**Tantárgy neve: Vízminőségvédelem**

* Kód: PMTKONB129G
* Szemeszter: tavasz
* Kreditszám: 4
* Órák száma (ea/gy/lab): 2/0/1
* Számonkérés módja: írásbeli, szóbeli
* Előfeltételek: -
* Tantárgy felelős: Dittrich Ernő
* Tantárgy koordinátor: Dittrich Ernő

**Rövid leírás:**

Hazai vizeink vízminőségi állapota. Az EU vízkeret-irányelv vízminőség-védelmi vonatkozásai, hazai vízvédelmi jogszabályok. Hazai vízvédelmi határértékrendszerek. Diffúz és pontszerű szennyezők. Vízminőségi célállapot. A vízminőség-szabályozás alapvető modelljei, Vollenweider-modell és kiegészítései, az üledék hatása a vízminőségre, limitációs folyamatok és azok modellezése. Biomassza termelés és összefüggései. Anyagtranszport és elkeveredési folyamatok vizsgálata és modellezése. Oxigénháztartási viszonyok modellezése. 1D-s, 2D-s vízminőség-szabályozási modellek és a megoldhatóság korlátai. Folyók és állóvizek vízminőség-szabályozása, vízminőség-védelme. Vízminőség-védelmi beavatkozási lehetőségek, módszerek. Vízgyűjtő szemlélet Közvetlen és közvetett beavatkozási lehetőségek.

**Cél:**

A tantárgy célja a felszíni és felszíni alatti vizek – mint környezeti elem – védelmének mérnöki alkalmazás szintű megismertetése a hallgatókkal. A tárgy kitér a szükséges elméleti háttér és a jogszabályi környezet ismertetésére, illetve a gyakorlati mérnöki beavatkozási lehetőségek átadásra.

**Irodalom:**

Kötelező irodalom:

dr. Clement Adrienn (2007): Vízminőségszabályozás. Felkészülési segédanyag. HEFOP HEFOP/2004/3.3.1/0001.01.

Dittrich E. és dr. Dolgosné Kovács Anita (2008): Vízminőség védelem (könyvfejezet) Környezetipari E-Tananyag III. Kötet: környezet- és természetvédelem.

Ajánlott irodalom:

Ajánlott irodalmak téma-specifikusan az előadások végén kerülnek meghirdetésre.

**Követelmények a szorgalmi időszakban:**

1 db ZH teljesítése legalább elégséges érdemjeggyel. Az osztályzat kialakításának módja: 51%-65%: elégséges (2), 66%-80%: közepes(3), 81%-90%: jó(4), 91%-100%: jeles(5).

Az órákon történő részvétel a TVSZ előírásai szerint. A foglalkozásról, vizsgáról történő távollét orvosi igazolással történhet. A kiadásra kerülő házi feladatot a 15. héten be kell nyújtani legalább elégséges szinten, és a házi feladattal kapcsolatban legalább 3 alkalommal kell konzultálni, amit a kiadot konzultációs lapon regisztrálni kell.

**Követelmények a vizsgaidőszakban:**

Szóbeli vizsga, a félév végéig kiadásra kerülő tételsor alapján.

**Pótlások:**

TVSZ szerint

**Félévközi ellenőrzések (beszámolók, zárthelyi dolgozatok) számát, témakörét és időpontját, pótlásuk és javításuk lehetőségét:**

15. héten 1 db Zárthelyi, pótlás TVSZ szerint.

**Vizsga jellege (szóbeli, írásbeli, vagy mindkettő):**

Szóbeli

**Érdemjegy kialakítása:**

Az osztályzat kialakításának módja: 51%-65%: elégséges (2), 66%-80%: közepes(3), 81%-90%: jó(4), 91%-100%: jeles(5).

**Program (előadás):**

1. hét: A vízminőség-szabályozás feladata, helye a környezetvédelemben és a vízgazdálkodásban. Vízminőségi problémák történeti áttekintése.

2. hét: Klímaváltozás és hatásai a vízgazdálkodásra és a vízminőség védelemre.

3. hét: Vízhasználatok, vízminősítés. Természetes vizek minősége: komponensek és fizikai, kémiai, biológiai jellemzők. A biológiai vízminősítés. Vízminőségi célállapot.

Lakóépületek vízgazdálkodása korszerűen és hatása a vízminőségre

4. hét: A vízszennyezések forrásai. Emisszió, imisszió, transzmisszió, átviteli tényező, hígulás, konzervatív és nem konzervatív anyag fogalma. Pontszerű és nem pontszerű szennyezések. A vízminőség-szabályozás lépései.

5. hét: Vízminőségi monitoring. Fogalma, célja, monitoring rendszer felépítése. A felszíni vizek monitoringja. Analitika és mintavételezés, gyakoriság. Adatok értékelése, mintavételezésből származó bizonytalanságok. Hazai felszíni vizek minősége: jelenlegi állapot és trendek.

6. hét: Szennyezőanyagok elkeveredése és terjedése a vízben. Transzport egyenlet levezetése. A konvekció, diffúzió és diszperzió. Terjedés felszíni vízben. Analitikus megoldások, számpéldák. Állandósult szennyezés és haváriák. Szennyezőanyag csóva terjedése vízfolyásokban, szennyezőanyag hullám levonulása. 1D - 2D - 3D megközelítésmód.

7. hét: Szennyezőanyagok elkeveredése és terjedése a vízben. Transzport egyenlet levezetése. A konvekció, diffúzió és diszperzió. Terjedés felszíni vízben. Analitikus megoldások, számpéldák. Állandósult szennyezés és haváriák. Szennyezőanyag csóva terjedése vízfolyásokban, szennyezőanyag hullám levonulása. 1D - 2D megközelítésmód.

8. hét: Vízfolyások oxigén háztartása. Szervesanyag terhelés hatása, az oxigén háztartást befolyásoló folyamatok. Légköri diffúzió, szervesanyag lebomlás, nitrifikáció. A Streeter - Phelps modell. Az oxigén háztartás szabályozásának műszaki eszközei.

9. hét: tavaszi szünet

10. hét: Tavak vízminőségi problémái: eutrofizálódás. Tavak osztályozása, sekély és mély tó fogalma. Tápelemek formái, aránya, limitálás, külső és belső terhelés, évszakos változások, oxigén háztartásra gyakorolt hatás. TP anyagmérleg, Vollenweider modell.

11. hét: A vízgyűjtőről származó tápanyagterhelések meghatározása, módszerek és bizonytalanságok. Nem pontszerű szennyezőforrások: erózió, bemosódás, légköri kiülepedés stb. A becslés módszerei, bizonytalanságok

12. hét: Hidrobiológiai vonatkozások, ökológiai vízrendezés.

13. hét: A vízminőség-szabályozás eszközrendszere: műszaki és jogi szabályozás. Emisszió csökkentés és egyéb beavatkozási lehetőségek, Jogi és gazdasági eszközök, intézményi rendszer. Víz Keretirányelv.

14. hét: Vízminőség védelem műszaki eszközeinek összefoglalása, rendszerezése.

15. hét: Félévi Zárthelyi

**Program (gyakorlat):**

1. hét: Alapfogalmak. Lakos egyenérték. Vízgyűjtő, mint a vízminőség védelem alapegysége jogszabályi háttér áttekintése. Határértékek. I.

2. hét: Alapfogalmak. Lakos egyenérték. Vízgyűjtő, mint a vízminőség védelem alapegysége jogszabályi háttér áttekintése. Határértékek. II.

3. hét : 28/2004 (XII.25.) KvVM r. szerinti határértékek, vegyes kibocsátók határértékének számítás, emissziós bírság számítás

4. hét: Emisszió, imisszió, transzmisszió, átviteli tényező, hígulás és egyéb alapfogalmakkal kapcsolatos példák. Települési emisszió becslése, lakos-egyenérték Házi feledat kiadása

5. hét: Emisszió, imisszió, transzmisszió, átviteli tényező, hígulás és egyéb alapfogalmakkal kapcsolatos példák. Települési emisszió becslése, lakos-egyenérték számítás.

6. hét: Elkeveredési számítások (sodorvonali, parti bevezetés számítása analitikus megoldással). I.

7. hét : Elkeveredési számítások (sodorvonali, parti bevezetés számítása analitikus megoldással). II.

8. hét: Oxigén vonal számítása, szennyvízbevezetés hatása

9. hét: tavaszi szünet

10. hét: Vollenweider modell: alkalmazási példa, emisszió becslés, tápanyag mérleg készítése

11. hét: Vollenweider modell: alkalmazási példa, emisszió becslés, tápanyag mérleg készítése

12. hét: A vízminőség-szabályozás eszközrendszere: műszaki és jogi szabályozás. Emisszió csökkentés és egyéb beavatkozási lehetőségek, Jogi és gazdasági eszközök, intézményi rendszer. Víz Keretirányelv.

13. hét: Vízminőség védelem műszaki eszközeinek összefoglalása, rendszerezése.

14. hét: Összefoglalás

15. hét: Félévzárás, konzultáció. Házi feladat beadása