



TANTÁRGYI ADATLAP

I. TANTÁRGYLEÍRÁS

1. ALAPADATOK

1.1. *Tantárgy neve (magyarul, angolul)*

Mikroszerkezeti vizsgálatok • Microstructural Investigations

1.2. *Azonosító (tantárgykód)*

BMEGEMTNGK2

1.3. *A tantárgy jellege*

kontaktórási tanegység

1.4. *Kurzustípusok és óraszámok (heti/féléves)*

kurzustípus	óraszám (heti)	jelleg (kapcsolt/önálló)
előadás (elmélet)	2	-
gyakorlat	-	-
laboratóriumi gyakorlat	1	önálló

1.5. *Tanulmányi teljesítményértékelés (minőségi értékelés) típusa*

félévközi érdemjegy

1.6. *Kreditszám*

4

1.7. *Tantárgyfelelős*

neve:	Dr. Szabó Péter János
beosztása:	egyetemi tanár
elérhetősége:	szpj@eik.bme.hu

1.8. *Tantárgyat gondozó oktatási szervezeti egység*

Anyagtudomány és Technológia Tanszék (<http://www.att.bme.hu/>)

1.9. *A tantárgy weblapja*

<http://www.att.bme.hu>

1.10. *A tantárgy oktatásának nyelve*

magyar

1.11. *A tantárgy elsődleges mintatantervi jellege*

kötelezően választható

1.12. *Közvetlen előkövetelmények*

Erős előkövetelmény:	-
Gyenge előkövetelmény:	-
Párhuzamos előkövetelmény:	-
Mérföldkő típusú előkövetelmény:	-
Kizáró feltételek:	-

(nem vehető fel a tantárgy, ha korábban teljesítette az alábbi tantárgyak vagy tantárgycsoportok bármelyikét)

2. CÉLKITŰZÉSEK ÉS TANULÁSI EREDMÉNYEK

2.1. Célkitűzések

A tantárgy célja bemutatni az anyagtudományban alkalmazott korszerű finomszerkezetvizsgálati eljárásokat, mint pl. röntgendiffrakciós szerkezetvizsgálat, röntgensugárzás keltése, detektálása, a diffrakció alapjai, transzmissziós elektronmikroszkópia, pásztázó elektronmikroszkópia, alagútmikroszkópia, elektronsugaras mikroanalízis, illetve optikai mikroszkópos anyagvizsgálat. Ugyancsak célja a tantárgynak annak megtanítása a tantárgyat felvevő hallgatókkal, hogy adott vizsgálati feladathoz melyik módszert a legcélszerűbb választani, illetve hogy egy adott vizsgálatnál milyen, a gyakorlatban is hasznosítható eredmény várható el.

2.2. Tanulási eredmények

A tantárgy sikeres teljesítésével elsajátítható kompetenciák:

A. Tudás

- Átfogó tudással rendelkezik az anyagvizsgálatban alkalmazott finomszerkezetvizsgálati módszereket megalapozó anyagszerkezettani ismereteket illetően.
- Pontos ismeretekkel rendelkezik az ideális és a reális kristályrács tulajdonságairól, a két rendszer különbségeiről.
- Tisztában van diffrakció elméletével, legyen az elektron-, röntgen- vagy neutroindiffrakció.
- Tájékozott a röntgen- és elektronsugárzás keltéséről, ezek felhasználásáról diffrakciós vizsgálatokra.
- Ismeri a mikroszerkezeti anyagvizsgálati módszerek környezeti hatásait és kockázatait.
- Alapvető ismeretekkel rendelkezik a transzmissziós elektronmikroszkóp működéséről, kettős célú felhasználásáról, a berendezéssel nyerhető információk értelmezéséről.
- Tisztában van a pásztázó elektronmikroszkóp felépítésével és működési elvével.
- Ismeri a pásztázó elektronmikroszkópra szerelhető anyagvizsgáló módszereket (energia- és hulláhhossz-diszperzív röntgenspektroszkópia).
- Tudomása van a környezetszimuláló elektronmikroszkóp által nyújtott vizsgálati lehetőségekről.
- Ismeri a kiegészítő mikroszerkezetvizsgálati módszerek (visszaszórt elektrondiffrakció, atomierő-mikroszkópia, konfokális lézersugaras mikroszkópia) alkalmazási lehetőségeit.

B. Képesség

- Kiválasztja a mikroszerkezeti vizsgálatok során alkalmazandó időhorizontot, a vizsgálat szintjét és módszereit.
- Meghatározza az adott vizsgálati feladathoz tartozó optimális vizsgálati módszert (megtérülés, jövedelmezőség, egységköltség).
- Értelmezi a mikroszerkezetvizsgálat során keletkező adatokat és feldolgozás útján minőségileg új adatokat állít elő.
- Javaslatot tesz a vizsgálat során felhasználandó minták darabszámára.
- Különbséget tesz az egyes vizsgálati módszerekkel nyert adatok információtartalma között.
- Megválasztja az alkalmazandó mikroszerkezeti vizsgálati módszer beállítási paramétereit.

- Alkalmazza a legújabb kutatási eredményeket a mikroszerkezeti m vizsgálati módszerek kiválasztásában és megvalósításában..
- Adott vizsgálat esetében meghatározza a vizsgálatához tartozó munkavédelmi előírásokat.
- Elkülöníti a vizsgálatok külső, belső, externális és internális költségeit.
- Az elvégzett vizsgálatokról képes vizsgálati jegyzőkönyvet készíteni megfelelő mennyiség deontikus ige használatával.

C. Attitűd

- Munkáját, eredményeit és következtetéseit folyamatosan ellenőrzi.
- Folyamatos ismeretszerzéssel bővíti a mikroszerkezeti anyagvizsgálatokkal kapcsolatos tudását.
- Nyitott az információtechnológiai eszközök használatára.
- Törekszik mikroszerkezetvizsgálati problémamegoldáshoz szükséges eszközrendszer megismerésére és rutinszerű használatára.
- Fejleszti a pontos és hibamentes feladatmegoldást, a mérnöki precizitást és szabatosságot szolgáló képességeit.

D. Önállóság és felelősség

- Együttműködik az ismeretek bővítése során az oktatóval és hallgatótársaival.
- Elfogadja a megalapozott szakmai és egyéb kritikai észrevételeket.
- Egyes helyzetekben – csapat részeként – együttműködik hallgatótársaival a feladatok megoldásában.
- Ismeretei birtokában, elemzései alapján felelős, megalapozott döntést hoz.
- Felelősséget érez az anyagvizsgálat problémái, valamint a fenntartható környezethasználat, továbbá a jelen és a jövő nemzedékei iránt.

2.3. Oktatási módszertan

A tantárgy oktatása során elválnak egymástól az előadás és a laboratóriumi gyakorlat, mind tartalmában, mind pedig módszertanában. Az előadások alapvetően a frontális oktatás technikáját alkalmazva ismertetik meg a hallgatókkal a tudás kompetenciaelemek által meghatározott információkkal. Az előadásokhoz előzetesen közzétett diasorok tartoznak, így a hallgatók azokat az előadáson saját jegyzeteikkel ki tudják egészíteni. Az előadások az főbb (on-line) elérhető írásos tananyagok egymást kiegészítik, külön-külön nem elegendőek a megfelelő felkészültség eléréséhez. Az önálló laboratóriumi foglalkozások az előadások anyagának megértését, gyakorlati hasznosítását segítik elő. A laboratóriumi gyakorlatok során az előzetesen otthon, önállóan elsajátított ismereteket a laborvezető segítségével részben közösen, részben egyénileg oldják meg. Az előzetes ismeretek felmérése érdekében beugró szintfelmérő értékelések vannak a laboratóriumi foglalkozások elején.

2.4. Tanulástámogató anyagok

a) Tankönyvek

Pozsgai Imre: pásztázó elektronmikroszkópia és elektronsugaras mikroanalízis alapjai. ELTE Kiadó 1995., ISBN: 9634630006

b) Jegyzetek

-

c) Letölthető anyagok

<http://www.att.bme.hu>

2.5. A tantárgyleírás hatályossága

Hatályosság kezdete: 2021. május 23.

Hatályosság vége: 2025. július 15.

II. TANTÁRGYKÖVETELMÉNYEK

3. A TANULMÁNYI TELJESÍTMÉNY ELLENŐRZÉSE ÉS ÉRTÉKELÉSE

3.1 Általános szabályok

A tanulási eredmények értékelése egy évközi írásbeli teljesítménymérés (összegző tanulmányi teljesítményértékelés) alapján történik. Az összegző tanulmányi teljesítményértékelés: a tantárgy és tudás, képesség típusú kompetenciaelemeinek komplex, írásos értékelési módja zárthelyi dolgozat formájában, a dolgozat egyrészt a megszerzett ismeretek alkalmazására fókuszál, így a problémafelismerést és -megoldást helyezi a középpontba, azaz gyakorlati (számítási) feladatokat kell megoldani, másrészt a szükséges lexikális ismereteket kéri számon a teljesítményértékelés során, a rendelkezésre álló munkaidő 90 perc.

3.2 Teljesítményértékelési módszerek

A. Szorgalmi időszakban végzett teljesítményértékelések részletes leírása

Évközi teljesítményértékelés

típusa: összegző (szummatív) értékelés

darabszáma:1

célja, leírása:Az összegző értékelés vizsgálja és méri fel a hallgatók tudás és képesség típusú kompetenciákkal meghatározott tanulási eredményeit. Ennek megfelelően az összegző értékelés a kijelölt elméleti ismeretanyag elsajítottságát, valamint a gyakorlaton szerzett ismeretek meglétét és képességek alkalmazását méri fel. Az összegző értékelés 65%-ban az elméleti ismeretekre, 35%-ban az alkalmazói készségekre fókuszál. Teljesítésére a tanulmányi teljesítményértékelési tervben meghatározott időpontban, előreláthatólag 14. oktatási héten kerül sor.

B. Vizsgaidőszakban végzett teljesítményértékelés (vizsga, ha releváns)

A vizsga elemei:

1. írásbeli részvizsga

-

2. szóbeli részvizsga

-

3. gyakorlati részvizsga

-

4. évközi eredmények beszámítása

-

3.3 Szorgalmi időszakban végzett teljesítményértékelések részaránya a minősítésben, aláírás megadásában

azonosítója	részarány
Évközi teljesítményértékelés	100 %

3.4 Vizsgaelemek részaránya a minősítésben (ha releváns)

típus	részarány
írásbeli részvizsga	0 %
szóbeli részvizsga	0 %

gyakorlati részvizsga	0 %
évközi eredmények beszámítása	0 %

3.5 Érdemjegy megállapítás

érdemjegy • [ECTS minősítés]	teljesítmény %-ban kifejezve
jeles(5) • Excellent [A]	90% felett
jeles(5) • Very Good [B]	85% .. 90%
jó(4) • Good [C]	72% .. 85%
közepes(3) • Satisfactory [D]	60% .. 72%
elégséges(2) • Pass [E]	41% .. 60%
elégtelen(1) • Fail [F]	41% alatt

Az egyes érdemjegyeknél megadott alsó határérték már az adott érdemjegyhez tartozik

3.6 Jelenléti és részvételi követelmények

Az előadások legalább 70%-án (lefelé kerekítve) jelen kell lenni.

A laboratóriumi gyakorlatok legalább 85%-án (lefelé kerekítve) tevőlegesen részt kell venni.

3.7 Javítás, ismétlés és pótlás különös szabályai

A javításra, ismétlésre és pótlásra vonatkozó különös szabályokat a TVSz általános szabályaival együttesen kell értelmezni és alkalmazni.

Évközi összegző teljesítményértékelések egyenként eredményesen teljesítendő-e?

igen

Összegző teljesítményértékelés javítási, illetve ismétlési módja első alkalommal:

az összegző (szummatív) teljesítményértékelések csak ÖSSZEVONTAN javíthatók, illetve ismételtelhetők

Összegző teljesítményértékelés ismétlő-javítási lehetősége engedélyezett-e, ha igen, milyen formában:

az ismétlő-javítás összevont formában lehetséges

Korábbi eredmény figyelembevétele javítás, ismétlés-javítás esetén:

több eredmény közül a hallgató számára kedvezőbbet kell figyelembe venni

El nem végzett laboratóriumi gyakorlatok teljesítése:

az el nem végzett laborgyakorlatok a szorgalmi időszakban kijelölt pótlási alkalommal elvégezhetők, de ez nem kötelező

Hibásan (pl. jegyzőkönyvhiba) teljesített laboratóriumi gyakorlatok ismétlése:

a hibásan (pl. jegyzőkönyvhiba) teljesített laborgyakorlat a hibás rész kijavított formában történő benyújtásával teljesíthető

3.8 A tantárgy elvégzéséhez szükséges tanulmányi munka

Tevékenység	óra/félév
részvétel a kontakt tanórákon	42
felkészülés a laboratóriumi gyakorlati foglalkozásokra	14
felkészülés az összegző teljesítményértékelésekre	16
további, a teljesítéshez szükséges munkaidő ráfordítás	48
összesen	120

3.9. Tantárgykövetelmények hatályossága

4. KIEGÉSZÍTŐ INFORMÁCIÓK

4.1 Elsődleges szak

A tantárgy elsődleges (fő) szakja, amelyen meghirdetésre kerül és amelyhez a kompetenciák kapcsolódnak:

Minden mesterszakon közös

4.2 Kapcsolódás a KKK rendelet céljához és (szakos) kompetenciáihoz

Ez a tantárgy a KKK rendeletben meghatározott, következő kompetenciák fejlesztését szolgálja>

a) tudás

- Ismeri szakterülete általános és specifikus jellemzőit, határait, legfontosabb fejlődési irányait, a szakterület kapcsolódását a rokon szakterületekhez.
- Részletekbe menően ismeri az adott szakterület összefüggéseit, elméleteit és az ezeket felépítő terminológiát.
- Részletekbe menően ismeri a szakterületéhez kapcsolódó jogi szabályozást, az etikai normákat.

b) képesség

- Elvégzi az adott szakterület ismeretrendszerét alkotó különböző elképzelések részletes analízisét, az átfogó és speciális összefüggéseket szintetizálva megfogalmazza és ezekkel adekvát értékelő tevékenységet végez.
- Sokoldalú, interdiszciplináris megközelítéssel azonosít speciális szakmai problémákat, feltárja és megfogalmazza az azok megoldásához szükséges részletes elméleti és gyakorlati hátteret.
- Magas szinten használja a szakterület ismeretközvetítési technikáit, és dolgozza fel a magyar és idegen nyelvű publikációs forrásait, rendelkezik a hatékony információkutatás, -feldolgozás ismereteivel a szakterülete vonatkozásában.

c) attitűd

- Új, komplex megközelítést kívánó, stratégiai döntési helyzetekben, illetve nem várt élethelyzetekben is a jogszabályok és etikai normák teljes körű figyelembevételével hozza meg döntését.
- Törekszik arra, hogy szakterülete legújabb eredményeit saját fejlődésének szolgálatába állítsa.
- Szakterülete legfontosabb problémái kapcsán átlátja és képviseli az azokat meghatározó aktív állampolgári, műveltségi elemeket.

d) önállóság és felelőség

- Jelentős mértékű önállósággal végzi átfogó és speciális szakmai kérdések végiggondolását és adott források alapján történő kidolgozását.
- Bekapcsolódik kutatási és fejlesztési projektekbe, a projektcsoportban a cél elérése érdekében autonóm módon, a csoport többi tagjával együttműködve mozgósítja elméleti és gyakorlati tudását, képességeit.
- Különböző bonyolultságú és különböző mértékben kiszámítható kontextusokban a módszerek és technikák széles körét alkalmazza önállóan a gyakorlatban.

4.3 A tantárgy teljesítéséhez ajánlott előzetes ismeretek

Tudás típusú kompetenciák

(azon előzetes ismeretek összessége, amelyek megléte nem kötelező, de a tantárgy eredményes teljesítését nagyban elősegíti) -

Képesség típusú kompetenciák

(azon előzetes képességek és készségek összessége, -
amelyek megléte nem kötelező, de a tantárgy
eredményes teljesítését nagyban elősegíti)