

<b>A tantárgy meghirdetésének féléve:</b>	<i>(Neptun automatikusan hozzárendeli)</i>
<b>A tantárgy kódja:</b>	<i>Tárgykód</i>
<b>A tantárgy megnevezése:</b>	<i>Hulladékgazdalkodás biotechnológiai módszerei</i>
<b>A tantárgy felelőse:</b>	<i>Vágvölgyi Andrea</i>
<b>A tantárgy felelős szervezet neve (kódja):</b>	<i>Erdészeti-műszaki és Környezettechnikai Intézet E110</i>

<b>A tantárgy előadója:</b>	Vágvölgyi Andrea
<b>A tantárgy előkövetelménye:</b>	-
<b>A tantárgy követelménye:</b>	félévközi jegy
<b>A tantárgy kreditértéke:</b>	4
<b>A tantárgy tanóra száma (ea/gyak/lab):</b>	heti:2/1/0 féléves: 9/6/0
<b>A tantárgy típusa:</b>	kötelezően választható
<b>A tantárgy ajánlott tanterv szerinti félévszáma:</b>	2
<b>A tantárgy meghirdetési gyakorisága:</b>	mintatanterv szerint/ keresztfélévben is
<b>Az oktatás nyelve (ha az nem a magyar):</b>	
<b>Az oktatás helyszíne (ha nem Sopron):</b>	
<b>A tantárgy órarendi beosztása:</b>	

*A Tantárgyi program és követelmények tartalmi kidolgozása a 87/2015 (IV.9.) Korm. rendelet előírásai alapján, az alábbi pontok szöveges kidolgozásával*

#### **Tárgytematika további adatainak feltöltése:**

*Neptun: Tárgyak kezelése/ Tárgyak/Meghirdetett félévei menürendszer*

#### *I: Tárgytematika kiegészítő adatok / Oktatás célja*

##### **I/1. A tantárgy oktatásának célja:**

A tárgy oktatásának célja az, hogy a hallgatók megismerjék a Hulladékgazdálkodásban használt azon megoldásokat, mellyel a hulladékok ártalmatlanítása, hasznosítása természetközeli módon, a környezet szennyezésének kizárásával valósul meg. A hallgatóknak felkészülniük kell lenniük biotechnológiai módszerek elemzésére, a környezetvédelmi szerepük értékelésére, és a legkedvezőbb megoldások kiválasztására, valamint azok ökonómiai és ökológiai szempontból kedvező üzemeltetésének ellenőrzésére.

#### *II: Tárgytematika kiegészítő adatok / Tantárgy tartalma*

##### **II.1. A tantárgy szakmai tartalma és ütemezése:**

<b>Tananyagrész / témakör</b>	<b>Óraszám</b>
<b>Előadások</b>	
Bevezetés. Hulladékgazdálkodási alapfogalmak. Hulladékgazdálkodás feladata, intézményrendszere, folyamata (a hulladékok gyűjtése, szállítása, kezelése).	2
Biotechnológiai alapfogalmak, a biotechnológia felhasználása a hulladékkezelésben	2
A biohulladék, biológiailag lebomló hulladék gyűjtésének, kezelésének hazai és nemzetközi gyakorlata, tendenciái. A hulladékgazdálkodás biotechnológiai módszereivel kapcsolatos jogszabályok vizsgálata.	2
Biogázgyártás I. (felhasználható alapanyagok köre, a biogázgyártás folyamata).	2

Biogázgyártás II. (a fermentációt befolyásoló paraméterek, a biogázgyártás technológiai lehetőségei).	2
Biogázgyártás III. (a keletkező fő- és melléktermékek felhasználásának lehetőségei).	2
Komposztálás I. (felhasználható alapanyagok köre, a komposztálás folyamata).	2
Komposztálás II. (a komposztálást befolyásoló paraméterek, a komposztálás technológiai lehetőségei).	2
Komposztálás III. (a komposzt felhasználási területei).	2
Bioüzemanyagok I. (alapanyagok, gyártástechnológia).	2
Bioüzemanyagok II. (felhasználási lehetőségek).	2
Hulladékkezelésben alkalmazott egyéb biotechnológiai módszerek (fémek biológiai kinyerése, enzimes fermentáció stb.)	2
A technológiák ökonómiai, ökológiai értékelése. A jövőbeni lehetőségek vizsgálata.	2
<b>Gyakorlat (tömbösített)</b>	
Tanulmányút: Működő biogáz üzem és komposztáló bemutatása	7
Gyakorlati példák, lehetőségek bemutatása, gyakorlati megvalósítással kapcsolatos problémák feltárása, megoldási lehetőségei. A hallgatók által készített témadokumentáció ismertetése kiselőadás keretében.	6

## II/2. A tantárgy alkalmazott oktatási módszerei és a hallgatók tevékenységformái:

<p><i>Elmélet:</i> Szabad előadás a rendelkezésre álló oktatástechnikai eszközök (laptop, projektor) felhasználásával. Az intézeti szakmai könyvtár a hallgatók rendelkezésére áll.</p> <p><i>Gyakorlat:</i> Tanulmányút szervezése a korszerű hulladékgazdálkodással kapcsolatos biotechnológiai létesítményekbe, a műszaki megoldások és elemeik bemutatása, az üzemeltetés gyakorlati aspektusainak tanulmányozása. A hallgatók tevékenységformái: részvétel az előadásokon és gyakorlatokon, jegyzetelés, bekapcsolódás az órán kibontakozó szakmai diskurzusba.</p>
--

## II/3. Megszerzendő ismeretek, elsajátítandó alkalmazási (rész)kézségek és (rész)kompetenciák:

<p><i>készség</i> szintjén: ismerjék a hulladékgazdálkodás biotechnológiai módszereinek legfontosabb összefüggéseit, a legfontosabb műveleteket és technológiákat, valamint a témával kapcsolatos műszaki- és az ellenőrzésminőségbiztosítási teendőket;</p> <p><i>jártasság</i> szintjén: legyenek képesek a hulladékgazdálkodás különböző biotechnológiai módszerei tervezési és szervezési feladatok megoldásában részfeladatokat megoldani, illetve e terület szakembereivel együttműködni;</p> <p><i>ismereti</i> szinten: sajátítsák el az előadások teljes anyagát.</p>
--

## III: Tárgytematika kiegészítő adatok / Számonkérési és értékelési rendszere

### III/1. A tantárgy aláírásának feltételei:

<p>A tanórákról a megengedettnél nem több összhányzás (négy előadásnál (8 óránál) nem több hiányzás az előadásokról és négy gyakorlatnál (4 óránál) nem több hiányzás a gyakorlatokról). Témadokumentációs feladat elkészítése; előadás tartása a feladat témaköréből; zárthelyi dolgozat megírása. Részvétel a tanulmányúton.</p>
--

### III/2. A tantárgy értékelési módja és ütemezése:

<p>A félévközi jegy a gyakorlati feladat és a félév során írt zárthely dolgozat osztályzataiból adódik úgy, hogy a gyakorlati feladat eredménye 30%, zárthely dolgozat osztályzata 70% súllyal lesz figyelembe véve. A határidőre beadott feladat, illetve a zárthelyi dolgozat a szorgalmi időszakban egyszer javítható. Ezt követően bármelyik osztályzat elégtelen értéke esetén a félévközi jegy is elégtelen. Az elégtelen félévi jegy a vizsgaidőszak első két hetében javítható.</p>
---

## IV: Tárgytematika kiegészítő adatok / Irodalom

#### IV/1. Kötelező irodalom:

Az előadásokon vetített diászor anyaga.

#### IV/2. Ajánlott irodalom:

Alexa L. - Dér S. (2001): Szakszerű komposztálás. Zenit Rt., Egyetemi nyomda, Budapest.  
Bai A. (2007): A biogáz. Száz magyar falu könyvesháza Kht., Budapest.  
Bai A. - Lakner Z. - Marosvölgyi B.- Nábrádi A. (2002): A biomassa felhasználása. Szaktudás Kiadó Ház, Budapest.  
Csőke B.: (szerk.) (2011): Hulladékgazdálkodás. Pannon Egyetem, Környezetmérnöki Intézet, Veszprém.  
Kocsis I. (2005): Komposztálás. Szaktudás Kiadó Ház, Budapest.  
Kurdi (szerk.) (2012): Hulladékgazdálkodás II. Pannon Egyetem, Környezetmérnöki Intézet, Veszprém.  
Marosvölgyi B. - Szij B. (2003): A biogáz termelése és hasznosítása. MBMT Szakkönyvek.  
Schulz H. - Eder B. (2005): Biogázgyártás. Cser Kiadó, Budapest.  
Olessák D. - Szabó L. (1984): Energia hulladékból. Műszaki Könyvkiadó, Budapest.  
Tóth L. - Sembery P. (2004): Hagyományos és megújuló energia. Szaktudás kiadó Ház, Budapest.  
Tankönyvtár elektronikus programcsomag vonatkozó fejezetei [www.tankonyvtar.hu](http://www.tankonyvtar.hu)