

Tárgytematika

Fémtan, anyagvizsgálat és Anyagszerkezet és vizsgálat
LGB_AJ025_1 és LGB_AJ_021_1
2014/2015/1

ALAPADATOK

Tárgyfelelős neve: Dr. Hargitai Hajnalka,
Előadó: Dr. Hargitai Hajnalka
Beszámolási forma: vizsga

Félév: 2014/15/1

OKTATÁS CÉLJA

A hallgatók ismerjék meg a

- gépiparban használatos ipari anyagok anyagszerkezeti és technológiai tulajdonságait,
- az egyensúlyi és valóságos folyamatok elméleti alapösszefüggéseit,
- az alapvető anyagvizsgálati módszereket.

Az anyagtudomány és anyagvizsgálat tárgyköréhez kapcsolódó tantárgy a mérnöki ismeretek megalapozását szolgálja. Benne kiemelt hangsúlyt kap a fémek, polimerek és kerámiák szerkezeti felépítésének, a fémes anyagok kristályszerkezetének, tulajdonságainak bemutatása, az ötvözetekben végbemenő egyensúlyi és nem-egyensúlyi átalakulási folyamatok leírása, továbbá az anyagtulajdonságok minősítésére használatos legfontosabb vizsgálati módszerek, és a mikroszerkezet tervszerű megváltoztatására hivatott korszerű, döntően hőkezelési eljárások ismertetése.

TANTÁRGY TARTALMA

A hallgató kötelezettségei:

A hallgató köteles

- a félév során a tárggyal kapcsolatos hírekről informálódni, melyek elérhetőek a <http://www.sze.hu/~hargitai> honlapon vagy a NEPTUN rendszeren keresztül, illetve az elearning.sze.hu portálon a **FÉMTAN NGB_AJ_025_1 kurzus mappában**.

Előtanulmányi követelmény: nincs

Bemeneti követelmény:

A hallgató képes

- kézi vázlatot készíteni
- a fizika és matematika mérnöki gyakorlatban használatos alapfogalmait értelmezni és használni.

Képzési kimenet:

A kurzust sikerrel elvégzett hallgató az alábbi ismeretek értő alkalmazójává válik.

- T1** Megismeri az ipari anyagok anyagszerkezeti vonatkozásait.
- T2** Megismeri a fémek és ötvözetek jellegzetes kristályszerkezetét, termikus viselkedését.
- T3** Megismeri és megérti a vaskarbon ötvözetrendszer, fázisainak, szövetelemeinek kialakulásait.
- T4** Megismeri az alapvető roncsolásos és roncsolás-mentes anyagvizsgálati eljárásokat.
- T5** Megismeri és megérti a gyakorlati, egyensúlytól eltérő átalakulások alapvető ismérveit.
- T6** Megismeri a teljes keresztmetszetre kiterjedő alapvető hőkezelési eljárásokat.

A kurzust sikerrel elvégzett hallgató képes

K1 A vaskarbon ötvözetrendszer szöveteleminek mikroszkópos felismerésére, kialakulásának értelmezésére.

K2 Alapvető anyagvizsgálatok önálló elvégzésére és kiértékelésére.

K3 A megszerzett ismeretek szintetizált alkalmazására.

A félév módszertani ütemezése:

A félév során

- **Előadás / Konzultáció** lesz megtartva a félévi időbeosztás szerint.
- **A félév során minden egyes, a tantárgyi követelményben nem tárgyalt információ elearning.sze.hu portálon a FÉMTAN NGB_AJ_025_1 kurzusmappában lesz elérhető.**
- Az üzenetek váltása, elektronikus konzultációk a NEPTÜN levelező rendszerén vagy a megadott e-mail címeken keresztül történhetnek.
- A személyes konzultációs igényeket külön egyeztetni szükséges.

Számonkérés témakörei:

- Az anyagok csoportosítása. Fémes anyagok, polimerek, kerámiák, kompozitok, legfontosabb tulajdonságai. Az atomok kapcsolódási lehetőségei, a kötéstípus hatása az anyag tulajdonságaira. Fémes kristályszerkezete.
- Rácsrendezetlenségek, rácshibák típusai. Rugalmas és képlékeny alakváltozás értelmezése. Diszlokációk szerepe a képlékeny alakváltozás folyamatában, alakítási keményedés jelensége. Az ötvözet fogalma, ötvözetek típusai.
- A halmazállapot és fázisátalakulás fogalma. Az átalakulás hajtóereje és sebessége. Nyomás és hőmérséklet hatása az átalakulási folyamatra. Allotropia, diffúzió, kristályosodás és újrakristályosodás fogalma.
- Színfémek és kétalkotós ötvözetek kristályosodása, fázisátalakulásai lehűlés folyamán. Fázis, szabadsági fok, egyensúlyi rendszer, Gibbs-féle fázisszabály értelmezése. Fázisok típusai.
- Egyensúlyi fázis-átalakulások, homogén és heterogén szövetszerkezet kialakulása. Kétalkotós ötvözet egyensúlyi diagramjainak alaptípusai.
- Vas-karbon kétalkotós ötvözetrendszer. A metastabil Fe-Fe₃C egyensúlyi diagram elemzése, jellemző fázisok és szövetelemek. A stabil Fe-C rendszer egyensúlyi diagramja. Acélok és öntöttvasak.
- Az anyagvizsgálat célja, anyagvizsgálati eljárások osztályozása, és alkalmazási területei. A szerkezeti anyagok mechanikai tulajdonságai. A mechanikai jellegű igénybevételek fajtái, konstrukciós és méretezési elvek. Szilárdság fogalma, szilárdság és alakíthatóság kapcsolata.
- Mechanikai anyagvizsgálati eljárások: szakító, nyomó, hajlító vizsgálat. Keménységmérési eljárások. Acélok szilárdsága, keménysége, kopásállósága, alakíthatósága.
- Anyagkárosodási folyamatok és osztályozásuk. Károsodás mértékének értelmezése, az anyaghiba fogalma, fajtái, veszélyesség megítélésének szempontjai. A törés folyamata, az állapotváltozók hatása az anyag viselkedésére. Ridegtörés elkerülésének lehetőségei, a töréssel szembeni ellenálló-képesség minősítése.
- Ismétlődő igénybevétel hatása, kifáradás.
- Egyensúlyi és nem-egyensúlyi átalakulási folyamatok Átalakulások folyamatok acélokban hevítés folyamán. Ausztenitesítés során végbemenő szimultán átalakulási folyamatok. Szemcsenövekedés és durvulás. Egyensúlyi átalakulási folyamatok acélokban ausztenitesítést követő hűtés közben. Izotermikus C-görbék értelmezése, alapvető típusai. Az ausztenit-bomlás kinetikája, diffúziós és martenzites típusú átalakulások jellegzetességei.

- Különbféle acélok folyamatos lehülésére vonatkozó C-görbéi. Nem-egyensúlyi fázisok (bénit, martenzit) képződése, és ezek tulajdonságai.
- Ötvözés, hidegalakítás, és hőkezelés alkalmazásának lehetőségei a mikroszerkezet tervszerű megváltoztatására. Térfogati hőkezelési eljárások legfontosabb változatai. Acélok lágyítása, normalizálása, edzése, nemesítése.

SZÁMONKÉRÉSI ÉS ÉRTÉKELÉSI RENDSZER

Aláírás feltételei:

Min. 50%-os megjelenés és aktív részvétel az előadásokon.

Értékelés módja: írásbeli vizsga

- a vizsgaidőszakban a hallgatónak az elsajátított tudásanyagból írásban vizsgát kell tennie
- A vizsgára bocsátás feltétele a félévvégi aláírás megszerzése.

A számonkérés kiterjed a tematikában szereplő, az oktatói honlapra feltöltött előadás vázlatokban egyéb segédanyagokban, az előadásokon levetített, elmondott és táblára írt ismeretanyagra.

A vizsga menete:

- írásbeli beugró (10 perc) teljesítése (Fe-Fe₃C állapotábra lerajzolása és a jellegzetes hőmérsékletek, koncentrációk, fázisok pontos feltüntetése)
- írásbeli vizsgadolgozat sikeres beugró dolgozat esetén (60 perc)
Értékelése: 0-49% elégtelen (1); 50-64% elégséges (2); 65-79% közepes (3); 80-89% jó (4); 90-100% jeles (5)

IRODALOM

Kötelező irodalom:

- **Csizmazia F-né.:** *Fémtan*, Kézirat: Universitas - Győr Kht, Győr (2004)
- **Csizmazia F-né.:** *Anyagvizsgálat*, Elektronikus jegyzet: Széchenyi István Egyetem, Győr (1998)
- előadás vázlat és egyéb segédanyagok, letölthető, a www.sze.hu/~hargitai oldalról
- saját órai jegyzetek
- **Balla Sándor, Bán Krisztián, Lovas Antal, Szabó Attila:** *Anyagismeret* (2012) vonatkozó fejezetei, letölthető:
http://www.tankonyvtar.hu/hu/tartalom/tamop412A/0018_Anyagismeret/adatok.html
- **Dr. Zorkóczy Béla:** *METALLOGRÁFIA ÉS ANYAGVIZSGÁLAT*, 1968 vonatkozó fejezetei, letölthető:
ftp://witch.pmmf.hu:2001/Tanszeki_anyagok/Gepszerkezettan%20Tanszek/Vonoczky_Andras/Dr.%20Zorko%F3czy%20B%E9la-Metallogr%E1fia%20%E9s%20anyagvizsg%E1lat/
- **Csizmazia Ferencné dr.:** *Hőkezelés*, Kézirat, Győr 2003. (interneten elérhető)

Ajánlott irodalom:

- **Zorkóczy B.:** *Metallográfia és anyagvizsgálat*, Könyv: Nemzeti tankönyvkiadó, Budapest (2006)
- **Verő J., Káldor M.:** *Vasötvözetek fémtana*, Könyv: Műszaki könyvkiadó, Budapest (1980)
- **Tóth T.:** *Fémtan II-III vasötvözetek*, Kézirat: Tankönyvkiadó, Budapest (1988)
- **Csizmazia Ferencné dr.:** *Anyagismeret*, SZIF-UNIVERSITAS Kft. Kiadó és Üzletág, Győr, 1999.
- **Bagyinszki Gyula, Kovács Mihály:** *Gépipari alapanyagok és félkészgyártmányok. ANYAGISMERET*. Tankönyvmester Kiadó Budapest, 2001.

- **Bagyinszki Gyula, Kovács Mihály:** Gépipari alapanyagok és félkészgyártmányok. GYÁRTÁSISMERET, Tankönyvmester Kiadó, Budapest 2002.
- **Komócsin Mihály:** Gépipari anyagismeret COCOM Kiadó Kft. Miskolc 2002.
- **Bagyinszki Gyula, Berecz Tibor, Dobránszky János, Kovács-Coskun Tünde, Szabó Péter János, Mészáros István, Nagyné Halász Erzsébet, Pinke Péter, Szakál Zoltán, Varga Péter:** Anyagtudomány (2012), letölthető:
http://www.tankonyvtar.hu/hu/tartalom/tamop425/0029_2A_Anyagtudomany/Pek_et_al_Anyagtudomany_12_12.html
- **Dr. Veres Zsolt:** Metallográfiai adatbázis és interaktív tanítóprogram, letölthető:
http://www.tankonyvtar.hu/hu/tartalom/tamop425/0001_1A_A1_04_AB_eppt_metallografiai_adatbazis_es_interaktiv_tanitoprogram/adatok.html