



Szennyvíztisztítás

**MŰSZAKI FÖLDTUDOMÁNYI KAR BSc KÉPZÉS
(nappali munkarendben)**

TANTÁRGYI KOMMUNIKÁCIÓS DOSSZIÉ

**MISKOLCI EGYETEM
MŰSZAKI FÖLDTUDOMÁNYI KAR
NYERSANYAGELŐKÉSZÍTÉSI ÉS KÖRNYEZETI ELJÁRÁSTECHNIKAI INTÉZET**

Ajánlott félév:6. félév

Tartalomjegyzék

1. Tantárgyleírás, tárgyjegyző, óraszám, kreditérték
2. Tantárgytematika (óraóra lebontva)
3. Minta zárthelyi
4. Vizsgakérdések
5. Egyéb követelmények

1. TANTÁRGYLEÍRÁS

Tantárgy neve: Szennyvíztisztítás Tárgyfelelős (név, beosztás): Dr. Nagy Sándor egyetemi docens	Tantárgy kódja: MFEET6213 Tárgyfelelős tanszék/intézet: Nyersanyagelőkészítési és Környezeti Eljárástechnikai Intézet
	Tantárgyelem: K
Javasolt félév: 6.	Előfeltétel: GEFIT6102; GEMAN6218B; AKKEM6003
Óraszám/hét (ea+gyak): 2ea+1gy	Számonkérés módja (a/gy/k): aláírás, vizsga
Kreditpont: 3	Tagozat: nappali
Tantárgy feladata és célja: Megismertetni a hallgatókkal az emberi cselekvés során felmerülő vízgazdálkodás kérdéseit, vízszennyező forrásokat, a víz-, szennyvíztisztítás ökológiai, gazdasági szükségességét, elsajátítani a legfontosabb víz-és szennyvíztisztítási eljárások, műveletek természettudományos alapjait, alkalmazásuk feltételrendszerét, berendezéseit. Ezek elsajátítása után a hallgató képes legyen egy adott szennyvíz tisztítási technológiát kiválasztani és üzemeltetni.	
Fejlesztendő kompetenciák: tudás: T1, T4, T6, T7 képesség: K2, K3 attitűd: autonómia és felelősség:	
Tantárgy tematikus leírása: A vízvédelem biológiai vonatkozásai, vízminőségi alapismeretek (vízkörforgás, vízfelhasználás, vízszennyezés, szennyvíz, befogadók öntisztulása); A vízgazdálkodás feladata, alapjai, típusai. Jogi előírások A szennyvíztisztítás célja, a vízgazdálkodás és szennyvíztisztítás és a vízminőség védelem kapcsolata; A mechanikai, kémiai, fizikai-kémiai, biológiai víz- szennyvíztisztítási műveletek, eljárások elméleti alapjai, feltételei, azok megvalósítása; víz-, szennyvíztisztítási technológiák és számításai, méretezés. Részletes tematika: Víz, szennyvíz. Vízgazdálkodás. Szennyezőanyagok. Szilárd anyagok leválasztása. Homokfogó, üleptők. Ülepítés folyamata, üleptő berendezések kialakítása. Szűrés elve, berendezései. Mélységi szűrés. Lepényszűrés. Vákuumszűrés. Membránszűrés. Olaj, olajemulziók, emulzióbontás. Oldott szennyezőanyagok: savak, lúgok, sótalánítás. Nehézfémek eltávolítása. Oldott szerves anyagok eltávolítása. Aerob biológiai szennyvíztisztítás ismertetése. Anaerob rendszerek bemutatása. Biológiailag nem bontható szerves szennyezők. Fertőtlenítés. Gáztalanítás. Üzemlátogatás: Miskolci Szennyvíztisztító telep (helyszíni bemutató előadás, üzem teljes bejárása, ismertetése).	

Félévközi számonkérés módja:

Az aláírás megszerzésének feltétele a tanórákon legalább 80 %-os jelenlét.

- Az aláírás megszerzésének feltétele a gyakorlatok látogatása, a laborgyakorlatról jegyzőkönyvet kell leadni.
- A jegyzőkönyv határidőn túli leadása külön eljárási díjjal terhelt.
- Az aláírás megszerzésének további feltétele a zárthelyi dolgozat megírása (szorgalmi időszak utolsó előtti hetén), és legalább az elérhető összes pontszám 60 %-nak elérése.
- A zárthelyi dolgozat anyaga a gyakorlaton elvégzett számításokhoz hasonló feladatok sora, kiegészítve a laboratóriumi gyakorlat anyagával.
- A hiányzások pótlása írásbeli beszámolóval történik.
- A vizsga írásbeli és szóbeli, az előadáson elhangzott, ill. ott megjelölt anyagokból áll.

Értékelés: A vizsga értékelése ötfokozatú skálán történik. Ponthatárok: az elérhető összes pontszám <50 %-nak elérése esetén *elégtelen*; 50...63 %-nak elérése esetén *elégséges*; 64...75 % esetén *közepes*; 76...87 % esetén *jó*; 88...100 % *jeles*.

Kötelező irodalom:

Előadások anyaga (PDF formátumban)

Hulladékonline: Hulladékgazdálkodás, elektronikus tananyag, web:

<http://hulladekonline.hu/Hullad%C3%A9kgazd%C3%A1llkod%C3%A1s>

Henze, Harremoes, La Cour Jansen, Arvin: Wastewater Treatment, Springer 2002

Ajánlott irodalom:

Klaus Görner, Kurt Hübner: Gewässerschutz und Abwasserbehandlung, Springer 2002

Illés I., Öllős G., Kelemen L.: Ipari Vízgazdálkodás. VIZDOK, Bp., 1983.

Öllős Géza: Víz tisztítás-üzemeltetés. Egri Nyomda Kft. 2001.

Öllős Géza: Szennyvíztisztító telepek üzemeltetése. Akadémiai Kiadó, Bp., 1995

M. Sperling: Biological Wastewater Treatment Series (Volume two): Basic Principles of Wastewater Treatment, IWA 2007

R. Ramalho: Introduction to Wastewater Treatment Processes. Academic Press, 2013

2. TANTÁRGYTEMATIKA

Szennyvíztisztítás
Tantárgytematika (ÜTEMTERV)
Aktuális tanév tavaszi félév
Környezetmérnök BSc, 6. félév, törzsanyagos tárgy

Hét	Dátum	Előadás
1.		Víz, szennyvíz. Vízgazdálkodás. Szennyezőanyagok.
2.		Szilárd anyagok leválasztása I. Durva szennyezők.
3.		Szilárd anyagok leválasztása II. Homokfogó, ülepítők.
4.		Ülepítés folyamata, ülepítő berendezések kialakítása.
5.		Szűrés elve, berendezései. Mélységi szűrés.
6.		Lepényszűrés. Vákuumszűrés. Membránszűrés.
7.		Olaj, olajemulziók, emulzióbontás.
8.		Oldott szennyezőanyagok: savak, lúgok, sóatlanítás.
9.		Nehézfémek eltávolítása.
10.		Oldott szerves anyagok eltávolítása. Aerob biológiai szennyvíztisztítás.
11.		Anaerob rendszerek.
12.		Biológiailag nem bontható szerves szennyezők. Fertőtlenítés. Gáztalanítás.
13.		Üzemlátogatás: Miskolci Szennyvíztisztító telep (helyszíni bemutató előadás, üzem teljes bejárása, ismertetése).
14.		Konzultáció, elővizsga lehetőség

Hét	Dátum	Gyakorlat
1.		Balesetvédelmi oktatás. Shankey diagram.
2.		Oldatkonzentrációk típusai, pH
3.		Ráctisztítási számítások.
4.		Hosszanti átfolyású homokfogó méretezése. Légbefúvásos homokfogó méretezés.
5.		Szemcsék ülepedési végsebessége. Hosszanti átfolyású ülepítő méretezése.
6.		Ülepítő paramétereinek meghatározása. Lemezes ülepítő.
7.		Szűrési számítások 1.
8.		Szűrési számítások 2.
9.		Biológia szennyvíztisztítás. Egyenérték számítás.
10.		Eleveniszap jellemzők meghatározása.
11.		Sóatlanítással kapcsolatos számítások.
12.		Laboratóriumi gyakorlat: kicsapatás, ülepítés, szűrés, ioncsere.
13.		ZH
14.		pót ZH

3. MINTA ZÁRTHELYI

1. Határozza meg a szennyvírács méreteit (pálcaközök száma, teljes szükséges rácszélesség) az alábbi kiinduló adatok alapján (6 p):

szennyvízhozam: $Q=4800 \text{ m}^3/d$,
rácspálcák közti áramlási sebesség: $v_{\max}=0,7 \text{ m/s}$,
rácspálca szélesség: $d_p=10 \text{ mm}$,
rácspálca köz: $k_p=20 \text{ mm}$,
csúcsvíz-hozam tényező: $z=14 \text{ h/d}$.
szennyvízmélység: $H=0,35 \text{ m}$.

2. Határozza meg a légbefúvásos homokfogó térfogatát, keresztmetszetét és hosszát (80 %-os hatásfok)! A görbéből leolvasható fajlagos értékek segítségével számítsa ki a teljes berendezés levegőszükségletét, ill. várható energiafelhasználását (6 p)!

mértékadó szennyvízhozam: $Q=650 \text{ m}^3/h$,
átlagos tartózkodási idő: $t_t=2 \text{ min}$,
javasolt geometria: $H=B=2,5 \text{ m}$,

3. Mélységi szűrőtartály méretezése, leválasztott szilárdanyag mennyiség meghatározása. Tegyen javaslatot a szűrőtípusra, és a beépítendő mennyiségre (5 p)!

$Q=500 \text{ m}^3/h$; lebegőanyag tartalom: 20 mg/l ; szűrési sebesség: 5 m/h .

Szűrő típusok átmérői: F3: 3000 mm, F4: 4000 mm, F5: 5000 mm.

4. Egyenérték számítás (4 p).

$L=240000 \text{ f}^\circ$; $Q=50000 \text{ m}^3/d$ szennyvíz, $c_{\text{BOI5}}=350 \text{ mg/l}$.

Határozza meg a telep hidraulikus lakos egyenértékét (a fajlagos fogyasztás: $0,15 \text{ m}^3/\text{f}/\text{d}$)!

Határozza meg a BOI5 alapján számítható lakos egyenértéket ($le_{\text{BOI5}}=60 \text{ g}/\text{f}^\circ/\text{d}$)!

Határozza meg a mértékadó óracúcs szennyvízhozamot ($z=1/18 \text{ d/h}$)!

5. Írja le a szűrési kísérletet röviden (szöveges leírás, berendezés elrendezési vázlata, elvégzett vizsgálat)! Mik a főbb befolyásoló tényezők? Mi a szűrési görbe (6 p)?

Megoldás: kiadott példatár, és gyakorlati óra alapján.

4. VIZSGAKÉRDÉSEK

Minta tesztkérdések Szennyvíztisztítás c. tárgyból

ÍRÁSBELI VIZSGA

Szennyvíztisztítás c tantárgyból

2017/2018 II. félév

- 1. Ismertesse a szilárd szennyezők leválasztásának elveit! Részletesen mutassa be az ülepitést (alapelv, ülepitési kísérlet, ülepedési görbe, berendezések rendszerezése, berendezések típusai, stb.)! (10 p)**
- 2. Ismertesse a vizek sótartalmának csökkentési módjait (röviden, felsorolás szinten)! (3 p)**
- 3. Mutassa be az aerob biológiai tisztítás folyamatát, és reaktorait! Részletezze az eleveniszapos eljárást! (Alapelv, alkalmazhatóság, aerob lebontás, reaktorok, berendezések, stb.) (8 p)**
- 4. Ismertesse részletesen a mélységi szűrést! (6 p)**
- 5. Ismertesse a nehézfémek lehetséges leválasztási módjait (felsorolás)! Röviden fogalmazza meg, mit értünk semlegesítő kicsapatás alatt (diagrammal szemléltesse)! (5p)**

Ponthatárok: 16-19 p: elégséges; 20-23 p: közepes; 24-27 p: jó; 28-32 p: jeles.

Rendelkezésre álló idő: 90 perc

Megoldás: előadáson elhangzottak, illetve hulladekonline.hu weboldalon található vonatkozó anyagok alapján!

5. EGYÉB KÖVETELMÉNYEK

Vizsgateszt írása közben mobiltelefon nem használható!

Miskolc, 2018. június.10.

Dr. Nagy Sándor
mb. intézetigazgató egyetemi docens

Dr. Nagy Sándor
egyetemi docens