

TANTÁRGYLEÍRÁS		<i>A tantárgy kódja:</i> MAKMÖT311M	
<i>A tantárgy címe:</i> Fémtechnológiák			
<i>Tantárgyfelelős:</i> Dr. Kékesi Tamás egyetemi tanár			
<i>A tantárgy előadói: (a félév harmadaiban)</i> Dr. Kékesi Tamás egyetemi tanár, Dr. Molnár Dániel egyetemi docens Dr. Krállics György, egyetemi docens		<i>Heti óraszám:</i> (előadás+gyakorlat) 3+2	<i>Kreditek száma:</i> 10
<i>A tantárgy típusa:</i> MSc szakmai törzsanyag 1. félév			
<i>A tantárgy felvételének előfeltétele:</i> a kari /MAK/ szabályzatban rögzítettek szerinti			

Tantárgyat gondozó intézmény:

MISKOLCI EGYETEM
Kar MŰSZAKI ANYAGTUDOMÁNYI KAR
Tanszék/Intézet METALLURGIAI ÉS ÖNTÉSZETI INTÉZET

A tantárgy célja:

Mivel a mesterképzésre jelentkező hallgatók alapjai változóak, az elsődleges cél a metallurgiai ismeretek kompenzálása. Ez a szakirányos BSc végzettségű hallgatók esetében az elméleti alapok elmélyítését jelenti, az eltérő előképzettségű hallgatók esetében pedig a folyamatok megértéséhez és a későbbi szakirányos tananyag elsajátításához szükséges speciális tudás megszerzését biztosítja. Emellett röviden és átfogóan kerülnek bemutatásra a fémek kinyerésére és feldolgozására céljára alkalmas technológiák, melyek értő szemléletére a később választott szakirányoknak megfelelő ismeretanyag építhető.

A tantárgy leírása:

A fémek tulajdonságai, típusai, és felhasználásaik, valamint primer és szekunder nyersanyagaik. A fémkinyerést szolgáló reakciók termodinamikai feltételei. A reakciók kinetikai jellemzése. Egyensúlyok vizes rendszerekben. A fémkinyerés legfontosabb piro- és hidrometallurgiai módszerei. A fémolvadékok tisztítása szelektív reakciókkal. Az elektrolitos fémtisztítást lehetővé tevő egyensúlyi viszonyok.

A fémolvadékok kezelése és az öntéskor lejátszódó kémiai és fizikai folyamatok jellemzése. A fémötvözetek típusai és önthetőségi jellemzői. A formakitöltést befolyásoló tényezők. Öntési szimuláció. A fémötvözet olvadékok kristályosodása és az öntéssel kialakult szerkezet jelentősége.

Az alakítható fémötvözetek jellemzése. A meleg és hidegalakítás alapvető jellemzőinek mechanikai leírása. A kristályszerkezet hatása az alakított fémek tulajdonságaira. A képlékenyalakítási műveletek folyamatai és tipikus berendezései.

Öntészeti folyamatok áttekintése, a CAMPBELL 10 szabály definiálása, gravitációs és nyomásos öntvénygyártás folyamatainak és elméleti hátterének áttekintése. Az öntvények anyagának metallurgiai jellemzése és a tulajdonságok befolyásolása: alumínium, vas,

magnézium és réz ötvözetekből öntött öntvények esetén. Az öntvénytervezés design megfontolásai.

Tantárgyi program

1. hét

Ea: A fémek csoportjai és a felhasználás szempontjából jellemző tulajdonságaik. A fémtechnológiai folyamatok összefüggései és az iparban betöltött jelentőségük.

Gy: Videoanyag..

2. hét

Ea: A fő fémtartalmú nyersanyagok és a fémkinyerési és tisztítási folyamatok alapjai. A fémkinyerésre felhasználható kémiai reakciók lehetőségének termodinamikai jellemzése. A termodinamikai egyensúlyok és a stabilitásterületi diagramok. Pirometallurgiai eljárástechnika.

Gy: Az oxidok redukciójának termodinamikai feltételei. Az egyensúlyi állandó és az oxigénpotenciál számítása, valamint felhasználása a fémkinyerési folyamatok vizsgálatában.

3. hét

Ea: A fémolvadékok tisztítására alkalmas kémiai reakciók egyensúlya, valamint a folyamatok jellemzői és megvalósításuk. Az elektrolitos raffinálás egyensúlyi feltételei és módszere.

Gy: Laborgyakorlat a fémtartalmú salakok feldolgozására.

4. hét

Ea: A hidrometallurgiai eljárások alapvető folyamatai. A kioldás és az oldattisztítás kémiai reakciói. Az oldhatatlan anódos elektrolízis folyamatai és korlátai, valamint megvalósítása.

Gy: Laborgyakorlat a hidrometallurgiai eljárások alkalmazására.

5. hét

Ea: Fémelőállítási Zh

Gy: Fémelőállítási gyakorlat pótlás.

6. hét

Ea: A Campbell 10 szabály: folyékony fém tulajdonságai, felületi turbulenciák, áramlástanai folyamatok, oldott gázok – buborékok szerepe, zsugorodás, konvekció, kiválások, hőkezelés, megmunkálás.

Gy: Az előadási anyaghoz kapcsolódó videók.

7. hét

Ea: Gravitációs öntési módszerek áttekintése: homokformába történő öntés, tartós formába történő öntés, precíziós öntés, Croning eljárás, billentve öntés. Nyomásos öntési módszerek: nyomásos öntés, alacsonynyomású öntés, centrifugál öntés, semisolid módszerek

Gy: Kéziformázás és öntés, nyomásos öntőgép gyakorlati bemutató, laboratóriumi gyakorlatok.

8. hét.

Ea: Öntvények gyártásának metallurgiai módszerei: alumínium ötvözetek szemcsefinomítása, módosítása, hőkezelése. Magnézium, réz acél és vasöntvények tulajdonságainak módosítása és befolyásolása.

Gy: Vasolvasztás és öntés

9. hét.

Ea: Öntészeti Zh

Gy: Öntészeti gyakorlat pótlás.

10. hét

Ea: Alakítás-I

Gy:.

11. hét

Ea: Alakítás-II

Gy:.

12. hét

Ea: Alakítás-III

Gy:

13. hét

Ea: Alakítási Zh.

Gy: Alakítási gyakorlat pótlás.

14. hét

PótZH.

Pótgyakorlat

Követelmények:

Oktatási módszer: előadások, számpéldás gyakorlatok és laboratóriumi mérések, szakmai tanulmányutak.

Oktatási segédeszközök: számítógép, projektor, laboratóriumi felszerelések és infrastruktúra.

Vizsgáztatási módszer:

Számpéldás feladatok, illetve egyéni féléves írásbeli feladatok (prezentációval) és szóbeli vizsga.

Értékelés:

A három szakterület anyagából írt összefoglaló Zh dolgozat eredményének az átlaga alapján, az órai aktivitás figyelembevételével.

Ajánlott irodalom:

Kékesi Tamás: Kémiai metallurgia, Elektronikus tananyag. Moodle, Miskolci Egyetem. 2014.
Horváth Zoltán – Sziklavári Károly – Mihalik Árpád: Elméleti kohászat, Tankönyvkiadó, Budapest, 1986

Dr. Sziklavári János: Bevezetés a kohászatba, Egyetemi jegyzet, NME Miskolc, 1978.

Rosenqvist, T.: Principles of Extractive Metallurgy, McGraw-Hill, 1974.

Gilchrist, J.D.: Extraction Metallurgy, 2nd ed. Pergamon Press, Oxford, 1980

John Campbell: Castings, Oxford, 2000

Mark Jolly: Castings, Birmingham, 2008

John R. Brown et al.: Foseco Ferrous Foundryman's Handbook, Butterworth & Heinemann, 2000

John R. Brown et al.: Foseco Non-Ferrous Foundryman's Handbook, Butterworth & Heinemann, 1994