



## TANTÁRGY ADATLAP ÉS TANTÁRGYKÖVETELMÉNYEK

Utoljára módosítva: 2014. február 4.

### LEVEGŐ- ÉS VÍZTISZTASÁG-VÉDELEM, HULLADÉKKEZELÉS

### AIR POLLUTION CONTROL, WASTE WATER and SOLID WASTES MANAGEMENT

1.	Tantárgy kódja	Szemeszter	Óraszám / Követelmény	Kredit	Nyelv	Tárgyfélév
	BMEGEÁTAG04	7	3+0+0 / f	3	magyar	ősz

2. A tantárgy felelőse (személy és tanszék):

Név:	Beosztás:	Tanszék:
Dr. Suda Jenő Miklós	adjunktus	Áramlástan Tanszék

3. A tantárgy előadója:

Név:	Beosztás:	Tanszék:
Dr. Láng Péter	egyetemi tanár	Épületgépészeti és Gépészeti Eljárástechnika Tanszék
Bothné Dr. Fehér Kinga	adjunktus	Áramlástan Tanszék
Dr. Parti Mihály	ny. egyetemi tanár	Áramlástan Tanszék
Dr. Suda Jenő Miklós	adjunktus	Áramlástan Tanszék

4. A tantárgy az alábbi témakörök ismeretére épít: A tantárgy a Környezetvédelmi irányítási rendszerek tantárgyban tanultakra, valamint alapvető fizikai és kémiai alapismeretekre épít.

5. Kötelező/ajánlott előtanulmányi rend:

Kötelező: Környezetvédelmi irányítási rendszerek; tárgy kód: BMEGT42A003

6. A tantárgy célkitűzése:

A tantárgy célja megismertetni a hallgatókat a hulladékok jellemzőivel, csoportosításával, gyűjtésével és kezelésével, a hulladék-égetés elveivel, a hulladékégető berendezésekkel, a hulladéklerakás és újrahasznosítás kérdéseivel; a jellegzetes víztisztaság-védelmi feladatokkal, a szennyvíztisztítási technológiákkal, a technológiák alapját képező műveletekkel és gépészeti berendezésekkel; a különféle gáz és szilárd fázisú légszennyező anyagok leválasztásának, visszanyerésének, átalakításának fizikai, kémiai és biológiai módszereivel és lehetőségeivel, gépészeti berendezéseivel, ezek üzemeltetésének és kiválasztásának elveivel. Az előadott tananyaggal a hallgatókat felkészítjük arra, hogy felismerjék a mérnöki munkájuk során felmerülő környezetvédelmi problémákat, azok közül a leggyakrabban előforduló, egyszerűbb levegő- és víztisztaság-védelmi és hulladékkezelési feladatokat megoldják, és képesek legyenek az elsajátított ismeretekre építve önképzéssel bonyolultabb feladatok megoldására.

7. A tantárgy oktatásának módja: 3ó/h előadás, 0ó/h gyakorlat, 0ó/h laboratórium

8. A tantárgy részletes tematikája:

1.tárgyrész: Hulladékkezelés (4×3óra) (Dr. Láng Péter) Hulladékgazdálkodási alapfogalmak. Hulladékok keletkezése. Termelési, települési és veszélyes hulladék. A hulladék mennyisége és minősége. A hulladékok gyűjtése és kezelése. Az ipari hulladékok mennyiségének csökkentési lehetőségei. Az ipari hulladékok gyűjtése, átmeneti tárolása és szállítása. Hulladékégetés. Elvi alapok. Főbb technológiai lépések. Hulladékégető berendezések. Füst-gázhűtés, hőhasznosítás. A szilárd égési maradékok kezelése. Füstgáztisztítási eljárások (nedves, félszáraz, száraz). Égetés nagyhőmérsékletű ipari technológiákban. Hőbontás (pirolízis). Hulladéklerakás. Települési szilárd hulladék rendezett lerakása. Veszélyes hulladék rendezett biztonságos lerakása. Passzív és aktív védelem. Hulladékok újrahasznosítása. Gazdaságossági és minőségi kérdések.

2.tárgyrész: Víztisztaság-védelem (3×3óra) (Bothné Dr. Fehér Kinga) Víztisztaság-védelem általános kérdései. Szennyvizek szennyezőanyagai. Fizikai tisztítási lépések. Kőfogók, rácsok, homokfogók, ülepitők. Biológiai tisztítás általános kérdései. Biofilmes tisztítás: csepegtetőtestes és merülőtárcsás tisztítók. Eleveniszapos tisztítás és berendezései. Biológiai nitrogén- és foszformentesítés.



Fertőtlenítés. Szennyvizek utótisztítása. Kémiai szennyvíztisztítás. Szennyvíziszapok kezelése. Sűrítés, fizikai, biológiai, kémiai kondicionálás. Szennyvíziszapok víztelenítése: természetes és gépi víztelenítés. Szennyvíziszapok végső elhelyezése, komposztálása. Ipari szennyvizek tisztása.

3.tárgyrész: Gázfázisú komponensek leválasztása (4×3óra) (Dr. Parti Mihály) A többkomponensű rendszerek jellemzése, komponensmérleg. A berendezés feladatának megadása, a nehéz fázis mennyiségének meghatározása. Az anyagátadás alapjai (Fick-törvény, a diffúziós tényező, anyagátadási és anyagátviteli tényezők). Egyensúly, egyensúlyi görbe, munkavonal, hajtóerők, kapcsolatuk a berendezés méretezésében. Abszorpció: alapfogalmak, az abszorbens kiválasztása. A berendezések főbb típusai és jellemzői, működési módjuk (permetező, tányéros és töltelkes berendezések, mechanikus abszorberek). Kapcsolások különféle komponensek eltávolítására (kén-dioxid stb.). Adszorpció: alapfogalmak, az adszorbens kiválasztása. Szakasos üzem, az áttörési görbe. Folyamatos üzem, munkavonal, egyensúlyi görbe. Technológiai kapcsolások különféle komponensek eltávolítására (kén-dioxid, szerves illékony vegyületek stb.). Biológiai véggáz kezelés alapjai, mikroorganizmusok és szűrőanyagok, üzemeltetési szempontok, bioszűrő és bioabszorpció, technikai megvalósítás. Kémiai véggáz kezelés alapjai, termikus és katalitikus égetés, technológiai (rekuperatív és regeneratív) megoldások. A nitrogén-oxidok átalakítása. Gázzétválasztás (gázdifúzió) porózus és nem porózus membránokkal. Egyéb technikai megoldások (pl. kondenzáció, kifagyasztás). Gazdaságossági kérdések.

4.tárgyrész: Portartalmú gázok tisztítása (3×3 óra) (Dr. Suda Jenő Miklós) Portartalmú gázok jellemzése, aeroszolok, méretezés, egyenértékű átmérő, szemcsedinamika alapjai, kétfázisú áramlások jellemzői, vezetékben áramló gáz portartalmának mérése, leválasztó berendezések típusai, főbb működési alapelvek, előnyök, hátrányok, felépítés / működési jellemzők, alkalmazásuk területei.

## 9. Követelmények

a) A szorgalmi időszakban: (házi feladat, beszámoló, zárthelyi)

A félévközi jegy megszerzésének feltétele: az előadásokon a részvétel kötelező (min.70%), melyet ellenőrzünk a TVSZ előírásai szerint. A jelenlét ellenőrzése minden előadáson jelenléti ívvel történik, melyet a jelen lévő hallgató aláír.

A tananyagban való előrehaladást a félév során négy alkalommal (az 5., a 8., a 11. és a 14. oktatási héten tartott), a négy tantárgyrészből egyenként 45 perces zárthelyivel ellenőrizzük. Ez egyúttal a félévközi jegy megszerzésének és megállapításának az alapja. A félévközi érdemjegy megszerzésének feltétele minden egyes zárthelyivel az elérhető pontszám legalább 30 %-ának megszerzése és a négy zárthelyi összesített pontszámából legalább 40 % teljesítése. A 40%-nál kisebb eredmény a szorgalmi időszakban (a ZH eredmény kihirdetése utáni héten órarenden kívül, csüt. 18<sup>h</sup>), illetve ismételt pótlásként a pótlási héten a TVSZ által meghatározott számú pót-zárthelyivel javítható. A tantárgyat újra felvevő hallgató 3 évig megtartja a teljesített tárgyrészeredményt, vagy kívánságára ismételten részt vehet a félévközi ellenőrzéseken és az ezzel elért új eredményét viszi tovább. A félévközi jegyet az alábbiak szerint határozzuk meg:

összpontszám < 40 %	elégtelen (1)	40 % ≤ összpontszám < 55 %	elégséges (2)
55 % ≤ összpontszám < 70 %	közepes (3)	70 % ≤ összpontszám < 85 %	jó (4)
85 % ≤ összpontszám ≤ 100 %	jeles (5)		

Ha a hallgató a négy zárthelyiből három zárthelyit legalább 65 %-ra teljesíti, és pótlást nem vesz igénybe, a fentebbi módon meghatározott érdemjegyét egy érdemjeggyel megemeljük.

b) A vizsgaidőszakban: (a vizsgajegy megállapításának módja) : -

c) Tantárgyi követelményeket tiltott eszközzel teljesíteni szándékozó hallgatók szankcionálása: A tantárgyi követelményeket tiltott eszközzel vagy szabálytalanul teljesíteni szándékozó hallgatókkal szemben az 1/2013. (I. 30.) dékáni utasítás rendelkezéseinek alkalmazásával kell eljárni.

10. Pótlási lehetőségek: A TVSZ előírásai szerint.

11. Konzultációs lehetőségek: A honlapon megadott vagy emailen előzetesen egyeztetett időpontban.

12. Jegyzet, tankönyv, felhasználható irodalom:

Dr. Láng Péter: előadásjegyzet ([www.epget.bme.hu](http://www.epget.bme.hu))

Bothné Dr. Fehér Kinga: előadásjegyzet ([www.epget.bme.hu](http://www.epget.bme.hu))

Dr. Parti M.: Levegőtisztaság-védelem II. Gáz- és gőzfázisú komponensek leválasztása (kézirat)

Dr. Lajos T. / Dr. Suda J.M.: Poros gázok tisztítása (kézirat), előadásjegyzet ([www.ara.bme.hu](http://www.ara.bme.hu))

Letölthető segédanyagok: [www.ara.bme.hu/oktatas/tantargy/NEPTUN/BMEGEATAG04](http://www.ara.bme.hu/oktatas/tantargy/NEPTUN/BMEGEATAG04)

13. A tantárgy elvégzéséhez szükséges tanulmányi munka:

kontakt óra	42	ó/félév
félévközi készülés az órákra	8	ó/félév
felkészülés zárthelyire	4×10ó	ó/számonkérés
házi feladat elkészítése	-	ó/feladat
kijelölt írásos tananyag elsajátítása	-	ó/félév
vizsgafelkészülés	-	ó/félév
összesen	90	ó/félév

14. A tantárgy tematikáját kidolgozta:

Név:	Beosztás:	Tanszék:
Dr. Láng Péter	egyetemi tanár	Épületgépészeti és Gépészeti Eljárástechnika Tanszék
Bothné Dr. Fehér Kinga	adjunktus	Áramlástan Tanszék
Dr. Parti Mihály	ny. egyetemi tanár	Áramlástan Tanszék
Dr. Suda Jenő Miklós	adjunktus	Áramlástan Tanszék

