

I. Tantárgyleírás

1. Alapadatok

1.1 Tantárgy neve

VÍZ- ÉS SZENNYVÍZTISZTÍTÁS

1.2 Azonosító (tantárgykód)

BMEEOVKA-H1

1.3 Tantárgy jellege

Kontaktórás tanegység

1.4 Óraszámok

Típus	Óraszám / (nap)
Előadás (elmélet)	3

1.5 Tanulmányi teljesítményértékelés (minőségi értékelés) típusa

Vizsga

1.6 Kreditszám

4

1.7 Tárgyfelelős

név	Dr. Laky Dóra
beosztás	Egyetemi docens
email	laky.dora@emk.bme.hu

1.8 Tantárgyat gondozó oktatási szervezeti egység

Vízi Közmű és Környezetmérnöki Tanszék

1.9 A tantárgy weblapja

<https://epito.bme.hu/BMEEOVKA-H1>

<https://edu.epito.bme.hu/course/view.php?id=620>

1.10 Az oktatás nyelve

magyar

1.11 Tantárgy típusa

Kötelező az építőmérnöki (BSc) szak Vízi közmű és környezetmérnöki specializációján

1.12 Előkövetelmények

Erős előkövetelmény:

- Víztisztítástechnika (BMEEOVKAH1)

Kizáró feltétel:

- Víz- és szennyvíztisztítás (BMEEOVKASG3)
- Környezettechnika (BMEEOVKASH1)

1.13 Tantárgyleírás érvényessége

2022. február 2.

2. Céltűzések és tanulási eredmények**2.1 Céltűzések**

A tantárgy célja az ivóvíz, valamint kommunális szennyvíz tisztítására alkalmas technológiák megismertetése a hallgatókkal. Bemutatjuk az egyes eljárások elméleti hátterét, műtárgyait, a méretezés alapjait. A félév első felében a hallgatók megismerik az ivóvíz előállításának technológiáit: (1) ivóvízbázisok típusait és az azokban található szennyezőanyagokat, eltávolításuk jelentőségét, (2) az ivóvizek tisztításának technológiáit, (3) felszín alatti víz tisztítására alkalmas technológiák tervezésének alapelveit. A félév második felében a hallgatók megismerik a szennyvíztisztítási technológiákat: (1) a szennyvíz fogalmát, (2) a mechanikai szennyvíztisztítás műtárgyait, (2) a biológiai szennyvíztisztítás alapjait, (3) a kémiai szennyvíztisztítás és a foszfor eltávolítás, valamint a nitrogén vegyületek eltávolításának alapjait, (4) a szennyvíziszapok képződésének, kezelésének (aerob, anaerob) és elhelyezésének alapjait.

2.2 Tanulási eredmények

A tantárgy sikeres teljesítése után a hallgató

A. Tudás

1. Ismeri az ivóvízre vonatkozó jogi szabályozás alapjait
2. Tisztában van az ivóvízellátás céljára szolgáló vízbázisokban található szennyezőanyagokkal, azok káros hatásaival
3. Ismeri az ivóvizek előállítására szolgáló technológiák alapjait
4. Tisztában van az ivóvízként szolgáló nyersvízben található vas, mangán, ammónium, arzén, és oldott gázok eltávolítására szolgáló műszaki megoldások, valamint a vízlágyítás és fertőtlenítés alapjaival
5. Tisztában van a szennyvíz fogalmával, a szennyvizek minőségének jellemzésére szolgáló paraméterekkel, határértékekkel
6. Ismeri a mechanikai szennyvíztisztítás műtárgyait
7. Ismeri a biológiai szennyvíztisztítás alapjait
8. Ismeri a kémiai szennyvíztisztítás és a foszfor eltávolítás, valamint a nitrogén vegyületek eltávolításának alapjait
9. Ismeri a szennyvíziszapok képződésének, kezelésének (aerob, anaerob) és elhelyezésének alapjait

B. Képesség

1. Ivóvíz- és tisztított szennyvíz minőségét értékeli, szükség esetén a tisztítási hatások növelésére vonatkozóan javaslatokat tesz
2. Összeállít oldott gázok, ammónium, vas, mangán és arzént tartalmazó nyersvizek tisztítására alkalmas technológiákat
3. Képes szennyvíztisztító telep bloksémájának összeállítására

C. Attitűd

1. Folyamatos ismeretszerzéssel bővíti tudását, és ehhez akár a kötelező tananyagokon túlmenően, webes forrásokból keres választ a kérdéseire
2. Szóbeli kommunikációban törekszik az érthető, szabatos fogalmazásra, írásbeli megnyilvánulásaiban törekszik az igényes, rendezett, a mérnöki szakma által elvárható színvonalú dokumentáció készítésére

D. Önállóság és felelősség

1. Gondolkozásában a rendszerelvű megközelítést alkalmazza

2.3 Oktatási módszertan

Előadások elméleti ismeretekkel; kommunikáció írásban és szóban.

2.4 Részletes tárgyprogram

Hét	Előadások és gyakorlatok témaköre
1.	Ivóvízbázisok típusai és az azokban található szennyezőanyagok, eltávolításuk jelentősége (közvetett és közvetlen egészségügyi és egyéb hatások). Az

	Ivóvízminőség Ja-vító Program szükségessége, célkomponensek, határidők.
2.	Ivóvíz fertőtlenítése (klórgáz, nátrium-hypoklorit, ózon, UV, klór-dioxid és egyéb fer-tőtlenítési eljárások alkalmazása; az egyes eljárások technológiájának, az alkalmazá-sok előnyeinek és hátrányainak ismertetése)
3.	Vas és mangán eltávolítása ivóvízből: a főbb technológiai lépések, a lehetséges tech-nológiai megoldások a nyersvíz vas- és mangántartalmának függvényében, minta-technológiai sorok kialakítása. A koagulációs technológia alkalmazása az ivóvíztisztít-ásban.
4.	Arzén eltávolítása ivóvízből koagulációs, illetve adszorpció-s technológia alkalmazá-sával. Mintatechnológiai sorok kialakítása a nyersvíz vas-, mangán- és arzéntartalmá-nak függvényében.
5.	Ammónium ion eltávolítása ivóvízből. A törésponti klórozás és a biológiai ammóni-um ion eltávolítás technológiai lépései, a két technológia előnyei és hátrányai. Komp-lex technológiai sorok kialakítása. Vízlágyítás kicsapatással és ioncserével.
6.	Fázisszétválasztás az ivóvíztisztításban. Gáz-folyadék és szilárd-folyadék fázisszétvá-lasztási technológiák. Levegőztetési és gázmentesítési eljárások. Durva és finom fázis-szétválasztás. Felszíni vizek tisztítási technológiája.
7.	Mélységi vizek tisztítására alkalmas technológia tervezése. Lehetséges technológiai sorok kialakítása. Az adagolandó vegyszerek típusának és közelítő dózisának megha-tározása. Homokszűrők méretezése: előzetes méretfelvétel és az öblítési gyakoriság ellenőrzése. A technológiai veszteség mértékének meghatározása. Zagyvíz ülepítők közelítő méretezése.
8.	Integrált települési vízgazdálkodás: Csatornahálózat - szennyvíztisztítás. Befogadó kapcsolat: Mértékadó vízmennyiségek, vízminőségi paraméterek, szennyvíztisztítás feladata.
9.	Mechanikai szennyvíztisztítás 1: Kőfogók, rácso-k, homokfogók.
10.	Mechanikai szennyvíztisztítás 2: Előülepítés
11.	Biológiai szennyvíztisztítás:1: Biokémiai alapfolyamatok
12.	Biológiai szennyvíztisztítás 2. : Biokémiai alapfolyamatok, reaktorelredezések alap-sémái. Számítási gyakorlatok az ATV A 131 alapján.
13.	Biológiai szennyvíztisztítás 3.: utóülepítés
14.	Izszapkezelés

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. Öllös Géza (1987) - Vízellátás (K+F eredmények);
2. Öllös Géza (1998) - Vízisztítás, üzemeltetés;

3. Öllős Géza (1990) - Csatornázás - szennyvíztisztítás I., II.;
4. Mátyus S., Tolnai B. (2008) - Vízellátás
5. Öllős Géza: Csatornázás – Szennyvíztisztítás I., II.;
6. Henze M., Harremoes P., Cour Jansen J. la, Arvin E. (2002) Wastewater Treatment – Biological and Chemical Processes (Springer)

b) Letölthető anyagok:

1. Laky Dóra – Licskó István: Vízisztítás (elektronikus jegyzet; BME – Vízi Közmű és Környezetmérnöki Tanszék)
2. Előadások diái

2.6 Egyéb tudnivalók

Az előadásokon való részvétel kötelező. Az a hallgató, aki az előadások több, mint 30%-áról hiányzik, nem szerezheti meg a tantárgy kreditjét.

2.7 Konzultációs lehetőségek

Az oktatók félév elején a tanszéki honlapon meghirdetett konzultációs idejében, az oktatók szobájában vagy az oktatóval előzetesen egyeztetett időpontban (laky.dora@emk.bme.hu; patziger.miklos@emk.bme.hu)

Jelen TAD az alábbi félévre érvényes:

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 a vizsga alapján történik. A vizsga első felében a kérdéseket írásban kidolgozzák a Hallgatók (felkészülés a szóbeli vizsgára), majd szóban vizsgáznak az oktatóknál. A vizsgán két kérdést kapnak a Hallgatók: egyet az ivóvíztisztítás, egyet a szennyvíztisztítás témaköréből. A vizsga akkor értékelhető, ha mindkét kérdésből a felelet eléri a legalább elégséges szintet.

3.2 Teljesítményértékelési módszerek

Teljesítményértékelés neve (típus)	Jele	Értékelt tanulási eredmények
1. zárthelyi dolgozat (összegző értékelés)	ZH1	A.1-A.4; B.2; C.2; D.1
2. zárthelyi dolgozat (összegző értékelés)	ZH2	A.5-A.9; B.3; C.2; D.1
Írásbeli és szóbeli vizsga (összegző teljesítményértékelés)	V	A.1-A.9; B.1-B.3; C.1-C.2; 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	20%
ZH2	20%
Szorgalmi időszakban összesen	40%
V	60%
Összesen	100%

3.4 Az aláírás megszerzésének feltétele, az aláírás érvényessége

Az aláírás megszerzésének feltétele, hogy a zárthelyi dolgozatokon külön-külön a megszerezhető pontszám legalább 45%-át elérje a hallgató (ld. 3.5).

Az aláírás megszerzésének feltétele a részvétel az előadások min. 70%-án.

3.5 Érdemjegy megállapítása

Érdemjegy	Pontszám (P)
jeles (5)	$85 \leq P$
jó (4)	$70 \leq P < 85\%$
közepes (3)	$57 \leq P < 70\%$
elégséges (2)	$45 \leq P < 57\%$
elégtelen (1)	$P < 45\%$

3.6 Javítás és pótlás

Az egyik zárthelyi dolgozat második pótlására különjárási díj ellenében van lehetőség.

3.7 A tantárgy elvégzéséhez szükséges tanulmányi munka

Tevékenység	Óra/félév
részvétel a kontakt tanórákon	$14 \times 3 = 42$
felkészülés a teljesítményértékelésekre	48
vizsgafelkészülés	30
Összesen	120

3.8 A tárgykövetelmények érvényessége

2022. február 2.

Jelen TAD az alábbi félévre érvényes:

