

TANTÁRGYI TEMATIKA
Kohómérnök MSc
Nappali és levelező
Hőkezelési és Képlékenyalakítási Specializáció

Tantárgy neve: HŐKEZELÉSI FOLYAMATOK SZIMULÁCIÓJA	Tantárgy Neptun kódja: MAKFKT349-17-M(L) Tárgyfelelős intézet: Miskolci Egyetem, Műszaki Anyagtudományi Kar, Fémteni, Képlékenyalakítási és Nanotechnológiai Intézet
Tantárgyelem: specializáción kötelező	
Tárgyfelelős (név, beosztás): Dr. Barkóczy Péter egyetemi docens	
Közreműködő oktató(k): -	
Javasolt félév: 1/tavaszi.	Előfeltétel: -
Óraszám/hét: 1 óra elmélet + 3 óra gyakorlat Óraszám/félév: 5 óra elmélet + 15 óra gyakorlat	Számonkérés módja: aláírás-gyakorlati jegy
Kreditpont: 7	Munkarend: Nappali/Levelező
<p>Tantárgy feladata és célja: Alumínium ötvözetek hőkezelési példáin keresztül bemutassa a hőkezelések során végbemenő átalakulások szimulációinak lehetséges megoldásait. A kurzuson a hallgatók átismétlik az alumínium ötvözetek lágylása és a nemesítése közben végbemenő folyamatokat, a folyamatok során bekövetkező tulajdonságváltozásokat. Átismétlik a folyamatok kinetikáját. Azonosítják a kinetikai leírásban megjelenő technológiai paramétereket, a kemence tulajdonságainak, a hőkezelés sajátosságainak fegyelembé vételét. Megismerik a kinetikai leírásokat, a kinetikai egyenletek anyagi minőségtől függő paramétereinek meghatározását mérési adatokból, a mérési eredmények ilyen célú feldolgozását. Az elkészült kinetikai modell validálását elvégzik. Megismerik a numerikus módszerek alkalmazását a kinetikai modell alkotásában és a szimuláció elkészítésében. A klasszikus numerikus kezeléssel túl megismerik a nem konvencionális számítási eljárások alkalmazását a modell alkotásban és a szimulációk elkészítésében.</p> <p>Fejlesztendő kompetenciák: <i>tudás:</i> KT1, KT3, KT9 <i>képesség:</i> KK1, KK2, KK3, KK6, KK8, KK9, KK11 <i>attitűd:</i> KA4 <i>autonómia és felelősség:</i> KF1</p>	
Tantárgy tematikus leírása:	
téma	gyakorlat
1.	A modellezés és szimuláció fogalma, a tulajdonságbecslő és a mikroszerkezeti szimulációk tulajdonságai, alkalmazási területei
2.	A hőmérséklet időbeli változásának megismerése, a hőkezelő berendezés modellezése, hővezetési problémák megoldásának alapjai
3.	Hővezetési problémák megoldása véges differencia módszerrel, véges elem módszer alkalmazása, a hőkezelő berendezés modellezésének bonyolultsága
4.	Hőkezelés közben végbemenő átalakulási folyamatok kinetikája, a kinetikai egyenletek anyagfüggő állandóinak meghatározása izoterm és folyamatos hevítési kísérletek alapján
5.	Lágyító hőkezelés tulajdonságbecslő szimulációja
6.	Lágyító hőkezelés mikroszerkezeti szimulációja
7.	Diffúziós folyamatok közelítő megoldása, folyamatos kiválás szimulációja
8.	Diffúziós folyamatok numerikus megoldása, folyamatos kiválás szimulációja véges differencia módszerrel
9.	Sejt automata alkalmazása a lágyító hőkezelések szimulációjában
10.	Sejt automata alkalmazása a folyamatos kiválás szimulációjában
11.	Szimulációk ellenőrzése, beépítése technológia tervező rendszerekbe
12.	A modellezés és szimuláció fogalma, a tulajdonságbecslő és a mikroszerkezeti szimulációk tulajdonságai, alkalmazási területei

13.	Egyéni feladat konzultáció
14.	Egyéni feladat bemutatása
<p>Félévközi számonkérés módja: -</p> <p>Gyakorlati jegy / kollokvium teljesítésének módja, értékelése: Az aláírás feltételei a félév során: Gyakorlatok 100 %-os teljesítése, egyéni feladat elkészítése és bemutatása. A tantárgy lezárásának módja: Beszámoló, egyéni feladat bemutatása. 50 % egyéni feladat értékelése + 50 % évközi teljesítmény. A félévközi teljesítmény értékelésekor az egyéni feladat előrehaladása során annak minőségét értékeljük. Az elégséges szintű feladatmegoldás során a hallgató követi a gyakorlati útmutatást, és az alapján építi fel a szimulációját. A jeles szintű évközi teljesítmény során a hallgató a feladatmegoldás során mélységében feldolgozza a vonatkozó szakirodalmat, és a szakirodalomban található előremutató megoldásokat szerepelteti szimulációjában. Az egyéni feladat értékelésekor a szimuláció készültségi foka és részletessége szolgál az eredmény meghatározás alapjául. Elégséges egyéni feladat esetén a szimuláció a tanult kinetikai egyenletek alapján validáltan számolja a tulajdonságok változását. Jeles egyéni feladat szimulációja tetszőleges hőkezelő berendezésre adaptálható és a tulajdonságváltozásokon kívül egyéb, például mikroszerkezeti információkat is szolgáltat.</p>	
<p>Kötelező irodalom:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Barkóczy P. Gyöngyösi Sz.Sejtautomata anyagtudományi alkalmazásai, Miskolci Egyetem, 2012 2. Grong - Shercliff: Microstructural modelling in metals processing, Progress in Materials Science 47 (2002) 163-282 <p>Ajánlott irodalom:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Porter - Easterling: Phase transformation in metals and alloys, Chapman and Hall, 1996 2. Humpreys: Recrystallization and related annealing phenomena, Elsevier, 2004 3. Chopard – Droz: Cellular automata modelling of physical systems, Cambridge university press, 1998 	