



MISKOLCI EGYETEM

---

**MŰSZAKI FÖLD- ÉS  
KÖRNYEZETTUDOMÁNYI  
KAR**

**Tantárgy neve:  
Vízkezelés, vízgazdálkodás**

**MŰSZAKI FÖLD- ÉS KÖRNYEZETTUDOMÁNYI KAR BSc KÉPZÉS  
(nappali munkarendben)**

**TANTÁRGYI KOMMUNIKÁCIÓS DOSSZIÉ**

**MISKOLCI EGYETEM  
MŰSZAKI FÖLD- ÉS KÖRNYEZETTUDOMÁNYI KAR  
NYERSANYAGELŐKÉSZÍTÉS ÉS KÖRNYEZETTECHNOLÓGIA 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

<b>Tantárgy neve:</b> Vízkezelés, vízgazdálkodás <b>Tárgyfelelős:</b> Dr. Takács János c. egyetemi docens	<b>Tantárgy kódja:</b> MFEET 6288 <b>Tárgyfelelős tanszék/intézet:</b> Nyersanyagelőkészítés és Környezettechnológia Intézet <b>Tantárgyelem:</b> K
<b>Javasolt félév:</b> 6. T.	<b>Előfeltétel:</b> GEFIT6102; GEMAN6218B, AKKEM6003
<b>Óraszám/hét (ea+gyak):</b> 2ea+1gy	<b>Számonkérés módja (a/gy/k):</b> aláírás,vizsga
<b>Kreditpont:</b> 3	<b>Tagozat:</b> nappali
<b>Tantárgy feladata és célja:</b> Megismertetni a hallgatókkal a nyersanyagelőkészítés alkalmával felmerülő vízgazdálkodás kérdéseit, a víz-, szennyvíztisztítás technológiai, ökológiai, gazdasági szükségességét. Elsajátítani a legfontosabb víz-és szennyvíztisztítási eljárások, műveletek természettudományos alapjait, alkalmazásuk feltételrendszereit, berendezéseit. Ezek elsajátítása után a hallgató képes legyen egy adott vízkezelési technológiai tervezésére, berendezéseinek kiválasztására. <b>Fejlesztendő kompetenciák:</b> <b>tudás:</b> Áttekintően ismeri a nyersanyag-kitermelő ágazat felépítését, az ásványi nyersanyagok és felszín alatti vízkészlet megkutatására, kitermelésére és előkészítésére alkalmazott munkafolyamatokat, ezek sorrendiségét, a szakterületet érintő alapvető tervezési elveket és módszereket. <b>képesség:</b> Képes a műszaki földtudományi szakterület adott specializációjához köthető egyszerű méréseket önállóan elvégezni. <b>attitűd:</b> Törekszik a műszaki földtudományi szakterületen alkalmazott legjobb gyakorlatok, új szakmai ismeretek, módszerek megismerésére. <b>autonómia és felelősség:</b> Munkáját a fenntartható természeti erőforrás gazdálkodás elveinek tiszteletben tartásával végzi.	
<b>Tantárgy tematikus leírása:</b> <ol style="list-style-type: none"><li>1. A vízvédelem biológiai vonatkozásai, vízminőségi alapismeretek.</li><li>2. A vízgazdálkodás feladata, alapjai, típusai.</li><li>3. Előkészítőművek vízgazdálkodása.</li><li>4. Jogi előírások.</li><li>5. A víz-, szennyvízkezelés célja.</li><li>6. A vízgazdálkodás és szennyvíztisztítás és a vízminőség-védelem kapcsolata.</li><li>7. A mechanikai víz- szennyvízkezelési eljárások elméleti alapjai, feltételei 1;</li><li>8. A mechanikai víz- szennyvízkezelési eljárások elméleti alapjai, feltételei 2;</li><li>9. A kémiai, fizikai-kémiai víz- szennyvízkezelési eljárások elméleti alapjai, feltételei 1;</li><li>10. A kémiai, fizikai-kémiai víz- szennyvízkezelési eljárások elméleti alapjai, feltételei 2;</li><li>11. A biológiai víz- szennyvízkezelési eljárások elméleti alapjai, feltételei 1;</li><li>12. A biológiai víz- szennyvízkezelési eljárások elméleti alapjai, feltételei 2;</li><li>13. Víz-, szennyvízkezelési technológiák,</li><li>14. Technológiai számítások, méretezése.</li></ol>	

**Félévközi számonkérés módja:** Az aláírás feltétele a félév során a tanórák legalább 60%-án részvétel, illetve egy zárthelyi dolgozat legalább elégséges szintre való megírása a szorgalmi időszak utolsó előtti hetén. A féléves laborgyakorlaton kötelező a részvétel, melyről jegyzőkönyvet kell beadni

**Értékelés:** a vizsga írásbeli és szóbeli, az értékelés ötfokozatú skálán történik. ≤50% elégtelen, 51-60% elégséges; 61-70% közepes; 71-80% jó; >81% jeles

**Kötelező és ajánlott irodalom:**

1. Dr. Takács János: Szennyvíztisztítási technológiai számítások és vízminőségi értékelési módszerek oktatási segédlet, 2002
2. Illés I. – Öllős G. – Kelemen L.: Ipari Vízgazdálkodás. VIZDOK, Bp., 1983.
3. Hulladékonline: Hulladékgazdálkodás, elektronikus tananyag, web: <http://hulladekonline.hu/Hullad%C3%A9kgazd%C3%A1llkod%C3%A1s>
4. Öllős Géza: Vízisztítás-üzemeltetés. Egri Nyomda Kft., 2001.
5. Öllős Géza: Szennyvíztisztító telepek üzemeltetése. Akadémiai Kiadó, Bp., 1995.
6. Manfred H. Pahl, JoachimFettig: Wasserkreislauf im Betrieb: Versorgen, Reinigen, Wiederverwenden; Westfälisches Umwelt Zentrum, WUZ, Universität – GH Paderborn, FIT Verlag, Paderborn 1996, ISBN 3-932252-99-3;
7. Henze –Harremoes – la Cour Jansen – Arvin: Wastewater Treatment, Springer 2002
8. Hartinger L: Handbbok of effluent treatment and Recycling for the Metal finishing industry, 1994

## 2. TANTÁRGYTEMATIKA

### Vízkezelés, vízgazdálkodás Tantárgytematika (ÜTEMTERV) Aktuális tanév tavaszi félév

Műszaki Földtudományi alapszak BSc, 6. félév, nyersanyagelőkészítési szakirány

Hét	Előadás
1	Bevezetés; A vízvédelem biológiai vonatkozásai, vízminőségi alapismeretek, vízkörfolyam;
2	A vízgazdálkodás feladata, alapjai, típusai. Sankey diagram;
3	Jogi előírások, határértékek; Vízminőségi osztályok;
4	Előkészítőművek vízgazdálkodása. Nedves előkészítés vízgazdálkodási feladatai;
5	A víz-, szennyvízkezelés célja. A vízgazdálkodás és szennyvíztisztítás és a vízminőségvédelem kapcsolata;
6	A mechanikai víz- szennyvízkezelési eljárások elméleti alapjai, feltételei1;
7	A mechanikai víz- szennyvízkezelési eljárások elméleti alapjai, feltételei2;
8	A kémiai, fizikai-kémiai víz- szennyvízkezelési eljárások elméleti alapjai, feltételei 1;
9	A kémiai, fizikai-kémiai víz- szennyvízkezelési eljárások elméleti alapjai, feltételei 2;
10	A biológiai víz- szennyvízkezelési eljárások elméleti alapjai, feltételei 1;
11	A biológiai víz- szennyvízkezelési eljárások elméleti alapjai, feltételei 2;
12	Víz-, szennyvízkezelési technológiák, Technológiai számítások, méretezése.
13	ZH írás
14	Pót ZH írás

Hét	Gyakorlat
1	Munka-védelmi oktatás, tantárgy ismertetés
2	Vízforgalmi ábra ismertetése, rajzolása
3	Oldatok koncentrációjának számítása
4	Koagulálás, flokkulálási kísérletek,
5	Ülepítési kísérletek, ülepedési sebesség számítása
6	Ülepítő tervezése, homokfogó számítási feladat 1
7	Ülepítő tervezése, homokfogó számítási feladat 2
8	Szűrési kísérlet
9	Szűrő méretezése, szűrési számítások, rács méretezés 1
10	Szűrő méretezése, szűrési számítások, rács méretezés 2
11	Hidrociklon, ioncsere, sótelenítés számítások
12	Semlegesítés, kicsapatás, ioncsere, adszorpció folyamatának bemutatása laboratóriumban
13	Várható szünet miatt esetleg előadás
14	Várható szünet

### 3. MINTA ZÁRTHELYI és megoldása

Tantárgy neve  
Vízkezelés, vízgazdálkodás

Név:.....

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

szennyvízhozam:  $Q=4700 \text{ m}^3/d$ ,  
rácspálcák közti áramlási sebesség:  $v_{\max}=0,65 \text{ m/s}$ ,  
rácspálca szélesség:  $d_p=10 \text{ mm}$ ,  
rácspálca köz:  $k_p=20 \text{ mm}$ ,  
csúcsvíz-hozam tényező:  $z=14 \text{ h/d}$ .  
szennyvízmélység:  $H=0,3 \text{ m}$ .

Megoldás:

$$q=Q/14=335,7 \text{ m}^3/h=0,09 \text{ m}^3/s$$

$$F=q/v=0,09/0,65=0,14 \text{ m}^2$$

$$L=F/H=0,14/0,3=0,46 \text{ m}$$

$$n=L/k_p=0,46/0,02=23 \text{ db}$$

$$L_t=n(d_p+k_p)=23*0,03=0,69 \text{ m}$$

#### 2. Egy hosszanti átfolyású ülepítőre $Q=54 \text{ m}^3/h$ szennyvíz érkezik. Az ülepítő mélysége $H=0,75 \text{ m}$ , a szükséges tartózkodási idő $4 \text{ h}$ . Válasszon több párhuzamos elrendezésű ülepítőt, figyelembe véve azt, hogy a kotrószerkezet miatti optimális szélességi méret **4-8m**. $A=?$ , $V=?$ , $L=?$

Megoldás:

$$w_{\bar{u}}=H/t=0,75/4=0,1875 \text{ m/h}$$

$$T_f=w_{\bar{u}}=Q/A \rightarrow A=Q/w_{\bar{u}}=54/0,1875=288 \text{ m}^2$$

$$V=Q*t_t=54*4=216 \text{ m}^3$$

Válasszunk két párhuzamos üzemű ülepítőt, a szélességi méretet válasszuk  $B=6 \text{ m}$  –re.  
akkor  $A1=A2=144 \text{ m}^2$

$$L1=A1/B=144/6=24 \text{ m}$$

#### 3. Milyen szűrési kísérletet modelleztünk, milyen segédanyagokat használtunk, mi volt azok szerepe?

Megoldásnál kulcs szavak

- lepényszűrési kísérlet volt
- koagulálószer és flokkulálószer adagoltunk a pelyhesítés végett
- perlitet használtunk szűrési segédanyagként amely növeli a szűrés hatékonyságát (szűrlet tisztaságot, szűrési sebességet), és a lepény könnyen leválaszthatóvá válik a szűrőszövetről

#### 4. Milyen víz -olaj emulzióbontási módszereket ismer, a gyakorlaton melyiket alkalmaztuk?

Megoldásnál kulcs szavak

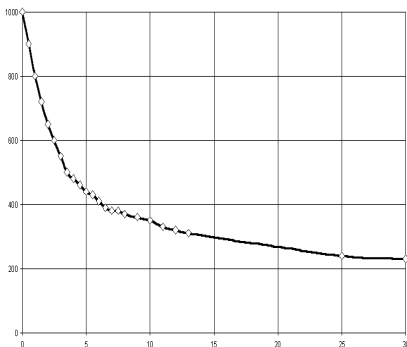
A víz olaj emulzióban diszpergálószer burok adja a nagy felületi töltést, ez nem engedi, hogy az olaj összefolyjon a vízben. Ezt a burkot kell feltörni: melegítéssel a burok „kipukkan”; cseppesítő anyagon nagy sebességgel átfolyatni, az a burkot felszántja. Centrifugálással. Ha egyenáramú elektródák közé tesszük, a keletkező hidrogén kiflotálja az olajat. Keresztáramú szűrővel, 0,2mikronos membránnal.

Koagulálószer hozzáadásával a töltést lecsökkentem. Koagulálás előtt érdemes perlitport adni az emulziós vízhez, mert az adszorbeálja is az olajat. Ez utóbbit láthatták gyakorlaton.

#### 5. Hogyan történik az ülepedési görbe felvétele, és hogyan változtatja annak lefutását a koagulálás, illetve flokkulálás?

Megoldásnál kulcs szavak

Az ülepedési görbét ülepitő hengerben vagy kis térfogati koncentráció esetén Imhoff kehelyben végzett ülepitési kísérlet során vesszük fel. Az alábbi ábrán egy ülepitőhengeres kísérlet görbéje látható. Az x tengelyre az eltelt idő az y tengelyre a hengerről leolvasott iszapszint térfogata kerül, amely átszámítható magasságba. A koagulálószeres és flokkulálószeres anyagokból pelyheket képeznek, ezáltal nem egyedi szemcsék ülepednek, hanem a pelyhek, amelyek ülepedési sebessége nagyobb, tehát a görbe meredekebb lesz. Továbbá az iszapszint felett tisztább a víz.



Az értékelésnél 1-5-ig osztályozunk minden feladatot, és a tantárgyi adatlapon található értékelésnek megfelelően %-ba számítjuk át és adjuk a végleges jegyet.

#### 4. VIZSGAKÉRDÉSEK

1. Mi a környezetvédelem, a vízvédelem feladata;
2. Ismertesse a vízgazdálkodás célját, feladatát, összetételét, típusait.
3. Vázoljon és magyarázza el egy üzem vízgazdálkodási Sankey diagramját
4. Milyen vízminőségi osztályokat ismer a felszíni vizek esetén, mit jelentenek a hozzá tartozó határértékek?
5. Mi a víz szennyvíztisztítás célja, milyen öntisztulási módszerek ismer?
6. Víz szennyező típusok, főbb jellemzőik.
7. A szilárd szennyező anyagok leválasztási alapelvei.
8. Az ülepités elméleti alapja, típusai, a lamináris áramlás biztosításának lehetőségei;
9. Ismertesse a statikus ülepités folyamatát;
10. Rajzoljon fel egy hosszanti átfolyású ülepitőt, jellemezze annak működését;
11. Vázoljon egy függőleges áramlású ülepitőt, és annak működési elvét;
12. Ismertesse a hidrociklon működését, készítsen róla egy ábrát;
13. A flotálás mint ülepitési módszer;
14. A szűréssel történő szilárd anyag leválasztás alapjai
15. Vázolja és ismertesse a mélységi szűrés működését, a Michau diagramot;
16. Ismertesse a lepény szűrés lényegét, típusait, vázoljon egy szűrőt és ismertesse annak működését;
17. A membrán szűrés lényege, üzemi jellemzői, membrán mérete, típusai, moduljai, tisztítási igénye;
18. Az olaj emulzió eltávolítási lehetőségei a vízből;
19. A szervesen oldott anyagok ártalmatlanítási módjai.
20. A vizek édesítési, sóatlanítási módjai;
21. A pH és a savas, lúgos vizek kezelése, pH módosítás;
22. Az oldott, nehézfém-ion tartalmú vizek kezelési, tisztítási lehetőségei;
23. Az oldott szerves anyag tartalmú vizek kezelési módjai, a szennyező anyagok ártalmatlanítási lehetőségei;
24. A biológiailag bontható szerves anyagok lebontási lehetőségei, alapjai
25. Az aerob biológiai lebontás feltételei, jellemzői, reaktorai;
26. Az anaerob biológiai lebontás feltételei, jellemzői, reaktorai;
27. A biológiailag nem bontható szennyezők ártalmatlanítási módjai (oxidáció, extrakció, adszorpció, abszorpció, membrán eljárás);
28. A vízhűtés lehetősége
29. Válasszon egy nedves előkészítés technológiát, és ismertesse annak vízgazdálkodási folyamatát, a szükséges víz és szennyvíztisztítási technológiákat!



## 5. EGYÉB KÖVETELMÉNYEK

A zárthelyi dolgozat írása és a vizsga közben a mobiltelefon használata tilos!

Miskolc, 2023.

---

Dr. Nagy Sándor  
intézetigazgató egyetemi docens

---

Dr. Takács János  
címzetes egy. docens