



MISKOLCI EGYETEM

**MŰSZAKI FÖLD- ÉS
KÖRNYEZETTUDOMÁNYI
KAR**

Tantárgy neve: Energia kinyerése hulladékokból és termikus hulladék ártalmatlanítás

**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: 5. félév

Tartalomjegyzék

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

1. TANTÁRGYLEÍRÁS

Tantárgy neve: Energia kinyerése hulladékokból és termikus hulladék ártalmatlanítás	MFEET6540 Kreditértéke: 3
Tárgyfelelős tanszék/intézet: Nyersanyagelőkészítés és Környezettechnológia Intézet	
A tantárgy besorolása: kötelező	
A tantárgy elméleti vagy gyakorlati jellegének mértéke, „képzési karaktere” 2+1(kredit)	
A tanóra típusa: ea. / szem. / gyak. / konz. és óraszám: 2 ea+1 gy az adott félévben,	
Az adott ismeret átadásában alkalmazandó további (sajátos) módok, jellemzők : tanulmányi kirándulás	
A számonkérés módja (koll. / gyj. / egyéb): aláírás, vizsga Az ismeretellenőrzésben alkalmazandó további (sajátos) módok (ha vannak): Félévközi számonkérés módja: tantermi gyakorlatok keretében önálló munka elvégzése, kiselőadás tartása, valamint egy tesztjellegű zárthelyi dolgozat legalább 50%-os megírása az aláírás megszerzésének feltétele, továbbá jegyzőkönyv leadása az üzemlátogatáson látottakról.	
Értékelés: az aláírás megszerzését követően az írásbeli vizsgán néhány, az előadásokon elhangzott, nagyobb lélegzetvételű kérdést kell kifejteni. Ponthatárok: ≤50% elégtelen; 51-60% elégséges; 61-70% közepes; 71-85% jó; 86%<jeles.	
A tantárgy tantervi helye (hányadik félév): 5	
Előtanulmányi feltételek (ha vannak): GEFIT6102, GEMAN6218B, AKKEM6003	
Tantárgy-leírás: az elsajátítandó ismeretanyag tömör, ugyanakkor informáló leírása	
A tantárgy célkitűzése: Az energia-kinyerés „WASTE-to-ENERGY” koncepció, illeszkedése a cirkuláris gazdaságba. Hulladékokból való energiakinyerés égetéssel, valamint a nagy hozzáadott értékű energiahordozók előállítására: pirolízis, elgázosítás, plazma-eljárások. Hulladékkezelés, ártalmatlanítás termikus eljárásai, valamint berendezései: veszélyes hulladékégetés, termikus redukció, beolvasztás, vákuum-deszorpció, stb. A keletkező maradékanyagok kezelése, ill. ártalmatlanítása. Az eljárások alkalmazásának, kiválasztásának, méretezésének, a technológiák kiválasztására és üzemeltetésére vonatkozó ismeretek elsajátíttatása. Esettanulmányok és jogi szabályozások.	
A 2-5 legfontosabb <i>kötelező</i> , illetve <i>ajánlott irodalom</i> (jegyzet, tankönyv) felsorolása bibliográfiai adatokkal (szerző, cím, kiadás adatai, (esetleg oldalak), ISBN) 1. 1. Árvai J (szerk): Hulladékgazdálkodási kézikönyv. Műszaki Könyvkiadó, Budapest, 1993. 2. Csőke B., Bokányi L., Böhm J., et al: Hulladékgazdálkodás e-tankönyv. https://hulladekonline.hu/Hullad%C3%A9kgazd%C3%A1llkod%C3%A1s 3. Bokányi L.: Előadás jegyzet-segédlet	
Azoknak az előírt szakmai kompetenciáknak, kompetencia-elemeknek (tudás, képesség stb., KKK 7. pont) a felsorolása, amelyek kialakításához a tantárgy jellemzően, érdemben hozzájárul: Tudása: Ismeri a környezetvédelmi szakterület tanulási, ismeretszerzési, adatgyűjtési módszereit, azok	

etikai korlátait és problémamegoldó technikáit.

Átfogóan ismeri a környezeti elemek és rendszerek alapvető jellemzőit, összefüggéseit és az azokra ható környezetkárosító anyagokat.

Képesség:

Képes arra, hogy szakmailag szóban és írásban anyanyelvén és legalább egy idegen nyelven kommunikáljon és szakmai tudását igény szerint folyamatosan fejlessze.

Képes a számára kijelölt feladatkör megismerése után a környezetvédelemmel kapcsolatos közigazgatási feladatok ellátására, hatósági feladatok elvégzésére

Attitűd

Együttműködik a környezetvédelemmel foglalkozó társadalmi szervezetekkel, de vitaképes az optimális megoldások kidolgozása érdekében

Felelősséggel vallja és képviseli a mérnöki szakma értékrendjét, nyitottan fogadja a szakmailag megalapozott kritikai észrevételeket.

Autonómia és felelősség

Szakmai feladatainak elvégzése során együttműködik más (elsődlegesen gazdasági és jogi) szakterület képzett szakembereivel is.

Tantárgy felelőse (név, beosztás, tud. fokozat): Dr. Bokányi Ljudmilla CSc, egyetemi docens

**Tantárgy oktatásába bevont oktató(k), ha van(nak) (név, beosztás, tud. fokozat):
dr. Mádainé Üveges Valéria PhD, tanársegéd**

2. TANTÁRGYTEMATIKA

Energia kinyerése hulladékokból és termikus hulladék ártalmatlanítás

Tantárgytematika (ÜTEMTERV)

Környezetmérnök BSc, 5. félév, hulladékgazdálkodás szakirány

1.	Hulladékégetés jogi szabályozása
2.	Települési szilárd hulladékok termikus kezelése: „waste-to-energy”
3.	Égetőművekben (tömeg-, ill. másodlagos tüzelőanyag égetése) való égetés Más termikus berendezésekben való égetés (együttegés)
4.	Maradékanyagok kezelése (salak, pernye, füstgáz)
5.	Hulladékok pirolízise
6.	Hulladékok elgázosítása
7.	Veszélyes hulladékok termikus kezelése, ártalmatlanítása
8.	Veszélyes hulladékégetőkben való ártalmatlanítás és sajátosságai
9.	Veszélyes hulladékégetők maradékanyagainak kezelése (salak, pernye, füstgáz)
10.	Esettanulmányok
11.	Plazma-reaktorokban való hulladék-kezelés
12.	Tanulmányi kirándulás ÉMK Veszélyes hulladékégetőbe
13.	Termikus hulladékkezelés különleges eljárásai
14.	Konzultáció

<i>Tanulmányi hét</i>	<i>Gyakorlati óra anyaga</i>
1. hét	Bevezetés, balesetvédelmi oktatás
2. hét	Hulladékégetéssel kapcsolatos jogszabályok, rendeletek ismertetése
3. hét	Hulladékégető energiahatékonyságára vonatkozó számítás
4. hét	Kazán teljesítmény- és hatásfokszámítás
5. hét	Szakirodalom gyűjtés és feldolgozás módszerei, idegen nyelvű cikkek keresése és feldolgozása Konzultáció, idegen nyelvű cikk kiválasztása
6. hét	Felkészülés az előadásra, konzultáció az előadásról
7. hét	Dékáni szünet
8. hét	Füstgáz monitoring települési és veszélyes hulladékégetőkben, mérés technika
9. hét	Üzemlátogatás ÉMK Kft. Sajóbabony
10. hét	Hallgatók prezentációja
11. hét	Égetési menü számítása
12. hét	Hallgatók prezentációja
13. hét	Zárthelyi dolgozat
14. hét	Pótzárthelyi dolgozat

3. MINTA ZÁRTHELYI

Zárthelyi feladatsor

2013. 11. 26.

1. Egészítse ki az alábbi mondatokat! 8 pont

16 p.

25 p/2

A hulladékégetés előnyei közé soroljuk a hulladék >80 %-os térfogat csökkenését, és a 60-70 %-os tömegcsökkenését.

A rostély nélküli tüzelőberendezések közé tartozik a forgódobos kemence, melynek forgási sebessége 10 1/min, és az utóégető hőmérséklete 1150 °C.

A pirolízis vagy lepárlás a hulladékok termikus bontási endoterm eljárása, melyet zárt atmoszférában, és 650 °C hőmérsékleten, általában nyomás alatt hajtják végre.

2. Sorolja fel a rostélytüzelésű és a rostély nélküli tüzelőberendezéseket: (5,5 pont)

1. Hengeres r.

2. Létrás r.

3. Visszatoló r.

4. Előtoló r.

5. Billuó r.

6. Levegő rostély

1. fluidágyas k.

2. forgódobos k.

3. Szintes kem.

4. speciális k.

5. Égetőkamrás k.

15,5 p.

3. Igaz vagy hamis? Ha hamis, írja le a helyes állítást! (6,5 pont)

7
6,5 p

A fluidágyas égetők kórházi hulladékot tartalmazó műanyag-hordók égetésére alkalmasak. H

Nem ~~száraz~~ erre használatos hanem talajszitaakra

A hulladékégetőknél folyamatosan mérni kell a CO és SO₂ értékeket I

Az elgázosítás levegő, oxigén, vagy vízgőz segítségével végbe menő részleges oxidációs folyamaton alapuló termikus endoterm bontási eljárás. H

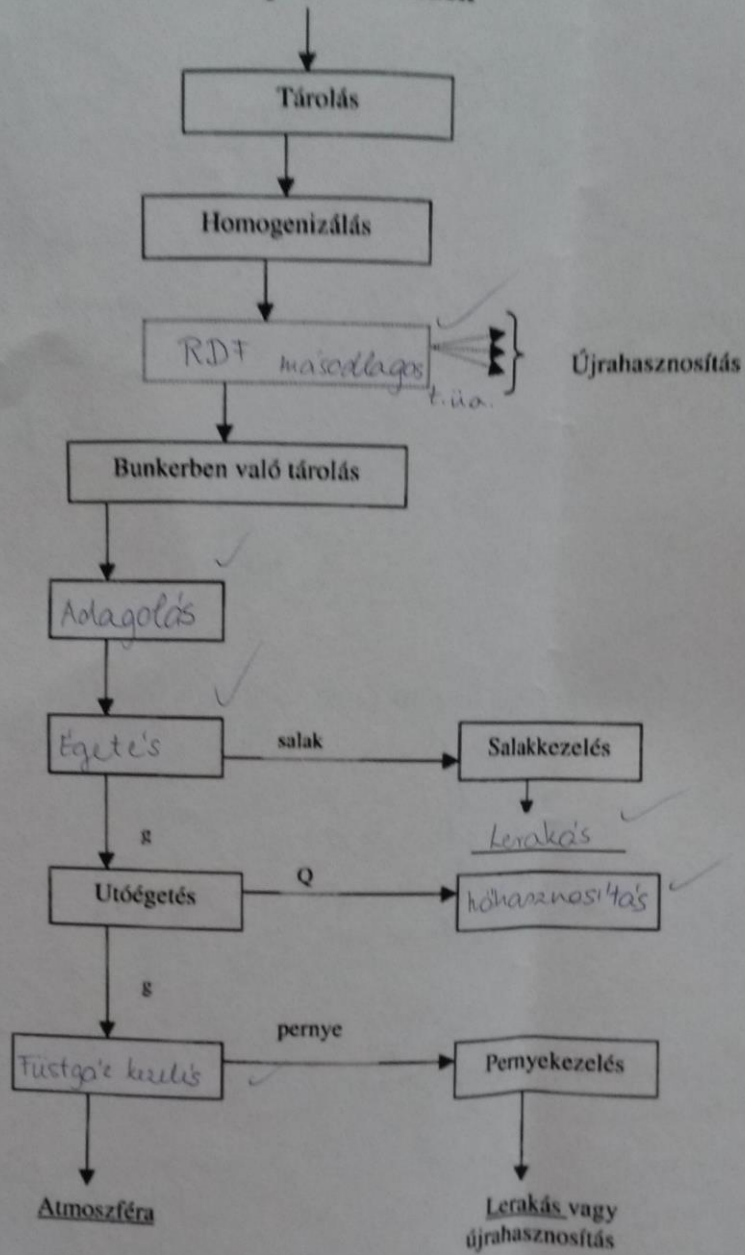
A Thermoselect eljárás lelke a plazmaégetés. H

Az égetőkamrák jellemzően 450-600 °C-os hőmérsékleten üzemelnek. H

kb 1300 °C-on üzemelnek.

Egészítse ki a folyamatábrát! (6pont) 16

Szilárd települési hulladék



Összesen 26 pont
0-13 nincs aláírás

4. VIZSGAKÉRDÉSEK

Hulladékégetés jogi szabályozása, égetés előnyei, hátrányai
Települési szilárd hulladékok termikus kezelése
Égetőművekben (tömeg-, ill. másodlagos tüzelőanyag égetése) való égetés
Berendezések típusai, ábra és leírás
Más termikus berendezésekben való égetés (együttégetés)
Maradékanyagok kezelése (salak, pernye, füstgáz)
Hulladékok pirolízise
Hulladékok elgázosítása
Veszélyes hulladékégetőkben való ártalmatlanítás és sajátosságai
Veszélyes hulladékégetők maradékanyagainak kezelése (salak, pernye, füstgáz)
Plazma-reaktorokban való hulladék-kezelés
Termikus hulladékkezelés különleges eljárásai

5. EGYÉB KÖVETELMÉNYEK

Az üzemlátogatásról jegyzőkönyvet kell készíteni mely az aláírás feltétele.

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

Miskolc, 2023.

Dr. Nagy Sándor
intézetigazgató egyetemi docens

Dr. Bokányi Ljudmilla
egyetemi docens