

# **HŐÁTADÁSI FOLYAMATOK SZÁMÍTÁSA**

**ANYAGMÉRNÖKI MESTERKÉPZÉSI SZAK  
FÉMEK HŐKEZELÉSE SZAKIRÁNY**

**TANTÁRGYI KOMMUNIKÁCIÓS DOSSZIÉ**

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

Miskolc, 2012

## **Tartalomjegyzék**

1. Tantárgyleírás
2. Tantárgytematika
3. Minta zárthelyi

## 1. TANTÁRGYLEÍRÁS

<b>A tantárgy/kurzus címe:</b> HŐÁTADÁSI FOLYAMATOK SZÁMÍTÁSA	<b>A tantárgy/kurzus száma:</b> MAKETT250M	<b>Félév:</b> 2.
<b>A kurzus típusa:</b> Előadás és gyakorlat	<b>Óraszám/hét:</b> 1+2gy	<b>Kreditek száma:</b> 3

**Tantárgyjegyző:** Dr. Palotás Árpád Bence egyetemi tanár  
**Előadó:** Dr. Palotás Árpád Bence egyetemi tanár

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

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

Az Anyagmérnöki Mesterképzési Szak Fémek hőkezelése Szakirányán kötelező tantárgy.

**A tantárgy célja:** A hallgatók termodinamikai és hőátadási folyamatokra vonatkozó alapismereteire építve, a műszaki gyakorlatban szükséges magas szintű hőátadási számítások elméleti és gyakorlati módszereinek megismertetése

**A tantárgy leírása:** A hallgatók az előadások keretében megismerkednek a hővezetés, a konvekció és a sugárzásos hőátvitel folyamatok elméleti leírásával (differenciálegyenleteivel). A gyakorlatok keretében megismerkednek a fenti folyamatok időben állandósult és időben változó körülmények közötti kiszámításának módszereivel, különös tekintettel a korszerű számítástechnikai megoldásokra.

**A kreditpontok megszerzésének követelményei:** aláírás + gyakorlati jegy

*Az aláírás és a gyakorlati jegy megszerzésének feltételei:*

- az előadások és gyakorlatok min. 80%-án való aktív részvétel,
- 2 db zárthelyi dolgozat sikeres (min. 50%-os) teljesítése,

### **Oktatási módszer:**

Előadások projektor vagy írásvetítő használatával, számításos gyakorlatok.

### **Oktatási segédeszközök:**

tábla, kréta, írásvetítő, projektor, elektronikus vagy alkalmanként fénymásolt segédlet.

### **Számonkérés módszerei:**

*zárthelyik.*

**Értékelés:** aláírás és gyakorlati jegy, 1-5 osztályzattal.

## 2. TANTÁRGYTEMATIKA

### Tantárgytematika (ÜTEMTERV)

#### Hőátadási folyamatok számítása 1+2gy

Hét	Előadás és gyakorlat
1.	Követelmények ismertetése. A félév tananyagának áttekintése.
2.	A termodinamikai alapok összefoglalása
3.	A mérlegegyenletek I.
4.	A mérlegegyenletek II.
5.	A vezetékes hőátadás I.
6.	A vezetékes hőátadás II.
7.	<b>1. ZH</b>
8.	A konvektív hőátadás, hasonlósági feltételek
9.	Sugárzásos hőátadás
10.	Gázsugárzás
11.	Összetett hőátadási folyamatok vizsgálata (CFD)
12.	<b>2.ZH</b>
13.	<b>Pót ZH</b>
14.	Félév értékelése, lezárása

**A tantárgy lezárásának módja:** aláírás és gyakorlati jegy megszerzése.

**Az aláírás és a gyakorlati jegy megszerzésének feltételei:**

- az előadások és gyakorlatok minimum. 80%-án való aktív részvétel,
- 1 db zárthelyi sikeres (min. 50%-os) teljesítése,

**Ajánlott irodalom:**

- [1] Dr. Kapros Tibor: Hőtan, ME Tüzeléstani Tsz., Miskolc, 2011
- [2] Dr. Gyulai László: Hőátadás modellezése, Miskolci, 2011, oktatási segédlet;
- [3] Frank P. Incropera, David P. DeWitt: Fundamentals of Heat and Mass Transfer, John Wiley & Sons, 2002.
- [4] C. E. Baukal, Jr.: Heat Transfer in Industrial Combustion, CRC Press LLC, 2000
- [5] Franz Beneke, Bernhard Nacke, Herbert Pfeifer: Handbook of thermoprocessing technologies, Vulkan Verlag GmbH, 2012.
- [6] Yeshvant V. Deshmukh: Industrial Heating: Principles, Techniques, Materials, Applications, and Design, CRC Press, 2005.

### 3. MINTA ZÁRTHELYI

**Zárthelyi feladat**  
**MSc. anyagmérnök hallgatóknak**  
**Dátum**

Feladatok:

1. Egy kemence sík fala a következő rétegekből áll:

- samott téglavastagság = 250 mm, hővezető képessége 1,3 W/mK
- szigetelő téglavastagság = 125 mm, hővezető képessége 0,3 W/mK

A fal belső felületi hőmérséklete 1300 °C. Mekkora lesz a szigetelőréteg külső felületi hőmérséklete, ha a falon állandósult állapotban a hőáramsűrűség 1,5 kW/m<sup>2</sup>? Mekkora a fal külső felülete és a 10 °C-os környezet közötti hőátadási tényező?

2. Egy 100 m hosszú melegvíz vezeték belső átmérője 80mm, külső átmérője 88mm. A cső anyagának hővezető képessége 45 W/mK. A csövet 20 mm vastag szigetelő réteggel vonják be, amelynek hővezetési tényezője 0,05 W/mK. A cső belső felületi hőmérséklete 62 °C, a szigetelés külső felülete pedig 20 °C-os. Mennyi lesz a kifolyó víz hőmérséklete, ha az áramlási sebessége 0,15 m/s és a belépő melegvíz hőmérséklete 65 °C? (a víz fajhője  $c = 4,18$  kJ/kgK, sűrűsége 10<sup>3</sup> kg/m<sup>3</sup>)

3. Határozza meg a két végtelen nagynak tekinthető, 0,8 feketeségi fokú oxidált vaslemez 1 m<sup>2</sup>-es felülete közötti sugárzásos hőáramsűrűséget, ha az egyik lemez hőmérséklete 1027 °C, míg a másik lemez hőmérséklete 27 °C. (A lapok párhuzamosak, izometrikusak és a közöttük lévő távolsághoz képest végtelen nagy kiterjedésűek.) A Boltzmann állandó 5,67 W/m<sup>2</sup>K<sup>4</sup>

4. A hagyományos izzólámpa izzószálának hőmérséklete 3200 K. Amennyiben az izzószál abszolút fekete testnek tekinthető, úgy határozza meg az izzószál által a látható fény tartományában (400..760 nm) kisugárzott teljesítmény részarányát, valamint a maximális sugárzási teljesítményhez tartozó hullámhosszt!

Ponthatárok:

- 0-24 pont - elégtelen (1)
- 25-34 pont - elégséges (2)
- 35-40 pont - közepes (3)
- 40-45 pont - jó (4)
- 46-50 pont - jeles (5)