

TANTÁRGYI ADATLAP

I. TANTÁRGYLEÍRÁS

1 ALAPADATOK

1.1 *Tantárgy neve*

VÍZMINŐSÉGSZABÁLYOZÁS

1.2 *Azonosító (tantárgykód)*

BMEEOVKAI44

1.3 *A tantárgy jellege*

kontaktórási tanegység

1.4 *Óraszámok*

típus	óraszám
előadás (elmélet)	2/hét
gyakorlat	1/hét

1.5 *Tanulmányi teljesítményértékelés (minőségi értékelés) típusa*

félévközi érdemjegy

1.6 *Kreditszám*

3

1.7 *Tantárgyfelelős*

neve: Dr. Clement Adrienne
beosztása: egyetemi docens
elérhetősége: clement.adrienne@epito.bme.hu

1.8 *Tantárgyat gondozó oktatási szervezeti egység*

Vízi Közmű és Környezetmérnöki Tanszék (www.vkkt.bme.hu)

1.9 *A tantárgy weblapja*

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

1.10 *A tantárgy oktatásának nyelve*

magyar és angol

1.11 *A tantárgy tantervi szerepe*

Kötelező az építőmérnöki szak (BSc), Infrastruktúra-építőmérnöki ágazaton

1.12 *Közvetlen előkövetelmények*

Gyenge előkövetelmény

Víz- és környezetkémia, hidrobiológia (BMEEOVKAI43)

Hidraulika II. (BMEEOVVAI42)

Kizáró feltételek (nem vehető fel a tantárgy, ha korábban teljesítette az alábbi tantárgyak vagy tantárgycsoportok bármelyikét)

Vízminőség szabályozás (BMEEOVKAI11)

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 vízminőség szabályozás 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 vízminőség szabályozás 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; gyakorlatok számítási példákkal, kommunikáció írásban és szóban. IT eszközök és technikák használata.

2.4 Részletes tárgyprogram

hét Előadások és gyakorlatok témaköre

1. A vízminőség szabályozás 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, átviteli 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. Termásvíz 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, bio-manipulációs 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 vízminőségsszabályozás eszközrendszere: műszaki és jogi szabályozás. Emisszió csökkentés és egyéb beavatkozási lehetőségek a vízgyűjtő különböző pontjain. Jogi és gazdasági eszközök, intézményi rendszer. Emissziós, immisziós határértékek, támogatási formák és források, költség-hatékonyság.

14. Összefoglalás

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. Chapman, D. (1992): *Water Quality Assessments - A Guide to Use of Biota, Sediments and Water in Environmental Monitoring - Second Edition*, Edited by Deborah Chapman, 1996 UNESCO/WHO/UNEP, ISBN 0 419 21590 5 (HB) 0 419 21600 6 (PB)
2. Thomann, R. V., Mueller J. A. (1987): *Principles of Surface Water Quality Modeling and Control*. Harper & Row

b) Jegyzetek

1. Clement Adrienne: *Vízminőség szabályozás. Oktatási segédanyag*, BME VKKT, 2007.
2. Clement A. – Kardos M.: *Vízminőség szabályozási példatár*. BME VKKT, 2016.

c) Letölthető anyagok

1. Előadások diái

2.6 Egyéb tudnivalók

1) A gyakorlatokon való részvétel kötelező. Az a hallgató, aki a gyakorlatok több, mint 30%-áról hiányzik, nem szerezheti meg a tantárgy kreditjét.

2.7 Konzultációs lehetőségek

Konzultációs időpontok:

Az oktatók félév elején a tanszéki honlapon meghirdetett konzultációs idejében, az oktatók szobájában vagy az oktatóval előzetesen egyeztetett időpontban (clement.adrienne@epito.bme.hu)

II. TANTÁRGYKÖVETELMÉNYEK

3 A TANULMÁNYI TELJESÍTMÉNY ELLENŐRZÉSE ÉS ÉRTKELÉSE

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

típus	jele	értékelt tanulási eredmények
Zárthelyi dolgozat (összegző értékelés)	ZH	B.1 – B.3.; C.1; D1
	ED1	A.1-A.3, D.1 – D.2
	ED2	A.3 - A.4; D.1 – D.2
	ED3	A.4.- A.5; D.1 – D.2
	ED4	A.6 – A.7; D.1 – D.2

A szorgalmi időszakban tartott értékelések pontos idejét a „Részletes féléves ütemterv” tartalmazza, mely elérhető a tárgy honlapján.

3.3 Teljesítményértékelések részaránya a minősítésben

jele	részarány
ZH	50%
ED	50%
Összesen	100%

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

3.4 Az aláírás megszerzésének feltétele, az aláírás érvényessége

A tárgyból nem szerezhető aláírás.

3.5 Érdemjegy megállapítás

A jelenléti feltételeket teljesítők eredményét az alábbi szempontok szerint határozzuk meg.

A zárthelyi dolgozat és ellenőrző dolgozat eredményét a következőképpen számítjuk:

érdemjegy	Pontszám (P)
jeles(5)	$80 \leq P$
jó(4)	$70 \leq P < 80\%$
közepes(3)	$60 \leq P < 70\%$
elégséges(2)	$50 \leq P < 60\%$
elégtelen(1)	$P < 50\%$

A végső eredményt a zárthelyi dolgozat és az ellenőrző dolgozat 3.3. pont szerinti súlyozott átlaga alapján számítjuk.

3.6 *Javítás és pótlás*

Különeljárási díj ellenében a pótlási időszakban a ZH másodszor is pótolható. 2 db. ED a pótlási időszakban pótolható vagy javítható.

3.7 *A tantárgy elvégzéséhez szükséges tanulmányi munka*

Tevékenység	óra/félév
részvétel a kontakt tanórákon	14×3=42
felkészülés a teljesítményértékelésekre	48
összesen	90

3.8 *A tantárgykövetelmények érvényessége*

2017. szeptember 1-től