

## Tárgytematika / Course Description

### Fémtan, anyagvizsgálat

LGB\_AJ025\_1

**Tárgyfelelős neve /****Teacher's name:** dr. Hargitai Hajnalka**Félév / Semester:** 2019/201**Beszámolási forma /****Assesment:** Vizsga**Tárgy heti óraszám /****Teaching hours(week):** 0/0/0**Tárgy féléves óraszám /****Teaching hours(sem.):** 12/0/0

---

### OKTATÁS CÉLJA / AIM OF THE COURSE

Az anyagtudomány és anyagvizsgálat tárgyköréhez kapcsolódó tantárgy a mérnöki ismeretek megalapozását szolgálja. Benne kiemelt hangsúlyt kap a fémek, polimerek és kerámiák szerkezeti felépítésének, a fémek 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 / DESCRIPTION

#### Tantárgy tartalma:

Az anyagok csoportosítása. Fémes anyagok, polimerek, kerámiák, kompozitok, legfontosabb tulajdonságai. Az atomok kapcsolódási lehetőségei, a kötéstípus hatása az anyag tulajdonságaira. Fémek 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 lehülés 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-Fe<sub>3</sub>C 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 állapotátározók 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. Ausztenítés során végbemenő szimultán átalakulási folyamatok. Szemcsenövedés és durvulás. Egyensúlyi átalakulási folyamatok acélokban ausztenítésést követő hűtés közben. Izotermikus C-görbék értelmezése, alapvető típusai. Az ausztenit-bomlás kinetikája, diffúziós és martenzites típusú átalakulások jellegzetességei.

Különböző 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.

A pontos félévi tematikai időbeni beosztással az oktatói honlapon az aktuális félévre vonatkozóan az 1. Konzultáció hetén elérhető

---

## SZÁMONKÉRÉSI ÉS ÉRTÉKELÉSI RENDSZERE / ASSESSMENT'S METHOD

### ALÁÍRÁS feltétele:

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

### ÍRÁSBELI VIZSGA

**A vizsgára bocsátás feltétele a félévvégi aláírás megszerzése.**

A számonkérés kiterjed a tematikában szereplő, az oktatói honlapra feltöltött előadás vázlatokban egyéb segédanyagokban (laboratóriumi gyakorlatok ismeretanyaga, gyakorló feladatok), az előadásokon levetített, elmondott és táblára írt ismeretanyagra.

### A vizsga menete:

1. írásbeli beugró (10 perc) teljesítése (Fe-Fe<sub>3</sub>C állapotábra lerajzolása és a jellegzetes hőmérsékletek, koncentrációk, fázisok pontos feltüntetése)
2. 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)

---

## KÖTELEZŐ IRODALOM / OBLIGATORY MATERIAL

### Kötelező irodalom:

előadás vázlat és egyéb segédanyagok, letölthető, a [www.sze.hu/~hargitai](http://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](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/Gepszerkezetan%20Tanszek/Vonoczky\\_Andras/Dr.%20Zorko%](ftp://witch.pmmf.hu:2001/Tanszeki_anyagok/Gepszerkezetan%20Tanszek/Vonoczky_Andras/Dr.%20Zorko%20)

Csizmazia Ferencné dr.: Hőkezelés, Kézirat, Győr 2003. (interneten elérhető)

### **Ajánlott irodalom:**

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](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](http://www.tankonyvtar.hu/hu/tartalom/tamop425/0001_1A_A1_04_AB_eppt_metallografiai_adatbazis_es_interaktiv_tanitoprogram/adatok.html)