

I. Tantárgyleírás

1. Alapadatok

1.1 Tantárgy neve

VÍZMINŐSÉGSZABÁLYOZÁS

1.2 Azonosító (tantárgykód)

BMEEOVKAI44

1.3 Tantárgy jellege

Kontaktórás tanegység

1.4 Óraszámok

Típus	Óraszám / (nap)
Előadás (elmélet)	2
Gyakorlat	1

1.5 Tanulmányi teljesítményértékelés (minőségi értékelés) típusa

Félévközi érdemjegy

1.6 Kreditszám

3

1.7 Tárgyfelelős

név	Dr. Clement Adrienne
beosztás	Egyetemi docens
email	clement.adrienne@emk.bme.hu

1.8 Tantárgyat gondozó oktatási szervezeti egység

Vízi Közmű és Környezetmérnöki Tanszék

1.9 A tantárgy weblapja

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

<https://edu.epito.bme.hu/course/view.php?id=624>

1.10 Az oktatás nyelve

magyar

1.11 Tantárgy típusa

Kötelező az építőmérnöki (BSc) szak Infrastruktúra-építőmérnöki ágazatán

1.12 Előkövetelmények

Gyenge előkövetelmény:

- Víz- és környezetkémia, hidrobiológia (BMEEOVKAI43)

1.13 Tantárgyleírás érvényessége

2020. február 5.

2. Célkitűzések és tanulási eredmények

2.1 Célkitűzések

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 vízminőségsszabályozás módszerei és eszközei. Monitoring, állapotfelmérés, emisszióbecslés. Vízminőségi modellek alkalmazása és azok korlátai. Tervezési módszerek alkalmazása a gyakorlati órákon.

2.2 Tanulási eredmények

A tantárgy sikeres teljesítése után a hallgató

A. Tudás

1. Tisztában van a vízminőségsszabályozás 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. Képesség

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. Attitűd

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

D. Önállóság és felelősség

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

2.3 Oktatási módszertan

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

2.4 Részletes tárgyprogram

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 hatásaik. 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, számítépdák. Állandósult szennyezés és haváriák. Szennyezőanyag csóva terjedése vízfolyásokban, szennyezőanyag hullám levonulása. 1D - 2D megközelítésmód. Elkeveredési számítások (sodorvonal, parti bevezetés számítása analitikus megoldással).
7.	Termákvíz 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 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, tőszabályozás.
13.	A vízminőségssabályozás 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.

A félév közbeni munkaszüneti napok miatt a program csak tájékoztató jellegű, a pontos időpontokat a tárgy honlapján elérhető "Részletes féléves ütemterv" tartalmazza.

2.5 Tanulástámogató anyagok

a) Tankönyvek:

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

b) Jegyzetek:

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

c) Letölthető anyagok:

1. Előadások diásorai

2.6 Egyéb tudnivalók

2.7 Konzultációs lehetőségek

Előadások és gyakorlatok után,

Az oktatókkal egyeztetett időpontokban.

Jelen TAD az alábbi félévre érvényes:

Nem induló tárgyak

II. Tárgykövetelmények**3. A tanulmányi teljesítmény ellenőrzése és értékelése***3.1 Általános szabályok*

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

3.2 Teljesítményértékelési módszerek

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

A szorgalmi időszakban tartott értékelések pontos idejét, a házi feladatok ki- és beadási határidejét a "Részletes féléves ütemterv" tartalmazza, mely elérhető a tárgy honlapján.

3.3 Teljesítményértékelések részaránya a minősítésben

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

3.4 Az aláírás megszerzésének feltétele, az aláírás érvényessége

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 Érdemjegy megállapítása

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

3.6 Javítás és pótlás

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 A tantárgy elvégzéséhez szükséges tanulmányi munka

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

3.8 A tárgykövetelmények érvényessége

2020. február 5.

Jelen TAD az alábbi félévre érvényes:

Nem induló tárgyak