

I. Tantárgyleírás

1. Alapadatok

1.1 Tantárgy neve

VÍZI KÖRNYEZETI MONITORING ÉS ELJÁRÁSOK

1.2 Azonosító (tantárgykód)

BMEEOVKMKM6

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	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/BMEEOVKMKM6>
<https://edu.epito.bme.hu/course/view.php?id=2587>

1.10 Az oktatás nyelve

magyar

1.11 Tantárgy típusa

Nem az építőmérnöki program része

1.12 Előkövetelmények

1.13 Tantárgyleírás érvényessége

2022. szeptember 1.

2. Célkitűzések és tanulási eredmények**2.1 Célkitűzések**

A tantárgy célja, hogy a hallgatók elméleti és alkalmazás szintű gyakorlati ismereteket szerezzenek a környezet állapot megfigyelését biztosító monitoring rendszerek területén. Az előadások és ahhoz kapcsolódó gyakorlati feladatok során a hallgatók megtanulják a környezeti monitoring rendszerek kialakításának és működtetésének elméleti hátterét, a mintavételezés statisztikai alapjait, megismerik a vízi környezetvédelem területén működő adatgyűjtéseket és információs rendszereket. Gyakorlati ismereteket sajátítanak el a monitoring hálózatok kialakításának tervezéséről, a mintavételi módszerekről és eszközökről, vízanalitikai és vízbiológiai mérési eljárásokról, valamint az adatok feldolgozási és értékelési módszereiről.

2.2 Tanulási eredmények

A tantárgy sikeres teljesítése után a hallgató

A. Tudás

1. Áttekintéssel rendelkezik a környezeti monitoring fogalomrendszeréről és a rendszerek kialakítására és működtetésére vonatkozó szabályozási környezetről. (KM_T_6)
2. Összefüggéseiben ismeri a vízi környezet állapot megfigyelésének fizikai, kémiai és biológiai indikátorait, ismeri és alkalmazni tudja a vízminősítés módszereit. (KM_T_1)
3. Ismeri a kémiai és ökológiai állapotfelméréséhez szükséges mintavételezési eljárásokat és eszközöket, rendelkezik a környezetmérnöki szakterülethez kapcsolódó mérés technikai és méréselméleti ismeretekkel a vízanalitika területén. (KM_T_2)
4. Ismeri a mintavételezés és az idősor elemzés elméleti statisztikai alapelveit. (KM_T_1)
5. Tájékozott a környezeti monitoringhoz kapcsolódó informatikai rendszereket használatában. (KM_T_7)

B. Képesség

1. Meg tud tervezni egy adott probléma feltárását célzó mintavételi és mérési programot. (KM_K_7)
2. Képes vízanalitikai vizsgálati eredmények kiértékelésére, a mérési hibák kiszűrésére. (KM_K_7)
3. Képes adatsorok komplex elemzésére, alkalmazni tudja a környezeti állapotértékelés és az idősor elemzés módszereit, képes az emberi hatásokra vonatkozó következtetések levonására. (KM_K_7, KM_K_9)
4. Alkalmazás szinten használja a vízi környezeti adatbázisokat és környezetinformatikai rendszereket. (KM_K_10)
5. Képes a mérnöki és természettudományos szemlélet és gondolkodásmód alkalmazására. (KM_K_1)

C. Attitűd

1. Együttműködik az ismeretek bővítése során az oktatóval és hallgató társaival, nyitottan fogadja a megalapozott kritikai észrevételeket. (KM_A_4)
2. Gondolkozásában a rendszerelvű megközelítést alkalmazza. (KM_A_5)
3. Nyitott az információtechnológiai eszközök használatára. (KM_A_1)
4. Törekszik a pontos és hibamentes feladatmegoldásra. (KM_A_4)

D. Önállóság és felelősség

1. Önállóan végzi az adatértékelést, az elemzést és a problémák végiggondolását és adott források alapján történő megoldását (KM_O_1)

2.3 Oktatási módszertan

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

2.4 Részletes tárgyprogram

Hét	Előadások és gyakorlatok témaköre
1.	Környezeti monitoring rendszerek általános bemutatása. A monitoring rendszerek feladata, felépítése, elemei és a rendszerek működésének kritériumai (a mintavételtől az adatfeldolgozásig). Immissziós és emisszió

	monitoring hálózatok.
2.	Vízminőségi alapismeretek. Felszíni és felszín alatti vizek állapotjellemezésének fizikai és kémiai paraméterei (általános kémia és mikroszennyezők) és meghatározásának módszerei (elérhető pontosság, gyakorlati szempontok, LOQ-LOD). Vízszennyezés fogalma, antropogén hatások és jellemző koncentrációk. Biomonitoring alapjai, ökológiai állapot és anyagforgalom.
3.	A Víz Keretirányelv és az ökológiai és kémiai minősítés módszere. Vízminőségi monitoring rendszerek. Kapcsolódó adatbázisok és információs rendszerek.
4.	A mintavételezés statisztikai alapjai. A mintavételi gyakoriság hatása a mérésekből nyerhető információ pontosságára (átlag, szélsőértékek meghatározásához, trend detektáláshoz, folytonos idősor reprodukálásához szükséges minta-szám meghatározása). Precizitás és pontosság, konfidencia meghatározása.
5.	Vízminőségi idősorok elemzése: autokorreláció, regresszió, determinisztikus és sztochasztikus komponensek, előrejelzés autoregresszív modellel.
6.	Adatelemzés, vízminősítés - gyakorlati feladat.
7.	Mintavételezés felszíni vízből, helyszíni mérési módszerek, mélységi mintavétel, üledékmintavétel eszközei és módszerei. Minta előkészítés vízminőség vizsgálatoknál. Automata mintavevők és on-line monitoring rendszerek.
8.	Víz-kémia labor bemutató gyakorlat.
9.	Vízrajzi monitoring rendszerek. Vízsebesség és vízhozam mérése szabadfelszíni áramlásokban.
10.	Anyagáramok a vízi környezetben, vízgyűjtők anyagforgalma és a hidrológia tényezők szerepe a vízminőségi folyamatokban. Anyagáramok meghatározásának módszerei. Anyagmérlegek hibái, az eltérő adatszám kezelése, anyagáram számítás hibája és a becslés pontosítására alkalmas számítási módszerek.
11.	Anyagáram számítási gyakorlat.
12.	Felszín alatti víz minőségi monitoring és talaj monitoring. Kármentesítési monitoring tervezése (vizsgálandó jellemzők, mintavétel talajból és talajvízből, monitoring kút kialakítása, mintavételi helyek tervezése)
13.	A mintavételi hely megválasztásának szempontjai folyókban. Elkeveredési csóva meghatározása. Keveredési zóna fogalma és kijelölése folyókban.
14.	Ökológiai monitoring módszerei (vizsgált élőlény együttesek, ökológiai indexek, élőlénycsoportok mintavételezési módszerei és az ehhez kapcsolódó minősítő rendszerek). Biológiai vizsgálatok - labor.

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
2. Chapman, D. (1992): Water Quality Assessments - A Guide to Use of Biota, Sediments and Water in Environmental Monitoring – 2nd Edition, Edited by Deborah Chapman

b) Jegyzetek:

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

c) Letölthető elektronikus segédanyagok:

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

2.6 Egyéb tudnivalók

2.7 Konzultációs lehetőségek

Oktatóval egyeztetett időpontban a rendelkezésre álló kommunikációs csatornákon.

Jelen TAD az alábbi félévre érvényes:

II. Tárgykövetelmények

3. A tanulmányi teljesítmény ellenőrzése és értékelése

3.1 Általános szabályok

3.2 Teljesítményértékelési módszerek

Teljesítményértékelés neve (típus)	Jele	Értékelt tanulási eredmények
1. ellenőrző dolgozat (összegző értékelés)	ED1	A.1, A.2, A.4
2. ellenőrző dolgozat (összegző értékelés)	ED2	A.3, A.5; B.1
1. önálló feladat (folyamatos részteljesítmény értékelés)	HF1	B.2-B.5; C.1-C.4; D.1

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	30%
ZH2	30%
HF1	40%
Szorgalmi időszakban összesen	100%
V	-
Összesen	100%

3.4 Az aláírás megszerzésének feltétele, az aláírás érvényessége

A tárgy teljesítésének feltétele, hogy a zárthelyi dolgozatokon egyenként a pontszám legalább 40%-át elérje a hallgató, valamint legalább elégséges érdemjeggyel értékelhető tervfeladatot adjon le.

3.5 Érdemjegy megállapítása

Érdemjegy	Pontszám (P)
jeles(5)	$85 \leq P$
jó(4)	$70 \leq P < 85\%$
közepes(3)	$60 \leq P < 70\%$
elégséges(2)	$50 \leq P < 60\%$
elégtelen(1)	$P < 50\%$

3.6 Javítás és pótlás

- Az évközi tanulmányi teljesítményértékelések egyenkénti pótlása lehetséges. A gyakorlatok nem pótolhatók, de a részvétel.
- 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.
- 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.
- A beadott és elfogadott házi feladat a 2) pontban megadott határidőig és módon díjmentesen javítható.

3.7 A tantárgy elvégzéséhez szükséges tanulmányi munka

Tevékenység	Óra/félév
részvétel a kontakt tanórákon	$14 \times 3 = 42$
felkészülés a teljesítményértékelésekre	$2 \times 4 = 8$
házi feladat elkészítése	16
felkészülés a vizsgára	24

Összesen	90
----------	----

3.8 A tárgykövetelmények érvényessége

2022. szeptember 1.

Jelen TAD az alábbi félévre érvényes: