



**MISKOLCI EGYETEM**  
**Műszaki Anyagtudományi Kar**  
**Kerpely Antal Anyagtudományok és Technológiák**  
**Doktori Iskola**



# Anizotrópia vizsgálatok

Dr. Benke Márton

**TANTÁRGYLEÍRÁS**

2016.

Szerző: Dr. Benke Márton

# Anizotrópia vizsgálatok

Dr. Benke Márton

## Tantárgy jegyzője

Dr. Benke Márton, egyetemi docens, Fémteni Képlékenyalakítási és Nanotechnológiai Intézet.

szoba: B1 1 em. 109.a. mail: [fembenke@uni-miskolc.hu](mailto:fembenke@uni-miskolc.hu), tel: 2277, 205791081,  
[http://www.matsci.uni-](http://www.matsci.uni-miskolc.hu/new/index.php?option=com_content&view=article&id=101&Itemid=35&lang=hu)  
[miskolc.hu/new/index.php?option=com\\_content&view=article&id=101&Itemid=35&lang=hu](http://www.matsci.uni-miskolc.hu/new/index.php?option=com_content&view=article&id=101&Itemid=35&lang=hu)

## Tantárgy célcsoportja

A tárgy minden a Kerpely doktori iskola, de különösen a Fémek képlékenyalakítása, Fémten, hőkezelés, és az Öntészet tématerület hallgatójának ajánlott.

## Tantárgy nyelve

Magyar vagy angol.

## Tantárgy célja

A tantárgy célja megismertetni a kristálytani anizotrópia vizsgálatára alkalmas módszereket és berendezéseket (röntgendiffrakciós textúravizsgálatok, EBSD, TEM orientációs vizsgálatok), megérteni és elsajátítani a legfontosabb alkalmazási lehetőségeket.

## Tantárgy módszertana

A tananyag átadása kontaktóra keretében történik. A kontaktórák időpontjait a hallgatókkal történő egyeztetés alapján jelöljük ki.

## Tantárgy tematikája

### **1. Témakör**

#### **Röntgendiffrakciós textúravizsgálatok**

Kristálytani textúra jelensége

Pólusábrák mérése, defókuszálási korrekció, inverz pólusábrák

Pólusábrák újraszámítása, ODF függvény szintetizálása

Pólusábrák mérése központ nélküli röntgendiffraktométerekkel  $\Omega$ , módosított  $\psi$ ,  $\psi$  módban

#### **Ellenőrző kérdések:**

1. Milyen hatása van a kristálytani textúrának az interferenciafüggvényre?
2. Milyen mintaelőkészítés szükséges a pólusábra mérésekhez; mely eljárások zavarják meg a pólusábra mérést?
3. Ismertesse a pólusábrák röntgendiffrakcióval történő mérésének menetét.
4. Mit nevezünk „holt tér”-nek?
5. Miért van szükség defókuszálási korrekcióra, hogyan végezhető?
6. Milyen jellemző pólusábrákat ismer?
7. Mi a hengerlési és száltextúra jelölési rendszere?
8. Ismertesse hengerelt lemezek mélységi textúravizsgálatának menetét.
9. Ismertesse az inverz pólusábrák mérését, értelmezését.

10. Mi az Euler-tér?
11. Ismertesse az ODF függvény szintetizálásának menetét, értelmezését.
12. Mi a textúra-komponens?
13. Hasonlítsa össze a pólusábrák és az ODF függvény információtartalmát.
14. Ismertesse a pólusábrák mérésének menetét központ nélküli röntgendiffraktométerekkel  $\Omega$  módban.
15. Ismertesse a pólusábrák mérésének menetét központ nélküli röntgendiffraktoéterekkel módosított  $\psi$  módban.

## **2.Témakör**

### **Visszaszört elektrondiffrakciós textúravizsgálatok**

Diffrakciós kúpok, Kikuchi-vonalak

Orientációs térkép, sztenderd vetületek, pólusábrák készítése

Fázistérkép

#### **Ellenőrző kérdések:**

1. Milyen mintaelőkészítés szükséges az EBSD vizsgálatokhoz?
2. Hogyan keletkeznek a Kikuchi-vonalak?
3. Ismertesse az EBSD orientációs térkép készítésének menetét.
4. Ismertesse az EBSD fázis térkép készítésének menetét.
5. Ismertesse az EBSD pólusábra készítésének menetét.

## **3.Témakör**

### **Átvilágítási elektronmikroszkópos orientációs vizsgálatok**

Elektrondiffrakció, reciprok-tér

Orientációs térkép

Fázistérkép

Miszorientáció

#### **Ellenőrző kérdések:**

1. Milyen mintaelőkészítés szükséges a TEM orientációs vizsgálatokhoz?
2. Ismertesse a TEM diffrakciós üzemmódját.
3. Ismertesse a TEM orientációs térkép készítésének menetét.
4. Ismertesse a TEM fázis térkép készítésének menetét.
5. Mi a jóság index?
6. Hogyan készül a TEM pólusábra?
7. Mi a menete a miszorientáció mérésnek?

### **Tantárgyhoz kapcsolódó irodalmak**

1. Olaf Engler, Valerie Randle: Introduction to Texture Analysis, CRC Press, 2010
2. U. F. Kocks, C. N. Tomé, H.-R. Wenk, Texture and Anisotropy, Cambridge Univ. Press, 2005
3. Satyam Suwas, Ranjit Kumar Ray, Crystallographic Texture of Materials, Springer, 2014
4. Dr Bárczy Pál, Dr Fuchs Erik, Metallográfia I. Tankönyvkiadó, 1981
5. Hegman Norbert, Kristály Ferenc, Pekker Péter, Váczi tamás, Nanometrológia, Miskolci Egyetem, 2011

### **Tantárgy teljesítése, számonkérés**

Az ellenőrző kérdésekre adott helyes válaszokat követően szóbeli vizsga.

## Tantárgyhoz kapcsolódó komplex vizsga kérdések

1. A kristálytani textúra jelenségének ismertetése, hatása az anyagjellemzőkre, az interferenciafüggvényre, hengerlési és száltextúrák jellemzése.
2. A röntgendiffrakciós pólusábra mérés ismertetése. Defókuszálási korrekció, a pólusábrák információtartalma, hiányosságai, korlátai.
3. Az ODF függvény értelmezése, ismertetése, információtartalma, textúrakomponensek.
4. Az EBSD vizsgálatok ismertetése. Orientációtérkép, fázistérkép, pólusábra készítése, jóságindex fogalma.
5. A TEM orientációs vizsgálatok ismertetése. Orientációtérkép, fázistérkép, készítése, miszorientáció vizsgálat bemutatása.