

HEVÍTŐ BERENDEZÉSEK

ANYAGMÉRNÖK ALAPKÉPZÉS
KÉPLÉKENYALAKÍTÁSI, HŐKEZELÉSI ÉS HŐENERGIA-GAZDÁLKODÁSI SZAK-
IRÁNY

TANTÁRGYI KOMMUNIKÁCIÓS DOSSZIÉ

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

Tartalomjegyzék

1. Tantárgyleírás
2. Tantárgytematika
3. Minta zárthelyi
4. Vizsgakérdések, vizsgáztatás módja

1. TANTÁRGYLEÍRÁS

A tantárgy/kurzus címe:	A tantárgy/kurzus száma:	Félév:
HEVÍTŐ BERENDEZÉSEK	MAKETT204BL	4.; 6.
A kurzus típusa:	Óraszám/hét:	Kreditek száma:
előadás	10k+0	2

Tantárgyjegyző: Dr. Póliska Csaba, egyetemi adjunktus
Előadók: Dr. Palotás Árpád, egyetemi docens,
Dr. Póliska Csaba, egyetemi adjunktus

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

A kurzus státusza a tanulmányi programon belül:

Az anyagmérnök alapszakon a Képlékenyalakítási, Hőkezelési és a Hőenergia-gazdálkodási szakirány hallgatói számára kötelező tantárgy.

A kurzus célja:

A tantárgy célja az izzító és hőkezelő kemencék és berendezések működésének, tervezésének, építésének és üzemeltetési feltételeinek, valamint környezetvédelmi vonatkozásainak megismertetése. A gyakorlati foglalkozásokon a hallgatók betekintést kapnak a kemenceépítés és üzemeltetés gyakorlati tennivalóiba.

A kurzus leírása:

Kemencék osztályozása, alaktani jellemzői, áramlási mezeje, hőfejlesztés módja, domináló hőátadási folyamatai, a gázösszetétel hely szerinti változása. Az egyes kemencetípusokban optimálisan megvalósítható technológiák.

Metallurgiai, izzító és hőkezelő (kamrás, aknás, láng, forgódobos, toló, léptető gerendás, stb) kemencék szerkezete, működése, üzem közbeni igénybevétele.

Kemencék tűzállóanyagai: a tűzálló és hőszigetelő anyagok összetételének kémiai, termomechanikai tulajdonságai, beépítésükkel kapcsolatos ismeretek.

A kemencék legfontosabb szerkezeti elemei és segédberendezései: acélszerkezet, falazat, ajtók, adagolók, mozgató berendezések, hőcserélők (rekuperatív és regeneratív) szerkezeti kialakítása, méretezése, tervezése, gazdaságos üzemeltetése, ellenőrzése, javítása, hőmérlegének számítása.

Hőkezelő atmoszférák, védő és aktív gázok előállítása, felhasználása.

A kreditpontok megszerzésének követelményei:

A félévközi zárthelyi sikeres megírása. Vizsga

Oktatási módszer:

Előadások írásvetítő vagy projektor használatával, laboratóriumi mérés és számolási gyakorlatok

Oktatási segédeszközök:

tábla, kréta, írásvetítő, projektor, alkalmanként fénymásolt segédlet

Vizsgáztatási módszer: -

Értékelés: aláírás - sikeres zárthelyi; vizsga

A tantárgy lezárásának módja: aláírás, vizsga

Az aláírás megszerzésének feltétele: a zárthelyi dolgozat minimum elégséges osztályzatra történő megírása.

Kötelező és ajánlott irodalom:

- [1] Dr. Mikó József: Kemencék és tüzelőberendezések I. Tankönyvkiadó Budapest. 1990.
- [2] Franz Beneke, Bernhard Nacke, Herbert Pfeifer: Handbook of thermoprocessing technologies, Vulkan Verlag GmbH, 2012.
- [3] 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_hevitestech_nologia_energiagazdalkodasi_es_kornyezetvedelmi_vonatkozasai/adatok.html
- [4] Dr. Bíró Attila: Hőkezelő berendezések, Műszaki Könyvkiadó, Budapest, 1979.
- [5] Barrie Jenkins, Peter Mullinger: Industrial and Process Furnaces: Principles, Design and Operation, Butterworth-Heinemann, 2011.
- [6] Yeshvant V. Deshmukh: Industrial Heating: Principles, Techniques, Materials, Applications, and Design, CRC Press, 2005.

2. TANTÁRGYTEMATIKA

Tantárgytematika (ÜTEMTERV)

Hevítő berendezések
Anyagmérnök BSc. szakirányos tárgy
10k+0

Hét	Előadás
1.	Kemencék osztályozása, alaktani jellemzői, áramlási mezeje, hőfejlesztés módja
2.	Kemencék, domináló hőátadási folyamatai, a gázösszetétel hely szerinti változása..
3.	Az egyes kemencetípusokban optimálisan megvalósítható technológiák.
4.	Metallurgiai, izzító és hőkezelő kemencék I
5.	Metallurgiai, izzító és hőkezelő kemencék II
6.	Kemencék tűzállóanyagai:
7.	A tűzálló és hőszigetelő anyagok: kémiai összetétel, termomechanikai tulajdonságai
8.	A tűzálló és hőszigetelő anyagok beépítése
9.	Szerkezeti elemek: acélszerkezet, falazat
10.	Ajtók, adagolók, mozgató berendezések
11.	Hőcserélők (rekuperatív és regeneratív) szerkezeti kialakítása
12.	Kemencék gazdaságos üzemeltetése, ellenőrzése, javítása, hőmérleg-számítása
13.	Hőkezelő atmoszférák, védő és aktív gázok előállítása, felhasználása
14.	Zh.

3. MINTA ZÁRTHELYI

Hevítő berendezések

Zárthelyi feladatok (I) „A” feladat sor

1. Hogyan függ a fekete sugárzás a hullámhossztól és a hőmérséklettől (Planck törvénye)? Írjuk fel az összefüggést, a jelölések értelmezését és dimenzióját?
2. Mit állapít meg a Wien törvény? Írjuk fel az összefüggést, a jelölések értelmezését és dimenzióját!
3. Hogyan számítható a keresztmetszet változásból létrejövő nyomásvesztés? Írjuk fel az összefüggést, a jelölések értelmezését és dimenzióját!
4. Mekkora a lángsugárzás emissziós tényezőjének hozzávetőleges maximum értéke olajtüzelésnél, illetve földgáztüzelésnél? Hogyan befolyásolja a C/H arány az emissziós tényező értékét olajtüzelésnél?
5. Hogyan befolyásolják két párhuzamos felület közötti sugárzásos hőátadást a közéjük helyezett ernyők? Írjuk fel az összefüggést és a jelölések értelmezését!
6. Mitől függ egy adott magasságú kémény huzata? Hogyan számítható? Írjuk fel az összefüggést, a jelölések értelmezését és dimenzióját!
7. Melyek a kémiailag savanyú jellegű tűzállóanyagok és milyen %-os értékű bennük a legjellemzőbb oxidok aránya?
8. A magnezit összetevőjű bázikus tűzállóanyagok közül melyik tűri legjobban a hőingadozást? Mi az összetétele?
9. Mi a dolomit tűzállóanyag összetétele, miért és mivel kell stabilizálni?
10. Milyen hőmérsékleten jön létre és mi biztosítja egyes tűzállóanyag alkotók között a keramikus kötést?
11. Milyen értékű a magnezit és a samott téglák sűrűsége?
12. Hogyan gyártják a szálal tűzállóanyagokat és milyen fénoxidok a legjellemzőbbek bennük?
13. Hogyan befolyásolja a hőmérséklet növekedése a centrifugál-ventillátorok által szállított normál állapotú levegő áramot?
14. Fogalmazza meg a rekuperátorok és a regenerátorok működési elvét.
15. Ismertesse a fémrekuperátorok előnyeit és hátrányait, valamint a füstgáz-hőmérséklet alapján választható működési rendszerüket.
16. Milyenek a tús-rekuperátorok látszólagos felületi hőátadási viszonyai, mik az előnyeik és hátrányaik?
17. Milyen eltérések vannak a hagyományos téglarácsos regenerátorok és a regeneratív égők regenerátorai között, különös tekintettel a hőtároló betét kivételére, fajlagos fűtőfelületére, illetve méreteire, a váltási időre és a váltószelep működési hőmérsékletére?
18. Hogyan számítjuk a közepes hőmérséklet-különbséget ellenáramú rekuperátoroknál?
19. Hogyan működnek az aknás égető- és olvasztókemencék? Ismertesse legfontosabb típusaikat! Mivel csökkenthető az alaptüzelőanyag felhasználás?
20. Ismertesse a tégelykemencék típusait, működési elvét és a tégelytörés következményeinek elhárítására alkalmazott megoldást!
21. Mi a térrész és a zóna értelmezése a toló- és a léptetőgerendás kemencéknél?
22. Hogyan működnek, milyen nagyobb részegységekből állnak a harangkemencék?
23. Milyen fő egységekből állnak és hogyan működnek az acélhőkezelő üzemek nemesítő kemence-telepei?
24. Ismertesse a cementklinker-gyártó kemencék működését és falazatát?

4. VIZSGAKÉRDÉSEK, VIZSGÁZTATÁS MÓDJA

Számonkérés: írásbeli és szóbeli vizsga

50 perces írásbeli vizsgát (a javítást követően) 15-20 perces szóbeli vizsga követ az írásbeli eredményétől függően. Aki elégtelen írásbelit írt, nem szóbelizhet, a következő vizsgára kell jelentkeznie.

Témakörök:

1. Kemencék osztályozása
2. Kemencék alaktani jellemzői
3. Kemencék áramlási mezeje
4. Hőfejlesztés módja, domináló hőátadási folyamatok
5. Az egyes kemencetípusokban optimálisan megvalósítható technológiák.
6. Kamrás, aknás, láng, forgódobos, toló, léptető gerendás, kemencék szerkezete, működése,
7. Aknaskemencék szerkezete, működése,
8. Lángkemencék szerkezete, működése,
9. Forgódobos kemencék szerkezete, működése,
10. Tolókemencék szerkezete, működése,
11. Léptető gerendás kemencék szerkezete, működése,
12. Metallurgiai, izzító és hőkezelő kemencék üzem közbeni igénybevétele.
13. Kemencék tűzállóanyagai: a tűzálló és hőszigetelő anyagok összetételének kémiai, termo-mechanikai tulajdonságai
14. Tűzálló és hőszigetelő anyagok beépítése
15. A kemencék acélszerkezete, falazata
16. Ajtók, adagolók, mozgó berendezések
17. Hőcserélők (rekuperatív és regeneratív) szerkezeti kialakítása, méretezése
18. Kemencék gazdaságos üzemeltetése, ellenőrzése, javítása
19. Kemencék hőmérlegének számítása.
20. Hőkezelő atmoszférák, védő és aktív gázok előállítása, felhasználása