

ZÁRÓVIZSGA TÉMAKÖRÖK
Környezetmérnöki BSc szakos
KÖRNYEZETTECHNOLÓGIA SPECIALIZÁCIÓJÚ
hallgatók részére a 2017. szeptemberétől érvényes mintatanterv alapján

1. Záróvizsga tantárgyak:

- Levegőtisztaságvédelem
- Vízgazdálkodás és vízminőségvédelem
- Talajvédelem I-II.
- Természet-, táj- és vízi környezetvédelem
- Környezetgazdálkodás
- Környezeti állapotértékelés, hatásvizsgálat
- Környezetvédelmi műveletek
- Zaj- és rezgésvédelem
- Hulladékgazdálkodás

2. Záróvizsga témakörök bontásban:

<i>1. rész: Környezeti elemek védelme</i>		
1.	Levegőtisztaságvédelem	Ismertesse és jellemezze a légkör részeit, valamint osztályozza a légkört alkotó gázokat. Mutassa be a globális levegőkörnyezeti problémákat és kezelésüket az EU-ban.
2.		Ismertesse az emisszió műszaki számításával, valamint a por- és gázemisszió méréssel történő meghatározásának lehetőségeit; a technológiai kibocsátás általános szabályozásait.
3.		Mutassa be és jellemezze a leggyakoribb légszennyező anyagokat, azok egészségkárosító hatásait, valamint a növény és állatvilágra és a művi környezetre gyakorolt hatásait.
4.		Ismertesse az immisszió ellenőrző hálózatok telepítésének szempontjait és az immisszió mérés lehetőségeit.
5.	Vízgazdálkodás- és vízminőségvédelem	A víz eredete, minősége. A víz fizikai, kémiai, biológiai tulajdonságai.
6.		Vízgazdálkodási alapfogalmak. A víz körforgása, a csapadékképződés folyamata.
7.		A vizek tisztaságának védelme, vízminőségi osztályok.
8.		Szennyvizek általános jellemzése, vízszennyező anyagok típusai.
9.	Talajvédelem I-II.	Ismertesse a talajremediáció fogalmát, a kármentesítés szakaszait, folyamatát, az alkalmazandó kármentesítési eljárás kiválasztásának általános szempontjait.
10.		Jellemezze a szennyezőanyagok transzportját a talajban, felszín alatti vizekben, ismertesse a szennyezőanyagok megoszlását és átalakulását befolyásoló folyamatokat.
11.		Ismertesse a szennyezett terület kármentesítése során alkalmazható in situ fizikai/kémiai és termikus eljárásokat.
12.		Ismertesse a szennyezett terület kármentesítése során alkalmazható ex situ fizikai/kémiai és termikus eljárásokat.
13.		Ismertesse a szennyezett terület kármentesítése során alkalmazható in situ és ex situ biológiai eljárásokat.

14.	Természet-, táj- és vízi környezetvédelem	Természetvédelem története, fejlődése: Első erdőtörvény és hatásai. Herman O. és Kaán K. munkássága. Második erdőtörvény – első védett területünk. Önálló természetvédelmi szabályozás (1961), nemzeti parki rendszerünk kialakulása, jogi szabályozás fejlődése. Nemzetközi szerződések, EU irányelvek, Natura 2000 rendszer
15.		A természetvédelem szervezete, védelmi kategóriák: A környezet-, természet-, és tájvédelem kapcsolata. Természetvédelem területi szerveinek fejlődése. Védelmi kategóriák: természeti emlék, természetvédelmi terület, tájvédelmi körzet. Védett és fokozottan védett természeti értékek. Ex lege védett értékek.
16.		A természetvédelmi kezelés: Természeti folyamatok, biológiai sokféleség védelme. Alapelvek: beavatkozások minimalizálása, funkciók egyenlősége, tájleptékű megközelítés, elővigyázatosság, hagyni gyógyulni. Módszerek: megőrzés - prezerváció, állapot rögzítés - konzerváció, helyreállítás - rehabilitáció, felújítás - rekonstrukció, létesítés - kreáció. Dinamikus és hierarchikus mozaikstruktúrák, természetes diszturbancia folyamatok.
17.		Tájvédelem: A táj fogalma. Természeti tájak felosztása, tájtípusaink. Tájalkotó tényezők. Tájvédelem, tájpotenciál, egyedi tájértékek. Tájökológia – szigetbiogeográfiai elvek a tájvédelemben. Tájtervezés, tájgazdálkodás.
18.		Vízi környezet: A víz globális jelentősége. Mennyiségi és minőségi védelmének jelentősége. Szárazföldi vizek típusai: felszíni, felszín alatti, források. Vízter tipológia. Vízforgalmi típusok: eu- szemi- és asztatikus vízforgalom jellemzése. Hazai állóvizeink fontosabb típusai – jellemzésük /tavak, kopolyák, fertők, lápok, mocsarak/. Folyóvizek fontosabb típusai.
19.		Vizek minősítése: (Vízminőség és jószág fogalmak összehasonlítása. Biológiai vízminősítés szükségessége és kategóriái: halobitás, trofitás, konstruktivitás, szaprobítás, destruktivitás, toxicitás. Vizek anyagforgalma, eutrofizációs folyamatok.
20.	Környezetgazdálkodás	A környezetvédelem, a környezetgazdálkodás fogalma, feladatai. Természeti erőforrások csoportosítása. Mutassa be és jellemezze a globális problémákat
21.		Az ENSZ Környezetvédelmi Világkonferenciája (A Stockholmi Világértekezlet 1972) ill. az ENSZ Környezet és Fejlődés Konferenciája (UNCED, 1992. jún. 2. Rio de Janeiro)
22.		A környezeti elemek kapcsolatrendszere (erózió, defláció, rekultiváció, talajsavasodás, légszennyeződés, vízszennyezés stb.)
23.		Környezetpolitikai alapelvek, környezetszabályozási módok ismertetése.
24.		A környezet- és természetvédelem nemzetközi és hazai szervezeteinek bemutatása

25.	Környezeti állapotértékelés, hatásvizsgálat	Ismertesse a környezetállapot-értékelés hazai szabályozását és az értékelés szempontrendszerét!
26.		Mutassa be a környezeti hatásvizsgálatok általános alapjait, a hatásvizsgálati alkalmazásokat és alapfogalmakat!
27.		Ismertesse a hatásvizsgálati folyamat Európai Unió és magyarországi szabályozását, a hatásvizsgálati folyamat résztvevőit és szakaszait!
28.		Ismertesse a környezeti hatásvizsgálat módszertani elveit és eszközeit!
29.		A környezeti indikátorok szerepe (OECD-kulcsmutatók, alternatív mutatók, fenntartható fejlődés új mutatói és mutatórendszerei, ökológiai lábnyom)
30.		Az Előzetes Környezeti Hatástanulmány (EKHT) célja és tartalma, a Részletes Környezeti Hatástanulmány (RKHT) tartalma

2. rész: Környezeti technológiák		
1.	Vízgyógyászati- és vízminőségvédelem	Víztermelő módok és berendezések. Mechanikai, kémiai, biológiai víztisztítási eljárások.
2.		Szennyvizek szállítása, csatornázás. Szennyvíztisztító telepek tervezése, a telepek üzemvitele.
3.		A szennyvíztisztítás eljárásai (mechanikai, biológiai és kémiai eljárások jellemzése, műtárgyai).
4.		Az iszapkezelés ismérvei, iszapkezelési eljárások. A szennyvíztisztítás során keletkező anyagok elhelyezése.
5.	Levegőtisztaságvédelem	Ismertesse a kén-dioxid forrásait, károsító hatásait és a kén-dioxid eltávolítás lehetőségeit füstgázokból.
6.		Ismertesse a szag (bűz) mérésének és a szagkoncentráció meghatározásának lehetőségét, valamint a szagkibocsátás csökkentésének aktív és passzív módszereit.
7.		Ismertesse a termikus és biológiai véggáz-tisztítás berendezéseit és alkalmazási területeiket.
8.		Mutassa be a nitrogén-oxidok forrásait, károsító hatásait és a NOx emisszió csökkentését szolgáló eljárásokat.
9.	Környezetvédelmi műveletek	Ismertesse a környezetvédelmi technológiákról (pl.: fogalma, csoportosítási lehetőségei, választási szempontok)! Ismertesse a műveleti egységről (pl.: fogalma, csoportosítási lehetőségei)! Beszéljen a hasonlóságelmélet fontosságáról a művelettanban! A műveleti egységekben előforduló extenzív és intenzív mennyiségek.
10.		Beszéljen az áram, áramsűrűségről és hajtóerőről! Írja fel a témakörhöz kapcsolódó alapképleteket! A műveleti egységekben előforduló transzport folyamatok: konvektív áram, vezetési áram, az átadási áram. A műveleti egységet leíró mérlegegyenletek. Damköhler-egyenlet és a kibővített formája, Benedek- László egyenlet. Ismertesse az ideális és a sűrűdással járó áramló rendszerek energia mérlegét! Miért fontos az egyenértékű csőátmérő? Írja fel az alapegyenleteket!
11.		Ismertesse a hidrodinamikai műveletek alapjairól (pl.: fluidumok fogalma, csoportosítása, áramlás jellemző paraméterek, képletek, Re-szám, áramlás jelleg, viszkozitás)! Ismertesse a hidrodinamikai műveletek közül a szűrés műveletét. Ismertesse a

		gyakorlati alkalmazását a környezetvédelemben!
12.		Ismertesse a hidrodinamikai műveletek közül az ülepités, fluidizáció, keverés és centrifugálás műveletét! Ismertesse a gyakorlati alkalmazásukat a környezetvédelemben!
13.		Ismertesse a mechanikai műveletekhez tartozó méretcsökkentést, méretnövelést és fajtázást! Ismertesse a szemcseanalízist! Ismertesse a gyakorlati alkalmazását a környezetvédelemben!
14.		Ismertesse a termodinamikai műveletekhez kapcsolódó hőtranszport típusait, és beszéljen a hőcseréről, és a hőcserélő berendezésekről! Írja fel az alapösszefüggéseket!
15.		Ismertesse a komponens átvadáshoz kapcsolódó alapfogalmakat! Beszéljen a transzportról, a transzformációról, az advekción, és diffúzióról! Mondjon konkrét példákat a környezetben jelenlévő transzport folyamatokra! Röviden ismertesse a különböző komponensek szétválasztási módjait!
16.		Ismertesse a bepárlás, kristályosítás és szárítás műveletét! Ismertesse a gyakorlati alkalmazásukat a környezetvédelemben!
17.		Ismertesse az adszorpció, abszorpció, membránszeparációs eljárásokat! Ismertesse a gyakorlati alkalmazásukat a környezetvédelemben!
18.		Ismertesse a desztilláció, ioncsere és extrakció műveletét! Ismertesse a gyakorlati alkalmazásukat a környezetvédelemben!
19.	Zaj- és rezgésvédelem	Ismertesse hangtani alapfogalmakat, az ember hallástartományának jellemzőit! Mutassa be a szintek és a hangszínkép alkalmazásainak jelentőségét!
20.		Ismertesse a hang terjedését szabad térben! Jellemezze a terjedést befolyásoló tényezőket!
21.		Ismertesse a zárt térben történő hangterjedés alapjait! Ismertesse a utózengei időt, az egyrétegű és az összetett falak hanggátlását!
22.		Mutassa be a hangosság szint, hangosság fogalmát! Ismertesse a hangnyomásszintek súlyozásának célját, legfontosabb jellemzőit! Egyenértékű hangnyomásszint jelentése és felhasználása. Zajmérések alapjai.
23.		Jellemezze az emberre ható munkahelyi rezgéseket! Ismertesse az emberi szervezet érzékenységét a rezgésekkel szemben! Súlyozósűrűk, lokálisan és egész testre ható rezgések jellemzése.
24.		Ismertesse a környezeti zajmérések (közúti, vasúti, üzemi) alapjait! Zajvizsgálati jegyzőkönyvek tartalmi követelményei. Szabványok és jogszabályok ismertetése.

25.	Hulladékgazdálkodás	Ismertesse a hulladékgazdálkodás alapjait, általános szabályait, térjen ki a hulladékok környezetre gyakorolt hatásaira, valamint a hulladékok és a természeti erőforrások kapcsolatára.
26.		Ismertesse a hulladékok fogalmát, a hulladékok csoportosítását, ágazat szerinti besorolását, térjen ki a különleges kezelést igénylő hulladékokra vonatkozó szabályozásra.
27.		Ismertesse a magyarországi hulladékgazdálkodás törvényi hátterét (előzmények, hatálya, célja), hasonlítsa össze az Európai Unióban és Magyarországon alkalmazott irányelveket.
28.		Ismertesse a települési hulladékgazdálkodás jelenlegi helyzetét, képződő hulladékok mennyiségének alakulását, a megelőzés, hasznosítás, ártalmatlanítás területén megfogalmazott célokat, feladatokat; térjen ki a szelektív gyűjtés alkalmazásának jelentőségére, megvalósításának módjaira.
29.		Ismertesse a hulladékok termikus kezelésének technológiáját, megvalósításának módjait, hasonlítsa össze az égetés és hőbontás folyamatát, keletkezett termékeket.
30.		Ismertesse a hulladékok ártalmatlanításának biológiai módszereit, különös tekintettel a komposztálás és a biogáz előállítás technológiájára.

Megjegyzés: A témakörökből párosítva a vizsgatételek esetén A és B tételrészek lesznek. A tétel teljes egészére kap a hallgató egy érdemjegyet.

Irodalomjegyzék témakörönként:**Levegőtisztaságvédelem**

- ✓ Kerényi Attila: Általános környezetvédelem, Mozaik kiadó, Szeged, 2001.
- ✓ Mészáros Ernő: a környezettudomány alapjai, Akadémiai kiadó, Bp., 2001.
- ✓ Szesztay Károly – Sz. Gábor Margit: Bolygónk véges türelme, Akadémiai kiadó, Bp.1992.

Vízgazdálkodás- és vízminőségvédelem

- ✓ Dr. Benedek Pál – Valló Sándor: Vízisztítás-szennyvíztisztítás zsebkönyv, Műszaki Könyvkiadó, Bp., 1990.
- ✓ Öllös Géza: Szennyvíztisztító telepek üzemeltetése I-II., Akadémiai Kiadó, Bp. 1994.
- ✓ Öllös Géza – Borsos József: Vízellátás és csatornázás I., Műegyetemi Kiadó, Bp. 1994.

Talajvédelem I-II.

- ✓ Anton A., Dura Gy., Gruiz K., Horváth A., Kádár I., Kiss E., Nagy G., Simon L., Szabó P.: 1999. Talajszennyeződés, talajtisztítás, Környezetgazdálkodási Intézet, Budapest, 1-219.
- ✓ Filep Gy., Kovács B., Lakatos J., Madarász T., Szabó I.: 2002. Szennyezett területek kármentesítése, Miskolci Egyetemi Kiadó, Miskolc, 1-483.
- ✓ Tamás J.: 2002. Talajremediáció. Debreceni Egyetem, Debrecen, 1-241.
- ✓ Dócsné Balogh Zs., Gruiz K., Kapolcsi I., Liebe P., Ötvös K., Sajgó Zs., Vermes L., Németh T. (szerk.): 1998. Kármentesítési Kézikönyv 1. Szennyeződésterjedési modellek alkalmazása. Környezetvédelmi Minisztérium, Budapest, 1-148.
- ✓ Dura Gy., Gruiz K., László E., Vadász Zs.: 2001. Kármentesítési Kézikönyv 3. Szennyezett területek részletes mennyiségi kockázatfelmérése. Környezetvédelmi Minisztérium, Budapest, 1-127.
- ✓ Csáki, F., Gruiz K., Horváth Zs., Márton P., Puzder T., Sajgó Zs., Németh T. (szerk.): 2001. Kármentesítési Kézikönyv 4. Kármentesítési technológiák. Környezetvédelmi Minisztérium, Budapest, 1-170.

Természet-, táj- és vízi környezetvédelem

- ✓ Rakonczay Zoltán: Természetvédelem
- ✓ Kerényi Attila: Tájvédelem
- ✓ Aradi Csaba - Kiss Béla - Lengyel Szabolcs - Müller Zoltán: Ökológia, természet- és vízi környezetvédelem

Környezetgazdálkodás

- ✓ Budai Sántha, A.: 2006. Környezetgazdálkodás. Dialóg Campus, Budapest – Pécs pp. 245.
- ✓ Szlávik, J.: 2005. Fenntartható környezet és erőforrás-gazdálkodás. KJK KERSZÖV, Budapest
- ✓ Rakonczay, Z.: 2005. Környezetvédelem. Szaktudás Kiadóház, Budapest

Környezeti állapotértékelés, hatásvizsgálat

- ✓ Dr. Bulla Miklós (szerk.): Környezetállapot-értékelés monitorozás, 2013
- ✓ Dr. Rédey Ákos: Környezetállapot értékelés, 2014.
- ✓ Bakk Bálint: Környezetvédelmi eljárások, technológiák, berendezések I. és III. oktatási segédlet, DE-MFK, 2004.

Környezetvédelmi műveletek

- ✓ Fonyó Zsolt – Fábry György: Vegyipari művelettani Alapismertetek, Nemzeti Tankönyvkiadó, Bp., 1998.
- ✓ Környezettan, Szerkesztette: Barótfi István, Mezőgazda Kiadó 2000.
- ✓ Dr. Forgács József – Lévai Tibor: Környezettan I. II. Környezetvédelmi Minisztérium 1999.
- ✓ Benedek P. – László: A vegyészmérnöki tudomány alapjai. Műszaki Könyvkiadó, Bp. 1964.
- ✓ Vegyipari gépészek kézikönyve, Szerkesztette: Fábry György, Műszaki Könyvkiadó Bp., 1987.
- ✓ Bakk Bálint: Környezetvédelmi eljárások, technológiák, berendezések I. és III. oktatási segédlet, DE-MFK, 2004-2006.

Zaj- és rezgésvédelem

- ✓ Dr. Domokos Endre és Dr. Horváth Béla (szerk.): Zaj- és rezgésvédelem, 2. javított kiadás, Veszprém, 2011
- ✓ Kurucz Imre – Szentmártony Tibor: A műszaki akusztika alapjai
- ✓ Tarnóczy Tamás: Teremakusztika I. - II.
- ✓ Dr. Buna Béla: A közlekedési zajok csökkentése
- ✓ L. L. Beranek: Zajcsökkentés
- ✓ Hunyadi Zoltán – Reis Frigyes: Építészeti akusztika
- ✓ Horváth B. (szerk.): Zaj- és rezgésvédelem, BSc jegyzet, Veszprém, 2007.

Hulladékgazdálkodás

- ✓ Barótfi István: Környezettan, Mezőgazdasági kiadó, Bp., 2000.
- ✓ Árvai J. (szerk.): Hulladékgazdálkodási kézikönyv, Bp., Műszaki könyvek. 1993.
- ✓ Csöke B. (szerk.): Hulladékgazdálkodás, BSc jegyzet, Veszprém, 2007.