

## I. Tantárgyleírás

### 1. Alapadatok

#### 1.1 Tantárgy neve

Vízi környezeti monitoring

#### 1.2 Azonosító (tantárgykód)

BMEEOVKMOV-2

#### 1.3 Tantárgy jellege

Kontaktórási tanegység

#### 1.4 Óraszámok

Típus	Óraszám / (nap)
Előadás (elmélet)	2

#### 1.5 Tanulmányi teljesítményértékelés (minőségi értékelés) típusa

Félévközi érdemjegy

#### 1.6 Kreditszám

2

#### 1.7 Tárgyfelelős

név	Dr. Clement Adrienne
beosztás	Egyetemi docens
email	<a href="mailto:clement.adrienne@emk.bme.hu">clement.adrienne@emk.bme.hu</a>

#### 1.8 Tantárgyat gondozó oktatási szervezeti egység

Vízi Közmű és Környezetmérnöki Tanszék

#### 1.9 A tantárgy weblapja

<https://epito.bme.hu/BMEEOVKMOV-2>

<https://edu.epito.bme.hu/course/view.php?id=2027>

#### 1.10 Az oktatás nyelve

magyar

#### 1.11 Tantárgy típusa

Kötelezően választható az Infrastruktúra-építőmérnök (MSc) szak Víz- és vízi környezetmérnöki specializációján

1.12 Előkövetelmények

1.13 Tantárgyleírás érvényessége

2020. február 5.

## 2. Célkitűzések és tanulási eredmények

### 2.1 Célkitűzések

A tantárgy célja a környezet állapot megfigyelését biztosító monitoring rendszerek alkalmazás szintű megismertetése a hallgatókkal. A tananyag tartalmazza a monitoring rendszerek kialakításának és működtetésének elméleti hátterét a mintavételezés- és hálózat kialakítás tervezésétől az analitikai módszereken át az adatfeldolgozásig. Az előadások és ahhoz kapcsolódó gyakorlati feladat során a hallgatók megismerik a vízi környezetvédelem területén működő adatgyűjtéseket, azok működésének feltételeit, jogi és gazdasági környezetét. Főbb témakörök: mintavételezés, mintavételi hibák statisztikai meghatározása, mérési program tervezése, adatok feldolgozása és kiértékelése.

### 2.2 Tanulási eredmények

A tantárgy sikeres teljesítése utána a hallgató

#### A. Tudás

1. Áttekintéssel rendelkezik a környezeti monitoring fogalomrendszeréről és a rendszerek kialakítására és működtetésére vonatkozó szabályokról.
2. Átlátja a környezeti monitoring jogi környezetét.
3. Összefüggéseiben értelmezi a vízi környezet állapot megfigyelésének fizikai, kémiai és biológiai indikátorait.
4. Ismeri a felszíni és felszín alatti vizek mennyiségi és minőségi monitoring rendszerét, megismeri a működő adatgyűjtő rendszereket.
5. Ismeri a mintavételezés statisztikai elveit és a hiányos mintavételezésből származó statisztikai hiba meghatározásának módját.
6. Ismeri a vízmintavételi módszereket és eszközöket.
7. Tisztában van a vízanalitikai módszerekkel és az alkalmazás feltételeivel.
8. Megismeri Magyarország felszíni és felszín alatti vizeinek állapotát.

#### B. Képesség

1. Képes vízanalitikai vizsgálati eredmények kiértékelésére, a mérési hibák kiszűrését is beleértve.
2. Meg tud tervezni egy adott probléma feltárását célzó mintavételi és mérési programot.
3. Képes vízminőségi [adatsorok](#) elemzésére, alkalmazni tudja a minősítés módszereit, képes az emberi hatásokra vonatkozó következtetések levonására.
4. Alkalmazás szinten használja a vízi környezeti adatgyűjtő rendszereket.
5. Képes a mérnöki szemlélet és gondolkodásmód alkalmazására a környezet állapot megfigyelését biztosító monitoring rendszerek területén.

#### C. Attitűd

1. Együttműködik az ismeretek bővítése során az oktatóval és hallgató társaival,

2. Folyamatos ismeretszerzéssel bővíti tudását,
3. Nyitott az információtechnológiai eszközök használatára,
4. Törekszik a pontos és hibamentes feladatmegoldásra,

#### D. Önállóság és felelősség

1. Önállóan végzi az adatértékelést, az elemzést és a problémák végiggondolását és adott források alapján történő megoldását,
2. Nyitottan fogadja a megalapozott kritikai észrevételeket,
3. Gondolkozásában a rendszerelvű megközelítést alkalmazza.

#### 2.3 Oktatási módszertan

Előadások, számítási gyakorlatok, kommunikáció írásban és szóban, IT eszközök és technikák használata, önállóan készített feladatok, munkaszervezési technikák.

#### 2.4 Részletes tárgyprogram

Hét	Előadások és gyakorlatok témaköre
1.	Környezeti monitoring céljai, elemei. Monitoring rendszerek feladata, felépítése, elemei (a mintavételtől az adatfeldolgozásig). Immissziós és emisszió monitoring környezeti elemenként (példák működő hálózatokra). Monitoring rendszerek tervezésének elvei.
2.	Vízminőség meghatározása (fizikai, kémiai és biológiai jellemzők) és vízminősítés a VKI szerint.
3.	Felszíni vízminőségi monitoring rendszer (mit, hol mérnek, hol érhetők el az adatok). VM2000 törzshálózat, OKIR, VKI monitoring, emisszió monitoring (PRTR-EPER), EU - WISE
4.	Mintavételből származó bizonytalanságok számbavétele. A gyakoriság hatása a mérésekből nyerhető információ pontosságára (átlag, szélsőértékek meghatározásához, trend detektáláshoz, folytonos idősor reprodukálásához szükséges mintaszám meghatározása). Precizitás és pontosság, megbízhatóság meghatározása.
5.	Adatelemzés, minősítés: számítási gyakorlat.
6.	Anyagáramok számítása vízhozam és koncentráció adatokból. Az eltérő adatszám kezelése, éves <a href="#">anyagáram számítás</a> hibája és a becslés pontosítására alkalmas számítási módszerek.
7.	Anyagáramok meghatározása és pontosítása: számítási gyakorlat.
8.	Mintavételi módszerek, a módszerek megválasztásának szempontjai, mintavételi eszközök és minta előkészítés vízminőség vizsgálatoknál.
9.	Vízanalitikai módszerek (elvi alapok, alkalmazhatóság – mért komponensek, LOQ, LOD, gyakorlati

	szempontok.
10.	Ökológiai monitoring célja, módszerei (indikátor szervezetek, ökológiai indexek, előnyök – hátrányok a vízkémiai monitoringgal szemben). VKI monitoring (vizsgált élőlény együttesek, információ, megbízhatóság, hazai és EU tapasztalatok).
11.	Felszín alatti víz minőségi monitoring (hazai korábbi és VKI hálózat, észlelőkutak fajtái, vizsgált jellemzők). Kármentesítési monitoring tervezése. KÁRINFO adatbázis. Talaj monitoring (TIM hálózat – vizsgált jellemzők, EU)
12.	Mintavételi hálózatok tervezése. Reprezentatív mintavételi helyek meghatározása. Elkeveredési zóna kijelölésének módszertana, az elfogadható keveredési zóna kritériumai.
13.	Online monitoring rendszerek működtetése, távérzékelési módszerek használata a környezet állapot felmérésben.
14.	A tananyag áttekintése, összefoglalása, kitekintés.

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. Cochran (1977): Sampling Techniques. John Wiley and Sons

#### b) Jegyzetek:

1. Clement A. – Szilágyi F.: Környezeti monitoring. Elektronikus jegyzet.

#### c) Letölthető anyagok:

1. Elektronikus jegyzet
2. Előadások diásorai
3. Adatelemzéshez szükséges [adatsorok](#) és elérhetőségük
4. Ajánlott olvasmányok (cikkek, tanulmányok)

### 2.6 Egyéb tudnivalók

Az előadások legalább 70%-án kötelező a részvétel. Nagyobb hiányzási arány esetén (öt, vagy több alkalomról történő hiányzás esetén), a hallgató nem szerezheti meg a tantárgy kreditjét.

### 2.7 Konzultációs lehetőségek

A tanszék honlapján megadottak szerint, vagy

Előzetesen, e-mail-ben egyeztetve; e-mail: [clement.adrienne@epito.bme.hu](mailto:clement.adrienne@epito.bme.hu)

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 két zárthelyi dolgozat és egy két részfeladatból álló házi feladat, valamint az órákon tanúsított aktív részvétel (részteljesítmény értékelés) alapján történik.

#### 3.2 Teljesítményértékelési módszerek

Teljesítményértékelés neve (típus)	Jele	Értékelt tanulási eredmények
1. zárthelyi dolgozat (összegző értékelés)	ZH1	A.1-A.4; B.1, B.3; C.4
2. zárthelyi dolgozat (összegző értékelés)	ZH2	A.5-A.8; B.2; C.4
1. házi feladat (folyamatos részteljesítmény értékelés)	HF	B.1-B.5; C.1-C.4; D.1-D.3

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
ZH1	40%
ZH2	30%
HF	30%
<b>Összesen</b>	<b>100%</b>

#### 3.4 Az aláírás megszerzésének feltétele, az aláírás érvényessége

Az aláírás megszerzésének feltétele, hogy a 3.3. pont szerint zárthelyi dolgozatokon egyenként a pontszám legalább 50%-át elérje a hallgató, valamint legalább elégséges érdemjeggyel értékelhető feladatot adjon le.

#### 3.5 Érdemjegy megállapítása

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

#### 3.6 Javítás és pótlás

1. Az évközi tanulmányi teljesítményértékelések (ZH1 és ZH2) egyenkénti pótlása lehetséges.
2. Amennyiben az 1) pont szerinti pótlással sem tud a hallgató elégtelentől különböző érdemjegyet szerezni, úgy – szabályzatban meghatározott díj megfizetése mellett – második alkalommal, összevont formában ismételt kísérletet a sikertelen első pótlás javítására.
3. A házi feladat – szabályzatban meghatározott díj megfizetése mellett – késedelmesen a pótlási időszak

utolsó napján 16:00 óráig adható be vagy elektronikus formában 23:59-ig küldhető meg.

4. A beadott és elfogadott házi feladat a 2) pontban megadott határidőig és módon díjmentesen javítható.

### 3.7 A tantárgy elvégzéséhez szükséges tanulmányi munka

<b>Tevékenység</b>	<b>Óra/félév</b>
részvétel az órákon	14×2=28
felkészülés a teljesítményértékelésekre	2×4=8
házi feladat elkészítése	24
<b>Összesen</b>	<b>60</b>

### 3.8 A tárgykövetelmények érvényessége

2020. február 5.

Jelen TAD az alábbi félévre érvényes:

Nem induló tárgyak