.	
<b>Tantárgy tematikus leírása:</b> Az anyagátbocsátás elméleti alapjai. Az anyagátadás és anyagátbocsátás törvényszerűségei és mechanizmusai, a diffúziós egyenletek levezetése. Az anyagátbocsátási eljárások és készülékek méretezési elvei és alapjai. A szilárd hulladékokban lévő szennyezők szelektív kioldásának és oldatból való eltávolításának eljárásai és berendezései. Az abszorpciós, adszorpciós, ioncserés, folyadék-folyadék extrakciós, precipitálási (cementálási) és lepárlási eljárások alapjai, leírása, reaktorai, környezeti alkalmazási területei. Folyékony és gázfázisú hulladékok kémiai kezelése. Termikus oxidáció. Pirolízis. Elgázosítás.	
<b>Félévközi számonkérés módja:</b> önálló feladat megoldása, prezentáció elkészítése és előadása, zárthelyi abszolválása	
<b>Értékelés:</b> Aláírás megszerzését követően szóbeli vizsgán, ötfokozatú skálán a következők szerint: alapvető ismereteknek nincs birtokában – <b>elégtelen</b> alapvető ismeretekkel rendelkezik – <b>elégséges</b> alapvető ismeretekkel rendelkezik, ezeknek gyakorlatban való alkalmazását is be tudja mutatni – <b>közepes</b> ismereteinek részterületeit rendszer szinten, azok összefüggéseiben ismeri – <b>jó</b> kiemelkedő részletességű, rendszerszintű ismeretekkel rendelkezik – <b>jeles</b> .	
<b>Értékelési határok:</b> > 80 %: jeles, 70 – 80 %: jó, 60 – 70 %: közepes, 50 – 60 %: elégséges, < 50 %: elégtelen	
<b>Kötelező irodalom:</b> Hulladékgazdálkodás. E-tananyag. www.hulladekonline.hu Raisz I., Berecz E., Emmer J., Kováts N., Tóthné Erős M., Bukta A., Sándor Á., Szepesi I.: Veszélyes hulladékok kezelésére felhasználható fizikai-kémiai és biokémiai eljárások, az eljárások kritériumrendszere. Elektronikus tankönyv. Készült a KTM megbízásából. Miskolc, 2002. Dr. Barótfi István: Környezettechnika, Mezőgazda Kiadó, Budapest, 2000.	
<b>Ajánlott irodalom:</b> Dr. Árvai József: Hulladékgazdálkodási kézikönyv, Műszaki Könyvkiadó, 1993. Matthew A. Tarr: Chemical Degradation Methods for Wastes and Pollutants Taylor & Francis, 2003. ISBN: 0-203-91255-1	

<b>Tantárgy neve: Környezetföldtan</b>	<b>Tantárgy kódja:</b> MFFAT710003
<b>Tárgyjegyző:</b> Dr. Má dai Viktor	<b>Tárgyfelelős tanszék/intézet:</b> Ásvány- és Kőzettani Intézeti Tanszék
<b>Javasolt félév:</b> 1.	<b>Előfeltételek:</b> nincs
<b>Óraszám/hét (ea+gyak):</b> 2+1	<b>Számonkérés módja (a/gy/v):</b> aláírás, vizsga
<b>Kreditpont:</b> 4	<b>Tagozat:</b> nappali
<p><b>Tantárgy feladata és célja:</b>  A földkéreg elsősorban sekélyebb régióinak megismerése révén az emberi tevékenység által a földtani környezetben kiváltott változások felismerése, nyomonkövetése, az esetleges károsodások minimalizálása illetve felszámolása, valamint az ésszerű keretek között zajló, értékímélő természeti erőforrásgazdálkodás geológiai szegmensének áttekintése. A tárgy további célja a földtani közeg szennyeződési mechanizmusainak, az egyes szennyezők sajátosságainak megismerése, konkrét esettanulmányok vizsgálatával a kárelhárítás gyakorlatának áttekintése.</p>	
<p><b>Tantárgy tematikus leírása:</b>  <b>Előadás:</b>  <b>1.hét:</b>  Alapfogalmak, környezet, földtani környezet, természeti potenciál, környezeti potenciál. A természeti környezet egyes jellemzői Magyarországon. A térképezhető földkéregbeli térelemek áttekintése (a földtani környezet struktúrája). A földtani környezet hierarchikus tagolása. A kőzettestek megkülönböztető petrográfiai sajátosságai. Magmás kőzettestek, intruzív kőzettestek, effuzív és eruptív kőzettestek. A magmás kőzettestek makrostruktúrája, a magmás kőzettestek mikrostruktúrája. A magmatitok petrográfiai osztályozása, piroklasztitok. A piroklasztitok kőzetalkotó elemei. A tefra mozgása és felhalmozódása a földfelszínen. Piroklasztitok és piroklasztos kőzetek.  <b>2.hét:</b>  Metamorf kőzettestek, a metamorf kőzettestek jellemzői, a metamorf kőzettestek makro- és mikrostruktúrája. A metamorf kőzetek petrográfiai és petrogenetikai csoportjai. A magmás és metamorf kőzetek petrográfiai vizsgálata.  <b>3.hét:</b>  Üledékes kőzettestek, törmelék kőzetek, agyagkőzetek, karbonát kőzetek és osztályozásuk. A kőzettestek kőzetrés struktúrája. A földfelszíni kőzetképződési környezetek áttekintése, a litofáciesek. A litofáciesek időbeli ismétlődése – a ciklusosság. Az üledékfelhalmozódási környezetekre jellemző paraméterek.  <b>4.hét:</b>  A kőzettestek alakja, struktúrája és anyaga. A legfontosabb fosszilizálódott organizmusok áttekintése. A földfelszíni kőzetképződési környezetek megismerése. Folyóvízi kőzetképződési környezet, arid - szemi arid pusztasági környezet, glaciális kőzetképződési környezet, tavi kőzetképződési környezet, mocsári kőzetképződési környezet, tengerparti (tóparti) kőzetképződési környezetek, tegeri kőzetképződési környezetek. A szedimentáció sebessége az üledékfelhalmozódási környezetekben. A földtani környezet tektonikai struktúrája.  <b>5.hét:</b> A földtani környezetet bemutató térképek áttekintése. A földtani környezet állapotának jellemzői, a földtani környezet változása természetes és antropogén hatásokra.  <b>6.hét:</b> A természeti és antropogén hatások áttekintése, a földtani környezet változásának minősítése. A földtani környezet felszínének változása.  <b>7.hét:</b>  Geomorfológiai alapok. A lejtő, mint dinamikus környezet. A domborzat állapotának jellemzése, a felszín lejtősségének minősítése. A lejtőalakok elemzése.  <b>8.hét:</b>  A reliefenergia. A lejtős felszínnek kitettsége. Felszínalakulás a denudáció hatására. A szélerózió és az okozott problémák vizsgálata. A vízerózió és az okozott károk áttekintése. A potenciális felszínváltozások térképi bemutatása.</p>	

**9.hét:**

Felszínmozgások, omlás, csuszamlás. A kőzetanyag folyások megismerése. Felszín deformációk vizsgálata. A felszínmozgások térképezése.

**10.hét:**

A kőzetek földfelszíni átalakulása a mállás. A fizikai mállás, a kémiai mállás. A kőzetalkotó ásványok mállása.

A kőzetek mállottsági állapota. Az eluviumok általános jellemzése.

**11.hét:**

A technogén mállás folyamata, az okozott problémák áttekintése. A mállás sebessége. Az eluviumok és az üledékes kőzetek szennyeződése. Elemkoncentráció az eluviumokban. Az eluviumok szorpciós és ioncserélő sajátossága. A pórusvíz pH - ja az eluviumokban. Az eluviumok szilárd fázisainak felületi töltései. Az eluviumok szorpciós kapacitása. Az üledékek és kőzetek szorpciós sajátosságai.

**12.hét:**

Az eluviumok, üledékek, kőzetek szennyeződése kémiai elemekkel. Az ipari tevékenység elemszennyezése. A legfontosabb szennyező komponensek áttekintése. Az agrárpar elemszennyezése és a legfontosabb károsító tényezők vizsgálata. Az urbanogén területek elemszennyeződése, a főbb károsító faktorok.

**13.hét:**

A felszínalatti víz szennyeződése. Az egyes szennyezési fajták vizsgálata. A földtani környezet szennyezettségének állapota, a felmérés és kárelhárítás lehetőségeinek áttekintése.

**14.hét:**

Környezetminősítés, öko-geológiai veszélyesség. A tájhasználati konfliktus és annak kezelése. A környezetminősítés folyamata. Öko-geológiai veszélyesség, és kockázat.

## **Gyakorlat:**

**1. hét: Az arzén és a szelén környezetföldtani és környezetgeokémiai szempontú áttekintése.** Az egyes közegek (víz, illetve szilárd anyag (talaj, egyéb kőzetek)) mintázási problémáinak áttekintése. Az arzén és a szelén különböző kémiai formákban, oxidációs állapotokban való megjelenése megoszlása a környezetben természetes és antropogén hatásokra. Az arzén és a szelén mérésének analitikai módszerei. Az arzén és a szelén mozgása kötődési sajátosságai a természeti környezetben. Gyakorlati feladat: arzén és szelén szennyezés ismertetése. A kárelhárítás módszereinek áttekintése egy esettanulmány bemutatása révén.

**2. hét: Nehézfémek a környezetben.** Az Pb, Zn, Cd, Cr, Cu, Ni forrásainak és a mobilitási útvonalainak áttekintése. A vizsgált nehézfémek geokémiai sajátosságainak (oxidációs állapotok, vegyületsorok, megoszlási, mobilitási és felhalmozódási hajlamok) vizsgálata.

A tárgyalt nehézfémek atmoszférikus emissziójának és geokémiai ciklusának áttekintése. Üledékminták nehézfém-tartalmának vizsgálata alapján rekonstruált történeti nehézfém trendek. Gyakorlati feladat: Pb, Zn, Cd, Cr, Cu, Ni történelmi léptékben értelmezhető szennyezésének ismertetése. A kárelhárítás módszereinek áttekintése egy esettanulmány bemutatása révén.

**3. hét: A higany környezetföldtana és környezetgeokémiája.** A globális higany ciklus. A higany alapvető geokémiájának és környezetföldtanának áttekintése: források, mobilitás, kötődés, megoszlási sajátosságok. A higany környezeti (természetes és antropogén) forrásainak áttekintése. A higany atmoszférikus ciklusának és kémiai viselkedésének vizsgálata. A higany vizes környezetben mutatott biogeokémiai sajátosságai. A higany eltávolítása a felszíni szférákból. A higany globális ciklusának modellezési lehetőségei. Gyakorlati feladat: higany szennyezés ismertetése. A kárelhárítás módszereinek áttekintése egy esettanulmány bemutatása révén.

**4. hét: A savas bányavizek, csurgalékvizek környezetgeokémiája és környezetföldtana.** A probléma alapjainak ismertetése, A létrehozó bányászati tevékenység és a szennyezett bányászati csurgalékvizek keletkezésének áttekintése. Az érc, szén és gyémánt depozitumok ásványtana. A szulfidoxidáció folyamatának és az oxidációs termékek sajátosságainak vizsgálata. Neutralizációs folyamatok a csurgalékvizek keletkezésének helyszínén. A másodlagos ásványok és geokémiájuk. Savas elfolyó vizek generálása a bányákban és a meddőfelhalmozásokban. Az előrejelzés eszközei. Az oxidációs termékek bioakkumulációja és toxicitása. A prevenció és a remedáció eszköztára. Gyakorlati feladat: ARD, ill. AMD okozta szennyezés ismertetése. A kárelhárítás módszereinek áttekintése egy esettanulmány bemutatása révén.

**5. hét: A radioaktív szennyezések környezetgeokémiája és környezetföldtana.** A környezet radioaktív anyagokkal történő szennyezésének természete és veszélyei. A radionuklidok geokémiájának elméleti és gyakorlati háttere. A radionuklidok környezetünkben megfigyelhető viselkedésének tanulmányozása. A környezet radionuklidokkal történő szennyezése esetén alkalmazható remedációs eljárások és a kockázatkezelés különböző modelljei. Gyakorlati feladat: radioaktivitás okozta szennyeződés ismertetése. A kárelhárítás módszereinek áttekintése egy esettanulmány bemutatása révén.

**6. hét: A talajok, porok illetve egyéb geogén eredetű komponensek környezetgeokémiai és környezetföldtani problémaköre.** A geogén anyagok emberi egészségre gyakorolt hatása. Kitétségi felületek, útvonalak. Abszorpció, biodisztribúció, metabolizmus és detoxifikáció. Az emberi test kémiai sajátosságai geokémiai szempontból. A geogén anyagok és az emberi test kölcsönhatásának és ezen folyamatok kiváltotta toxikus hatások becslési módszerei. Biológiai szempontból értelmezett tekintett oldékonyság (biosolubility) és reakciókészség (bioreactivity). A biológiai szempontból inert anyagok (azbesztek, erionit, és egyéb szálas anyagok, kristályos szilícium-dioxid) biogeokémiája és környezetföldtana. A biológiai szempontból erősen reaktív és oldékony geogén anyagok biogeokémiája és környezetföldtana. Gyakorlati feladat: talajok, porok illetve egyéb geogén anyagok okozta szennyeződések ismertetése. A kárelhárítás módszereinek áttekintése egy esettanulmány bemutatása révén.

**7. hét: 1. Zárthelyi dolgozat. A vizek eutrofizációjának környezetgeokémiai és környezetföldtani vetületei.** A természetes eutrofizáció. Az antropogén hatások kiváltotta eutrofizáció. A pontszerű, a diffúz és a belső tápanyagforrások révén megvalósítható ellenőrzött vízminőség védelem. Az eutrofizáció kezelésének jövőbeli perspektívái. Gyakorlati feladat: egy víztest (talajvíz, felszíni víz) eutrofizáció okozta károsodásának illetve a probléma környezetföldtani vetületének ismertetése. A kárelhárítás módszereinek áttekintése egy esettanulmány bemutatása révén.



**8. hét: A szalinizáció és a sós környezetek környezetgeokémiai és környezetföldtani problémaköre.** A folyók a tavak a talajvíz szalinizációja. A tengervíz bekeveredés okozta problémák. A száraz sivatagos területek szalinizációja, szikesedése. Antropogén behatások, a városi és a mezőgazdasági területhasználat kiváltotta szalinizáció. A talaj sóháztartásának megváltozása. A víztelített felszíni kőzetek és talajok szalinizációja. A sóforrások meghatározása és kontrollja. A remediáció eszköztára a szalinizáció témakörében. Gyakorlati feladat: egy víztest (talajvíz, felszíni víz) vagy fekszíni kőzetanyag, talaj szalinizáció okozta károsodásának illetve a probléma környezetföldtani vetületének ismertetése. A kárelhárítás módszereinek áttekintése egy esettanulmány bemutatása révén.

**9. hét: A savasodás és a savas esők környezetgeokémiai és környezetföldtani vizsgálata.** A savasodás alapfogalmainak definiálása. Rövidtávú, hosszútávú és epizodikus savasodási jelenségek. A fémek környezeti szerepének és a tápanyagok elérhetőségének, mobilitásának változása a savasodás következtében. A klíma savasodásának hatásai. A savasodás időbelisége, a természetes és az antropogén hatások kiváltotta savasodás időbeli, történeti vetületei. Az édesvizek savasodásának és neutralizációjának gyakorlati kérdései. A remediáció eszközei. A savasodás előrehaladásának modellezési lehetőségei édesvíztestek esetében. A kémiai remediáció eszközei. Gyakorlati feladat: egy víztest (talajvíz, felszíni víz) vagy fekszíni kőzetanyag, talaj savasodás okozta károsodásának illetve a probléma környezetföldtani vetületének ismertetése. A kárelhárítás módszereinek áttekintése egy esettanulmány bemutatása révén.

**10. hét: A troposzférikus ózon és a fotokémiai szmog környezetgeokémiai és környezetföldtani vizsgálata.** A fotokémiai szmog jelenségének általános áttekintése, alapfogalmak. Elsődleges és másodlagos szennyezők, ózon, a légszennyezők részecske típusú összetevői. Urbanogén hatások. Hosszú távú előrejelzések. Az ózon és a részecske típusú komponensek fotokémiája. A fotokémiai szmog meteorológiai problémái: dinamika és hőmérsékleti vetületek. A jövőbeli trendek vizsgálata. Gyakorlati feladat: a fotokémiai szmog okozta károsodás illetve a probléma környezetföldtani vetületének ismertetése. A kárelhárítás módszereinek áttekintése egy esettanulmány bemutatása révén.

**11. hét: Illékony, üzemanyagokban megjelenő szénhidrogének és MTBE komponensek okozta szennyeződések környezetgeokémiai és környezetföldtani vizsgálata.** A kőolaj és főbb származékainak, illetve az egyéb hozzáadott komponensek kémiai összetétele. Ökológiai, környezeti problémák, emberiség-szég-károsító hatások. A kőolajipar technológiai folyamatainak, és a keletkező melléktermékek áttekintése. A kőolajszármazékok környezetbeli transzport- és transzformációs folyamatainak áttekintése (biotikus és abiotikus, aerob és anaerob folyamatok). A már létrejött környezetkárosítás remediációs lehetőségei (természetes és mesterséges kárelhárítás, környezeti tönkremenetel mérséklése). Gyakorlati feladat: a kőolajlejárás termékek (elsődlegesen üzemanyagok) illékony szénhidrogénösszetevőinek, illetve MTBE komponenseinek következtében kialakult környezetkárosodás, illetve probléma környezetföldtani vetületének ismertetése. A kárelhárítás módszereinek áttekintése egy esettanulmány bemutatása révén.

**12. hét: A nagy molekulásúlyú petrogén és pirogén szénhidrogének vizes környezetben kiváltott környezetgeokémiai és környezetföldtani problémái.** A petrogén és pirogén források és ezek működése, a szolgáltatott anyag sajátosságai. A környezetbe jutás és a környezetben való mozgás útvonalai, migrációs és transzport folyamatok. Szorpció vízdékonyság és oldhatóság apoláros fluidumokban, biodegradáció, fotokémiai reakciók. A szénizotópok környezetgeokémiája és ezek földtani vetülete. Az izotóp-összetétel sajátosságai a PAH források kapcsán. A szénhidrogének szétesési sajátosságai és az izotóp-összetétel kapcsolatai. Gyakorlati feladat: nagy molekulásúlyú petrogén és pirogén szénhidrogének által vizes környezetben kiváltott környezetkárosodás, illetve probléma környezetföldtani vetületének ismertetése. A kárelhárítás módszereinek áttekintése egy esettanulmány bemutatása révén.

**13. hét: A halogénezett szénhidrogének és a peszticidek környezetgeokémiája és környezetföldtana.** A globális transzportfolyamatok és a környezetben tapasztalt megoszlás.

Források és mobilitási útvonalak, illetve azok fluxusa. A kémiai reakcióképességet meghatározó tényezők és azok felhasználása a környezeti károk felszámolására, csökkentésére. Mikrobiális biogeokémia és biológiai elérhetőség. Környezeti reakcióképesség (mikrobiális-, felszín vezérelt-, szerves komponensek mediálta-) a környezeti folyamatok ciklusaiban betöltött szerep. A remediáció lehetőségei. Gyakorlati feladat: A halogénezett szénhidrogének és a peszticidek által kiváltott környezetkárosodás, illetve probléma környezetföldtani vetületének ismertetése. A kárelhárítás módszereinek áttekintése egy esettanulmány bemutatása révén.

**14. hét: A hulladéklerakók által érintett talajvíz és víztartó rétegek környezetgeokémiai és környezetföldtani áttekintése.** Források és átszivárgó vizek összetétele. A talajvíztestben való elkeveredés mikéntje. Az így keletkezett szennyezett víztestrészek, csóvák biogeokémiai sajátosságai (mikrobiális sajátosságok és redox-viszonyok). A már létrejött szennyezés sorsát meghatározó folyamatok áttekintése. Oldott szervesanyag, szervesetlen makrokomponensek és nehézfémek szerepe. A hulladéklerakók által elszennyezett talajvíztestek környezeti kárelhárításának módszerei. Gyakorlati feladat: A hulladéklerakók elszennyezte talajvizek által kiváltott környezetkárosodás, illetve probléma környezetföldtani vetületének ismertetése. A kárelhárítás módszereinek áttekintése egy esettanulmány bemutatása révén.

**Félévközi számonkérés módja:** 2db zárthelyi dolgozat megírása valamint önálló kutatómunka alapján egy személyreszabott környezetföldtani probléma és kárelhárítási forgatókönyv ismertetése, és a kész anyag beadása. Sikertelen dolgozat esetén pótlási lehetőség a 14 héten.

**Értékelési határok:** > 80 %: jeles, 70 – 80 %: jó, 60 – 70 %: közepes, 50 – 60 %: elégséges, < 50 %: elégtelen

**Kötelező és javasolt irodalom jegyzéke:**

**F. G. Bell:** Geological Hazards: their assessment, avoidance and mitigation. E & FN Spon, London, 1999

**Horváth Zs.:** A felszín alatti víz és a földtani közeg szennyezés elleni védelme. ELTE, L. W.

**Lundgren:** Environmental Geology. Prentice-Hall International, London, 1999.

**C. W. Montgomery:** Environmental Geology. McGraw-Hill Companies, Boston, New York, San Francisco, 2005

**Wallacher, L:** Környezetföldtan, kézirat, 1996

**Edgar, Spencer; Reichard, J S; Reichard, J:** Environmental Geology, McGraw-Hill, 2009,

**Erickson, J.:** Environmental Geology: Facing the Challenges of Our Changing Earth (Living Earth) Amazon com, 2002

**Foley, Duncan:** Investigations in environmental geology, Prentice Hall, Upper Saddle River N.J, 2009,

**Holland, H D.:** Treatise on geochemistry, Elsevier, New York NY, 2003

<b>Tantárgy neve:</b> Környezeti eljárás technika alapjai	<b>Tantárgy kódja:</b> MFEET710004
<b>Tárgyjegyző:</b> Dr. Faitli József	<b>Tárgyfelelős tanszék/intézet:</b> Nyersanyag előkészítési és Környezeti Eljárás technikai Intézet
<b>Javasolt félév:</b> 1.	<b>Előfeltétel:</b> nincs
<b>Óraszám/hét (ea+gyak):</b> 2ea+1gy	<b>Számonkérés módja (a/gy/k):</b> aláírás, vizsga
<b>Kreditpont:</b> 3	<b>Tagozat:</b> nappali
<b>Tantárgy feladata és célja:</b> A környezeti eljárás technika, a levegő, a víz és a talaj tisztítása és tisztán tartása, eljárásai, berendezései és technológiai tervezéséhez, méretezéséhez és üzemeltetéséhez szükséges, főleg mechanikai eljárás technikai, elméleti alapismeretek megismertetése a hallgatókkal.	
<b>Tantárgy tematikus leírása:</b> Durva diszperz anyagi rendszerek fizikai jellemzése. Folyadékok és szuszpenziók folyási tulajdonságai. Szemcse stacionárius és instacionárius mozgása newtoni folyadékokban. Szemcse mozgása nemnewtoni folyadékokban. Szemcsehalmazok mozgása. Átáramlás szemcsehalmazon. Permeabilitás-mérés. Szemcse mozgás elektromos erőterben. Szemcse mozgás centrifugális erőterben. Buborékok képződése és mozgása folyadékokban. Cseppek képződése és mozgása folyadékokban és gázban. <i>Szilárd-folyadék rendszerek szétválasztása.</i> Folyadék kötőanyagok szemcsés anyagokban. Szilárd – folyadék szétválasztása mechanikai eljárásokkal. Ülepítés nehézségi és centrifugális erőterben. Szűrés nehézségi és centrifugális erőterben, valamint szivattyúval megvalósítható nyomáskülönbséggel. Folyadék-szilárd szétválasztás póruscsoökkentő préssel. <i>Szilárd-gáz rendszerek szétválasztása:</i> gravitációs erőter, centrifugális erőter és elektromos erőter felhasználásával. Szilárd-gáz rendszerek szétválasztása szűrőközegek alkalmazásával és nedves porleválasztással.	
<b>Félévközi számonkérés módja:</b> Az aláírás megszerzésének feltétele: - 20 %-nál nem több órai hiányzás. - Legalább elégséges Zárthelyi dolgozat megírása. <b>Értékelés:</b> Aláírás megszerzését követően szóbeli vizsga alapján ötfokozatú skálán. Alapvető ismereteknek nincs birtokában - <b>elégtelen</b> Alapvető ismeretekkel rendelkezik - <b>elégséges</b> Alapvető ismeretekkel rendelkezik, ezeknek gyakorlatban való alkalmazását is be tudja mutatni - <b>közepes</b> Ismereteinek részterületeit rendszer szinten, azok összefüggéseiben ismeri - <b>jó</b> Kiemelkedő részletességű, rendszerszintű ismeretekkel rendelkezik – <b>jeles</b> <b>Értékelési határok:</b> > 80 %: jeles, 70 – 80 %: jó, 60 – 70 %: közepes, 50 – 60 %: elégséges, < 50 %: elégtelen	
<b>Kötelező irodalom:</b> Előadáson készített jegyzet <b>Fejes G – Tarján G.:</b> Vegyipari gépek és műveletek. Tankönyvkiadó, Budapest, 1979. <b>Tarján I.:</b> A mechanikai eljárás technika alapjai. Miskolci Egyetemi Kiadó, 1997. <b>Faitli J. – Muksi G. – Gombkötő I. – Nagy S. – Antal G.:</b> Mechanikai eljárás technikai praktikum. Egyetemi jegyzet. Kézirat. Miskolci Egyetem. 2013. <b>Ajánlott irodalom:</b> <b>Faitli J. - Tarján I.:</b> Mérési Gyakorlatok (A mechanikai eljárás technika alapjai II.) Jegyzet. Miskolc, 1997. ME Eljárás technikai Tanszék <b>Stieß, M:</b> Mechanische Verfahrenstechnik 1,2. Springer (Lehrbuch) 1995 <b>Tarján G.:</b> Mineral Processing (Vol. 1, 2). AK. Bp.1981	

<b>Tantárgy neve:</b> Mérnöki Számítástechnika	<b>Tantárgy kódja:</b> GEMAK713M
<b>Tárgyjegyző:</b> dr. Mészáros Józsefné	<b>Tárgyfelelős tanszék/intézet:</b> Alkalmazott Matematikai Tanszék
<b>Javasolt félév:</b> 1	<b>Előfeltételek:</b> nincs
<b>Óraszám/hét (ea+gyak):</b> 0ea.+2gyak.	<b>Számonkérés módja (a/gy/v):</b> aláírás, gyakorlati jegy
<b>Kreditpont:</b> 2	<b>Tagozat:</b> nappali
<b>Tantárgy feladata és célja:</b> A számítógép mérnöki segédeszközként való alkalmazásának kiterjesztése numerikus és szimbolikus számítások esetén.	
<b>Tantárgy tematikus leírása:</b> A MATLAB környezetének és programozásának a megismerése: mátrix műveletek, a lineáris algebra elemei, egy-, két- és háromváltozós függvények ábrázolása, nyomtatás, vezérlő utasítások, interaktív felhasználói grafikus felület. Objektum orientált programozás. Programtervezés. A választott probléma számítógéppel segített megoldásának tervezése. Numerikus megoldó mag: numerikus módszerek, input output. File kezelés. Karakteres vagy grafikus felhasználói interface. Programírás. Programtesztelés. Program dokumentáció. A program online és nyomtatott leírása. Súgó valamint "demo" beépítése a programba. A számítások során kapott eredmények kinyomtathatóságának biztosítása. A Maple nyelv programozási alapismeretei, objektumai: Értékadás, változó, szekvencia, halmaz, lista, tömb, függvény definíciója és használata. A Maple nyelv –mint programozási nyelv -alkalmazása: Tömb használata. Feltételes utasítás és ciklus utasítások használata. Eljárás definíciója és alkalmazásai. Fontosabb alapalgoritmusok implementálása Maple programnyelven. A Maple grafikai alkalmazásai: A Maple program 2D és 3D eljárásainak megismerése és alkalmazása..A Maple fájlkezelésének megismerése és alapvető, egyszerűbb fájlfeldolgozó alkalmazások készítése.	
<b>Félévközi számonkérés módja:</b> <i>Az aláírás ill. gyakorlati jegy megszerzésének feltétele</i> 1. Egy számítógépes házi feladat elkészítése. 2. A félév során megírandó 2 számítógépes zárthelyi legalább elégséges szintű teljesítése. Az elégséges szint eléréséhez 40%-os teljesítmény szükséges. A gyakorlati jegy kiszámításánál a házi feladat, ill. zárthelyi 40 ill. 60%-os súllyal számít be.  <b>Értékelési skála:</b> 0-39%: elégtelen; 40-59%: elégséges; 60-74%: közepes; 75-89%: jó; 90-100%: jeles.	
<b>Kötelező és javasolt irodalom jegyzéke</b> <b>Kötelező irodalom:</b> Stoyan G. (szerk.): MATLAB, Typotex, 2005. A. Heck: Bevezetés a Maple használatába, JGYF Kiadó, Szeged, 1999. MATEMATIKAI SZOFTVEREK, Miskolci Egyetemi Kiadó, 1994. <b>Ajánlott irodalom:</b> Molnárka Gy. (szerk.): A Maple V és alkalmazásai, Springer Hungarica Kiadó, 1996. The MATH WORKS Inc., Release 13 Product Family Documentation Set, 2002. Klincsik, Maróti: MAPLE, Livermore Informatikai és Felsőoktatási Kft.2006.	

<b>Tantárgy neve:</b> Ökológia – Természetvédelem	<b>Tantárgy kódja:</b> MFKHT720008
<b>Tárgyjegyző:</b> Dr. Lénárt László	<b>Tárgyfelelős tanszék/intézet:</b> Hidrogeológiai-Mérnökgeológiai Intézeti Tanszék/Környezetgazdálkodási Intézet
<b>Javasolt félév:</b>	<b>Előfeltételek:</b> Természetvédelem tárgyból éremjegy
<b>Óraszám/hét (ea+gyak):</b> 1ea+2 gyak	<b>Számonkérés módja (a/gy/v):</b> aláírás, gyakorlati jegy
<b>Kreditpont:</b> 2	<b>Tagozat:</b> nappali
<b>Tantárgy feladata és célja:</b> Megismertetni a hallgatókat a természetvédelem egyik alapjául szolgáló tudományával, az ökológiával. Ezt követően az ökológiai szemlélet messzemenő figyelembevételével az élő és élettelen természet elemei (tárgyai) arányos bemutatási igényeit kifejező terepi felismerő és annak eredményeit dokumentáló tevékenység megalapozása, begyakorlása. A gyakorlati tevékenység szükségességének hangsúlyozásával felkészíteni a hallgatókat az alapvető természetvédelmi szemlélet alkotó módon való használatára a majdani szakmai tevékenységük során.	
<b>Tantárgy tematikus leírása:</b> Az ökológia tárgya, tényezői, fogalma. A biotikus és abiotikus ökológiai tényezők. Az ökoszisztéma alkotói és nagyobb egységei. Az ökoszisztémák jellemzése és terhelhetősége. Az anyagforgalom és tápláléklánc, az energiaáramlás. A biogeokémiai ciklusok (szén, nitrogén, víz, foszfor, kén, biogén elemek) körforgása. Az antropogén behatások és szerepük. Az ökológia és a természetvédelem (természetmegőrzés) kapcsolódási rendszere. A természetvédelem (természetmegőrzés) kapcsolódása a környezetvédelemhez, egymás kiegészítése. A természetvédelem elemei, feladatai. Az ökológiai-természetvédelmi gyakorlatorientált feladatok közül a tudatformálási, bemutatási, kutatási-tevékenység hangsúlyozása. A magyarországi és a nemzetközi természetvédelem szervezeti formái és érdekérvényesítési lehetőségei. A Magyarországon lévő nemzetközi természetvédelmi értékek. A természetvédelem nemzetközi jogszabályai, a magyar természetvédelem jogszabályi rendszere. A természetvédelem jogi és közgazdasági kapcsolódásai.	
<b>Félévközi számonkérés módja:</b> <b>Aláírás:</b> Tanulmányutakon való részvétel; az órákon való részvétel <b>Jegy:</b> a félév során egy meghatározott terület (útvonal) természetvédelmi jellegű leírása. A számonkérések (zárthelyi dolgozatok, kollokvium, jegyzőkönyv, stb)	
<b>Értékelési határok:</b> > 80 %: jeles, 70 – 80 %: jó, 60 – 70 %: közepes, 50 – 60 %: elégséges, < 50 %: elégtelen	
<b>Kötelező és javasolt irodalom jegyzéke:</b> <b>Andrés, P. (2002):</b> Cselekvő természetvédelem. Budapest-Ásotthalom. <b>Bándi, Gy. [szerk.] (2004):</b> Az Európai Unió környezetvédelmi szabályozása, Kerszöv. <b>Gallé, L. (2004):</b> Ökológia I-II. CD-sorozat, SZTE Ökológiai Tanszék, Szeged. <b>Hortobágyi, T. – Simon, T. [szerk.] (2000):</b> Növényföldrajz, társulástan és ökológia, Tankönyvkiadó, Budapest. <b>Kerényi, A. (2003):</b> Európa természet-és környezetvédelme. Nemzeti Tankönyvkiadó, Budapest. <b>Kun-Szabó, T. [szerk.] (1999):</b> A környezetvédelem minőség-menedzsmentje. (Benne: Lénárt L.: Természet- és tájvédelem). Műszaki Könyvkiadó, Budapest. <b>Majer, J. (2003):</b> Bevezetés az ökológiába. Dialóg Campus Kiadó, Budapest. <b>Moser-Pálmai (1992):</b> A Környezetvédelem alapjai, Tankönyvkiadó, Budapest. <b>Pájer, J. (2000):</b> Természet-és tájvédelem. Nyugatmagyarországi Egyetem, Sopron. <b>Rakoncay, Z. (2002):</b> Természetvédelem. Szaktudás Kiadó, Budapest. <b>Székely, K. [szerk.] (2003):</b> Magyarország fokozottan védett barlangjai. Mezőgazda. <b>Szentesi, Á., Török, J. (1997):</b> Állatökológia. ELTE jegyzet, Budapest. <b>Tardy, J. (1996):</b> Magyarországi települések védett természeti értékei. Mezőgazda Kiadó, Budapest.	

**Temesi, G. (2012):** Természetvédelmi jogi és igazgatási ismeretek. Dialóg Campus Kiadó, Budapest. A hazai nemzeti parkokat bemutató könyvek, CD-k, videók (az utóbbiak sok esetben kellő kritikával); jogszabályok (elsősorban a természetvédelmi törvény); „zöld szervezetek” kiadványai (sok esetben kellő kritikával); Internetes honlapok anyagai (sok esetben kellő kritikával)

<b>Tantárgy neve:</b> Talajkémia	<b>Tantárgy kódja:</b> AAKEM6007M
<b>Tárgyjegyző:</b> Dr. Lakatos János	<b>Tárgyfelelős tanszék/intézet:</b> MAK, Kémiai Intézet
<b>Javasolt félév:</b> 1	<b>Előfeltételek:</b> AKKEM6003
<b>Óraszám/hét (ea+gyak):</b> 2+1	<b>Számonkérés módja (a/gy/v):</b> gyakorlati jegy
<b>Kreditpont:</b> 3	<b>Tagozat:</b> nappali
<p><b>Tantárgy feladata és célja:</b> Megismerteti a hallgatókat a talaj kémiai, kolloidális szerkezetével a talajban lejátszódó kémiai folyamatok főbb törvényszerűségeivel, a kémiai folyamatok szerepével a talaj és élővilága, a talaj és a környezet (víz, levegő) kapcsolatban. Felkészíti a hallgatókat a talajhoz kapcsolódó alapvető környezetvédelmi problémák megoldására.</p>	
<p><b>Tantárgy tematikus leírása:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. A talaj fogalma, osztályozása.</li> <li>2. A talaj fázisai: a szilárd fázis jellemzése Gy: Balesetvédelem, Gyakorlatok ismertetése</li> <li>3. A talaj fázisai: a folyadék fázis jellemzése</li> <li>4. A talaj fázisai: a gáz fázis jellemzése Gy: Talajszuszpenzió készítése ülepedésének vizsgálata. A talaj nedvességtartalmának és vízkapacitásának meghatározása</li> <li>5. A különböző fázisok közötti egyensúlyi folyamatok: Oldódási egyensúlyok</li> <li>6. A különböző fázisok közötti egyensúlyi folyamatok: szorpciós egyensúlyok Gy: Huminsav tartalom meghatározása lúgos extrakcióval</li> <li>7. Sav bázis egyensúlyok a talajoldatokban</li> <li>8. Redox reakciók a talajban Gy: Talajkivonat pH és vezetőképesség meghatározása</li> <li>9. A szervetlen és szerves anyagok átalakulása a talajban</li> <li>10. A talaj szennyezés és az élővilág kapcsolata Gy: Talaj kalcium karbonát tartalmának meghatározása</li> <li>11. A talajszennyezés felszámolásának lehetőségei</li> <li>12. A tananyag összefoglaló áttekintése, minimumkérdések áttekintése Gy: Vizes talajkivonat össz kioldott sótartalmának meghatározása.</li> <li>13. Zh az elméleti anyagból.</li> <li>14. Pótlás Gy:Pótyakorlat</li> </ol>	
<p><b>Félévközi számonkérés módja:</b> Az aláírás megszerzésének feltétele az előadások minimum 60%-nak látogatása, az előadás anyagát tartalmazó minimumkérdésekből írt zh. megfelelt (50%) szintű teljesítése, valamint a gyakorlatok követelményeinek teljesítése. Gyakorlat követelményei: a gyakorlatok hiánytalan elvégzése (max. egy pótlás engedélyezett) A gyakorlatokon írt zh.-k legalább 50 %-nak el kell érnie az elégséges szintet, a zh-k és a jegyzőkönyvek jegyeinek átlaga külön - külön el kell érje az elégséges szintet. A tárgy gyakorlati jegye az írt nagy zh és a gyakorlatra kapott jegyek átlaga.</p> <p><b>Értékelés:</b> Elégséges: 50 %-tól, a jegy 10%-onként egy egységgel növekszik.</p>	
<p><b>Kötelező és javasolt irodalom jegyzéke:</b></p> <p><b>Stefanovics P.</b> Talajvédelem, Környezetvédelem, Mezőgazdasági kiadó, (1977).</p> <p><b>Filep Gy.:</b> Talajkémia, Mezőgazdasági Kiadó. Budapest (1980).</p> <p><b>Papp S.:</b> Bevezetés a környezatkémiába, Veszprémi Egyetemi Kiadó, (1999).</p> <p><b>Győri D.:</b> Talaj és környezet, Veszprémi Egyetemi Kiadó, (1997).</p> <p><b>D. L. Sparks:</b> Environmental Soil Chemistry, Acad Press, London (1995).</p> <p><b>B. Yaron, R. Calvet, R. Prost:</b> Soil pollution, Springer, (1996).</p> <p><b>M.R. Ashaman and G. Puri:</b> Essential Soil science, Blackwell Publ,(2002.)</p> <p><b>Filep Gy.,Kovács B., Lakatos J., Madarász T., Szabó I.:</b> Szennyezett területek kármentesítése, Miskolc Egyetemi Kiadó, (2002).</p>	

<b>Tantárgy neve:</b> Választható 1. Karszthidrogeológia	<b>Tantárgy kódja:</b> MFKHT730007 <b>Tárgyfelelős tanszék/intézet:</b> Hidrogeológiai-Mérnökgeológiai Intézeti Tanszék/Környezetgazdálkodási Intézet
<b>Tárgyjegyző:</b> Dr. Lénárt László	
<b>Javasolt félév:</b> 3	<b>Előfeltételek:</b> nincs
<b>Óraszám/hét (ea+gyak):</b> 2 ea+1gyak	<b>Számonkérés módja (a/gy/v):</b> aláírás, vizsga
<b>Kreditpont:</b> 3	<b>Tagozat:</b> nappali
<b>Tantárgy feladata és célja:</b> Megismertetni a hallgatókat a karsztosodás folyamatával különböző morfológiai és geológiai feltételek mellett. Megfogalmazni a karsztvíz definícióját, valamint meghatározni a különböző karsztvíz típusokat. Meghatározni a karsztvíz keletkezési módját, elemezni a mozgását a különböző litoklázis méretek mellett. Részletesen elemezni a karsztvíz felhasználási módját, a felhasználás természetvédelmi és környezetvédelmi problémáit. Felkészíteni a hallgatókat alapvető, egyszerűbb karszthidrogeológiai problémák megoldására.	
<b>Tantárgy tematikus leírása:</b> A karsztosodás fogalma, folyamata. A karsztvíz fogalma, keletkezése, típusai. A karsztvíz mozgása, területi beszivárgás, víznyelők. A víz mozgásának nyomon követése, víznyomjelzések. Karsztos kiválások, felhasználásuk, ill. védekezés ellenük. A karsztvízbeszerzés műtárgyai, karsztvíztermelés, kiválások és felhasználásuk, kezelésük. Bányászati víztelenítés, vízvisszatáplálás. Karsztvíz figyelőrendszerek. A karsztok sérülékenysége, vízminőségi problémák. Védőidomok, védőterületek. A karsztvíz termelésének természetvédelmi kérdései. Társadalmi és ökológiai vízigények, vízkészletek. A karsztvíz helyettesítése más víztípusokkal, ennek következményei.	
<b>Félévközi számonkérés módja:</b> <b>Aláírás:</b> az órákon való (aktív) jelenlét; a tanulmányúton való részvétel; egy zárthelyi dolgozat legalább kettes szintű elkészítése. <b>Jegy:</b> a félév végén a zárthelyi dolgozat legalább kettes szintű jegye. A számonkérések (zárthelyi dolgozatok, kollokvium, jegyzőkönyv, stb)	
<b>Értékelési határok:</b> > 80 %: jeles, 70 – 80 %: jó, 60 – 70 %: közepes, 50 – 60 %: elégséges, < 50 %: elégtelen	
<b>Kötelező és javasolt irodalom jegyzéke:</b> <b>Alföldi, L. – Csepregi, A. – Kapolyi, L. (2007):</b> Bányászati karsztvízszint süllyesztés a Dunántúli-középhegységben. MTA Földrajztudományi Kutatóintézet. <b>Biondic, B. – Bakalowicz, M. (1995):</b> Hydrogeological aspects of groundwater protection in karstic area. European Commission, COST action 65. Final report, EUR 16547 EN, Brussel. <b>Böcker, T. – Vecsernyés, Gy. (1983):</b> Miskolc város vízellátására foglalt karsztforrások védőidomának víz- és környezetvédelmi atlasza. Hungalu, Budapest. <b>Bonacci, O. (1987):</b> Karst Hydrology. Springer-Verlag, Berlin / Heidelberg / New York / London / Paris / Tokyo. <b>Breznik, M. (1998):</b> Storage Reservoirs and Deep Wells in Karst Regions. A. A. Balkema /Rotterdam / Brookfield. <b>Drew, D. – Hötzl, H. (1999):</b> Karst Hydrogeology and Human Activities. A. A. Balkema /Rotterdam / Brookfield. <b>Dreybrodt, W. (1988):</b> Process in Karst Systems. Springer-Verlag, Berlin / Heidelberg / New York / London / Paris / Tokyo. <b>Gasztonyi, É. (2002):</b> A BNP Igazgatósága karsztvízzel kapcsolatos hosszútávú stratégiai céljai. Karsztvízkutatás Magyarországon II. A bükki karsztvízkutatás legújabb eredményei. pp. 168-173. Miskolc. <b>Gunn, J. [Editor] (2004):</b> Enciclopedia of Caves and Karst Science. Fitzroy Dearborn New York London. <b>Havas, E. – Buzás, Zs. – Kuti, L. – Kovács, P. – Fatulová, E. – Možiešiková, K. – Kullmann, E.</b>	



– **Malik, P. – Švasta, J. (2003):** Transboundary Groundwater Karst Aquifer Aggtelek-Slovenský Kras. Hungarian-Slovakian Joint Commission on Transboundary Waters Report No 1. Inception Report.

**Havas, L. [Editor] (1995):** A bükki és az É-borsodi karsztrendszer földtani-vízföldtani és szimulációs modellje. Távlati vízbázisok biztonságba helyezésének programja. BKMI, Budapest.

**Hertlendi, E. – Lénárt, L. – Svingor, É. (1994):** Participation in CEC program: COST-65. Hydrogeological Aspects of Groundwater Protection in Karstic Areas. ISOKARST '94 International Workshop on Environmental Isotope Study of Karst Systems 3-4 October, Miskolc. ATOMKI-MÁFI-ME, pp. 1-210. Miskolc.

**Hojdák, K. E. (2002):** A Bükk karsztvízkészletének vízminőségvédelmi kérdései. A bükki karsztvízkutatás legújabb eredményei c. konferencia. Január. 24-26. Karsztvízkutatás Magyarországon II. 122-132. Miskolc.

**Jakucs, L. (1971; 1977):** A Karsztok morfogenetikája. – Morphogenetics of karst regions (Variants of karst evolution). Akadémia, Budapest.

**Juhász, J. (2002):** Hidrogeológia. Akadémia, Budapest.

**Kovács Gy. (1979):** Töredezett, repedéses kőzetek szivárgási tényezője és átteresztőképessége = VITUKI Közlemények, Vol. 10. pp. 3-61.

**Lénárt, L. (2004):** A fenntartható karsztvízhasználat néhány kérdésének vizsgálata a Bükkben, valamint az Aggteleki- és a Szlovák-karszton = Karsztfejlődés IX. pp. 103-118. Szombathely.

**Lénárt, L. (2006):** A Bükk-térség karsztvízpotenciálja – a hosszú távú hasznosíthatóságának környezetvédelmi feladatai. Észak-magyarországi Stratégiai Füzetek. III. évf. 2. sz. pp. 17-28. Miskolc.

**Lénárt, L. (2010):** The Interaction of Cold and Warm Karst Systems in the Bükk Region. Proceedings of the 1th Knowbridge Conference on Renewables, pp. 111-118, Miskolc.

**Lénárt, L. – Szegediné Darabos, E. (2012):** A bükki karsztvízkészletek meghatározási problémái. Műszaki tudomány az Észak-kelet Magyarországi Régióban. Szolnok, 2012. május 10. pp. 231-240.

**Liebe, P. [Editor] (2002):** Karsztvízkészleteink, a fenntartható karsztvízgazdálkodás szempontjai az ezredfordulón. Karsztvízkutatás Magyarországon I. Áttekintő történeti bemutatás, szemelvények. Budapest.

**Milanović, P. T. (2004):** Water Resources Engineering in Karst. CRC Press, Boca Raton / London / New York / Washington, D.C.

**Szlabóczky, P. (1974):** Karsztvíz tározó rendszer termohidraulikai vizsgálata Miskolc környéki adatok alapján = Hidrológiai Közlemény, Vol. 54. No. 11. pp. 516-523.

<b>Tantárgy neve:</b> Alkalmazott fizikai kémia	<b>Tantárgy neptun kódja:</b> AKKEM6008M
<b>Tárgyfelelős:</b> Némethné Dr. Sóvágó Judit	<b>Tárgyfelelős intézet:</b> Műszaki Anyagtudományi Kar, Kémiai Intézet
<b>Javasolt félév:</b> 2. tavaszi félév	<b>Előfeltétel:</b> - AKKEM 6003 Általános- és szerves kémia 2. - GEMAN 6218B Matematika
<b>Óraszám/hét:</b> 3 óra előadás/hét	<b>Számonkérés módja:</b> aláírás-kollokvium
<b>Kreditpont:</b> 3	<b>Tagozat:</b> nappali
<b>Tantárgy feladata és célja:</b> Termodinamika, termodinamikai egyensúlyok, reakciókinetika, transzportfolyamatok és elektrokémia témakörökből azoknak az alapismereteknek az elsajátítása, amelyek elengedhetetlenek a mérnöki szemlélet kialakításához.	
<b>Tantárgy tematikus leírása:</b> Anyagi rendszerek jellemzése, alapfogalmak. A termodinamika alaptörvényei. A termodinamika alaptörvényeinek alkalmazása gáz, gőz, folyadék, olvadék és szilárd rendszerekre. Elegyfázisok termodinamikája. Kémiai reakciók- és fázisátmeneti folyamatok egyensúlyi viszonyai. Homogén és heterogén egyensúlyok. Két- és többkomponensű rendszerek fázisdiagramjai. A reakciókinetika alapjai, a homogén- és heterogén kémiai reakciók sebessége és mechanizmusa. A reakciómechanizmust befolyásoló főbb tényezők. Transzportfolyamatok: viszkozitás, diffúzió, hővezetés és elektromos vezetés. Heterogén rendszerekben lejátszódó transzportjelenségek, felületi- és határfelületi jelenségek Elektrokémia: elektrolitok létrejötte, elektrolit rendszerek termodinamikai sajátosságai, elektród-folyamatok, korrózió.	
<b>A kurzusra jelentkezés módja:</b> A kurzusra a regisztrációs héten számítógépen, a Netpun-rendszeren keresztül kell jelentkezni.	
<b>Oktatási módszer:</b> Előadások kivetítő használatával. Az előadások anyagát a hallgatók elektronikus formában megkapják.	
<b>Félévközi számonkérés módja, követelmények:</b> - A félév során két alkalommal nagy ZH írására kerül sor az elméleti előadások anyagából, amellyel 2 x 25 pont szerezhető, amelyből dolgozatonként legalább 12 pont megszerzése kötelező az aláíráshoz. - Zárthelyi dolgozatok írásáról hiányozni csak indokolt esetben, orvosi igazolás bemutatása esetén lehetséges, de pótlásra ebben az esetben sincs lehetőség. ZH-k pótlására csak aláírás-pótlás keretében van mód, melynek időpontja a vizsgaidőszak első két hetében a tantárgyjegyző által rögzített időpont. A minimum pontok nem teljesítése az aláírás megtagadását vonja maga után!	
Az aláírás feltétele a félév során: - a fentebb említett előírások alapján elérhető 50 pontból legalább 26 pont megszerzése; - az előadások legalább 60%-ának látogatása. Az előadások tömbösítve, egyenként 3 órás időtartamban kerülnek megtartásra.	
<b>Értékelése (félévközi teljesítmény aránya a beszámításnál, ponthatárok: ötfokozatú értékelés)</b>	
<b>A vizsgáztatás módja:</b> szóbeli vizsga.	
A vizsga elején az aznap vizsgára jelentkezett hallgatók 30 perces, 10 kérdésből álló „beugró” dolgozatot írnak, amelynek kérdései a legfontosabb fizikai kémiai alapfogalmakra vonatkoznak. Ehhez segítségül szolgál a <a href="http://www.tankonyvtar.hu/hu/tartalom/tamop425/0001_1A_A3_02_ebook_fizikai_kemia_muszakiaknak/a_datok.html">http://www.tankonyvtar.hu/hu/tartalom/tamop425/0001_1A_A3_02_ebook_fizikai_kemia_muszakiaknak/a_datok.html</a> internetes elérhetőségen található „Fizikai kémia műszakiaknak” című elektronikus jegyzet melléklete. Az a hallgató bocsájtható szóbeli vizsgára, aki a 10 kérdésből legalább 8 kérdést helyesen megválaszol. Sikertelen „beugró” dolgozat esetén a NEPTUN rendszerbe elégtelen minősítés kerül bejegyzésre. A sikeres dolgozatot írt hallgatók ezután a kommunikációs dossziében is feltüntetett tételsorból 2 db tételt húznak, melynek átgondolására 10 perc felkészülési idő igény szerint adható a hallgatónak. A szóbeli vizsga időtartama 15 perc.	

**Vizsga értékelése:** 5 fokozatú értékelés.

**A félévi érdemjegy számítása:** 50% félévi munka érdemjegye + 50% vizsga érdemjegye

A félév során nyert pontszámok átváltása érdemjeggyé:

0 - 25 pont – elégtelen, 26 - 32 pont – elégséges, 33 – 37 pont – közepes, 38 - 45 pont – jó, 46 – 50 pont – jeles

**Kötelező irodalom:** (legalább 3 irodalom, lehetőleg 1 idegen nyelvű)

**Prof. Dr. Bárány Sándor, Dr. Baumli Péter, Dr. Emmer János, Hutkainé Göndör Zsuzsanna, Némethné Dr. Sóvágó Judit, Dr. Báder Attila;** Fizikai kémia műszakiaknak, Tankönyvtár, Miskolci Egyetem Elektronikus jegyzet; 2011: [http://www.tankonyvtar.hu/hu/tartalom/tamop425/0001\\_1A\\_A3\\_02\\_ebook\\_fizikai\\_kemia\\_muszakiaknak/adatok.html](http://www.tankonyvtar.hu/hu/tartalom/tamop425/0001_1A_A3_02_ebook_fizikai_kemia_muszakiaknak/adatok.html)

**P. W. Atkins;** Fizikai kémia I-III., Tankönyvkiadó, Budapest, 2002.

**Berecz Endre és munkatársai;** Fizikai-kémia példatár; Tankönyvkiadó, Budapest, 1990.

**Prof. Ing. Anatol Malijevský, CSc., et al.;** Physical Chemistry in brief; Institute of Chemical Technology, Faculty of Chemical Engineering, Prague, 2005. <http://www.vscht.cz/fch/en/tools/breviary-online.pdf>

**Ajánlott irodalom:** (legalább 3 irodalom, lehetőleg 1 idegen nyelvű)

**Berecz Endre;** Fizikai kémia, Tankönyvkiadó, Budapest, 1980.

**Howard DeVoe;** Thermodynamics and Chemistry; Second Edition, Version 4, March 2012. <http://www2.chem.umd.edu/thermobook/v4-screen.pdf>

**János Török, Lipót Fürcht, Tibor Bódi;** PVT properties of reservoir fluids; University of Miskolc, 2012.

<b>Tantárgy neve:</b> Hulladékgyártás I.	<b>Tantárgy kódja:</b> MFEET 720010
<b>Tárgyjegyző:</b> Dr. Csőke Barnabás	<b>Tárgyfelelős tanszék/intézet:</b> Nyersanyagelőkészítési és Környezeti Eljárástechnikai Intézet
	<b>Tantárgyelem:</b> K
<b>Javasolt félév:</b> 2. T.	<b>Előfeltétel:</b> MFEET710004
<b>Óraszám/hét (ea+gyak):</b> 2ea+2gy	<b>Számonkérés módja (a/gy/k):</b> aláírás, vizsga
<b>Kreditpont:</b> 5	<b>Tagozat:</b> nappali
<b>Tantárgy feladata és célja:</b> A tantárgy célja és feladata elsajátítsák - a korábban megszerzett mechanikai ismereteikre támaszkodva- a különböző hulladékok előkészítési-feldolgozási technológiája kialakításának korszerű megoldásait. A megszerzett tudással képesek legyenek a technológiai folyamat eljárás-technikai tervezésére: hulladék feldolgozó-előkészítő eljárások és berendezések kiválasztására, fő méret és üzemjellemzőinek meghatározására, a technológiai rendszerek továbbfejlesztésére, a hulladék-feldolgozó és a talajtisztító, valamint szanáló technológiai rendszerek szakszerű üzemeltetésére.	
<b>Tantárgy tematikus leírása:</b> Hulladékfajták, a hulladékok átfogó mennyiségi és minőségi, valamint eljárás-technikai jellemzése. Hulladékok aprítási, darabosítási és mechanikai szétválasztási eljárásai és gépei. Országos és regionális gazdálkodás szilárd hulladékokkal. Szilárd hulladék korszerű előkészítési-feldolgozási technológiáinak tervezése a maradékanyagok minimalizálásával. Az infravörös, röntgensugaras és optikai válogatási eljárásokra alapozott gépi válogatóművek, alkalmazási területeik, különös tekintettel a tiszta fém és fajtatiszta műanyagtermékek előállítására. Másodnyersanyagok és másodtüzelőanyagok előállítása szilárd hulladékokból. Maradékanyagok előkészítési technológiája. Komplex rendszerek, mobil, stabil és semi-mobil géprendszerek tervezése. Beruházási és üzemköltségek becslése. Szennyezett talajok tisztítása mechanikai eljárásokkal. Esettanulmányok (üzemlátogatások keretében).	
<b>Félévközi számonkérés módja:</b> Az előadásokon való részvétel 75 %-ban kötelező. Gyakorlatok a részvétel kötelező, folyamatos feladatbeadás (hetente 1, kéthetente 1), szemeszterenként 1 zárthelyi dolgozat. <b>Értékelés:</b> félévközi munkával az aláírás megszerzése, szorgalmi időszakban $\geq 2$ eredményű kollokvium. írásbeli vagy szóbeli vizsga alapján, ötfokozatú skálán: Alapvető ismereteknek nincs birtokában - <b>elégtelen</b> Alapvető ismeretekkel rendelkezik - <b>elégséges</b> Alapvető ismeretekkel rendelkezik, gyakorlatban való alkalmazásukban alapvető jártasságot mutat - <b>közepes</b> Az ismeretanyagot átfogóan és összefüggésében is ismeri, képes az ismeretanyag alkalmazására a tervezési feladatok megoldásában - <b>jó</b> A tananyag kiemelkedő ismerete, párosulva kiemelkedő tervezési feladatmegoldó képességgel – <b>jeles</b> <b>Értékelési határok:</b> > 80 %: jeles, 70 – 80 %: jó, 60 – 70 %: közepes, 50 – 60 %: elégséges, < 50 %: elégtelen	
<b>Kötelező irodalom:</b> <b>Csőke, B.:</b> Hulladékgyártás –I. (interneten szolgáltatott előadásanyag, PDF formátum) Előadáson készített saját jegyzet Hulladékgyártás II. (Szerk.: Kurdi R.). ISBN 978-615-5044-44, <a href="http://mkweb.uni-pannon.hu/tudastar">http://mkweb.uni-pannon.hu/tudastar</a> <b>Tchobanoglous, G.-Theisen, H.-Vigil, S.:</b> <i>Integrated Solid Waste Management</i> . McGraw-Hill, Inc., New York	
<b>Ajánlott irodalom:</b> Hulladékgyártási kézikönyv (szerk.: Dr. Árvai) I. Műszaki Könyvkiadó, Budapest, 1991.	

**Csóke, B. –Nagy, S.:** *Waste management-I (lecture materials in English, PDF)*  
*Waste management II.* (Ed.: Kurdi R.). ISBN 978-615-5044-44,  
<http://mkweb.uni-pannon.hu/tudastar>  
**Nijkerk, A.A., Dalmijn, W.L. :** Handbook of Recycling Techniques (ISBN 90-802909-3-9).  
**Nijkerk Consultancy** February 2001, 5<sup>th</sup> Revised edition (pp.1-254 )  
**Woodard, F.** (2000). *Industrial Waste Treatment Handbook*  
**Bernd G. Lottermoser,** *Mine Wastes, Characterization, Treatment, Environmental Impacts,* sec. ed.  
2007, Springer

<b>Tantárgy neve:</b> Környezetgeofizika	<b>Tantárgy kódja:</b> MFGFT720003
<b>Tárgyjegyző:</b> Dr. Gyulai Ákos	<b>Tárgyfelelős tanszék/intézet:</b> Geofizikai és Térinformatikai Intézet / Geofizikai Tanszék
<b>Javasolt félév:</b> 2	<b>Előfeltételek:</b> MFGFT6001T
<b>Óraszám/hét (ea+gyak):</b> 2+2	<b>Számonkérés módja (a/gy/v):</b> aláírás, vizsga
<b>Kreditpont:</b> 5	<b>Tagozat:</b> nappali <b>Szakok/szakirányok:</b> Környezetmérnöki MSc
<b>Tantárgy feladata és célja:</b> A környezetgeofizika alapvető kutatómódszereinek elsajátítása, amelyek segítségével a geokörnyezet geometriai és (geo)fizikai paramétereit megismerhetők a környezetvédelmi kutatások céljára.	
<b>Tantárgy tematikus leírása:</b> Gravitációs, mágneses, radiometriai, geotermikus, elektromos, gerjesztett polarizáció, elektromágneses, szeizmikus, mérnökgeofizikai szondázás, fúróluk geofizikai kutatómódszerek alkalmazása környezetvédelmi feladatok megoldásában, különös tekintettel szennyeződések kimutatására, üregkutatásra, egyéb természetes és mesterséges felszín közeli objektumok kutatására, a vizsgált tértartományok geometriai és (kőzet)fizikai paramétereinek meghatározására. Esettanulmányok ismertetése.	
<b>Félévközi számonkérés módja:</b> az órákon való részvétel a tanulmányi és vizsgaszabályzat feltételei alapján. Az aláírás feltétele: 3-5 kisebb feladat önálló megoldása, szoftverek kezelésének bemutatása, esettanulmányok megismerése és értékelése, 2 db évközi írásos beszámoló. Az 5 kredit pontból 1 kredit pont teljesítésének feltétele egy geokörnyezeti feladat megoldásának az ismertetése különös tekintettel a geofizikai módszerek alkalmazására. A feladat megoldása lehetséges egyénileg és 3 főnél nem nagyobb létszámú csoport keretében is. A beszámolók alapján vizsgajegy megajánlás is lehetséges. A korábbi tanterv szerint a környezetmérnöki szak környezetgeofizikai szakirányán készült diplomatervek alapján szóbeli prezentáció a környezetkutatás / környezetvédelem eredményeinek kiemelésével (az aláírás feltétele). A számonkérések (zárthelyi dolgozatok, kollokvium, jegyzőkönyv, stb)	
A tárgy teljesítéséért kapott osztályzat <b>értékelési skálája:</b> elégtelen (0-45%), elégséges (46-60%), közepes (61-70%), jó (71-85%), jeles (86-100%).	
<b>Kötelező és javasolt irodalom jegyzéke:</b> <b>Dr. Takács E.,</b> 1987: Geofizika. Tankönyvkiadó, Budapest, J14-1444. <b>Dr. Gyulai Á.,</b> 1997: Geofizikai módszerek mérnöki, környezetvédelmi alkalmazásai. Oktatási segédlet. Miskolci Egyetem. <b>Dr. Csókás J., Gádor J., Dr. Gyulai, Á.:</b> Geofizikai módszerek az archeológiai kutatásokban. Herman Ottó Múzeum évkönyve, XVI. kötet. 1-31. old. Az órán kiadott (8-10 db) hazai és nemzetközi környezetgeofizikai szakcikk magyar és angol nyelven.	

<b>Tantárgy neve:</b> Vízkémia	<b>Tantárgy kódja:</b> AKKEM6005
<b>Tárgyjegyző:</b> Dr. Zákányiné Dr. Mészáros Renáta	<b>Tárgyfelelős tanszék/intézet:</b> Műszaki Anyagtudományi Kar, Kémiai Intézet
<b>Javasolt félév:</b> 2.	<b>Előfeltételek:</b> nincs
<b>Óraszám/hét (ea+gyak):</b> 14 óra előadás + 14 óra gyakorlat	<b>Számonkérés módja (a/gy/v):</b> gyakorlati jegy
<b>Kreditpont:</b> 2	<b>Tagozat:</b> nappali
<b>Tantárgy feladata és célja:</b> Célja olyan kémiai természettudományos és gyakorlati alapok biztosítása, amelyek szükségesek a környezetmérnöki szakma műveléséhez. A tárgy megismerteti a hallgatókat a víz fizikai és kémiai tulajdonságaival és a vizes közegben lejátszódó folyamatokkal, továbbá a vizes oldatok viselkedésének főbb törvényszerűségeivel.	
<b>Tantárgy tematikus leírása:</b> Kémiai alapok ismétlése. A vízmolekula szerkezete. A víz állapotdiagramja, a víz különböző halmazállapotú formái. A víz szuperkritikus állapota. A vízmolekula poláros jellege, a víz, mint oldószer. Ioncsere. Gázok, folyadékok, szilárd anyagok oldódása vízben. A víz disszociációja, sav-bázis egyensúlyok vizes oldatokban. Komplexképződési egyensúlyok vizes oldatokban. A víz viselkedése redoxi reakciókban. A víz mennyisége és minősége. A természetben található vizek összetétele és tulajdonságai. Természetes vizek összetétele, körfolyamatai.	
<b>Félévközi számonkérés módja:</b> <b>A félévi érdemjegy megszerzésének előfeltétele:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Az előadások legalább 60 %-án történő kötelező részvétel.</li> <li>- Az elméleti ismeretek alapján írt zárthelyi dolgozat legalább elégséges szintjének teljesítése.</li> <li>- A gyakorlatokon a részvétel kötelező, maximum 1 db 2 órás gyakorlat pótolható a félév végén!</li> <li>- A gyakorlatokat megelőző kis zárthelyik teljesítése (5 db)</li> <li>- A gyakorlatot csak az a hallgató kezdheti meg, aki a kis zárthelyi dolgozatot teljesítette és az oktató sikeresnek minősíti azt, továbbá a laborfüzetet magával hozta.</li> <li>- A gyakorlatok során készített jegyzőkönyvek sikeres minősítése (5 db).</li> </ul> <b>A tantárgy értékelése:</b> gyakorlati jegy, 1-5 minősítéssel <b>Értékelés:</b> 0%-50% 1, 51%-60% 2, 61%-70% 3, 71%-80% 4, 80%-100% 5	
<b>Kötelező és javasolt irodalom jegyzéke:</b> A kollokvium alapját képező előadások vázlatát a hallgatók elektronikus formában megkapják. Az előadások anyagának elmélyítését segítő irodalom: <b>Orbán Vera:</b> Vízkémia, PMMF, Baja, 1980. <b>Orbán Vera:</b> Vízkémiai parktikum, Egyetemi jegyzet, Tankönyvkiadó, 1976. <b>Papp Sándor, Rolf Kümmel:</b> Környezeti Kémia, Tankönyvkiadó, Budapest, 1992. <b>Kirnerné Kiss Andrea:</b> A víz kémiája, Kémia Műszakiaknak, 3. 1 fejezet. Szerk. Berecz E. Tankönyvkiadó, Budapest, 1991. <b>Stanley E. Manahan:</b> Environmental Chemistry, 7.th ed. Lewis Publishers, 2000. <b>Dr. Licskó István és Dr. Szilágyi Ferenc:</b> Flkészülési segédanyag az építőmérnöki bsc képzés „víz- és környezeti kémia és hidrobiológia” c. Tantárgyához	

<b>Tantárgy neve:</b> vízminőségvédelem MSc.	<b>Tantárgy kódja:</b> MFKHT720003
<b>Tárgyjegyző:</b> Dr. Szűcs Péter	<b>Tárgyfelelős tanszék/intézet:</b> Hidrogeológiai – Mérnökgeológiai Intézeti Tanszék/Környezetgazdálkodási Intézet
<b>Javasolt félév:</b> 2	<b>Előfeltételek:</b> nincs
<b>Óraszám/hét (ea+gyak):</b> 1ea+1gy	<b>Számonkérés módja (a/gy/v):</b> aláírás, vizsga
<b>Kreditpont:</b> 3	<b>Tagozat:</b> nappali
<b>Tantárgy feladata és célja:</b> A tárgy megismerteti a hallgatókat a vízminőség-védelem alapfogalmaival, általános feladataival és célkitűzéseivel. A hallgatók megismerik a felszíni és felszín alatti vizekbe jutó szennyeződések hatásmechanizmusait. Felkészíti a hallgatókat vízminőségi problémák feltárására és megoldására. Megismerik a hallgatók az EU Víz Keretirányelv által meghatározott feladatokat, amelyeknek a célja vizeink jó állapotának elérése.	
<b>Tantárgy tematikus leírása:</b> A víz, mint környezeti elem. A vízminőség-védelem általános feladatai. Vízanalítika, vízminősítés. A vízbe jutó szennyeződések. Sérülékenység értékelési módszerek. Vízminőségi kárelhárítás felszíni vizekben. Felszín alatti vízszennyeződések kármentesítése. Vízminőségi modellek. Hazai vízkészleteink állapotértékelése. A befogadó szennyvíz-terhelhetőségének meghatározása. Természet közeli szennyvíztisztítás.	
<b>Félévközi számonkérés módja:</b> A tantárgyi előadásokon és gyakorlati foglalkozásokon történő részvétel kötelező. A tantermi számítási gyakorlatokhoz laboratóriumi és terep vizsgálatok is kapcsolódnak. A tantárgy eredményes zárásának alapja a félévközi sikeres zárthelyi dolgozat és a félév végi sikeres kollokvium. A számonkérések (zárthelyi dolgozatok, kollokvium, jegyzőkönyv, stb)	
<b>Értékelési határok:</b> > 80 %: jeles, 70 – 80 %: jó, 60 – 70 %: közepes, 50 – 60 %: elégséges, < 50 %: elégtelen	
<b>Kötelező és javasolt irodalom jegyzéke:</b> <b>Dr. Szűcs Péter és Sallai Ferenc</b> (szerkesztők): Vízkészleteink természetes állapotának megőrzése. Jegyzet kézirat. 2006. <b>Dr. Pásztó Péter:</b> Vízminőség-védelem, vízminőség-szabályozás. Veszprémi Egyetemi Kiadó, 1998. <b>Dr. Juhász József:</b> Természet- és vízvédelem. Miskolci Egyetemi Kiadó, 1994. <b>Jolánkai G.:</b> Basic River Water Quality Models; Computer aided learning (CAL) programme on water quality modelling (WQMCAL version 1.1), UNESCO/IHP-V, Technical Documents in Hydrology, No. 13, UNESCO Paris p. 52 + software. (1997) <b>Jolánkai G.:</b> A vízminőség-védelem alapjai különös tekintettel a rendszerszemléletű ökohidrológiai módszerekre. Közreműködött: Bíró István. Egyetemi jegyzet. ELTE -TTK. pp. 1-139. (1999)	



<b>Tantárgy neve:</b> Hatásvizsgálat, felülvizsgálat (EKHE, KHV, FV)	<b>Tantárgy kódja:</b> MFBGT720002 <b>Tárgyfelelős tanszék/intézet:</b> Bányászati és Geotechnikai Intézet
<b>Tárgyjegyző:</b> Kovács Péter Miklós	
<b>Javasolt félév:</b> 2.	<b>Előfeltételek:</b> nincs
<b>Óraszám/hét (ea+gyak):</b> 0+2	<b>Számonkérés módja (a/gy/v):</b> aláírás, gyakorlati jegy
<b>Kreditpont:</b> 2	<b>Tagozat:</b> nappali
<b>Tantárgy feladata és célja:</b> A hallgatók megismertetése a környezeti vizsgálati eljárásokkal, az alkalmazható módszerekkel, tanulmánykészítéssel.	
<b>Tantárgy tematikus leírása:</b> A környezeti hatásvizsgálatok története. A környezeti hatásvizsgálati eljárások jogi szabályozása. Környezeti vizsgálat, Környezeti hatásvizsgálat, Egységes környezeti engedélyezés. A környezeti vizsgálatokra kötelezett tevékenységek, eljárások összevonhatósága és összekapcsolhatósága. A környezeti vizsgálati eljárások szakaszai, a hatósági eljárás folyamata. Az előzetes környezeti tanulmány tartalmi kérdései. A részletes környezeti hatástanulmány tartalmi követelményei. Hatótényezők, hatásviselők, hatásfolyamatok, a hatások terjedése. A hatásterületek lehatárolása, kontrollterület. A környezeti alapállapot felvételének legfontosabb szempontjai és módszerei. A hatásvizsgálatok során alkalmazható módszerek, eljárások. A hatások értékelése. Monitoring. A hatásvizsgálat nyilvánossága, tárgyalás, közmeghallgatás. Gyakorlati példák elemzése. Felkészülés egy hatásvizsgálatra, tárgyalásvezetés, bemutatás, nyilvános viták.	
<b>Félévközi számonkérés módja:</b> A félév végi aláírás szükséges feltétele az előadások rendszeres látogatása, a félévközi beadandó feladat, illetve a félév végére ütemezett zárthelyi dolgozat legalább elégséges szintű teljesítése. A számonkérések (zárthelyi dolgozatok, kollokvium, jegyzőkönyv, stb)	
<b>Értékelési határok:</b> : > 80 %: jeles, 70 – 80 %: jó, 60 – 70 %: közepes, 50 – 60 %: elégséges, < 50 %: elégtelen	
<b>Kötelező és javasolt irodalom jegyzéke:</b> <b>Kötelező irodalom:</b> <b>Buócz Zoltán Dr. – Bóhm Balázs – Bóhm Szilvia – Gál Orsolya – Janositz János Dr. – Siposné Molnár Tímea – Szarka Györgyi Dr.:</b> Környezetvédelem, minőségirányítás, biztonságtechnika a kavicsbányászatban. Bíbor Kiadó, 2007. <b>Javasolt irodalom:</b> Aktuális jogszabályok Félévenként aktualizált tanszéki segédanyagok. <b>Cserey Balázs:</b> Fejlesztések környezeti hatásvizsgálata, Cserey Balázs, 1994. <b>Marcus, Jerrold J.</b> (editor): Mining Environmental Handbook. Effects of Mining on the Environment and American Environmental Controls on Mining. Imperial College Press, 1997. <b>Liu, David H. F.</b> (Second Edition Editor) - Lipták, Béla G. (Handbook Editor): Environmental Engineers' Handbook. Second Edition. Lewis Publishers. Boca Raton, New York, 1977.	

<b>Tantárgy neve:</b> Hulladékégetés, levegőtisztaság védelem	<b>Tantárgy kódja:</b> MAKETT3MFK <b>Tárgyfelelős tanszék/intézet:</b> Tüzeléstani és Hőenergia Intézeti Tanszék (ME-MAK)
<b>Tárgyfelelős:</b> Dr. Szűcs István	
<b>Javasolt félév:</b> 3	<b>Előfeltételek:</b> nincs
<b>Óraszám/hét (ea+gyak):</b> 2+1	<b>Számonkérés módja (a/gy/v):</b> vizsga
<b>Kreditpont:</b> 4	<b>Tagozat:</b> nappali
<b>Tantárgy feladata és célja:</b> termikus módszerekkel ártalmatlanítható és energetikai célokra felhasználható hulladékok fajtáinak felderítése; az égetési technológia megtervezéséhez, üzemeltetéséhez feltétlenül szükséges tüzeléstechnikai, égésméleti jellemzők meghatározása; hulladékégető berendezések szerkezete, működése; a környezetkímélő hulladékégetés feltételeinek megismertetése.	
<b>Tantárgy tematikus leírása:</b>	
<p>1.) Hulladékok keletkezése, osztályozása, hulladékfeldolgozás hierarchiája, a termikusan ártalmatlanítható hulladékok fajtái, a hulladékok ártalmatlanításának törvényi alapjai.</p> <p>2.) A hulladékok legfontosabb tüzeléstechnikai paraméterei – fizikai jellemzői: halmazállapot, szemcseösszetétel, viszkozitás, sűrűség, nedvesség- és hamutartalom; kémiai összetétel (C, H, N, S, Cl).</p> <p>3.) Égésméleti paraméterek számítása: az égés kémiai reakciói, a minimális oxigén szükséglet, a levegőtényező fogalma, jelentősége, a fajlagos elméleti és gyakorlati égési levegőszükséglet.</p> <p>4.) Gázhalmazállapotú hulladékok, tüzelőanyagok normál égési sebessége, lángterjedési sebesség, gyulladási, robbanási határok, a biztonságos égés feltételei; lángstabilizálás módszerei.</p> <p>5.) Lángjellemzők, füstgázok tulajdonságai: fajlagos mennyiség, kémiai összetétel, fajlagos hőkapacitás, viszkozitás; az elméleti és gyakorlati égési hőmérséklet, a disszociáció fogalma, számítása; az égési hőmérséklet növelésének és csökkentésének módszerei.</p> <p>6.) A hulladékégetés technológiai feltételei, az önálló égés tartománya, a Tamman-diagram jelentősége; települési szilárd hulladékok égetése, rostélyok fajtái, szerkezete, tűzterek geometriája, tűzálló falazatok szerkezetének kialakítása, tűzállóanyagok legfontosabb jellemzői: ásványi összetétel, tűzállóság, szilárdság, hővezetési tényező, hőingadozással szembeni ellenálló képesség.</p> <p>7.) Veszélyes hulladékok égetése, a minimálisan előírt égetési hőmérséklet, a Deacon-féle reakciók jelentősége, halogéntartalmú hulladékok égetésére vonatkozó külön előírások, korszerű hulladékégető berendezések, az utánégető kamra szerepe, méretezési módszere,</p> <p>8.) A szilárd égési maradékok tulajdonságai, ásványi összetétele, hő hatására bekövetkező jellemzői, szintereződési, lágyulási, oladási hőmérséklete, salakok pernyék kezelése.</p> <p>9.) Gázégők osztályozása, szerkezeti kialakítása, égőkövek feladata, szerkezete, méretezése, olajégők, olajporlasztás.</p> <p>10.) A hulladékégetés levegőtisztaság-védelmi előírásai, a maximálisan megengedett emissziós és immissziós koncentrációk határértékei.</p> <p>11.) A gázhalmazállapotú légszennyezők fajtái, a CO, elégetlen gyökök, kén-oxidok, nitrogén-oxidok keletkezési körülményei, képződési intenzitása, primer csökkentési módszerek, gázemisszió meghatározása.</p> <p>12.) Gázhalmazállapotú légszennyezők tulajdonságai, szekunder csökkentési lehetőségei, füstgáztisztítási módszerek, leválasztó berendezések.</p> <p>13.) por környezetvédelmi fogalma, szilárd légszennyezők tulajdonságai, leválasztás mechanizmusa, porleválasztó berendezések szerkezete, működése.</p> <p>14.) A hulladékok termikus ártalmatlanításakor alkalmazott hőcserélők, a hőhasznosítás hatékonyságának számítása.</p>	
<b>Félévközi számonkérés módja:</b> két zárthelyi dolgozat	
<b>Alíírás:</b> féléves egyéni feladat legalább elégséges osztályzatra kidolgozása és határidőre beadása; két zárthelyi dolgozat legalább elégséges osztályzatra megírása.	
<b>Jegy:</b> 1-5 közötti jegyű értékelés írásbeli és szóbeli vizsga alapján	
<b>Kötelező és javasolt irodalom jegyzéke:</b>	
<b>Barótfi, I.:</b> Környezettechnika, Budapest, Mezőgazda Kiadó, 2000. p. 981 [Az Európai Parlament és a Tanács 2000/76/EK irányelve a hulladékok égetéséről 2000. december 4. 3/2002. (II. 22.) KöM rendelet a hulladékok égetésének műszaki követelményeiről, működési feltételeiről és a hulladékégetés technológiai kibocsátási határértékeiről	
<b>Szűcs I., Woperáné Serédi Á.:</b> Levegőtisztítás, ME Kiadó, 2001.	
<b>Oktatási segédletek:</b>	

<http://www.combustion.uni-miskolc.hu/oktatas/jegyzetek/energiahordozok-labor1.pdf>  
<http://www.combustion.uni-miskolc.hu/oktatas/jegyzetek/energiahordozok-labor3.pdf>

<b>Tantárgy neve:</b> Környezetbiológia–ökotoxikológia	<b>Tantárgy kódja:</b> MFKHT710005
<b>Tantárgyfelelős:</b> Dr. Kovács Balázs	<b>Tantárgyfelelős tanszék/intézet:</b> Hidrogeológiai-Mérnökgeológiai Intézeti Tanszék/Környezetgazdálkodási Intézet
<b>Javasolt félév:</b> 3	<b>Előfeltételek:</b> nincs
<b>Óraszám/hét (ea+gyak):</b> 2 előadás + 2 gy	<b>Számonkérés módja (a/gy/v):</b> vizsga
<b>Kreditpont:</b> 4	<b>Tagozat:</b> nappali
<p><b>Tantárgy feladata és célja:</b> A bioszféra főbb jelenségeinek és ökológiai–környezeti problémáinak áttekintése. Az ember mint biológiai lény sajátos helyzetének megismerése, különös tekintettel az életmódbeli és környezeti változásokra, a kihívásokra adandó megfelelő válaszokra. A már ismert és az új szennyezőanyagok, és azok környezetre gyakorolt ökológiai hatásainak tanulmányozása, megismerése.</p>	
<p><b>Tantárgy tematikus leírása:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Bioszféra összetétele, evolúciója</li> <li>- Globális klímaváltozás</li> <li>- Környezeti eredetű betegségek, a szervezet védelmi rendszere</li> <li>- Környezet és egészség, mentális egészség</li> <li>- Az emberi lét fenntarthatósága, energiakészletek, ökológiai lábnyom</li> <li>- Talajok és vízbázisok védelme</li> <li>- Agrárkörnyezet védelme</li> <li>- Nemzetközi erőfeszítések a földi élet megmentésére</li> <li>- Az ökotoxikológia tárgya</li> <li>- Természetes és mesterséges ökoszisztémák</li> <li>- Agrár-ökoszisztémák főbb hatásai</li> <li>- Biogeokémiai ciklusok és azok változása: <ul style="list-style-type: none"> <li>A szén-ciklus és módosulása</li> <li>Az oxigén-ciklus és módosulása</li> <li>A nitrogén</li> <li>A hidrogén (víz)</li> <li>A foszfor, kén és egyéb elemek ciklusa és változásuk</li> </ul> </li> <li>- Toxikológiai alapfogalmak</li> <li>- Az ökotoxikológia alapjai</li> <li>- Ipari anyagok</li> <li>- Agrokemikáliák</li> <li>- A növényvédőszeres csoportosítása</li> <li>- A növényvédőszeres forgalomba hozatala</li> <li>- Biotechnológia és géntechnológia</li> <li>- Ökotoxikológiai kockázatok</li> <li>- Ökotoxikológiai monitoring</li> </ul>	
<p><b>Félévközi számonkérés módja:</b> A gyakorlat aláírásáért: laborlátogatási jegyzőkönyvek, terepgyakorlati jegyzőkönyv. Félév végén: írásbeli vizsga.</p>	
<p><b>Értékelési határok:</b> : &gt; 80 %: jeles, 70 – 80 %: jó, 60 – 70 %: közepes, 50 – 60 %: elégséges, &lt; 50 %: elégtelen</p>	
<p><b>Kötelező és javasolt irodalom jegyzéke:</b></p>	

**Vida Gábor** (2008): Helyünk a bioszférában. Typotex kiadó <http://mek.oszk.hu/05000/05033/>

**Kerényi Attila** (1995): Általános környezetvédelem Szeged : Mozaik Oktatási Stúdió, 383. pp.

**Kárász Imre** (1996): Környezetbiológia (Szünbiológiai alapismeretek) Nemzeti Tankönyvkiadó, 446. pp.

**Darvas Béla** (szerk.) – Székács András (szerk.) (2010): Mezőgazdasági ökotoxikológia. L'Harmattan Kft., 382. pp.

**Newman, M.C. – Jagoe, C.H.** (1996): Ecotoxicology: A Hierarchical Treatment. CRC Press

**Connell, D. et al** (1999): Introduction to Ecotoxicology. Blackwell Science

<b>Tantárgy neve:</b> Környezetgazdaságtan	<b>Tantárgy kódja:</b> GTERG204MKM
<b>Tárgyjegyző:</b> Dr. Tóthné dr. Szita Klára	<b>Tárgyfelelős intézet/tanszék:</b> Világ- és Regionális Gazdaságtan Intézet
<b>Javasolt félév:</b> 3	<b>Előfeltétel:</b> nincs
<b>Óraszám/hét (ea+gy):</b> 2+0	<b>Számonkérés módja (a/gy/k/b):</b> aláírás, vizsga
<b>Kreditpont:</b> 5	<b>Tagozat:</b> nappali
<b>Tantárgy feladata és célja:</b> bemutatni a környezetgazdálkodás, mint új tudományterület kialakulásának okait, mint a közgazdasági gondolkodás fejlődésének eredményét, és a tudományterület mai helyzetét. Rávilágítani a környezet és gazdaság kapcsolatának makro- és mikroökonómiai összefüggéseire, a környezetgazdaságtanban a vizsgálatokhoz alkalmazott eszközrendszerekre	
<b>Tantárgy tematikus leírása:</b> A környezeti gondolkodás fejlődése A gazdaság és környezet makro ökonómiai összefüggései A fenntartható fejlődés Környezetpolitika - környezetvédelmi akcióprogramok -Cardiffi folyamat Externália környezeti kár, környezeti kockázat Környezeti értékelés Költség-haszon elemzés Az adók szerepe és a piaci alapú környezetpolitikai eszközök A környezetpolitika és a vállalatok működésének szabályozása Az energia és klímapolitika Vízminőség védelem Hulladékprobléma és csökkentésére irányuló törekvések.	
<b>Félévközi számonkérés módja:</b> ZH írása. Elérhető pontszám: max. 40 pont. <b>Értékelése:</b> 60-os teljesítmény az aláírás feltétele <i>Kollokvium:</i> a tananyag és kiadott irodalmak alapján szóbeli vizsga. Elérhető pontszám: max. 60 pont. A vizsgajegy a félévi teljesítmény és a kollokvium eredményéből tevődik össze (max.:100 pont) 61-70:ponttól elégséges, 71-80:közepes; 81-90: jó; 91- jeles.	
<b>Kötelező irodalom:</b> Economic Savings from Using Economic Incentives for Environmental Pollution Control (06/01/99) <a href="http://ee/epa/incsave.nsf/ee/epa/incsave.nsf">/ee/epa/incsave.nsf/ee/epa/incsave.nsf</a> <b>Marjainé Szerényi Zsuzsanna – Bisztriczky József – Csutora Mária _ Kocsis Tamás (2008): Környezetgazdaságtan példatár Bologna – Tankönyvsorozat, Aula Kiadó</b> <b>European Commission, DG Environment (2000): A Study on the Economic European Commission, DG Environment (2000): A Study on the Economic Valuation of Environmental Externalities from Landfill Disposal and Incineration of Waste Final Main Report</b> <b>Ajánlott irodalom:</b> <b>Frank den Butter Marjan W. Hofkes</b> (Endogenous technology and environmental quality in economic models <i>Int. J. Environmental Technology and Management, Vol. 1, No. 1/2, 2001</i> <b>Pataki György:</b> A vállalatok "zöldülése" mint tanulási folyamat KOVASZ III. évfolyam, 1-2. szám 1999. tavasz - nyár (69-97. oldal) <b>Buday-Malik Adrienn, Gyórfy Ildikó, Nyiry Attila, Roncz Judit, Szép Tekla, Tóthné Szita Klára (2012):</b> Energiagazdálkodás és fenntarthatóság Egyetemi jegyzet, Miskolci Egyetem	

<b>Tantárgy neve:</b> Minőségmenedzsment	<b>Tantárgy kódja:</b> GTVVE703MF <b>Tárgyfelelős tanszék/intézet:</b> GTVVE
<b>Tárgyjegyző:</b> Dr. Berényi László	
<b>Javasolt félév:</b> 3	<b>Előfeltételek:</b> nincs
<b>Óraszám/hét (ea+gyak):</b> 2+0	<b>Számonkérés módja (a/gy/v):</b> aláírás/vizsga
<b>Kreditpont:</b> 2	<b>Tagozat:</b> nappali
<b>Tantárgy feladata és célja:</b> A tárgy célja, hogy a hallgató megismerje a minőségkultúra fejlődési lépéseit, illetve a minőségbiztosítás, minőségirányítás legfontosabb modelljét és eszközeit. Az elméleti és módszertani ismeretek keretében gyakorlati tapasztalattal rendelkezzen az ISO 9000, a TQM minőség fejlesztési és az EFQM önértékelési rendszerei közül egy-egy domináns témakörben.	
<b>Tantárgy tematikus leírása:</b> 1. hét: Minőségfejlődés szintjei, minőségfogalmak. EU minőségi jövőkép kiválóság, versenyképesség. 2. hét: A minőség nyolc dimenziója. Minőséget befolyásoló tényezők. Minőségköltségek rendszerezése. 3. hét: Minőségügyi szabványok. ISO 900x szabványcsalád. Minőségbiztosítási modell. Követelmény szabvány 4. hét: ISO 9001 szabvány elemei. Vezetőség felelőssége. Folyamatok. 5. hét: ISO 9001 szabvány elemei. Erőforrás gazdálkodás. Mérés, elemzés, továbbfejlesztés. 6. hét: IST analízis. Minőségügyi dokumentumok struktúrája. SzMSz kapcsolat. 7. hét: Környezetközpontú irányítási rendszerek. ISO 14000, EMAS struktúrája. 8. hét: Integrált irányítási rendszerek dokumentációja. Audit típusok és rendszerek. 9. hét: TQM alapfogalmai. Főbb pillérei, TQM technikák. 10. hét: CQI és Kaisen folyamat lényege, kapcsolata az általános problémafeltáró és megoldó technikákkal. 11. hét: Szervezeti önértékelés, minőségirányítás lényege. EFQM modell elemei. 12. hét: EFQM modell elemei teszt és szöveges önértékelés technikája. 13. hét: Integrált vezetési modell EFQM, BSC modellek kapcsolata. 14. hét: Minőségirányítási rendszerek fejlődése és konvergenciája. Termék jelölés.	
<b>Félévközi számonkérés módja:</b> A két zárthelyi dolgozat megfelelő minősítésű megírása. Sikeres írásbeli vizsga (15 pont minimum követelmény 50 %). 1. Zárthelyi dolgozat max 25 pont 2. Zárthelyi dolgozat max 25 pont írásbeli vizsga maximum 50 pont <b>Végső eredmény:</b> 89-100 jeles (5), 76-88 jó (4), 63-75 közepes (3), 50-62 elégséges (2), 0-49 elégtelen (1)	
<b>Kötelező és javasolt irodalom jegyzéke:</b> <b>Kötelező irodalom:</b> <b>Szintay I.:</b> Minőségmenedzsment I. Elmélet. Bíbor kiadó, Miskolc, 2005. <b>A.R. Tenner – I.J. De Toro:</b> Teljeskörű Minőségmenedzsment. Műszaki Kiadó, Budapest, 1997. <b>Kövesi J. – Topár J.:</b> Minőségmenedzsment alapjai. TYPOTEX, Budapest, 2006. <b>Ajánlott irodalom:</b> <b>Szintay I.:</b> Minőségmenedzsment II. Módszertan. Bíbor kiadó, Miskolc, 2005. <b>Lock D.:</b> Minőségmenedzsment, Panem. 1998. <b>Juhász G. – Kornai T.:</b> Környezetirányítási kézikönyv. Az agrárium környezetirányítási vezetői és környezetvédelmi megbízottai számára. Budapest, Szaktudás Kiadóház, 2002.	

<b>Tantárgy neve:</b> Numerikus módszerek, optimalizációs eljárások	<b>Tantárgy kódja:</b> GEMAK712M <b>Tárgyfelelős tanszék/intézet/tárgyjegyző:</b> Alkalmazott Matematikai Tanszék
<b>Tárgyjegyző:</b> dr. Mészáros Józsefné	
<b>Javasolt félév:</b> 1	<b>Előfeltételek:</b> nincs
<b>Óraszám/hét (ea+gyak):</b> 1ea.+1gyak.	<b>Számonkérés módja (a/gy/v):</b> aláírás, gyakorlati jegy
<b>Kreditpont:</b> 2	<b>Tagozat:</b> nappali
<b>Tantárgy feladata és célja:</b> Az alapszakon megszerzett numerikus analízis tudás kiegészítése a mérnöki gyakorlatban és szakirodalomban gyakran előforduló alapvető numerikus és optimalizálási módszerekkel.	
<b>Tantárgy tematikus leírása:</b> Nemlineáris egyenletek, egyenletrendszerek megoldása. Függvények szélsőértékei, feltétel nélküli és feltételes szélsőérték feladatok. Konvex optimalizálás. Egyváltozós függvények minimumkereső eljárásai (arany metszés, érintőparabola módszer). Többváltozós függvények minimumkereső eljárásai (Nelder –Mead, Newton, módosított Newton, kvázi-Newton módszerek, vonalmenti minimalizálás). Legkisebb négyzetek módszere. Regressziós vizsgálatok. Büntetőfüggvények módszere. Többcélú optimalizálás, többszemponútú döntési problémák (Pareto efficiens megoldások). Lineáris programozás. Közönséges differenciálegyenletek és differenciálegyenlet-rendszerek numerikus megoldásai (Runge-Kutta, prediktor-korrektor, véges differencia módszerek).	
<b>Félévközi számonkérés módja:</b> <i>Az aláírás ill. gyakorlati jegy megszerzésének feltételei</i> Egy számítógéppel megoldandó házi feladat megfelelő szintű elkészítése. Egy zárthelyi dolgozat legalább elégséges szintű megírása. Az elégséges szinthez 40%-os teljesítmény szükséges. A gyakorlati jegy kiszámításánál a házi feladat ill. zárthelyi 40 ill. 60%-os súllyal számít be.	
<b>Értékelési skála:</b> 0-39%: elégtelen; 40-59%: elégséges; 60-74%: közepes; 75-89%: jó; 90-100%: jeles.	
<b>Kötelező és javasolt irodalom jegyzéke:</b> <i>Kötelező irodalom</i> <b>Égertné Molnár Éva-Kálovics Ferenc-Mészáros Józsefné:</b> Numerikus Analízis. Miskolci Egyetemi Kiadó, 1992. <b>Galántai Aurél-Jeney András:</b> Numerikus Módszerek. Miskolci Egyetemi Kiadó, 1997. <b>Galántai Aurél:</b> Optimalizálási módszerek. Miskolci Egyetemi Kiadó, 2004. <i>Ajánlott irodalom</i> <b>Stoyan G.-Takó G.:</b> Numerikus Módszerek, II., III. ELTE Typotex, 1995. <b>R. Fletcher:</b> Practical Methods of Optimization, John Wiley & Sons, 2000. <b>P. E. Gill-W. Murray- M. H. Wright:</b> Practical Optimization, Academic Press, 1981. <b>J. Nocedal-S. J. Wright:</b> Numerical Optimization, Springer, 2000.	



<b>Tantárgy neve:</b> Munkavédelem és biztonságtechnika	<b>Tantárgy kódja:</b> MFKOT740001 <b>Tárgyfelelős tanszék/intézet:</b> OMTSZ/KFGI
<b>Tárgyjegyző:</b> Dr. Szabó Tibor	
<b>Javasolt félév:</b> 4	<b>Előfeltételek:</b> nincs
<b>Óraszám/hét (ea+gyak):</b> 2+0	<b>Számonkérés módja (a/gy/v):</b> aláírás, vizsga
<b>Kreditpont:</b> 2	<b>Tagozat:</b> nappali
<b>Tantárgy feladata és célja:</b> Az alapvető biztonságtechnikai és munkavédelmi ismeretek elsajátítása.	
<b>Tantárgy tematikus leírása:</b> Tűz- és robbanásvédelem alapjai: Égéselméleti alapok, különböző anyagok égése, öngyulladások. A tűz elleni védekezés. A nyomástartó és egyéb berendezések, gépek és folyamatok biztonságtechnika: biztonsági szerelvények, a telepítés és az üzemeltetés biztonsági kérdései. Kémiai biztonság. Egyéni védőeszköz ismeretek. A munkavédelem jogi háttere és szabályozása. Az egészséget nem veszélyeztető és biztonságos munkavégzés követelményei. A munkavégzés tárgyi és személyi feltételei. A munkafolyamatokra vonatkozó speciális követelmények. A munkavállalók és a munkáltatók legfontosabb jogai és kötelességei.	
<b>Félévközi számonkérés módja:</b> Zárthelyi dolgozat írása	
<b>Értékelési határok:</b> > 80 %: jeles, 70 – 80 %: jó, 60 – 70 %: közepes, 50 – 60 %: elégséges, < 50 %: elégtelen	
<b>Kötelező és javasolt irodalom jegyzéke:</b> Általános Tűzvédelmi ismeretek, Népszava Könyv Kft, 2008. A tűzvédelmi törvény és az OTSZ, Népszava Könyv Kft, 2008. Gáziparbiztonság, Népszava Könyv Kft, 2001. A kémiai biztonság szabályozása, OTH OMMF kiadvány 2005. A munkavédelmi törvény magyarázata, KJK KERSZÖV, 2005. ISBN 9632247752 Érvényben lévő ide vonatkozó jogszabályok és előírások.	

<b>Tantárgy neve:</b> Stratégiai menedzsment	<b>Tantárgy kódja:</b> GTVVE704M
<b>Tárgyjegyző:</b> Dr. Szintay István	<b>Tárgyfelelős tanszék/intézet:</b> GTVVE
<b>Javasolt félév:</b> 3	<b>Előfeltételek:</b> GTVVE703MF
<b>Óraszám/hét (ea+gyak):</b> 2+0	<b>Számonkérés módja (a/gy/v):</b> aláírás, vizsga
<b>Kreditpont:</b> 2	<b>Tagozat:</b> nappali
<p><b>Tantárgy feladata és célja:</b> A tantárgy célja, hogy a hallgatók számára megértesse a gazdasági társaság, mint nem természetes jogi személyiség létrejöttének indokait (1820 Hollandia) és a corporate governance fejlődését USA, Német, Francia, Japán alapmodelljeit természetesen a hazai modell tükrében. Az EU Rt. folyamán keresztül a területi irányítás várható tendenciáinak felvásárlását és az igazgatósági tevékenység keretrendszerének cluster, hálózat, és összetett társasági formák esetén.</p>	
<p><b>Tantárgy tematikus leírása:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. hét Társulat formák lényege és leváltása 1820-tól. Társasági irányítás államelméleti gyökerei.</li> <li>2. hét Nyílt és zárt részvénytársaság létrejöttének mozgató rugói, jelen formái. Kettős felelősség, illetve a vagyonkezelés megbízó-ügynök elméleti verziói.</li> <li>3. hét Igazgatósági tevékenység keretrendszere CEO, COO, funkciói felelősség a testületi irányítás esetén.</li> <li>4. hét Angolszász modell, kettős igazgatóság. „S” forma, tőzsdei garanciák és veszélyek diszperz tulajdonosi szerkezet esetén.</li> <li>5. hét Német és Francia modell jellegzetességei EU irányvonal, kívánatos változások.</li> <li>6. hét Társasági gondolat diszharmonija a globalizáció és a részvényesi szerepek gyakorlatának ellentmondásai.</li> <li>7. hét Mintzber 5+2 modellje mint társasági növekedés objektív hajtóerői. Szervezeti mozgások, kitérés irányok a hálózatok és összetett társasági formák felé.</li> <li>8. hét Klasszikus holding – konszern fogalmak. Korszerű konszern irányítási formák.</li> <li>9. hét Konzern építőkövei, koordinációs mechanizmusok. Összetett társasági működés nemzetközi mintái.</li> <li>10. hét Stratégiai szövetségek mozgató régiói. Szövetségek és a globalizáció. Szövetségek konfigurációja.</li> <li>11. hét Vállalathálózatok típusai, jellemzői. On demand működési mód, virtuális hálózatok.</li> <li>12. hét Cluster fogalma, típusai. Iparági és regionális clusterok jellegzetességei.</li> <li>13. hét K+F hálózatok és hasznosítási formák.</li> <li>14. hét Cégépítési stratégiák rendszerezése.</li> </ol>	
<p><b>Félévközi számonkérés módja:</b> A két zárthelyi dolgozat megfelelő minősítésű megírása. Sikeres írásbeli vizsga (15 pont minimum követelmény 50 %).</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Zárthelyi dolgozat max 25 pont</li> <li>2. Zárthelyi dolgozat max 25 pont</li> </ol> <p>írásbeli vizsga maximum 50 pont</p> <p><b>Végső eredmény:</b> 89-100 jeles (5), 76-88 jó (4), 63-75 közepes (3), 50-62 elégséges (2), 0-49 elégtelen (1)</p>	
<p><b>Kötelező és javasolt irodalom jegyzéke:</b></p> <p><b>Kötelező irodalom:</b></p> <p><b>Szintay I.:</b> Stratégiai Menedzsment Bíbor Kiadó, Miskolc, 2003. (kijelölt része)</p> <p><b>Tari E.:</b> Stratégiai szövetségek az üzleti világban KJK, Bp. 1998. (kijelölt rész)</p> <p><b>Szintay I.:</b> Phare HU0105-03-01-0029 Vállalkozási ismeret II. Vállalkozásvezetés Oktatási segédlet</p> <p><b>Ajánlott irodalom:</b></p> <p><b>Bühner – Dobák – Tári:</b> Vállalatcsoportok Aula Bp. 2002.</p> <p><b>Elias G. Carayannis, Denisa Popescu, Caroline Sipp and McDonald Stewart:</b> Technological learning for entrepreneurial development (TL4ED) in the knowledge economy (KE): Case studies and</p>	

lessons learned [www.eisz.hu](http://www.eisz.hu)

**Lengyel I. – Orosz A.:** Totális hálózati gazdaság regionális és iparági klaszterek; MTA RKK Nyugatmagyarországi T.I. 2003.

**Antal – Mokos Z. – Balaton K. – Drótos Gy. – Tari E.:** Stratégia és Szervezet KJK, Bp. 1997.

**Barakonyi K. – Lorang P.:** Stratégiai menedzsment KJK Bp. 1991.

<b>Tantárgy neve:</b> Választható 1 Teleptan	<b>Tantárgy kódja:</b> MFFTT 730001 <b>Tárgyfelelős tanszék/intézet:</b> Ásványtani-Földtani Intézet
<b>Tárgyjegyző:</b> Dr. Földessy János	
<b>Javasolt félév:</b> 3	<b>Előfeltételek:</b> MFFAT6101
<b>Óraszám/hét (ea+gyak):</b> 2+1	<b>Számonkérés módja (a/gy/v):</b> aláírás, vizsga
<b>Kreditpont:</b> 3	<b>Tagozat:</b> nappali
<b>Tantárgy feladata és célja:</b> A tárgy célkitűzése, hogy a műszaki földtudományi mérnök hallgatók tájékozottak legyenek az ásványi nyersanyag lelőhelyek földtani felépítésével, a dúsulások jellegével, térbeli eloszlásával, illetve a lelőhelyekhez kapcsolódó minőségi és mennyiségi tulajdonságokkal.	
<b>Tantárgy tematikus leírása:</b> A bevezetőben a hallgatók áttekintik a főbb tárgyalt ásványi nyersanyag csoportokat – érceket, ipari ásványokat, szilárd fosszilis energiahordozókat, építőipari ásványi nyersanyagokat, ezek kutatás- és felhasználás történetét. A következő rész megismerteti a hallgatókat az a nyersanyagokat létrehozó dúsulási földtani folyamatok fő fajtáival, és ezek megjelenési módjával. Taglalja a nyersanyagok genetikai csoportosítását. Részletes példákat ismertet hazai és nemzetközi előfordulásokról a fenti csoportokból. Felkészíti a hallgatókat a nyersanyagdúsulásokkal kapcsolatos geológiai jellemzők, közetelváltozások, szerkezeti előkészítettség felismerésére. Végül gazdasági csoportosításban bemutatja a fontosabb nyersanyag lelőhelyeket a világon és Európában. A gyakorlatok során a hallgatók tantermi és terepi ismereteket szereznek érces és nem-érces illetve szilárd fosszilis energiahordozó lelőhelyek jellemző földtani paramétereiről, ezek természetes megjelenési módjairól. Megismerkednek az ásványi nyersanyagok anyagi jellemzőivel, és a kémiai és ásványi fázisok meghatározási módszereivel. Tér-látásmód fejlesztése érdekében a nyersanyagokra vonatkozó földtani térképek, szelvények és 3D értelmezések olvasásával és szerkesztésével ismerkednek meg. Terepi gyakorlaton kutatás alatt álló illetve termelő lelőhelyeket tanulmányoznak.	
<b>Félévközi számonkérés módja:</b> 1. Önálló irodalomkutatással összekapcsolt esszé és előadás nyersanyag típusról (50%). 2. Egy magyar ércelelőhely kutatási adatainak írásos értékelése és összefoglalása (50%) A számonkérések (zárthelyi dolgozatok, kollokvium, jegyzőkönyv, stb)	
<b>Értékelési határok:</b> > 80 %: jeles, 70 – 80 %: jó, 60 – 70 %: közepes, 50 – 60 %: elégséges, < 50 %: elégtelen	
<b>Kötelező és javasolt irodalom jegyzéke:</b> <b>Zelenka T., Földessy J</b> (2006): Érces és nem-érces teleptan- jegyzet (CD és internet verzió) Robb, L., (2005): Introduction to Ore-Forming Processes: Blackwell Publishing Co., 373 p. (ISBN 0-632-06378-5). <b>Dunning F.W. and A.M. Evans</b> , editors (1986): Mineral Deposits of Europe. Vol. 3. Central Europe, The Institute of Mining and Metallurgy and The Mineralogical Society, London, 1986, 355 pp. <b>Bíró L.</b> (szerk): Teleptan. Geolitera, Szeged <b>Dill H.G.</b> (2010): The „chessboard” classification schene of mineral deposits. Elsevier, 2010. <b>Cox, D.P. Singer D.E.</b> (1992): Mineral Deposit Models, U.S.G.S. Bulletin 1993.	

## A hulladékgazdálkodási és kármentesítési modul tárgyai:

<b>Tantárgy neve:</b> Hidrogeológia MSc.	<b>Tantárgy kódja:</b> MFKHT710004
<b>Tárgyjegyző:</b> Dr. Szűcs Péter,	<b>Tárgyfelelős tanszék/intézet:</b> Hidrogeológiai – Mérnökgeológiai Intézeti Tanszék/Környezetgazdálkodási Intézet
<b>Javasolt félév:</b> 1	<b>Előfeltételek:</b> MFKHT6401SP vagy MFKHT6506SP
<b>Óraszám/hét (ea+gyak):</b> 2ea+2gy	<b>Számonkérés módja (a/gy/v):</b> Aláírás, vizsga
<b>Kreditpont:</b> 5	<b>Tagozat:</b> nappali
<p><b>Tantárgy feladata és célja:</b> Megismerteti a hallgatókat a modern hidrogeológia és a terepi hidrogeológia fontosabb fogalmaival, a felszín alatti víz és a kőzet kapcsolatával, illetve a felszín alatti vizek áramlásának főbb törvényszerűségeivel. Felkészíti a hallgatókat alapvető hidrogeológiai és szennyeződésterjedési problémák megoldására. Továbbá a tárgy megismerteti a hallgatókat a kúthidraulika fontosabb fogalmaival és összefüggéseivel időben állandó és tranziens rendszerek esetére. A hallgatók képesek lesznek megadni különböző típusú kutak és kútcsoportok hozam, depresszió és áramlási sebesség viszonyait. A hallgatók megtanulják, hogyan kell próbaszivattyúzási vizsgálatokat tervezni, és azok mért adatait hatékonyan kiértékelni.</p>	
<p><b>Tantárgy tematikus leírása:</b> A felszín alatti vizek tulajdonságai és minősége. A felszín alatti vizek osztályozása. Vízraktározási jellemzők. Szivárgástani alapismeretek. Szivárgási tartományok. A felszín alatti víz hőmérsékleti viszonyai. Vízminőségi jellemzők. A talajvíz. A rétegvíz. A hasadékos tároló kőzet vize. A karsztvíz. A parti szűrővíz. A felszín alatti vizek kapcsolata. A felszín alatti víz felszínre bukkanása, források. A hidrogeológiai környezet és az áramlási rendszerek kapcsolata. A felszín alatti víz, mint geológiai tényező. Vízföldtani paraméterek meghatározása. Szennyeződésterjedés a felszínalatti vizek esetében. Áramlási egyenlet sík és radiális szivárgás esetében. Kúthidraulikai ismeretek: nyílt tükrű és nyomás alatti kutak és galériák hozam és depresszió, valamint sebesség viszonyai oldalsó és felső utánpótlódás esetében. Kút munkapontjának meghatározása. Kútcsoportok. Nem teljes kutak. Kutak működése áramló vízben. Próbaszivattyúzási vizsgálatok tervezése. Próbaszivattyúzási adatok kiértékelése: a gyakorlatban legelterjedtebb módszerek ismertetése próbaszivattyúzási adatok értékelésére. Vízföldtani paraméterek meghatározása.</p>	
<p><b>Félévközi számonkérés módja:</b> A tantárgyi előadásokon és gyakorlati foglalkozásokon történő részvétel kötelező. A tantermi számítási gyakorlatokhoz laboratóriumi és terep vizsgálatok is kapcsolódnak. A tantárgy eredményes zárásának alapja a félévközi sikeres zárthelyi dolgozat és a félév végi sikeres kollokvium.</p> <p>A számonkérések (zárthelyi dolgozatok, kollokvium, jegyzőkönyv, stb)</p> <p><b>Értékelési határok:</b> &gt; 80 %: jeles, 70 – 80 %: jó, 60 – 70 %: közepes, 50 – 60 %: elégséges, &lt; 50 %: elégtelen</p>	
<p><b>Kötelező és javasolt irodalom jegyzéke:</b></p> <p><b>Dr. Juhász József:</b> Hidrogeológia. Akadémiai kiadó, Budapest, 2002.</p> <p><b>David Daming:</b> Introduction to Hydrogeology, McGraw-Hill Higher Education, 2002.</p> <p><b>P. F. Hudak:</b> Principles of Hydrogeology. Lewis Publishers, 1999.</p> <p><b>S. E. Ingebritsen, W. E. Sanford:</b> Groundwater in Geologic Processes. Cambridge University Press, 1998.</p> <p><b>Kruseman G.P. and Ridder N.A:</b> Analysis and Evaluation of Pumping Test Data, ILRI publication, Wageningen, Netherlands, 1990, pp. 1-377.</p> <p><b>Waterloo Hydrogeologic:</b> AquiferTest Pro, User's Manual, 2005, pp- 1-270.</p> <p><b>Neven Kresic:</b> Quantitative Solutions in Hydrogeology and Groundwater Modeling. Lewis Publishers, 1997.</p>	

<b>Tantárgy neve:</b> Hidrodinamikai és transzport modellezés	<b>Tantárgy kódja:</b> MFKHT720006 <b>Tárgyfelelős tanszék/intézet:</b> Hidrogeológiai-Mérnökgeológia Intézeti Tanszék/ Környezetgazdálkodási Intézet
<b>Tárgyjegyző:</b> Dr. Kovács Balázs,	
<b>Javasolt félév:</b> 2	<b>Előfeltételek:</b> MFKHT710004
<b>Óraszám/hét (ea+gyak):</b> 2 ea +2 gy	<b>Számonkérés módja (a/gy/v):</b> aláírás, vizsga
<b>Kreditpont:</b> 5	<b>Tagozat:</b> nappali
<b>Tantárgy feladata és célja:</b> A tárgy segítségével a hallgatók megismerkednek önálló feladatok megoldásán keresztül a numerikus módszerekkel, megértik a hidraulika és a szennyezőanyag-hidrogeológia alapjait.	
<b>Tantárgy tematikus leírása:</b> A modellek típusai, a modellalkotás folyamata. A modellezésről általában. A hidrodinamikai és transzportmodellezés feladatai, célja, sajátosságai. A modellezés szakaszai és lépései. A víz porózus közegbeli mozgásának törvényszerűségei. A hidrodinamikai modellezés elméleti alapjai, a szivárgás alapegyenlete. Telített és telítetlen közegbeli permanens és nem permanens szivárgás. A szivárgás alapegyenletének megoldási módjai. Analitikus és numerikus megoldások. A szennyezőanyagok terjedésének törvényszerűségei porózus közegben. A transzport-folyamatok elemei és a transzportegyenlet alakjai. A transzportegyenlet megoldási módjai. Analitikus és numerikus megoldások. Részecskeszemléletű szimulációs eljárások. A modellszámítások adatrendszer. A hidrodinamikai és transzportmodellek adatigénye. Az adatok megbízhatósága, az alapadat-rendszer értékelésének szempontjai. A modell-adatrendszer hibái: okok és jellegzetességek. Az alapadat-rendszer ellenőrzése. A hidrodinamikai és transzportmodellek kalibrációja. Hidrodinamikai és transzportmodellezés Processing MODFLOW for Windows (PMWIN) környezetben. Példák és esettanulmányok bemutatása. Önálló modellezési feladatok megoldása.	
<b>Félévközi számonkérés módja:</b> A félév során az egyes anyagrészeket követően 2-3 nagyobb méretű önálló tervezési feladat elkészítése kötelező. Ezzel biztosítjuk a folyamatos előrehaladást. A számonkérések (zárthelyi dolgozatok, kollokvium, jegyzőkönyv, stb) <b>Értékelési határok:</b> > 80 %: jeles, 70 – 80 %: jó, 60 – 70 %: közepes, 50 – 60 %: elégséges, < 50 %: elégtelen	
<b>Kötelező és javasolt irodalom jegyzéke:</b> <b>Chiang, W-Hs. – Kinzelbach, W.:</b> 3D Groundwater Modeling with PMWIN, A Simulation System for Modeling Groundwater Flow and Pollution, Springer-Verlag Berlin, Heidelberg, New York, ISBN 3-540-67744-5, SPIN 10774334, 2001 <b>Filep Gy. – Kovács B. – Lakatos J. – Madarász T. – Szabó I.:</b> Szennyezett területek kármentesítése, Szerkesztette Szabó I., egyetemi tankönyv, Miskolci Egyetemi Kiadó, 2002 <b>R Allan Freeze, John A Cherry:</b> Groundwater, Prentice Hall, 1979 <b>Juhász József:</b> Hidrogeológia, Akadémiai Kiadó, Bp., 1976, 1987 és 2003. <b>Kovács Balázs:</b> Hidrodinamikai és transzportmodellezés I-II, Szegedi Tudományegyetem – Miskolci Egyetem – GÁMA-GEO, Szeged-Miskolc, 2004-2005. <b>Marton Lajos:</b> Alkalmazott Hidrogeológia, ELTE Eötvös Kiadó, 2009 Toth, J: Gravitational Systems of Groundwater Flow: Theory, Evaluation, Utilization, Cambridge University Press, 2009 <b>Zheng, C.:</b> MT3D, A Modular Three-Dimensional Transport Model for Simulation of Advection, Dispersion, and Chemical Reactions of Contaminants in Groundwater Systems, IGWMC, Delft, 1992 <b>Zheng, C. – Wang P. P.:</b> MT3DMS, A Modular Three-dimensional Multispecies Transport Model for Simulation of Advection, Dispersion and Chemical Reactions of Contaminants in Groundwater	

Systems. Documentation and user's guide. Departments of Geology and Mathematics, University of Alabama, 1998.

<b>Tantárgy neve:</b> Mérnöki építéstan	<b>Tantárgy kódja:</b> MFKHT720004
<b>Tárgyjegyző:</b> Dr. Szabó Imre, Faur Krisztina Beáta	<b>Tárgyfelelős tanszék/intézet:</b> Hidrogeológiai-Mérnökgeológiai Tsz./Környezetgazdálkodási Intézet
<b>Szemeszter:</b> 2	<b>Előfeltételek:</b> Talajmechanika vizsga
<b>Óraszám/hét (ea+gyak):</b> 2ea + 1gy	<b>Számonkérés módja (a/gy/v):</b> aláírás, vizsga
<b>Kreditpont:</b> 4	<b>Tagozat:</b> nappali
<b>Tantárgy feladata és célja:</b> Statikai, szilárdságtani alapok, valamint az alapozással és mélyépítéssel kapcsolatos elméleti, szakmai és kapcsolódó háttér információk megismertetése	
<b>Tantárgy tematikus leírása:</b> A betonkészítés technológiája. A beton jelölései, a különböző igények szerint készített betonok típusai. A mérnöki méretezések alap gondolata. Modell-alkotás. Az osztott biztonsági tényező, a mértékadó igénybevétel, állandó terhelések, hasznos terhelések figyelembe vétele. A szilárdság fogalma a mérnöki szerkezeteknél Vasbeton szerkezetek Dúcolt munkagödörök falára ható nyomás. A súlytámfalak méretezésének kérdései. Keresztmetszeti kialakítás. A talajok tömörségének mérőszámai. Jet-grouting szilárdítási eljárás lényege, Útépités, EUROCODE, Vízellátó- és csatornahálózatok építése. Földalatti műtárgyak. Közműalagutak. Vízépítmények, tározók: partfalak, duzzasztó és szabályozási művek.	
<b>Félévközi számonkérés módja: Komplex tervezési feladat, 2 laborgyakorlat (nyíróvizsgálat, triaxiális vizsgálat)</b> A feladat féléves megoldását konzultációs papír aláírásával követjük, minimum követelmény: 5 konzultáció/félév. Az aláírás feltétele az órákon való részvétel (a katalógusoknak az intézetigazgató által központilag előírt arányában), a feladat sikeres, határidőre történő beadása és a 2 laborgyakorlat teljesítése. A számonkérések (zárthelyi dolgozatok, kollokvium, jegyzőkönyv, stb)	
<b>Értékelési határok:</b> > 80 %: jeles, 70 – 80 %: jó, 60 – 70 %: közepes, 50 – 60 %: elégséges, < 50 %: elégtelen	
<b>Kötelező és javasolt irodalom jegyzéke:</b> Geotechnikai tervezés elvei és gyakorlata az <b>EUROCODE 7</b> alkalmazásával <b>Antal Ákos, Fazakas Zsolt, Szilvási Ferencné, Szűcs Sándor és Tápai Antal:</b> Tartószerkezetek I. Vasbeton szerkezetek. <b>Dr. Bartos Sándor – Králik Béla:</b> Mélyépítés II. I. kötet Földművek <b>Dulovics Dné, Králik B., Szabó T.(2004):</b> Közmű- és mélyépítés II. <b>Bálint Julianna:</b> Építőanyagok I. 77-144.: Beton <b>Dr. Bárczi István - Falu Gyula - Dr. Zalka Károly.:</b> Mechanika II. Szilárdságtan 7-15.: Alapfogalmak; Az erőtani tervezés alapelvei, az erőtani követelmények 24-28.: Az erőtani modell előállítás; A mértékadó tehercsoportosítások <b>Antal Ákos - Dr. Szabó Lászlóné - Szentmihályi Tiborné:</b> Segédletek a mechanika és tartószerkezetek c. tárgyhoz 7; 9-15.: Építmények teherhordó szerkezeteinek erőtani tervezése; 16-36.: Magasépítési szerkezetek terhei; 41-48.: Vasbeton szerkezetek; 64-81.: Vasbetonszerkezetek szerkesztési előírásai <b>Hídépítő-Soletanche Bachy Mélyalapozó Kft.:</b> A jet grouting alapvető módszerei <b>Szandtner Gábor:</b> Közlekedésépítés II. (Vágányépítés, műtárgyak) 1-69. <b>Dr. Mária László:</b> Közlekedésépítés III. úttervezési segédlet 1-62; 103-124. <b>I. Vanícek, M. Vanícek:</b> Earth Structures. Springer, ISBN: 978-1-4020-3963-8, 2008. pp. 497-606	



<b>Tantárgy neve:</b> Szennyezett területek kármentesítése	<b>Tantárgy kódja:</b> MFKHT720010 <b>Tárgyfelelős tanszék/intézet:</b> Hidrogeológiai-Mérnökgeológiai Tsz./Környezetgazdálkodási Intézet
<b>Tárgyjegyző:</b> Dr. Madarász Tamás	
<b>Javasolt félév:</b> 2	<b>Előfeltételek:</b> nincs
<b>Óraszám/hét (ea+gyak):</b> 2+1	<b>Számonkérés módja (a/gy/v):</b> aláírás, vizsga
<b>Kreditpont:</b> 3	<b>Tagozat:</b> nappali
<b>Tantárgy feladata és célja:</b> A talaj-, és felszínalatti víz szennyezések felismerésének, feltárásának és felszámolásának elméleti alapjainak elsajátítása és a szennyezés felszámolás módszereinek megismerése A hallgatók képesek lesznek a kármentesítési feladatoknak és a kockázatelemzésnek összekapcsolására és a kármentesítési beavatkozások alapvető méretezésére;	
<b>Tantárgy tematikus leírása:</b> Szennyezett területek feltárása és kutatása, Szennyező anyagok típusai és azok viselkedése a talajban; Szennyező anyagok viselkedése felszínalatti vizekben, Szennyeződéserzékenység fogalma, szennyeződéserzékenységi besorolás, Szennyezett területek kutatásának kémiája; Határértékrendszerek és azok alkalmazása a szennyezett területek kármentesítésekor; Mennyiségi kockázatfelmérés és kockázatalapú kármentesítés, Kármentesítési módszerek és azok kiválasztásának szempontjai: Kárelhárítás talaj kiemelésével; Kárelhárítás a talaj kitermelésével, Hidraulikus védelmi eljárások, Szennyezett területek környezettől való elszigetelése, Vonatkozó jogszabályi háttér megismerése, Humán egészségügyi kockázatfelmérés módszertana, Probléma, kármentesítési célállapot határérték a kockázatelemzés alkalmazási területei, kockázatelemzés szerepe a kármentesítésben, esettanulmányok. Kármentesítés folyamata, tényfeltárás, műszaki beavatkozás, utóellenőrzés. A műszaki beavatkozások típusai	
<b>Félévközi számonkérés módja:</b> <b>Félév során 1 db zárthelyi dolgozat legalább elégséges megírása.</b> A számonkérések (zárthelyi dolgozatok, kollokvium, jegyzőkönyv, stb)	
<b>Értékelési határok:</b> > 80 %: jeles, 70 – 80 %: jó, 60 – 70 %: közepes, 50 – 60 %: elégséges, < 50 %: elégtelen	
<b>Kötelező és javasolt irodalom jegyzéke:</b> <b>Gondi, F. – Halmóczy, Sz. – Dankó, Gy. – Dura, Gy. – Ligeti, Zs. – Szabó, I. (2004):</b> Kármentesítési útmutató 7.: A mennyiségi kockázatfelmérés módszertana (szerk. Németh, T.), Környezetvédelmi és Vízügyi Minisztérium, Budapest <b>Filep, Gy. – Kovács, B. – Lakatos, J. – Madarász, T. – Szabó, I. (2002):</b> Szennyezett területek kármentesítése, egyetemi tankönyv (szerk. Szabó, I.), Miskolci Egyetemi Kiadó, Miskolc, pp. 176-226 <b>USEPA, (2001):</b> Risk Assessment Guidance for Superfund: Volume III. Part A, Process for conducting probabilistic risk assessment, Office of Emergency and Remedial Response, Washington DC <b>Simon, L. (1999):</b> Talajszennyeződés, talajtisztítás; Környezetügyi Műszaki Gazdasági Tájékoztató – 5; KGI, Budapest <b>Madarász T.</b> A kockázatelemzés alkalmazásának kritériumrendszere a szennyezett területek kármentesítése során 2005, Miskolci Egyetem	

<b>Tantárgy neve:</b> Hulladékgyűjtés II	<b>Tantárgy kódja:</b> MFKHT730001
<b>Tárgyjegyző:</b> Dr Szabó Imre	<b>Tárgyfelelős tanszék/intézet:</b> Hidrogeológiai-Mérnökgeológiai Tsz./Környezetgazdálkodási Intézet
<b>Javasolt félév:</b> 3	<b>Előfeltételek:</b> Hulladékgyűjtés I.
<b>Óraszám/hét (ea+gyak):</b> 2ea+2gy	<b>Számonkérés módja (a/gy/v):</b> aláírás, vizsga
<b>Kreditpont:</b> 4	<b>Tagozat:</b> nappali
<b>Tantárgy feladata és célja:</b> Megismertetni a hallgatókat a hulladéklerakás, mint a hulladékártalmatlanítás egyik lehetséges módjával, a korszerű megoldásokkal, a legújabb eredményekkel a létesítés, üzemeltetés, bezárás és a rekultiváció, valamint a szennyezőanyagok és a környezet kölcsönhatásainak a kérdéseivel.	
<b>Tantárgy tematikus leírása:</b> A hulladéklerakás jogszabályi háttere, a környezetvédelmi engedélyezési eljárási rend. A hulladéklerakók hely kiválasztásának szempontjai. A hulladéklerakók geotechnikai kérdései. A terület megkutatásának az elvei, területértékelés, a környezeti veszélyeztető potenciál meghatározása. A lerakók tervezési kérdései, a szigetelőrendszer, csurgalékvízgyűjtő rendszer kialakítása. A korszerű, nagybiztonságú hulladéklerakók, a gondozásmentes lerakás. A meglévő lerakók környezeti kockázatának a meghatározása. A rekultiváció megkezdése előtt elvégzendő vizsgálatok, a lerakó várható süllyedése, a hulladéklebomlási folyamat, a gázképződés, gázmentesítés kérdései A lerakók végleges lezárása, rekultivációja, a depónia utólagos hasznosítási lehetőségei. Alternatív megoldások, geoműanyagok alkalmazása. A lerakó vízháztartása, a vízháztartás szabályozása. Az utógondozási idő csökkentésének lehetőségei. A hulladéklerakó létesítményei, a monitoring rendszer, a megfigyelések gyakorisága.	
<b>Félévközi számonkérés módja:</b> <b>-gyakorlatokon az előadásokon elhangzottakból számonkérés konzultáció formájában</b> A számonkérések (zárthelyi dolgozatok, kollokvium, jegyzőkönyv, stb)	
<b>Értékelési határok:</b> > 80 %: jeles, 70 – 80 %: jó, 60 – 70 %: közepes, 50 – 60 %: elégséges, < 50 %: elégtelen	
<b>Kötelező és javasolt irodalom jegyzéke:</b> <b>Szabó I.:</b> Hulladéklerakók; Egyetemi tankönyv, Miskolci Egyetemi Kiadó, 1999. <b>Szabó I.:</b> A hulladéklerakók tervezése, üzemeltetése, rekultivációja. Oktatási segédlet, Miskolci Egyetem, 2006. <b>Hulladékgyűjtés:</b> Internetes tananyag a környezetvédelmi BSc szak számára, Miskolci Egyetem, 2011, (Szerzők: Csöke B., Böhm J., Faitli J., Bokányi L., Szabó I., Takács J., Madarász T.) <a href="http://hulladekonline.hu/Hulladékgyűjtés">http://hulladekonline.hu/Hulladékgyűjtés</a> Hulladékgyűjtés (szerk. <b>Zimlér T.</b> ), TERTIA Kiadó Bt., Budapest, 2003. <b>Szabó I.-Szabó A.:</b> Hulladéklerakók rekultivációja és utógondozása. Miskolci Egyetem, 2012., ISBN 978-963-661-627-4, p. 342 <b>Oweis, I. S. – Khera, R. P.:</b> Geotechnology of Waste Management. PWS Publishing Company, 1998. (2nd ed.) <b>Koerner, R. M.:</b> Designing with Geosynthetics. Prentice Hall, 2005. (5th ed.)	

<b>Tantárgy neve:</b> Környezeti geotechnika	<b>Tantárgy kódja:</b> MFKHT730002
<b>Tárgyjegyző:</b> Dr. Szabó Imre	<b>Tárgyfelelős tanszék/intézet:</b> Hidrogeológiai-Mérnökgeológiai Tsz./Környezetgazdálkodási Intézet
<b>Javasolt félév:</b> 3	<b>Előfeltételek:</b> MFKHT6505SP vagy MFKHT6612SI
<b>Óraszám/hét (ea+gyak):</b> 1ea+1gy	<b>Számonkérés módja (a/gy/v):</b> aláírás, vizsga
<b>Kreditpont:</b> 2	<b>Tagozat:</b> nappali
<b>Tantárgy feladata és célja:</b> Megismerteti a hallgatókat a környezeti geotechnika fontosabb fogalmaival, a környezeti folyamatok és a földtani közeg kölcsönhatásaival, a környezetvédelemmel kapcsolatos geotechnikai problémákkal.	
<b>Tantárgy tematikus leírása:</b> A talajok legfontosabb fiziko-kémiai tulajdonságai környezetmérnöki szempontból. A talajok fizikai tulajdonságainak változása a szennyezőanyagok hatására. A talajok szennyezőanyag-visszatartó képességének a meghatározása. Természetes és mesterséges anyagú szigetelőrendszerek, horizontális és vertikális gátak. A hulladékelhelyezés geotechnikai kérdései. Hulladéklerakók, szigetelőrendszerek állékonysági, méretezési kérdései. A rekultivációval kapcsolatos geotechnikai feladatok, különös tekintettel a rétegrend állékonyságára. Szennyezett területek kármentesítésével kapcsolatos geotechnikai feladatok. Geoműanyagok környezetvédelmi alkalmazásai. Talajjavítás. A hulladék, mint építőanyag. A geotechnikai kivitelezési munkák (résfalazás, cölöpverés, víztelenítés, stb) környezeti hatásai	
<b>Félévközi számonkérés módja:</b> Előadások előtti rövid számonkérő kérdések, konzultációk A számonkérések (zárthelyi dolgozatok, kollokvium, jegyzőkönyv, stb)	
<b>Értékelési határok:</b> > 80 %: jeles, 70 – 80 %: jó, 60 – 70 %: közepes, 50 – 60 %: elégséges, < 50 %: elégtelen	
<b>Kötelező és javasolt irodalom jegyzéke:</b> <b>Kézdi Á.:</b> Talajmechanika I-II. Műszaki Knyvkiadó, 1969. <b>Szabó I.:</b> Hulladékelhelyezés Egyetemi tankönyv, Miskolci Egyetemi Kiadó, 1999. <b>Szabó I.-Szabó A.:</b> Hulladéklerakók rekultivációja és utógondozása Miskolci Egyetem, 2012., ISBN 978-963-661-627-4, p. 342 <b>Filep Gy.–Kovács B.–Lakatos I.–Madarász T.–Szabó I. (szerk. Szabó I.):</b> Szennyezett területek kármentesítése, Egyetemi tankönyv, Miskolci Egyetemi Kiadó, 2002. <b>Sarsby, R.:</b> Environmental Geotechnics Thomas Telford, 2000. <b>Davis, M.L.- Cornwell, D.A.:</b> Introduction to Environmental Engineering WCB McGraw-Hill, Boston, 1998. <b>Bell, F.B.:</b> Environmental Geology Blackwell Science Ltd, Oxford, 1998. <b>Rowe, K.R.:</b> Geotechnical and Geoenvironmental Engineering Handbook Kluwer Academic Publishers, 2000.	

<b>Tantárgy neve:</b> Környezeti kockázatelemzés, kármentesítés <b>Tárgyjegyző:</b> Dr. Madarász Tamás	<b>Tantárgy kódja:</b> MFKHT730003 <b>Tárgyfelelős tanszék/intézet:</b> Hidrogeológiai – Mérnökgeológiai Intézeti Tanszék/Környezetgazdálkodási Intézet
<b>Javasolt félév:</b> 3	<b>Előfeltételek:</b> nincs
<b>Óraszám/hét (ea+gyak):</b> 2+1	<b>Számonkérés módja (a/gy/v):</b> aláírás, vizsga
<b>Kreditpont:</b> 3	<b>Tagozat:</b> nappali
<b>Tantárgy feladata és célja:</b> A talaj-, és felszínalatti víz szennyezések felismerésének, feltárásának és felszámolásának elméleti alapjainak elsajátítása és a szennyezés felszámolás módszereinek megismerése A hallgatók képesek lesznek a kármentesítési feladatoknak és a kockázatelemzésnek összekapcsolására és a kármentesítési beavatkozások alapvető méretezésére;	
<b>Tantárgy tematikus leírása:</b> Szennyezett területek feltárása és kutatása, Szennyező anyagok típusai és azok viselkedése a talajban; Szennyező anyagok viselkedése felszínalatti vizekben, Szennyeződéserzékenység fogalma, szennyeződéserzékenységi besorolás, Szennyezett területek kutatásának kémiája; Határértékrendszerek és azok alkalmazása a szennyezett területek kármentesítésekor; Mennyiségi kockázatfelmérés és kockázatalapú kármentesítés, Kármentesítési módszerek és azok kiválasztásának szempontjai: Kárelhárítás talaj kiemelésével; Kárelhárítás a talaj kitermelésével, Hidraulikus védelmi eljárások, Szennyezett területek környezettől való elszigetelése, Vonatkozó jogszabályi háttér megismerése, Humán egészségügyi kockázatfelmérés módszertana, Probléma, kármentesítési célállapot határérték a kockázatelemzés alkalmazási területei, kockázatelemzés szerepe a kármentesítésben, esettanulmányok. Kármentesítés folyamata, tényfeltárás, műszaki beavatkozás, utóellenőrzés. A műszaki beavatkozások típusai	
<b>Félévközi számonkérés módja:</b> <b>Félév során 1 db zárthelyi dolgozat legalább elégséges szintű megírása.</b> A számonkérések (zárthelyi dolgozatok, kollokvium, jegyzőkönyv, stb) <b>Értékelésekor</b> az általános értékelési határok a következők: 0-50% elégtelen; 51-62% elégséges; 63-74% közepes; 75-84% jó; 85-100% jeles.	
<b>Kötelező és javasolt irodalom jegyzéke:</b> <b>Gondi, F. – Halmóczy, Sz. – Dankó, Gy. – Dura, Gy. – Ligeti, Zs. – Szabó, I. (2004):</b> Kármentesítési útmutató 7.: A mennyiségi kockázatfelmérés módszertana (szerk. Németh, T.), Környezetvédelmi és Vízügyi Minisztérium, Budapest <b>Filep, Gy. – Kovács, B. – Lakatos, J. – Madarász, T. – Szabó, I. (2002):</b> Szennyezett területek kármentesítése, egyetemi tankönyv (szerk. Szabó, I.), Miskolci Egyetemi Kiadó, Miskolc, pp. 176-226 <b>USEPA, (2001):</b> Risk Assessment Guidance for Superfund: Volume III. Part A, Process for conducting probabilistic risk assessment, Office of Emergency and Remedial Response, Washington DC <b>Simon, L. (1999):</b> Talajszennyeződés, talajtisztítás; Környezetügyi Műszaki Gazdasági Tájékoztató – 5; KGI, Budapest <b>Madarász T. A kockázatelemzés alkalmazásának kritériumrendszere a szennyezett területek kármentesítése során 2005, Miskolci Egyetem.</b>	

<b>Tantárgy neve:</b> Vízisztítás, szennyvíztisztítás	<b>Tantárgy kódja:</b> MFEET730001
<b>Tárgyjegyző:</b> Dr. Takács János	<b>Tárgyfelelős tanszék/intézet:</b> Nyersanyagelőképzési és Környezeti Eljárástechnikai Intézet
<b>Javasolt félév:</b> 3.	<b>Előfeltétel:</b> AKKEM6005; MFKHT720003
<b>Óraszám/hét (ea+gyak):</b> 1ea+1gy	<b>Számonkérés módja (a/gy/k):</b> aláírás, gyakorlati jegy
<b>Kreditpont:</b> 2	<b>Tagozat:</b> nappali
<b>Tantárgy feladata és célja:</b> Megismerteti a hallgatókat a modern víz-szennyvíztisztítás fontosabb fogalmaival, a víz- és szennyvíztisztítás szükségességével, az emberi cselekvés során előálló vízszennyezés hatásait. Elősegíteni ezáltal is egy új környezetvédelmi gondolkodás kialakulását. A tananyag lehallgatása után a hallgatók meg tudják határozni a vízszennyezés várható hatását, annak mértékét, veszélyességét, dönteni tudnak a beavatkozás szükségességéről, valamint a szükséges technológia kiválasztására, méretezésére szereznek kellő információkat, jártasságokat.	
<b>Tantárgy tematikus leírása:</b> Vízszennyezés és hatásai, szennyezettség határértékek. A legjellemzőbb, veszélyesebb vízszennyező anyagok, és viselkedésük a vízben. Vízmintavétel, minták előkészítése. Szennyezőanyag mérési módszerek, szabványok ismertetése. A vizek szennyvizek szilárd és oldott szennyezőinek leválasztási elvei, azok főbb törvényszerűségei, a mechanikus, kémiai és biológiai víz- és szennyvíztisztítási módszerek, iszapkezelési technológiák és eszközeinek, berendezéseinek, kiválasztása és tervezése.	
<b>Félévközi számonkérés módja:</b> Órákon való részvétel (legalább 80 %-os), gyakorlati foglalkozások 100%-os teljesítése; az utolsó előtti héten eredményes zárthelyi dolgozat megírása.	
<b>Értékelés:</b> a gyakorlati jegyet a zárthelyi dolgozat eredménye adja, ötfokozatú skálán történik. ≤50% elégtelen; 51-60% elégséges; 61-70% közepes; 71-80% jó; >81% jeles	
<b>Kötelező irodalom:</b> <b>Dr. Takács János:</b> Oktatási segédletek; <b>Papp Sándor – R. Kümmel:</b> Környezetkémia, Tankönyvkiadó, Bp. 1992.;	
<b>Ajánlott irodalom:</b> <b>Berecz Endre:</b> Kémia Műszakiaknak. Tankönyvkiadó, Bp. 1991.; Toxicológiai lexikon; <b>Kovács Margit:</b> A környezetvédelem biológiai alapjai. Mezőgazdasági Kiadó, Bp. 1975. <b>Öllős Géza:</b> Vízisztítás- üzemeltetés. Egri Nyomda Kft. 2001. <b>Öllős Géza:</b> Szennyvíztisztító telepek üzemeltetése. Akadémiai Kiadó, Bp. 1995. <b>Klaus Görner- Kurt Hübner:</b> Gewaesserschutz und Abwasserbehandlung; Springer-Verlag Berlin heidelberg, 2002. <b>M Henze; P Harremoos; J la C Jansen; E Arvin:</b> Wastewater Treatment; Springer-Verlag Berlin heidelberg, 2002	

## A környezeteljárástechnikai modul tárgyai:

<b>Tantárgy neve:</b> Veszélyes hulladékok kezelése	<b>Tantárgy kódja:</b> MFEET 730011
<b>Tárgyjegyző:</b> Dr. Ágoston Csaba	<b>Tárgyfelelős tanszék/intézet:</b> Nyersanyagelőkészítési és Környezeti Eljárástechnikai Intézet
<b>Javasolt félév:</b> 1.	<b>Előfeltétel:</b> nincs
<b>Óraszám/hét (ea+gyak):</b> 2 ea+1 gy	<b>Számonkérés módja (a/gy/k):</b> aláírás, vizsga
<b>Kreditpont:</b> 3	<b>Tagozat:</b> nappali
<b>Tantárgy feladata és célja:</b> Elméleti és gyakorlati ismeretek átadása a vállalkozói és szolgáltatói szférában szakmai feladatokat megoldani kívánó mérnök hallgatók számára a veszélyes hulladékok kezelésének témakörében.	
<b>Tantárgy tematikus leírása:</b> A hulladékgazdálkodás és ezen belül a veszélyes hulladékok kezelésének jogi szabályozása. A veszélyes hulladék fogalma, a keletkező mennyiségek, a veszélyesség kritériumai. A hulladékminősítés hazai követelményei, eljárási rendje. A veszélyes hulladékok csökkentésének, megelőzésének lehetőségei a termelési folyamatokban, a megelőzés üzemszervezési módszerei. A veszélyes hulladékok kötelező nyilvántartási és adatszolgáltatási rendje. A veszélyes hulladékok elkülönített gyűjtésének eszközei, módszerei. A veszélyes hulladékok szállításával kapcsolatos adminisztratív és műszaki követelmények. A veszélyes hulladékok hasznosítása másod nyersanyag és energiahordozó előállítására, néhány jellemző műszaki megoldás illusztrálásával. A veszélyes hulladékok ártalmatlanításának kémiai, biológiai és termikus módszerei, azok környezetvédelmi követelményei. A veszélyes hulladékok rendezett biztonságos lerakásának műszaki megoldásai és környezet védelmi előírásai.	
<b>Félévközi számonkérés módja:</b> Az aláírás megszerzésének feltétele: 20 %-nál nem több órai hiányzás. Legalább elégséges Zárthelyi dolgozat megírása. <b>Értékelés:</b> szóbeli vizsga alapján, ötfokozatú skálán: alapvető ismereteknek nincs birtokában – <b>elégtelen</b> ; alapvető ismeretekkel rendelkezik – <b>elégséges</b> ; alapvető ismeretekkel rendelkezik, ezeknek gyakorlatban való alkalmazását is be tudja mutatni – <b>közepes</b> ; ismereteinek részterületeit rendszer szinten, azok összefüggéseiben ismeri – <b>jó</b> ; kiemelkedő részletességű, rendszerszintű ismeretekkel rendelkezik – <b>jeles</b> <b>Értékelési határok:</b> > 80 %: jeles 70 – 80 %: jó 60 – 70 %: közepes 50 – 60 %: elégséges < 50 %: elégtelen	
<b>Kötelező irodalom és ajánlott irodalom:</b>  Előadáson készített jegyzet Árvai József (szerk.): Hulladékgazdálkodási kézikönyv. Műszaki Könyvkiadó, 1992 Barótfi István (szerk.): Környezettechnika, Mezőgazda Kiadó, Bp. 2000 MSZ 21978-1 Veszélyes hulladékok mintavétele MSZ 21978-4 Veszélyes hulladékok vizsgálata. Mintaelőkészítés www.kvvm.hu/szakmai/EWC Hulladékok EWC kód szerinti besorolása	

<b>Tantárgy neve:</b> Biológiai és termikus eljárás technika, reakciótechnika	<b>Tantárgy kódja:</b> MFEET 720011
<b>Tárgyjegyző:</b> Dr. Bokányi Ljudmilla	<b>Tárgyfelelős tanszék/intézet:</b> Nyersanyag előkészítési és Környezeti Eljárás technikai Intézet
<b>Javasolt félév:</b> 2.	<b>Előfeltétel:</b> MFKHT 710273M (kémtechn. a környezetvédelemben!)
<b>Óraszám/hét (ea+gyak):</b> 2ea+2gy	<b>Számonkérés módja (a/gy/k):</b> aláírás, vizsga
<b>Kreditpont:</b> 4	<b>Tagozat:</b> nappali
<b>Tantárgy feladata és célja:</b> A tantárgy általános célja megismertetni a hallgatókkal a biológiai, a termikus és a reakciótechnikai eljárásokat, azok alapjait, folyamatait, berendezéseit és alkalmazási területeit. Az első specifikus célkitűzés az eljárások alapvető tervezésére, méretezésére vonatkozó képességének elsajátíttatása a hallgatókkal.	
<b>Tantárgy tematikus leírása:</b> Biológiai eljárás technika fogalma és tárgyköre. Biológiai és biokémiai alapok. Adaptálás, mutagenézis, gén-engineering. Enzimek katalitikus reakciók fogalma és mechanizmusa. Populáció növekedés törvényszerűségei. Limitáló tényezők és inhibitorok. Biomassa kultiválása, lépték-növelés, up-stream és down-stream műveletek. Bioreaktorok. Bioeljárások. A reakciótechnika fogalma és alkalmazási területei.	
<b>Félévközi számonkérés módja:</b> Az aláírás megszerzésének feltétele a féléves tervezési feladat beadását követően annak elfogadása. <b>Értékelés:</b> Aláírás megszerzését követően szóbeli vizsgán, ötfokozatú skálán a következők szerint: alapvető ismereteknek nincs birtokában – <b>elégtelen</b> alapvető ismeretekkel rendelkezik – <b>elégséges</b> alapvető ismeretekkel rendelkezik, ezeknek gyakorlatban való alkalmazását is be tudja mutatni – <b>közepes</b> ismereteinek részterületeit rendszer szinten, azok összefüggéseiben ismeri – <b>jó</b> kiemelkedő részletességű, rendszerszintű ismeretekkel rendelkezik – <b>jeles</b> . <b>Értékelési határok:</b> > 80 %: jeles, 70 – 80 %: jó, 60 – 70 %: közepes, 50 – 60 %: elégséges, < 50 %: elégtelen	
<b>Kötelező irodalom:</b> <b>Dr. Bokányi Ljudmilla.</b> Előadás-jegyzet <b>Dr. Fonyó Zsolt – Dr. Fábry György:</b> Vegyipari művelettani alapismeretek. Nemzeti Tankönyvkiadó, Budapest, 1998. <b>Barótfi István (szerk.):</b> Környezettechnika. Mezőgazda Kiadó, Budapest, 2000. <b>Ajánlott irodalom:</b> <b>Árvai József (szerk.):</b> Hulladék-gazdálkodási kézikönyv. Műszaki Könyvkiadó, 1992. <b>Doble, M. – Kumar, A.:</b> Biotreatment of industrial effluents. ISBN: 9780750678384 <b>Roger Tim Haug:</b> Compost Engineering Principles and Practise, Ann Arbor Sciences Publishers Inc, 1980	

<b>Tantárgy neve:</b> Hulladékok mintavétele, minősítése, vizsgálati módszerei	<b>Tantárgy kódja:</b> MFEET 720012
<b>Tárgyjegyző:</b> Dr. Faitli József	<b>Tárgyfelelős tanszék/intézet:</b> Nyersanyagelőkészítési és Környezeti Eljárástechnikai Intézet
<b>Javasolt félév:</b> 2.	<b>Előfeltétel:</b> nincs
<b>Óraszám/hét (ea+gyak):</b> 1ea+1gy	<b>Számonkérés módja (a/gy/k):</b> aláírás, gyakorlati jegy
<b>Kreditpont:</b> 2	<b>Tagozat:</b> nappali
<b>Tantárgy feladata és célja:</b> Hogy a hallgatók megismerjék azokat a mérnöki, matematikai statisztikai, az elemzésekkel kapcsolatos fizikai – kémiai - biológiai és jogi szabályozási ismereteket, amelyek alapján a hulladékgazdálkodásban képesek lesznek a hulladékok mintavételezésére és minősítésére.	
<b>Tantárgy tematikus leírása:</b> A matematikai statisztika mintavételezéssel kapcsolatos alkalmazott mérnöki ismereteinek az összefoglalása, az elméleti módszereknek a hulladékokra való alkalmazása. A hulladékok eredet- és az adó- és vámkezelés szerinti azonosítási, besorolási és jelölési rendszerei. A különféle hulladéklerakó típusok és a befogadható hulladékokra vonatkozó főbb határértékek. Hulladék vizsgálatok koncepciója: alapjellemezés – azonosság vizsgálat – megfelelési vizsgálat – helyszíni ellenőrzés. Az elemzési módszerek elve. Fizikai – kémiai vizsgálati módszerek. Biológiai toxicitás vizsgálati módszerek.	
<b>Félévközi számonkérés módja:</b> 20 %-nál nem több órai hiányzás és a zárthelyi elégséges szintre történő megírása	
<b>Értékelés:</b> zárthelyi dolgozat alapján következők szerint: ≤50% elégtelen; 51- 63% elégséges; 64-75% közepes; 76-87% jó; ≥88% jeles	
<b>Kötelező irodalom:</b> Előadáson készített jegyzet. Vonatkozó szabványok. <b>Faitli J. – Mucsi G. – Gombkötő I. – Nagy S. – Antal G.:</b> Mechanikai eljárástechnikai praktikum. Egyetemi jegyzet. Kézirat. Miskolci Egyetem. 2013. <b>Ajánlott irodalom:</b> <b>MSZ 21420-28:2005.</b> Hulladékok jellemzése. 28. rész: Települési szilárd hulladékok vizsgálata. <b>Mintavétel.</b> MSZ 21420-29:2005. Hulladékok jellemzése. 29. rész: települési szilárd hulladékok vizsgálata. A minta előkészítése, az anyagi összetétel meghatározása anyagfajták szerinti szétválogatással. <b>Csóke B. - Bokányi L. - Böhm J. – Buócz Z. - Faitli J. - Kiss T.:</b> Szilárd települési hulladékok előkészítése és hasznosítása. Miskolci Egyetem Mérnöktovábbképző Központ. (215. p.) 1999.	



<b>Tantárgy neve:</b> Kutató szeminárium	<b>Tantárgy kódja:</b> MFEET 720014
<b>Tárgyjegyző:</b> PhD fokozattal rendelkező oktató vagy ipari szakember	<b>Tárgyfelelős tanszék/intézet:</b> Nyersanyagelőkészítési és Környezeti Eljárástechnikai Intézet
<b>Javasolt félév:</b> 2.	<b>Előfeltétel:</b> nincs
<b>Óraszám/hét (ea+gyak):</b> 0 ea+2 gy	<b>Számonkérés módja (a/gy/k):</b> aláírás, gyakorlati jegy
<b>Kreditpont:</b> 3	<b>Tagozat:</b> nappali
<b>Tantárgy feladata és célja:</b> Az MSc. képzésben résztvevő hallgatók önálló kutatási készségének kialakítása, fejlesztése.	
<b>Tantárgy tematikus leírása:</b> A hallgató témát és témavezetőt választ a szakot gondozó intézet, vagy külsős cégek és intézmények által közzétett, aktuális K+F vagy tudományos alapkutató témák közül. A kutatási munka során, a témavezető irányításával önállóan kell szakirodalmi feldolgozást, mérési, kísérleti vizsgálati tervet készíteni, és a méréseket és kísérleti vizsgálatokat elvégezni. A mérések, kísérleti vizsgálatok leírását, az eredmények kiértékelését és a következtetéseket az egyetemi publikációs forma szerint kell benyújtani.	
<b>Félévközi számonkérés módja:</b> A félév során a konzultációkon aktív részvétel, és a témavezető által meghatározott feladatok határidőre történő teljesítése, tanulmány benyújtása.	
<b>Értékelés:</b> az elkészített tanulmányt értékeli a témavezető ötfokozatú skálán, ez adja a gyakorlati jegyet	
<b>Értékelési határok:</b> > 80 %: jeles, 70 – 80 %: jó, 60 – 70 %: közepes, 50 – 60 %: elégséges, < 50 %: elégtelen	
<b>Kötelező irodalom:</b> Választott témában releváns szakkönyvek	
<b>Ajánlott irodalom:</b> Választott témában releváns szakcikkek	

<b>Tantárgy neve:</b> Különleges, nagytömegű ipari hulladékok feldolgozása és előkészítése	<b>Tantárgy kódja:</b> MFEET 720013 <b>Tárgyfelelős tanszék/intézet:</b> Nyersanyagelőkészítési és Környezeti Eljárástechnikai Intézet
<b>Tárgyjegyző:</b> Dr. Gombkötő Imre	
<b>Javasolt félév:</b> 2	<b>Előfeltétel:</b> nincs
<b>Óraszám/hét (ea+gyak):</b> 2ea+1gy	<b>Számonkérés módja (a/gy/k):</b> aláírás, vizsga
<b>Kreditpont:</b> 3	<b>Tagozat:</b> nappali
<b>Tantárgy feladata és célja:</b> Nagytömegű ipari hulladékok, mint másodnyersanyagok kezelési és hasznosítási lehetőségeinek, eljárásainak, továbbá a hasznosítás műszaki, gazdasági, jogi és környezetvédelmi feltételeinek megismerése	
<b>Tantárgy tematikus leírása:</b> Bevezetés, a tárgy helye és feladata a környezeti mérnökképzésben Bányászati hulladékok, meddők, maradványanyagok keletkezése, típusai, összetétele, környezeti hatások Kohászati salakok, maradványanyagok keletkezése, típusai, összetétele, környezeti hatások Erőműi salakok és pernyék típusai, összetétele, környezeti hatások Bányászati hulladékok, meddők, maradványanyagok kezelése, előkészítése különböző hasznosítási igények szerint Kohászati salakok kezelése, előkészítése, hasznosítása Erőműi salakok pernyék kezelése, előkészítése, hasznosítása Hulladék-előkészítési technológiák felépítése, tervezése, üzemeltetése Hulladék-előkészítő és feldolgozó üzemek környezetvédelme, egészség és munkavédelme	
<b>Félévközi számonkérés módja:</b> Órai konzultáció, a tematika alapján hallgatónként kiválasztott tématerületből, a kiválasztott berendezés méretezési kérdéseiből) a hallgató felkészül és a táblánál/prezentáció útján beszámol. Az elmondottak alapján a csoport egy - egy berendezést közösen méretez. <b>Értékelés:</b> Félév elején tisztázott hulladéktípus feldolgozási lehetőségeinek bemutatása tanulmány formájában (fakultatív) ajánlott jegy adható. Vizsga beszámoló. Értékelés ötfokozatú skálán: Alapvető ismereteknek nincs birtokában - <b>elégtelen</b> Alapvető ismeretekkel rendelkezik - <b>elégséges</b> Alapvető ismeretekkel rendelkezik, ezeknek gyakorlatban való alkalmazását is be tudja mutatni - <b>közepes</b> Ismereteinek részterületeit rendszer szinten, azok összefüggéseiben ismeri - <b>jó</b> Kiemelkedő részletességű, rendszerszintű ismeretekkel rendelkezik – <b>jeles</b> <b>Értékelési határok:</b> > 80 %: jeles, 70 – 80 %: jó, 60 – 70 %: közepes, 50 – 60 %: elégséges, < 50 %: elégtelen	
<b>Kötelező irodalom:</b> Oktatási segédlet írott és elektronikus formában Vonatkozó BREF-BAT documentumok: <a href="http://eippcb.jrc.es/reference/">http://eippcb.jrc.es/reference/</a> <b>Barry A. Wills, Tim Napier-Munn:</b> Mineral Processing Technology. 2006 Elsevier Science & Technology Books ISBN: 0750644508 <b>Ashok Gupta, Denis Yan, Mineral Processing Design and Operation:</b> An Introduction Elsevier Science 2006 ISBN: 0444516360 <b>Ajánlott irodalom:</b> <b>Bell &amp; Donnelly</b> Mining and Its Impact on the Environment, 2006 <b>Alyson Warhurst,</b> Mining and the Environment: Case Studies from the Americas, 1999 <b>IAEA:</b> Management of Uranium Mining, Mill Operations (IAEA TECDOC-1059), Bécs 1998 <b>Dr. Árvai Gábor,</b> Hulladékgazdálkodási kézikönyv, Műszaki Könyvkiadó, Budapest	



<b>Tantárgy neve:</b> Hulladékgyártás II	<b>Tantárgy kódja:</b> MFKHT730001
<b>Tárgyjegyző:</b> Dr Szabó Imre	<b>Tárgyfelelős tanszék/intézet:</b> Hidrogeológiai-Mérnökgeológiai Tsz./Környezetgazdálkodási Intézet
<b>Javasolt félév:</b> 3	<b>Előfeltételek:</b> Hulladékgyártás I.
<b>Óraszám/hét (ea+gyak):</b> 2ea+2gy	<b>Számonkérés módja (a/gy/v):</b> aláírás, vizsga
<b>Kreditpont:</b> 4	<b>Tagozat:</b> nappali
<b>Tantárgy feladata és célja:</b> Megismertetni a hallgatókat a hulladéklerakás, mint a hulladékártalmatlanítás egyik lehetséges módjával, a korszerű megoldásokkal, a legújabb eredményekkel a létesítés, üzemeltetés, bezárás és a rekultiváció, valamint a szennyezőanyagok és a környezet kölcsönhatásainak a kérdéseivel.	
<b>Tantárgy tematikus leírása:</b> A hulladéklerakás jogszabályi háttere, a környezetvédelmi engedélyezési eljárási rend. A hulladéklerakók hely kiválasztásának szempontjai. A hulladékelhelyezés geotechnikai kérdései. A terület megkutatásának az elvei, területértékelés, a környezeti veszélyeztető potenciál meghatározása. A lerakók tervezési kérdései, a szigetelőrendszer, csurgalékvízgyűjtő rendszer kialakítása. A korszerű, nagybiztonságú hulladéklerakók, a gondozásmentes lerakás. A meglévő lerakók környezeti kockázatának a meghatározása. A rekultiváció megkezdése előtt elvégzendő vizsgálatok, a lerakó várható süllyedése, a hulladéklebomlási folyamat, a gázképződés, gázmentesítés kérdései A lerakók végleges lezárása, rekultivációja, a depónia utólagos hasznosítási lehetőségei. Alternatív megoldások, geoműanyagok alkalmazása. A lerakó vízháztartása, a vízháztartás szabályozása. Az utógondozási idő csökkentésének lehetőségei. A hulladéklerakó létesítményei, a monitoring rendszer, a megfigyelések gyakorisága.	
<b>Félévközi számonkérés módja:</b> <b>-gyakorlatokon az előadásokon elhangzottakból számonkérés konzultáció formájában</b> A számonkérések (zárthelyi dolgozatok, kollokvium, jegyzőkönyv, stb)	
<b>Értékelési határok:</b> > 80 %: jeles, 70 – 80 %: jó, 60 – 70 %: közepes, 50 – 60 %: elégséges, < 50 %: elégtelen	
<b>Kötelező és javasolt irodalom jegyzéke:</b> <b>Szabó I.:</b> Hulladékelhelyezés; Egyetemi tankönyv, Miskolci Egyetemi Kiadó, 1999. <b>Szabó I.:</b> A hulladéklerakók tervezése, üzemeltetése, rekultivációja. Oktatási segédlet, Miskolci Egyetem, 2006. <b>Hulladékgyártás:</b> Internetes tananyag a környezetvédelmi BSc szak számára, Miskolci Egyetem, 2011, (Szerzők: Csöke B., Böhm J., Faitli J., Bokányi L., Szabó I., Takács J., Madarász T.) <a href="http://hulladekonline.hu/Hulladékgazdálkodás">http://hulladekonline.hu/Hulladékgazdálkodás</a> Hulladékgyártás (szerk. <b>Zimlér T.</b> ), TERTIA Kiadó Bt., Budapest, 2003. <b>Szabó I.-Szabó A.:</b> Hulladéklerakók rekultivációja és utógondozása. Miskolci Egyetem, 2012., ISBN 978-963-661-627-4, p. 342 <b>Oweis, I. S. – Khera, R. P.:</b> Geotechnology of Waste Management. PWS Publishing Company, 1998. (2nd ed.) <b>Koerner, R. M.:</b> Designing with Geosynthetics. Prentice Hall, 2005. (5th ed.)	

<b>Tantárgy neve:</b> Tervező szeminárium	<b>Tantárgy kódja:</b> MFEET 730003
<b>Tárgyjegyző:</b> Adjunktus, ill. vezető oktatók, valamint tervezési gyakorlattal rendelkező vezető ipari szakemberek	<b>Tárgyfelelős tanszék/intézet:</b> Nyersanyagelőkészítési és Környezeti Eljárástechnikai Intézet
<b>Javasolt félév:</b> 3	<b>Előfeltétel:</b> NINCS
<b>Óraszám/hét (ea+gyak):</b> 0 ea +2 gy	<b>Számonkérés módja (a/gy/k):</b> aláírás, gyakorlati jegy
<b>Kreditpont:</b> 4	<b>Tagozat:</b> nappali
<b>Tantárgy feladata és célja:</b> Az MSc. képzésben résztvevő hallgatók önálló tervezési készségének kialakítása, fejlesztése.	
<b>Tantárgy tematikus leírása:</b> A hallgató témát és témavezetőt választ a szakot gondozó intézet, vagy külsős cégek és intézmények által közzétett, aktuális technológia-, berendezés-tervezői témák közül. A feladat egy technológia és/vagy berendezés eljárástechnikai, gépészeti elrendezés és/vagy gépészeti megtervezése, amelyet a hallgató önállóan végez el a témavezető konzultálása és irányítása mellett.	
<b>Félévközi számonkérés módja:</b> konzultációk alkalmával aktív részvétel, feladat beadása írásban	
<b>Értékelés:</b> Tervező szemináriumi feladat alapján gyakorlati jegyet kap a hallgató 1...5-ig értékelve azt.	
<b>Értékelési határok:</b> > 80 %: jeles, 70 – 80 %: jó, 60 – 70 %: közepes, 50 – 60 %: elégséges, < 50 %: elégtelen	
<b>Kötelező irodalom:</b> A szakot gondozó intézetben rendelkezésre álló (legújabb) szakkönyvek.	
<b>Ajánlott irodalom:</b> Hazai és nemzetközi szakmai folyóiratok.	

<b>Tantárgy neve:</b> Víz – és szennyvíztisztítási technológiák	<b>Tantárgy kódja:</b> MFEET 730013
<b>Tárgyjegyző:</b> Dr. Takács János	<b>Tárgyfelelős tanszék/intézet:</b> Nyersanyagelőképzési és Környezeti Eljárástechnikai Intézet
<b>Javasolt félév:</b> 3.	<b>Előfeltétel:</b> AKKEM6005; MFKHT720003
<b>Óraszám/hét (ea+gyak):</b> 2ea + 2gy	<b>Számonkérés módja (a/gy/k):</b> aláírás, vizsga
<b>Kreditpont:</b> 5	<b>Tagozat:</b> nappali
<b>Tantárgy feladata és célja:</b> Megismertetni a hallgatókkal az emberi cselekvés során felmerülő vízgazdálkodás kérdéseit, vízszennyező forrásokat, a víz-, szennyvíztisztítás ökológiai, gazdasági szükségességét, elsajátítani a legfontosabb víz-és szennyvíztisztítási eljárások műveletek természettudományos alapjait, alkalmazásuk feltétel rendszereit, eszközeit, berendezéseit, reaktorait, műtárgyait. Ezek elsajátítása után a hallgató képessé válik egy adott szennyvíz tisztítási művelet értékelésére, szabályozására, illetve különböző víz-, szennyvíztisztítási technológia megtervezésére, üzemeltetésére.	
<b>Tantárgy tematikus leírása:</b> A vízvédelem biológiai vonatkozásai, vízminőségi alapismeretek (vízkörforgás, vízfelhasználás, vízszennyezés, szennyvíz, befogadók öntisztulása); A vízgazdálkodás feladata, alapjai, típusai. Jogi előírások A víz- és szennyvíztisztítás célja. A víz- és szennyvíztisztítás mechanikai, kémiai, fizikai kémiai, biológiai műveleteinek, eljárásainak alapelvei elméleti alapjai, feltételei, azok megvalósítása; Víz- szennyvíztisztítás eszközei, berendezései, műtárgyai; A víz-, és szennyvíztisztítási technológiák és laboratóriumi modellezésük, technológiai számítások, méretezések.	
<b>Félévközi számonkérés módja:</b> A tanulmányi félév során egy víztisztítási folyamat megtervezésére kerül sor, melynek elkészítése és sikeres előadása a feltétele az aláírás megszerzésének. Órákon való részvétel (legalább 80 %-os), a kiadott tervezőfeladat eredményes elkészítése, előadása.	
<b>Értékelés:</b> Eredményes szóbeli vizsga alapján, ötfokozatú skálán: alapvető ismereteknek nincs birtokában – <b>elégtelen</b> ; alapvető ismeretekkel rendelkezik – <b>elégséges</b> ; alapvető ismeretekkel rendelkezik, ezeknek gyakorlatban való alkalmazását is be tudja mutatni – <b>közepes</b> ; ismereteinek részterületeit rendszer szinten, azok összefüggéseiben ismeri – <b>jó</b> ; kiemelkedő részletességű, rendszerszintű ismeretekkel rendelkezik – <b>jeles</b>	
<b>Értékelési határok:</b> > 80 %: jeles, 70 – 80 %: jó, 60 – 70 %: közepes, 50 – 60 %: elégséges, < 50 %: elégtelen	
<b>Kötelező irodalom:</b> <b>Dr. Takács János:</b> Oktatási segédletek. <b>Illés – Öllős – Kelemen:</b> Ipari Vízgazdálkodás. VIZDOK, Bp. 1983. <b>Öllős Géza:</b> Vízisztítás- üzemeltetés. Egri Nyomda Kft. 2001. <b>Ajánlott irodalom:</b> <b>Öllős Géza:</b> Szennyvíztisztító telepek üzemeltetése. Akadémiai Kiadó, Bp. 1995. <b>Klaus Görner- Kurt Hübner:</b> Gewaesserschutz und Abwasserbehandlung; Springer-Verlag Berlin heidelberg, 2002. <b>M Henze; P Harremoes; J la C Jansen; E Arvin:</b> Wastewater Treatment; Springer-Verlag Berlin heidelberg, 2002	