



## TANTÁRGYI ADATLAP

### I. TANTÁRGYLEÍRÁS

#### 1. ALAPADATOK

1.1. *Tantárgy neve (magyarul, angolul)*

Anyagtudomány • Materials Science

1.2. *Azonosító (tantárgykód)*

BMEGEMTNG11

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. Szabó Péter János (71958250495)
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*

kötelező

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 anyagtudomány és technológia legújabb eredményeit a fémek, a polimerek és a kerámiák anyagcsaládjánál, valamint ezek kompozitjainál. Fémek, polimerek és kerámiák különleges tulajdonságai és alkalmazási területei. Nagyszilárdságú és nagyrugalmasságú anyagok előállítása, intelligens anyagok anyagszerkezetű mechanizmusa. Alakemlékező polimerek és ötvözetek. Funcionális polimerek és alkalmazásaik. Nanoszerkezetű anyagok (részecskék, rétegek, tömbi anyagok előállítása és tulajdonságaik). Különleges kompozitok előállítása és tulajdonságai. Hibrid szerkezetű anyagok alkalmazási előnyei. Anyagkiválasztás szempontjai, anyagtervezés és méretezés.

### 2.2. Tanulási eredmények

A tantárgy sikeres teljesítésével elsajátítható kompetenciák:

#### A. Tudás

- Átfogó ismeretekkel rendelkezik a fémes, kerámia és polimer anyagok tulajdonságairól.
- Pontos ismeretekkel rendelkezik fémes ötvözetek előállításának és minősítésének módjairól és követelményeiről.
- Ismeri a különleges fémes anyagok (piezoelektromos, nagyentrópiájú, alakemlékező ötvözetek, fémüvegek) tulajdonságait.
- Tájékozott a fémmátrixú kompozitok gyártásának és alapvető tulajdonságainak területén.
- Tisztában van az orvostechológiában alkalmazott anyagoktól elvárt tulajdonságokkal.
- Tisztában van a polimerek szerkezetének üveges átmeneti hőmérsékletre gyakorolt hatásával.
- Ismeri a polimerek alakemlékezésének mechanizmusait, az alakemlékező polimerek alkalmazásának kritériumait.
- Alapvető ismeretekkel rendelkezik a többfázisú rendszerekben kialakuló határfelületi jelenségekkel kapcsolatban.
- Ismeri a polimer keverékek előállításának célját, módjait, a kialakuló morfológiai szerkezeteket és azok tulajdonságokra gyakorolt hatásait.
- Tisztában van a polimerek jellemző vizsgálati módszereivel, és azok ipari alkalmazhatóságával kapcsolatban.
- Alapvető ismeretek birtokában van a polimerek égési, tulajdonságaival és az öregedés mechanikai tulajdonságokra gyakorolt hatásaival kapcsolatban.

#### B. Képesség

- Kiválasztja az alkalmazás igényei szempontjából leginkább megfelelő fémes, fémötvözet vagy polimer anyagcsaládot, anyagot.
- Képes a fémes anyagok, fémötvözetek és a polimerek csoportosítására és kiválasztására.
- Meghatározza egy adott fém, fémötvözet vagy polimer minősítéséhez alkalmazható módszereket.
- Javaslatot tesz az adott alkalmazás szempontjából legmegfelelőbb fém, fémötvözet vagy különleges ötvözet alkalmazására.

- Fejleszti az orvostechnikában alkalmazott anyagok tervezési, gyártási és vizsgálati folyamatait.
- Képes behatárolni az egyes polimerek alkalmazási hőfoktartományát a polimer szerkezetének ismeretében.
- Képes megtervezni egy alakemlékezési ciklust polimerek esetén.
- A határfelületi jelenségek ismeretében megválasztja a megfelelő anyagpárosítást egy többkomponensű termék esetén.
- Különböző szempontok szerint értékeli egy adott funkcionális céhoz megfelelő polimer keverékeket.
- Minőségellenőrzési célokhoz kiválasztja a megfelelő vizsgálati módszert polimerek esetén.
- Egy polimerekkel kapcsolatos tervezési feladat esetén alkalmazza azok égéssel és öregedéssel kapcsolatos ismereteit.

### C. Attitűd

- Munkáját, eredményeit és következtetéseit folyamatosan ellenőrzi.
- Folyamatos ismeretszerzéssel bővíti a fémekkel, fémötvözetekkel, orvostechnikai anyagokkal és polimerekkel kapcsolatos tudását.
- Nyitott az információtechnológiai eszközök használatára.
- Véleményét és nézeteit másokat nem sértve közlésezi.
- Figyelemmel követi a társadalmi, gazdasági és politikai rendszerben bekövetkező változásokat.
- Fogékony a különleges tulajdonságokkal rendelkező anyagok megismerésére.

### D. Önállóság és felelősség

- Együttműködik az ismeretek bővítése során az oktatóval és hallgatótársaival.
- Önállóan végzi a tárgyval kapcsolatos feladatok és problémák végiggondolását és adott források alapján történő megoldását.
- Ismeretei birtokában, elemzései alapján felelős, megalapozott döntést hoz.
- Elfogadja a megalapozott szakmai és egyéb kritikai észrevételeket.
- Egyes helyzetekben – csapat részeként – együttműködik hallgatótársaival a feladatok megoldásában.
- Elkötelezett a fenntartható fejlődés elveivel kapcsolatban.

### 2.3. Oktatási módszertan

A tantárgy oktatása során kapcsolódik egymáshoz az előadás és 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 diások tartoznak, így a hallgatók azokat az előadáson saját jegyzeteikkel ki tudják egészíteni. Az előadások a főbb (on-line) elérhető írásos tananyagok, egymást kiegészítik, külön-külön nem elegendőek a megfelelő felkészültség eléréséhez. A laboratóriumi foglalkozások az előadásokon elhangzottak gyakorlati bemutatásával, mérési feladatok elvégzésével segítik elő az ismeretek alkalmazását és készségszintű elsajátítását. A hallgatók a képesség, attitűd és autonómia és felelősség kompetenciaelemekre alapvetően a laboratóriumi gyakorlatok elvégzése által tesznek szert.

### 2.4. Tanulástámogató anyagok

#### a) Tankönyvek

Tisza Miklós, Metallográfia, Miskolci Egyetemi Kiadó, 1998, Miskolc, ISBN:963-661-338-9

Calister W. D., Materials Science and Engineering: An Introduction, 7th edition, 2007, Wiley Publishers, New York, ISBN:0006970117

Czvikovszky T., Nagy P., Gaál J.: A polimertechnika alapjai, Műegyetemi Kiadó, Budapest, 2006. ISBN: 9634206212

#### b) Jegyzetek

-

c) Letölthető anyagok

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

<http://pt.bme.hu>

*2.5. A tantárgyleírás hatályossága*

---

Hatályosság kezdete:

2021. május 23.

Hatályosság vége:

2024. augusztus 31.

## II. TANTÁRGYKÖVETELMÉNYEK

### 3. A TANULMÁNYI TELJESÍTMÉNY ELLENŐRZÉSE ÉS ÉRTÉKELÉSE

#### 3.1 Általános szabályok

A tanulási eredmények értékelése a vizsgaidőszakban végzett teljesítményértékelés (szóbeli vizsga) és a szorgalmi időszakban, a laboratóriumi gyakorlatokon irt beugró zárthelyi dolgozat (szintfelmérő teljesítményértékelés) alapján történik. A laboratóriumi gyakorlatok kivétel nélküli teljesítése az aláírás megszerzésének a feltétele. A szóbeli vizsga egy teljesítményértékelés, amelynek során a vizsgázó számot ad a tantárgy tudás, képesség, attitűd, valamint önállóság és felelősség típusú kompetenciaelemeinek elsajátításáról, különös tekintettel az anyagszerkezettan, anyagvizsgálat, anyagtulajdonságok témakörében.

#### 3.2 Teljesítményértékelési módszerek

##### A. Szorgalmi időszakban végzett teljesítményértékelések részletes leírása

Évközi teljesítményértékelés

típusa: szintfelmérő (diagnosztikus) értékelés

darabszáma:6

célja, leírása: A szintfelmérő értékelés a hallgatók tudás és képesség típusú kompetenciákkal meghatározott tanulási eredményeit vizsgálja és méri fel. Ennek megfelelően a szintfelmérő értékelés a kijelölt elméleti ismeretanyag elsajátítottságát, valamint a laborgyakorlat teljesítéséhez szükséges ismeretek meglétét és képességek alkalmazását méri fel. A szintfelmérő értékelés 60%-ban az elméleti ismeretekre, 40%-ban az alkalmazói készségekre fókuszál. A szintfelmérő értékeléseket közvetlenül a hozzájuk tartozó laborgyakorlatok előtt tartjuk, a laborgyakorlaton való részvétel feltétele a szintfelmérő dolgozat 40%-ot meghaladó szintű teljesítése.

##### B. Vizsgaidőszakban végzett teljesítményértékelés (vizsga, ha releváns)

A vizsga elemei:

1. írásbeli részvizsga

-

2. szóbeli részvizsga

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

leírás: A tantárgy szóbeli vizsgával zárul, ahol a hallgató mind fémes, mind polimeres vonatkozású kérdéseket kap. A vizsga akkor sikeres, ha a hallgató külön-külön a fémes és a polimeres részből 40%-ot meghaladóan teljesít. Az érdemjegy a két tárgykörre kapott eredmény átlagaként kerül megállapításra. A vizsgán a hallgató mindkét témakörből 1-1 kérdést kap, amelyekre megkezdi a választ, majd a vizsgáztató és a vizsgázó között szakmai párbeszéd alakul ki.

3. gyakorlati részvizsga

-

4. évközi eredmények beszámítása

-

#### 3.3 Szorgalmi időszakban végzett teljesítményértékelések részaránya a minősítésben, aláírás megadásában

azonosítója	részaránya
-------------	------------

Évközi teljesítményértékelés	100 %
------------------------------	-------

Az aláírás megadásának feltétele, hogy az évközi teljesítményértékeléseken szereshető pontszám legalább 40%-át elérje.

### 3.4 Vizsgaelemek részaránya a minősítésben (ha releváns)

típus	részarány
írásbeli részvizsga	0 %
szóbeli részvizsga	100 %
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]	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 szabályaiival együttesen kell értelmezni és alkalmazni.

Korábbi eredmény figyelembevétele javítás, ismétlés-javítás esetén:

*az időben újabb eredmény felülírja a korábbit*

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
<b>összesen</b>	<b>120</b>

### 3.9. Tantárgykövetelmények hatályossága

Tantárgykövetelmények hatályosságának kezdete:	2021. május 23.
Tantárgykövetelmények hatályosságának vége:	2023. február 1.

## 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) -