

## **BIOMASSZA TÜZELÉS**

LEVELEZŐ ANYAGMÉRNÖK ALAPKÉPZÉS  
HŐENERGIA-GAZDÁLKODÁSI SZAKIRÁNY

TANTÁRGYI KOMMUNIKÁCIÓS DOSSZIÉ

**MISKOLCI EGYETEM MŰSZAKI ANYAGTUDOMÁNYI KAR  
TÜZELÉSTANI ÉS HŐENERGIA INTÉZETI TANSZÉK**

**Tartalomjegyzék**

1. Tantárgyleírás
2. Tantárgytematika
3. Minta zárthelyi
4. Egyéb követelmények

## 1. TANTÁRGYLEÍRÁS

<b>A tantárgy/kurzus címe:</b>	<b>A tantárgy/kurzus száma:</b>	<b>Félév:</b>
BIOMASSZA TÜZELÉS	MAKETT233BL	5.
<b>A kurzus típusa:</b>	<b>Óraszám/félév:</b>	<b>Kreditek száma:</b>
előadás+gyakorlat	10+5gy	3

**Tantárgyjegyző:** Dr. Szemmelveisz Tamásné, egyetemi docens  
**Előadó:** Dr. Szemmelveisz Tamásné, egyetemi docens

**Kar/Intézet/Tanszék:** Műszaki Anyagtudományi Kar  
Energia és Minőségügyi Intézet  
Tüzeléstani és Hőenergia Intézeti Tanszék

### **A kurzus státusza a tanulmányi programon belül:**

Az BSc anyagmérnök Energiagazdálkodási szakirány számára kötelező tantárgy.

*A tantárgy célja:* A tantárgy oktatásának célja megismertetni a megújuló energiahordozók között hazánkban jelentős szereppel rendelkező biomasszák energetikai hasznosítási lehetőségeit.

*A tantárgy leírása:* A biomassza tüzelőanyagok jelentősége a szilárd tüzelőanyagok között, a biomassza tüzelőanyagok fajtái, tüzeléstechnikai jellemzői, égethetőségi feltételei, égetésük környezeti hatásai, az elégetésükre használható ipari és háztartási tüzelőberendezések működési elvei és típusai.

### **A kreditpontok megszerzésének követelményei:**

Gyakorlati jegy szerzése.

### **Oktatási módszer:**

Előadások írásvetítő vagy projektor használatával, laboratóriumi mérési gyakorlat, tematikus feladat.

### **Oktatási segédeszközök:**

tábla, kréta, írásvetítő, projektor, alkalmanként fénymásolt segédlet

**Gyakorlati jegy megszerzésének feltételei:** 1 zárthelyi dolgozat (ZH), tematikus feladat (F) beadása és előadás formájában való bemutatása. Laboratóriumi mérések elvégzése (L).

**Értékelés:**  $\text{Gyakorlati jegy} = (0,5 * \text{ZH} + 0,3 * \text{F} + 0,2 * \text{L})$

**A tantárgy lezárásának módja:** gyakorlati jegy

**Az aláírás megszerzésének feltételei:** az előadások 60 %-án való részvétel, a laboratóriumi mérések elvégzése.

**A gyakorlati jegy megszerzésének feltételei:** Az aláírás megszerzése, a féléves feladat elkészítése és előadás formában való bemutatása, a zárthelyi legalább elégséges osztályzatra való megírása.

**Kötelező és ajánlott irodalom:**

- [1] Szemmelveiszné dr. Hodvogner Katalin: Energiahordozók, Miskolci Egyetemi Kiadó, 1998.
- [2] Dr. Szemmelveisz Tamásné, Dr. Palotás Árpád Bence, Dr. Kapros Tibor, Dr. Póliska Csaba, Dr. Nagy Géza, Dr. Palotás Árpád, Baranyai Viktor Zsolt, Woperáné dr. Serédi Ágnes, Dr. Szűcs István: Hevítéstechnológia energiagazdálkodási és környezetvédelmi vonatkozásai,  
[http://www.tankonyvtar.hu/hu/tartalom/tamop425/0001\\_1A\\_A2\\_01\\_ebook\\_hevitestechnologia\\_energiagazdalkodasi\\_es\\_kornyezetvedelmi\\_vonatkozasai/adatok.html](http://www.tankonyvtar.hu/hu/tartalom/tamop425/0001_1A_A2_01_ebook_hevitestechnologia_energiagazdalkodasi_es_kornyezetvedelmi_vonatkozasai/adatok.html)
- [3] Sjaak Van Loo, Jaap Koppejan: The handbook of Biomass combustion & co-firing, Earthscan, 2007.
- [4] Lukács Gergely Sándor: Zöldenergia és vidékfejlesztés, Szaktudás Kiadó Ház, 2008.
- [5] Lukács Gergely Sándor: Megújuló energia és vidékfejlesztés, Szaktudás Kiadó Ház, 2009.
- [6] Bent Sorensen: Renewable Energy, 3rd edition, Elsevier Inc., 2004.
- [7] Lukács Gergely Sándor: Falufűtőmű, Szaktudás Kiadó Ház, 2010.
- [8] Bai Attila, Lakner Zoltán, Marosvölgyi Béla, Nábrádi András: A biomassza felhasználása, Szaktudás Kiadó Ház, 2002.

## 2. TANTÁRGYTEMATIKA

### Tantárgytematika (ÜTEMTERV)

#### Biomassza tüzelés 10+5gy

Hét sr.	Tananyag
1	Követelmények, Félév tananyaga, Alapfogalmak
2	A biomassza szerepe az energiaellátásban
3	Biomassza fajtái
4	Lágy- és fás szárú növényi biomassza
5	Növényi biomassza tüzeléstechnikai jellemzői, éghetőségi feltételei
6	Biomassza égetésre használható ipari és háztartási tüzelőberendezések működési elvei és típusai
7	Biomassza égetés környezeti hatásai
8	1. zh
9	1. laboratóriumi gyakorlat
10	2. laboratóriumi gyakorlat
11	3. laboratóriumi gyakorlat, Feladatok beadása
12	Feladatok előadása
13	Feladatok előadása
14	<b>Pót ZH</b> , Feladatok előadása

### 3. MINTA ZÁRTHELYI

#### Zárthelyi feladat

II. éves BSc. Energiagazdálkodás szakirányos anyagmérnök hallgatóknak

200Y. xx. yy.

1. Milyen okok vezettek a megújuló energiahordozók szerepének növekedéséhez, és mely területeken lehet szerepe a biomasszáknak az energiaellátásban? (15 pont)
2. Ismertesse a biomasszák tüzeléstechnikai paramétereit és szerepüket a tüzelés folyamatában! (15 pont)

#### Számítási feladat: (30 pont)

Határozza meg az égésméleti paramétereiket az alábbi biomassza tüzelőanyagra.

Tüzelőanyag: biomassza

C = 36,0 % m/m	Hu= 33 830 kJ/kg
H = 7,1% m/m	Hu=119 617 kJ/kg
S = 0,01 % m/m	Hu= 9 238 kJ/kg
O = 27,3% m/m	
N = 0,82 % m/m	
H <sub>2</sub> O = 27,37% m/m	
hamu= 1,4% m/m	

A tüzelésnél alkalmazott levegőtényező: 1,4

$$Hu_{nedves} = Hu_{száraz} - 24,49278 (9 H + W) \text{ kJ/kg}$$

- a. Határozza meg a tüzelőanyag fűtőértékét!
- b. Számítsa ki  $V_{O_2}$ ;  $V_{lev \text{ elm}}$ ;  $V_{lev \text{ gyak}}$ ;  $V_{CO_2}$ ;  $V_{H_2O}$ ;  $V_{SO_2}$ ;  $V_{O_2}$ ;  $V_{N_2}$  értékeit!
- d. Számítsa ki a nedves és száraz füstgáz mennyiségét és összetételét!
- e. Határozza meg az elméleti és gyakorlati égési hőmérsékletet, ha a berendezés pirometrikus hatásfoka  $\eta=0,85$ .

$$c_{pfs}(800) = 1,528 \text{ kJ/m}^3 \text{ } ^\circ\text{C}$$
$$c_{pfs}(1000) = 1,562 \text{ kJ/m}^3 \text{ } ^\circ\text{C}$$
$$c_{pfs}(1200) = 1,595 \text{ kJ/m}^3 \text{ } ^\circ\text{C}$$
$$c_{pfs}(1400) = 1,624 \text{ kJ/m}^3 \text{ } ^\circ\text{C}$$
$$c_{pfs}(1600) = 1,649 \text{ kJ/m}^3 \text{ } ^\circ\text{C}$$
$$c_{pfs}(1800) = 1,679 \text{ kJ/m}^3 \text{ } ^\circ\text{C}$$

- f. Tüzelésellenőrzés céljából számítsa ki a tényleges levegőtényező és a CO<sub>2</sub> maximum értékét, ha a füstgáz mért összetétele az alábbi:

$$CO_2' = 11,8\% \text{ v/v}$$

$$CO' = 0,03\% \text{ v/v}$$

$$O_2' = 1,8\% \text{ v/v}$$

Eredmény megállapítása:

0 - 25 pont	elégtelen (1)
26 – 32 pont	elégséges (2)
33 – 38 pont	közepes (3)
39 – 44 pont	jó (4)
45 – 50 pont	jeles (5)

### 4. EGYÉB KÖVETELMÉNYEK