TANTÁRGYI ADATLAP

1. Tantárgyleírás

# alapadatok

## Tantárgy neve

**VÍZ- ÉS SZENNYVÍZTISZTÍTÁS**

## Azonosító (tantárgykód)

**BMEEOVKA-H1**

## A tantárgy jellege

kontaktórás tanegység

## Óraszámok

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| típus | óraszám |  |
| előadás (elmélet) | 3/hét |  |

## Tanulmányi teljesítményértékelés (minőségi értékelés) típusa

vizsga

## Kreditszám

4

## Tantárgyfelelős

neve: Dr. Laky Dóra

beosztása: egyetemi docens

elérhetősége: laky.dora@epito.bme.hu

## Tantárgyat gondozó oktatási szervezeti egység

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

## A tantárgy weblapja

http://epito.bme.hu/BMEEOVKA-H1

## A tantárgy oktatásának nyelve

magyar és angol

## A tantárgy tantervi szerepe

Kötelező az építőmérnöki szak (BSc), Infrastruktúra-építőmérnöki ágazat, Vízi közmű és környezetmérnöki specializációján

## Közvetlen előkövetelmények

Erős előkövetelmény

Vízminőségszabályozás (BMEEOVKAI44)

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

Víz- és szennyvíztisztítás (BMEEOVKASG3)

Környezettechnika (BMEEOVKASH1)

## A tantárgyleírás érvényessége

2017. szeptember 1-től.

# Célkitűzések és tanulási eredmények

## Célkitűzések

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.

## Tanulási eredmények

A tantárgy sikeres teljesítése után a hallgató:

1. 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
2. Képesség
   1. Ivóvíz- és tisztított szennyvíz minőségét értékeli, szükség esetén a tisztítási hatásfok növelésére vonatkozóan javaslatokat tesz
   2. Összeállít oldott gázok, ammónium, vas, mangán és arzént tartalmazó nyersvizek tisztítására alkalmas technológiákat
   3. Képes szennyvíztisztító telep blokksémájának összeállítására
3. 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
4. Önállóság és felelősség
   1. Gondolkozásában a rendszerelvű megközelítést alkalmazza

## Oktatási módszertan

Előadások elméleti ismeretekkel; kommunikáció írásban és szóban.

## Részletes tárgyprogram

|  |  |
| --- | --- |
| hét | Előadások témaköre |
| 1. | Ivóvízbázisok típusai és az azokban található szennyezőanyagok, eltávolításuk jelentősége (közvetett és közvetlen egészségügyi és egyéb hatások). Az Ivóvízminőség Javító Program szükségessége, célkomponensek, határidők. |
| 2. | Ivóvíz fertőtlenítése (klórgáz, nátrium-hypoklorit, ózon, UV, klór-dioxid és egyéb fertőtlenítési eljárások alkalmazása; az egyes eljárások technológiájának, az alkalmazások előnyeinek és hátrányainak ismertetése) |
| 3. | Vas és mangán eltávolítása ivóvízből: a főbb technológiai lépések, a lehetséges technológiai megoldások a nyersvíz vas- és mangántartalmának függvényében, mintatechnológiai sorok kialakítása. A koagulációs technológia alkalmazása az ivóvíztisztításban. |
| 4. | Arzén eltávolítása ivóvízből koagulációs, illetve adszorpciós technológia alkalmazásával. Mintatechnológiai sorok kialakítása a nyersvíz vas-, mangán- és arzéntartalmának függvényében. |
| 5. | Ammónium ion eltávolítása ivóvízből. A törésponti klórozás és a biológiai ammónium ion eltávolítás technológiai lépései, a két technológia előnyei és hátrányai. Komplex technológiai sorok kialakítása. Vízlágyítás kicsapatással és ioncserével. |
| 6. | Fázisszétválasztás az ivóvíztisztításban. Gáz-folyadék és szilárd-folyadék fázisszétválasztási technológiák. Levegőztetési és gázmentesítési eljárások. Durva és finom fázisszétválasztás. Felszíni vizek tisztítási technológiája. |
| 7. | Mélységi vizek tisztítására alkalmas technológia tervezése. Lehetséges technológiai sorok kialakítása. Az adagolandó vegyszerek típusának és közelítő dózisának meghatározása. 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, rácsok, homokfogók. |
| 10. | Mechanikai szennyvíztisztítás 2: Előülepítés |
| 11. | Biológiai szennyvíztisztítás:1: Biokémiai alapfolyamatok |
| 12. | Biológiai szennyvíztisztítás 2. : Biokémiai alapfolyamatok, reaktorelredezések alapsémái. Számítási gyakorlatok az ATV A 131 alapján. |
| 13. | Biológiai szennyvíztisztítás 3.: utóülepítés |
| 14. | Iszapkezelés |

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

## Tanulástámogató anyagok

1. Tankönyvek
   1. Öllős Géza (1987) - Vízellátás (K+F eredmények);
   2. Öllős Géza (1998) - Víztisztítás, üzemeltetés;
   3. Öllős Géza (1990) - Csatornázás - szennyvíztisztítás I., II.;
   4. Máttyus 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)
2. Letölthető anyagok
   1. Laky Dóra – Licskó István: Víztisztítás (elektronikus jegyzet; BME – Vízi Közmű és Környezetmérnöki Tanszék)
   2. Előadások diái

## Egyéb tudnivalók

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

## Konzultációs lehetőségek

Konzultációs időpontok:

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

1. TantárgyKövetelmények

# A Tanulmányi teljesítmény ellenőrzése ÉS értkelése

## 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.

## Teljesítményértékelési módszerek

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **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 „Részletes féléves ütemterv” tartalmazza, mely elérhető a tárgy honlapján.

## Teljesítményértékelések részaránya a minősítésben

|  |  |
| --- | --- |
| **jele** | **részarány** |
| ZH1 | 20% |
| ZH2 | 20% |
| **Szorgalmi időszakban összesen** | **40%** |
| V | 60% |
| **Összesen** | **100%** |

A zárthelyi dolgozatok sikertelenek, ha azokon a hallgató külön-külön a megszerezhető pontszám legalább 45%-át nem éri el.

## 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.

## Érdemjegy megállapítás

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

A féléves eredményt a zárthelyi dolgozat eredménye alapján számítjuk a következőképpen:

|  |  |
| --- | --- |
| **érdemjegy** | **Pontszám (P)** |
| jeles(5) | 85<=P |
| jó(4) | 70<=P<85% |
| közepes(3) | 57<=P<70% |
| elégséges(2) | 45<=P<57% |
| elégtelen(1) | P<45% |

A végső eredményt a két zárthelyi dolgozat és a vizsga 3.3. pont szerinti súlyozott átlaga alapján számítjuk.

A vizsgán mind az ivóvíz-, mind a szennyvíztisztítás témakörében legalább elégséges szintű felelet szükséges ahhoz, hogy a vizsga sikeres legyen.

## Javítás és pótlás

Az egyik zárthelyi dolgozat második pótlásra különeljárási díj ellenében van lehetőség.

## A tantárgy elvégzéséhez szükséges tanulmányi munka

|  |  |
| --- | --- |
| **Tevékenység** | **óra/félév** |
| részvétel a kontakt tanórákon | 14×3=42 |
| felkészülés a teljesítményértékelésekre | 48 |
| vizsgafelkészülés | 30 |
| **összesen** | **120** |

## A tantárgykövetelmények érvényessége

2017. szeptember 1-től