

I. Subject Specification

1. Basic Data

1.1 Title

Vízminőségsszabályozás

1.2 Code

BMEEOVKAI44

1.3 Type

Module with associated contact hours

1.4 Contact hours

| Type | Hours/week / (days) |
|---------|---------------------|
| Lecture | 2 |
| Seminar | 1 |

1.5 Evaluation

Midterm grade

1.6 Credits

3

1.7 Coordinator

| | |
|---------------|------------------------------------------------------------------------------|
| name | Dr. Clement Adrienne |
| academic rank | Associate professor |
| email | clement.adrienne@emk.bme.hu |

1.8 Department

Department of Sanitary and Environmental Engineering

1.9 Website

<https://epito.bme.hu/BMEEOVKAI44>

<https://fiek2.mywire.org/course/view.php?id=624>

1.10 Language of instruction

hungarian

1.11 Curriculum requirements

Compulsory in the Specialization in Infrastructure Engineering (BSc) programme

1.12 Prerequisites

Gyenge előkövetelmény:

- Víz- és környezetkémia, hidrobiológia (BMEEOVKAI43)

1.13 Effective date

5 February 2020

2. Objectives and learning outcomes

2.1 Objectives

A tárgy keretében a hallgatók módszereket sajátítanak el a vízi környezetet érő szennyezőanyag terhelések meghatározásához és következményeik hatáselemzéséhez. A tananyag hozzájárul ahhoz, hogy a hallgatók képesek legyenek vízminőség-védelmi projektek tervezésére és irányítására, vízgyűjtő léptékű problémák megoldására. Témakörök: a vízminőség és vízminősítés. A felszíni vizek minősége hazánkban, főbb problémák bemutatása esettanulmányokon keresztül. Szennyezőanyag források és a szennyezőanyagok transzportja. Szervesanyag szennyezés, eutrofizáció, bakteriológiai problémák, toxikus szennyezések. A vízminőségiszabályozás módszerei és eszközei. Monitoring, állapotfelmérés, emisszióbecslés. Vízminőségi modellek alkalmazása és azok korlátai. Tervezési módszerek alkalmazása a gyakorlati órákon.

2.2 Learning outcomes

Upon successful completion of this subject, the student:

A. Knowledge

1. Tisztában van a vízminőségiszabályozás feladatával és ismeri alapvető eszközrendszerét.
2. Ismeri a vízminőség védelemhez kapcsolódó jogi szabályozás alapjait
3. Ismeri és összefüggéseiben átlátja a vízminőség jellemzésére használatos paraméterek rendszerét.
4. Ismeri a szennyezés terjedés leírására és a vízszennyezések hatáselemzésére alkalmas módszerek elvi alapjait.
5. Tisztában van a kommunális szennyvizek tisztításának műveleteivel és műtárgyaival.
6. Összefüggéseiben ismeri az állóvizek anyagforgalmi jellemzőit és birtokában van a tavak minőségének javítására alkalmas módszereknek.
7. Ismeri a diffúz szennyezés fogalmát és meghatározásának módszereit.

B. Skills

1. Rutinszerűen alkalmazza a szennyezések elkeveredésének és terjedésének számítási módszereit.
2. Képes egyszerű vízminőségi modellek alkalmazás szintű használatára.
3. Képes szennyezőanyag terhelés csökkentésén alapuló vízminőség szabályozási javaslatok kidolgozására.

C. Attitudes

1. Írásbeli megnyilvánulásaiban törekszik az igényes, rendezett, a mérnöki szakma által elvárható színvonalú dokumentáció készítésére.

D. Autonomy and Responsibility

1. A vízi környezetet érintő problémák felismerésében azok megoldásában képes önálló véleményalkotásra.
2. Gondolkodásában a rendszerelvű megközelítést alkalmazza.

2.3 Methods

Előadások elméleti ismeretekkel; laborgyakorlatok közösen végzett számítási példákkal, kommunikáció írásban és szóban. IT eszközök és technikák használata.

2.4 Course outline

| Hét | Előadások és gyakorlatok témaköre |
|-----|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. | A vízminőségsszabályozás feladata, helye a környezetvédelemben és a vízgazdálkodásban. Vízminőségi problémák: Tér és időbeli léptékek. A vízszennyezések forrásai. Történeti áttekintés. |
| 2. | Átviteli tényező, hígulás, konzervatív és nem konzervatív anyag fogalma. Pont-szerű és nem pontszerű szennyezések. Határérték, célfüggvény, optimalizálás. A vízminőségsszabályozás lépései. Költség-minimum stratégia meghatározása, átviteli tényező számítása. |
| 3. | A vízminőség fogalma, vízhasználatok, vízminősítés. Természetes vizek minősége: komponensek és fizikai, kémiai, biológiai jellemzők. Toxikus szennyezők: fémek, szerves mikroszennyezők előfordulása a vízben és élettani hatásai. Biológiai vízminősítés. |
| 4. | Vízminőségi monitoring. Fogalma, célja, monitoring rendszer felépítése. Anyagmérleg folyóra, árviteli tényező meghatározása nem konzervatív anyagra. |
| 5. | Szennyezőanyagok elkeveredése és terjedése a vízben. Transzport egyenlet levezetése. A konvekció, diffúzió és diszperzió. Terjedés felszíni vízben. |
| 6. | Analitikus megoldások, számpéldák. Állandósult szennyezés és haváriák. Szennyezőanyag csóva terjedése vízfolyásokban, szennyezőanyag hullám levonulása. 1D - 2D megközelítésmód. Elkeveredési számítások (sodorvonalai, parti bevezetés számítása analitikus megoldással). |
| 7. | Termálvíz és hűtővíz bevezetések. Hőcsóva elkeveredése. Hőszennyezés és hatásai a vízi ökoszisztémára. |
| 8. | Vízfolyások oxigén háztartása. Szervesanyag terhelés hatása, az oxigén háztartást befolyásoló folyamatok. Légköri diffúzió, szervesanyag lebomlás, nitrifikáció. A Streeter - Phelps alapmodell. Oxigén vonal számítása, szennyvízbevezetés hatása a kritikus hely oldott oxigén szintjére. |
| 9. | Az oxigén háztartás szabályozásának műszaki eszközei. Szervesanyag terhelés csökkentése (mesterséges és természetes szennyvíztisztítási eljárások). Oxigén bevitel javítása, beavatkozások a mederben és a |

Vízminőségyszabályozás - BMEEOVKAI44

| | |
|-----|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| | vízgyűjtőn. |
| 10. | Tavak vízminőségi problémái, tavak jellemzése hidromorfológiai szempontból. Tavak osztályozása, sekély és mély tó fogalma. Tápanyagforgalom összefüggései állóvizekben (limitálás és számítása, időbeli változások, külső és belső terhelés, foszfor anyagmérleg felírása, terhelés – trofitás kapcsolatát leíró Vollenweider modell. |
| 11. | A tavak belső terhelését meghatározó folyamatok. Adszorpciós izoterma. Az üledék szerepe a tavak foszforháztartásában. Lijklema-féle üledék keveredési modell. Eszközök a tavak minőségének javítására (kotrás, üledék kezelés, levegőztetés, biomanipulációs technikák) |
| 12. | A vízgyűjtőről származó tápanyagterhelések meghatározása, módszerek és bizonytalanságok. Nem pontszerű szennyezőforrások: erózió, bemosódás, légköri kiülepedés stb. A becslés módszerei, bizonytalanságok. Terhelés becslés, tószabályozás. |
| 13. | A vízminőségyszabályozás eszközrendszere: műszaki és jogi szabályozás. Emisszió csökkentés és egyéb beavatkozási lehetőségek a vízgyűjtő különböző pontjain. Jogi és gazdasági eszközök, intézményi rendszer. Emissziós, immissziós határértékek, támogatási formák és források, költség-hatékonyság. |
| 14. | Összefoglalás, pótlások. |

The above programme is tentative and subject to changes due to calendar variations and other reasons specific to the actual semester. Consult the effective detailed course schedule of the course on the subject website.

2.5 Study materials

a) Tankönyvek:

1. Somlyódy, L. (2018): Felszíni vizek minősége. Modellezés és szabályozás. Typotex Kiadó, Budapest.

b) Jegyzetek:

1. Clement Adrienne: Vízminőségyszabályozás. Oktatási segédanyag, BME VKKT, 2007.
2. Clement A. – Kardos M.: Vízminőségyszabályozási példatár. BME VKKT, 2016.

c) Letölthető anyagok:

1. Előadások diasorai

2.6 Other information

2.7 Consultation

Előadások és gyakorlatok után,

Az oktatókkal egyeztetett időpontokban.

This Subject Datasheet is valid for:

2023/2024 I. félév

II. Subject requirements

Assessment and evaluation of the learning outcomes

3.1 General rules

A 2.2. pontban megfogalmazott tanulási eredmények értékelése a zárthelyi dolgozat és az ellenőrző dolgozat alapján történik.

3.2 Assessment methods

| Teljesítményértékelés neve (típus) | Jele | Értékelt tanulási eredmények |
|-----------------------------------------|------|------------------------------|
| Zárthelyi dolgozat (összegző értékelés) | ZH | B.1-B.3; C.1; D.1 |
| Ellenőrző dolgozat (részértékelés) | ED1 | A.1-A.3; D.1-D.2 |
| Ellenőrző dolgozat (részértékelés) | ED2 | A.3-A.4; D.1-D.2 |
| Ellenőrző dolgozat (részértékelés) | ED3 | A.4-A.5; D.1-D.2 |
| Ellenőrző dolgozat (részértékelés) | ED4 | A.6-A.7; D.1-D.2 |

The dates of deadlines of assignments/homework can be found in the detailed course schedule on the subject's website.

3.3 Evaluation system

| Jele | Részarány |
|-----------------|-------------|
| ZH | 50% |
| 4 db. ED | 50% |
| Összesen | 100% |

3.4 Requirements and validity of signature

A zárthelyi dolgozat eredménytelen, ha azon a hallgató a megszerezhető pontszám legalább 50%-át nem éri el. Az ellenőrző dolgozatok esetében az összesített pontszámnak kell elérnie a megszerezhető maximális pontszám legalább 50%-át, nem szükséges egyenként a min. 50%-ot teljesíteni.

A laborgyakorlati órákon a részvétel kötelező.

3.5 Grading system

| Érdemjegy | Elérhető össz pontszám %-a |
|---------------|----------------------------|
| jeles (5) | 80-100 |
| jó (4) | 70-79 |
| közepes (3) | 60-69 |
| elégletes (2) | 50-59 |
| elégtelen (1) | <50 |

3.6 Retake and repeat

A pótlási időszakban a ZH pótolható. Különeljárási díj ellenében a pótlási időszakban a ZH másodszor is pótolható.

Tetszőlegesen megválasztott 2 db. ED a pótlási időszakban pótolható vagy javítható.

3.7 Estimated workload

| | |
|--|--|
| | |
|--|--|

Vízminőségsszabályozás - BMEEOVKAI44

| Tevékenység | Óra/félév |
|-----------------------------------------|------------------|
| Részvétel a kontakt tanórákon | 42 |
| Felkészülés a teljesítményértékelésekre | 48 |
| Összesen | 90 |

3.8 Effective date

5 February 2020

This Subject Datasheet is valid for:

2023/2024 I. félév