



TANTÁRGYI ADATLAP

I. TANTÁRGYLEÍRÁS

1. ALAPADATOK

1.1. *Tantárgy neve (magyarul, angolul)*

Funkcionális anyagok • Functional Materials

1.2. *Azonosító (tantárgykód)*

BMEGEMTNXM1

1.3. *A tantárgy jellege*

kontaktórás tanegység

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

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

1.5. *Tanulmányi teljesítményértékelés (minőségi értékelés) típusa*

vizsga

1.6. *Kreditszám*

4

1.7. *Tantárgyfelelős*

neve: Dr. Mészáros István Attila
beosztása: egyetemi tanár
elérhetősége: meszaros@eik.bme.hu

1.8. *Tantárgyat gondozó oktatási szervezeti egység*

Anyagtudomány és Technológia Tanszék (<http://att.bme.hu/index.php/oktatas/>)

1.9. *A tantárgy weblapja*

http://att.bme.hu/index.php/oktatas/msc-kepzes-targyai/functional_materials/

1.10. *A tantárgy oktatásának nyelve*

magyar

1.11. *A tantárgy elsődleges mintatantervi jellege*

kötelező

1.12. *Közvetlen előkövetelmények*

Erős előkövetelmény:	-
Gyenge előkövetelmény:	-
Párhuzamos előkövetelmény:	-
Mérföldkő típusú előkövetelmény:	-
Kizáró feltételek:	BMEGEMTMK02

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

2. CÉLKITŰZÉSEK ÉS TANULÁSI EREDMÉNYEK

2.1. Célkitűzések

A tantárgy oktatásának célja elméletileg jól megalapozott, de gyakorlatorientált ismeretanyag adása a mechatronika anyagairól, alkalmazási lehetőségeiről és vizsgálati- és minősítési módszereiről. Korszerű szerkezeti anyagok, korrózióálló acélok. Nagy entrópiájú ötvözetek. Fémes anyagok, szupravezetők és félvezetők vezetési tulajdonságai. Mágneses tulajdonságok, a mechatronika lágy- és keménymágneses anyagai. A polimer anyagok polarizációs mechanizmusai, hő- és elektromos vezető tulajdonságai. Szigetelő és vezetőképes polimer szerkezeti anyagok, öntőgyanták, köpenyanyagok, a NYÁK és IC gyártás polimer alapanyagai. Korszerű 3D nyomtatási eljárások, alapanyagaik és mechatronikai alkalmazásaik. A tárgy tárgyalja az ún. intelligens anyagokat, amelyek aktuátorok anyagaiként szolgálhatnak, továbbá a szenzorika egyes anyagait.

2.2. Tanulási eredmények

A tantárgy sikeres teljesítésével elsajátítható kompetenciák:

A. Tudás

- Átfogó ismeretekkel rendelkezik a korszerű szerkezeti anyagokkal kapcsolatban.
- Ismeri a korrózióálló acélok típusait, tulajdonságaikat és a bennül lejátszó fázisátalakulásokat.
- Ismeri a nagyentrópiájú ötvözetek (HEA) elméleti alapjait és alkalmazhatóságát.
- Ismeri az anizotrópia és a magnetostrikció jelenségét és következményeit, a domenszerkezet kialakulását és hatása a makroszkopikus mágneses jellemzőkre.
- Átlátja a lágy- és keménymágneses anyagok típusait és alkalmazhatóságuk korlátait.
- Tájékozott a mágneses fémüvegek és nanokristályos anyagok területén.
- Érti a mágnesezési görbéket és a belőlük származtatható mennyiségeket és a mágneses tér mérésére szolgáló szenzorokat.
- Tisztában van a fémes anyagok, szupravezetők és félvezetők tulajdonságaival és a félvezetők technológiájának alapjaival.
- Tisztában van a dielektrikumok polarizációs mechanizmusaival, azok anyagszerkezettani hátterével, a legfontosabb dielektrikumokkal és ferroelektromos anyagokkal.
- Átlátja az alakemlékező polimerekben, valamint ötvözetekben lejátszódó folyamatokat és az alakemlékező polmerek és fémötvözetek szenzorikai alkalmazásait.
- Tudomása van a korszerű 3D nyomtatási alapanyagokról és azok mechatronikai alkalmazásairól.
- Tájékozott a mechatronikában használatos polimer öntő és köpenyanyagokkal, azok polarizációs jellemzőivel, szigetelési tulajdonságaival kapcsolatban.
- Ismeretekkel rendelkezik a NYÁK és IC gyártás főbb polimer alapanyagaival és azok jelentőségével.
- Érti a korszerű intelligens anyagok hatásmechanizmusait kapcsolatos alapelveket.

B. Képesség

- Képes méréssel meghatározni a lágy- és keménymágneses anyagok szabványos mágneses jellemzőit.
- Képes meghatározni a szabványos mágnesezési görbéket.

- Képes meghatározni a dia- és paramágneses anyagok szuszceptibilitását.
- Használja a mágnesezési görbéket leíró modelleket.
- Alkalmazza az állandó mágneseket tartalmazó körök méretezési elveit.
- Végzi a mágneses mérések eredményeinek kiértékelését.
- Alkalmazza az örvényáramú mérést repedések detektálására.
- Használja a Barkhausen-zajmérést a feszültségi állapot és a szövetszerkezeti változások kimutatására.
- Használja a mágneses tér etalonokat, Helmholtz-tekerceket és egyéb kalibrációs eszközöket.
- Végzi a a domenszerkezet kimutatására szolgáló magnetooptikai méréseket.
- Javaslatot tesz adott alkalmazáshoz megfelelő mágneses anyag kiválasztására.
- Javaslatot tesz adott mechatronikai alkalmazáshoz megfelelő polimer szigetelőanyag és gyártástechnológia kiválasztására.
- Rangsorolja a polimer szigetelőanyagok átütéssel szembeni viselkedését.
- Meghatározza a mechatronikában használt polimer anyagok éghetőségi jellemzőit.

C. Attitűd

- Munkáját, eredményeit és következtetéseit folyamatosan ellenőrzi.
- Folyamatos ismeretszerzéssel bővíti a mágneses anyagokkal, polimer szigetelőkkel, szenzorokkal, intelligens anyagokkal kapcsolatos tudását.
- Nyitott az információtechnológiai eszközök használatára.
- Törekszik a mágneses mérések végzéséhez szükséges mérés technikai és adatfeldolgozási eszközrendszer megismerésére és rutinszerű használatára.
- Törekszik a szigetelő polimer anyagok mechanikai és éghetőségi méréseinek végzéséhez szükséges mérés technikai és adatfeldolgozási eszközrendszer megismerésére és rutinszerű használatára.
- Fejleszti a pontos és hibamentes feladatmegoldást, a mérnöki precizitást és szabatosságot szolgáló képességeit.
- Véleményét és nézeteit másokat nem sértve közlésezi.

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, elemzése alapján felelős, megalapozott döntést hoz.
- Elkötelezett a rendszerelvű gondolkodás és problémamegoldás elvei és módszerei iránt.

2.3. Oktatási módszertan

A tantárgy oktatása során az előadás és a laboratóriumi gyakorlat együttesen segíti a tananyag elsajátítását. Az előadások alapvetően a frontális oktatás technikáját alkalmazva ismertetik meg a hallgatókkal a tudás kompetenciaelemek által meghatározott információkkal. Az előadások az elérhető írásos tananyagok egymást kiegészítik, külön-külön nem elegendőek a megfelelő felkészültség eléréséhez. A laboratóriumi foglalkozások az előadásokét követő tematikával összhangban lévő demonstrációs mérésekkel segítik elő az ismeretek alkalmazását és készség szintű elsajátítását.

2.4. Tanulástámogató anyagok

a) Tankönyvek

Ginsztler-Hidasi-Dévényi: Alkalmazott anyagtudomány, Egyetemi tankönyv, Műegyetemi Kiadó 2000. (ISBN 963 420 611)

D. Jiles: Introduction to the electronic properties of materials, Springer 1994, ISBN 978-1-4613-6104-6

T. Blythe, D. Bloor: Electrical Properties of Polymers, 2nd edition, Cambridge University Press, 2005, Cambridge, ISBN: 10-0-521-55219-2

b) Jegyzetek

A tantárgyhoz az adatlap kitöltése során még nem áll rendelkezésre könyv vagy jegyzet, annak legkorábbi megjelenési ideje 2020.

c) Letölthető anyagok

<http://att.bme.hu/index.php/oktatas/msc-kepzes-targyai/funkcionalis-anyagok/>

2.5. *A tantárgyleírás hatályossága*

Hatályosság kezdete:

2024. január 10.

Hatályosság vége:

2028. július 15.

II. TANTÁRGYKÖVETELMÉNYEK

3. A TANULMÁNYI TELJESÍTMÉNY ELLENŐRZÉSE ÉS ÉRTÉKELÉSE

3.1 Általános szabályok

A tanulási eredmények értékelése évvégi írásbeli teljesítménymérés (vizsga) alapján történik. A vizsga a tématerületek szerint két részből áll, a sikeres teljesítéshez mindkét részből el kell érni a pontok legalább 40%-át. Az írásbeli vizsga egyrészt a a szükséges lexikális ismereteket kéri számon, másrészt a megszerzett ismeretek alkalmazására fókuszál, így a problémafelismerést és megoldást helyezi a középpontba. A teljesítményértékelés során a mechatronika anyagainak alkalmazásaihoz kapcsolódó konkrét problémát kell megoldani ill. megoldási javaslatokat tenni. A választott anyagot ill. megoldást a vizsgázónak szóban indokolnia kell a tárgyban megszerzett ismereteinek alkalmazásával.

3.2 Teljesítményértékelési módszerek

A. Szorgalmi időszakban végzett teljesítményértékelések részletes leírása

B. Vizsgaidőszakban végzett teljesítményértékelés (vizsga, ha releváns)

A vizsga elemei:

1. írásbeli részvizsga

kötelezettség:kötelező (rész)vizsgaelem, elégtelen teljesítése elégtelen(1) vizsgaérdemjegyet von maga után

leírás: A tanulási eredmények értékelése évvégi írásbeli teljesítménymérés (vizsga) alapján történik. A vizsga a tématerületek szerint két részből áll, a sikeres teljesítéshez mindkét részből el kell érni a pontok legalább 40%-át. Az írásbeli vizsga egyrészt a a szükséges lexikális ismereteket kéri számon, másrészt a megszerzett ismeretek alkalmazására fókuszál, így a problémafelismerést és megoldást helyezi a középpontba. A teljesítményértékelés során a mechatronika anyagainak alkalmazásaihoz kapcsolódó konkrét problémát kell megoldani ill. megoldási javaslatokat tenni. A választott anyagot ill. megoldást a vizsgázónak szóban indokolnia kell a tárgyban megszerzett ismereteinek alkalmazásával.

2. szóbeli részvizsga

kötelezettség: nincs ilyen vizsgaelem

leírás:

3. gyakorlati részvizsga

-

4. évközi eredmények beszámítása

-

3.3 Szorgalmi időszakban végzett teljesítményértékelések részaránya a minősítésben, aláírás megadásában

azonosítója	részarány
-------------	-----------

Az aláírás megadásának feltétele, hogy az évközi teljesítményértékeléseken szereshető pontszám legalább 41%-át elérje.

3.4 Vizsgaelemek részaránya a minősítésben (ha releváns)

típus	részarány
írásbeli részvizsga	100 %

szóbeli részvizsga	0 %
gyakorlati részvizsga	0 %
évközi eredmények beszámítása	0 %

3.5 Érdemjegy megállapítás

érdemjegy • [ECTS minősítés]	teljesítmény %-ban kifejezve
jeles(5) • Excellent [A]	85% felett
jeles(5) • Very Good [B]	85% .. 85%
jó(4) • Good [C]	70% .. 85%
közepes(3) • Satisfactory [D]	55% .. 70%
elégséges(2) • Pass [E]	41% .. 55%
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 **100%**-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.

Korábbi eredmény figyelembevétele javítás, ismétlés-javítás esetén:

az időben újabb eredmény felülírja a korábbi

El nem végzett laboratóriumi gyakorlatok teljesítése:

az el nem végzett laborgyakorlatok a pótlási időszakban kötelezően elvégzendők

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
vizsgafelkészülés	28
további, a teljesítéshez szükséges munkaidő ráfordítás	36
összesen	120

3.9. Tantárgykövetelmények hatályossága

Tantárgykövetelmények hatályosságának kezdete: 2024. január 10.

Tantárgykövetelmények hatályosságának vége: 2028. július 15.

4. KIEGÉSZÍTŐ INFORMÁCIÓK

4.1 Elsődleges szak

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

Gépészmérnöki

4.2 Kapcsolódás a KKK rendelet céljához és (szakos) kompetenciáihoz

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

a) tudás

- Ismeri és érti a műszaki szakterület ismeret- és tevékenységrendszerének alapvető tényeit, határait és a fejlődés, fejlesztés várható irányait.

b) képesség

- Képes információs és kommunikációs technológiákat és módszereket alkalmazni műszaki problémák megoldására.

c) attitűd

- Törekszik a munka- és szervezeti kultúra etikai elveinek betartására és betartatására.

d) önállóság és felelőség

- Működési területén önállóan hoz szakmai döntéseket.

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) | -