



## TANTÁRGYI ADATLAP

### I. TANTÁRGYLEÍRÁS

#### 1. ALAPADATOK

1.1. *Tantárgy neve (magyarul, angolul)*

Orvostechnikai anyagok (MSc) • Materials in Medicine (MSc)

1.2. *Azonosító (tantárgykód)*

BMEGEMTNGK7

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	-	-

1.5. *Tanulmányi teljesítményértékelés (minőségi értékelés) típusa*

vizsga

1.6. *Kreditszám*

3

1.7. *Tantárgyfelelős*

neve: Dr. Mészáros István Attila (71956336901)  
beosztása: egyetemi tanár  
elérhetősége: meszaros@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/oktatas/bmegemtngk6/>

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. Célkítűzések

A tárgy a gyógyászati tevékenység során használt speciális anyagokkal –fémek, ötvözetek, kerámiák– foglalkozik. Bemutatja az anyagokkal szemben támasztott igényeket, részletesen tárgyalja az alkalmazott anyagok szerkezetét, gyártási technológiáját és mértékadó tulajdonságait. A tárgy legfontosabb fejezetei a következők: az életfunkciókhoz kapcsolódó fizikai, biológiai alapok összefoglalása, az orvosi műszerek és berendezések speciális anyagai, az élő szervezetbe beépített anyagok, (protézisek) várható élettartama igénybevételeik függvényében valamint az ezt befolyásoló tényezők és hatásaik.

### 2.2. Tanulási eredmények

A tantárgy sikeres teljesítésével elsajátítható kompetenciák:

#### A. Tudás

- Átfogó ismeretekkel rendelkezik a gyógyászati tevékenységek során használt anyagok (fémek, kerámiák) tulajdonságaival kapcsolatban.
- Ismeri az orvostechnikai anyagokkal szemben támasztott követelményeket.
- Ismeri az orvostechnikai anyagok szerkezetét, gyártástechnológiáját és mértékadó tulajdonságait.
- Összefoglalja a biokompatibilitás és biofunkcionalitás fogalmát és következményeit.
- Leírja az élő szervezetbe beépített anyagok várható élettartamát igénybevételeik függvényében valamint az ezt befolyásoló tényezőket és hatásait.
- Ismeri a kerámia, üveg és fém-kerámia implantátumok tulajdonságait.
- Alapvető ismeretekkel rendelkezik a fogászati és endovaskuláris implantátumok anyagaival és tulajdonságaival kapcsolatban.
- Tisztában van a z implantátumok alapvető leromlási folyamataival.
- Tisztában van az összeintegráció fogalmával és a befolyásoló tényezőkkel.
- Átlátja az implantátum tervezés és gyártás alapvető lépéseit.

#### B. Képesség

- Képes méréssel meghatározni különböző implantátumok geometriai jellemzőit.
- Képes meghatározni a leromlási folyamat alapvető jellegét implantátumok esetén.
- Javaslatot tesz adott alkalmazáshoz megfelelő biokompatibilis anyag kiválasztására.
- Képes meghatározni fogászati implantátumok méretezését.
- Használja az anyagválasztáshoz szükséges lépéseket orvostechnikai eszközök esetén.
- Végzi az orvostechnikai mérések eredményeinek kiértékelését.
- Megvizsgálja szemrevételezéssel az orvostechnikai eszközök állapotát.
- Kiszámítja az eszközök funkcionális tulajdonságait.
- Javaslatot tesz az orvostechnikai eszköz várható élettartamára.
- Elemzi az orvostechnikai eszköz korróziós tulajdonságait és viselkedését.

#### C. Attitűd

- Munkáját, eredményeit és következtetéseit folyamatosan ellenőrzi.
- Folyamatos ismeretszerzéssel bővíti az orvostechnikai anyagokkal kapcsolatos tudását.
- Nyitott az információtechnológiai eszközök használatára.
- Törekszik az orvostechnikai mérések végzéséhez szükséges mérés technikai és adatfeldolgozási eszközrendszer megismerésére és rutinszerű használatára.
- Fejleszti a pontos és hibamentes feladatmegoldást, a mérnöki precizitást és szabatosságot szolgáló képességeit.
- Eredményeit a szakma szabályainak megfelelően publikálja.
- 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, elemzései 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. Az előadások az ismeretek alkalmazását és készségszintű elsajátítását segítik elő.

#### 2.4. Tanulástámogató anyagok

---

##### a) Tankönyvek

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

S Ramakrishna, L Tian, C Wang, S Liao, W E Teo: Medical Devices, 1st Edition. Regulations, Standards [ISBN 9780081002919] and Practices, Woodhead Publishing, 2015,

##### b) Jegyzetek

-

##### c) Letölthető anyagok

<http://www.att.bme.hu/oktatas/bmegemtnkg6/>

#### 2.5. A tantárgyleírás hatályossága

---

Hatályosság kezdete:

2021. január 20.

Hatályosság vége:

2024. december 31.

## II. TANTÁRGYKÖVETELMÉNYEK

### 3. A TANULMÁNYI TELJESÍTMÉNY ELLENŐRZÉSE ÉS ÉRTÉKELÉSE

#### 3.1 Általános szabályok

A tanulási eredmények értékelése évvégi írásbeli teljesítménymérés (vizsga) alapján történik. A dolgozat egyrészt a megszerzett ismeretek alkalmazására fókuszál, így a problémafelismerést és -megoldást helyezi a középpontba, azaz gyakorlati (anyagválasztási) 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:A tanulási eredmények értékelése évvégi írásbeli teljesítménymérés (zárthelyi dolgozat) alapján történik.

A dolgozat egyrészt a megszerzett ismeretek alkalmazására fókuszál, így a problémafelismerést és -megoldást helyezi a középpontba, azaz gyakorlati (anyagválasztási) feladatokat kell megoldani, másrészt a szükséges lexikális ismereteket kéri számon a teljesítményértékelés során, a rendelkezésre álló munkaidő 90 perc.

##### 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

A tanulási eredmények értékelése évvégi írásbeli teljesítménymérés (vizsga) alapján történik. A dolgozat egyrészt a megszerzett ismeretek alkalmazására fókuszál, így a problémafelismerést és -megoldást helyezi a középpontba, azaz gyakorlati (anyagválasztási) feladatokat kell megoldani, másrészt a szükséges lexikális ismereteket kéri számon a teljesítményértékelés során, a rendelkezésre álló munkaidő 90 perc.

leírás:

###### 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 %

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.

### 3.7 Javítás, ismétlés és pótlás különös szabályai

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

Évközi összegző teljesítményértékelések egyenként eredményesen teljesítendő-e?

NEM

Összegző teljesítményértékelés javítási, illetve ismétlési módja első alkalommal:

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

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

az ismétlő-javítás összevont formában lehetséges

Korábbi eredmény figyelembevétele javítás, ismétlés-javítás esetén:

az időben újabb eredmény felülírja a korábbi

### 3.8 A tantárgy elvégzéséhez szükséges tanulmányi munka

Tevékenység	óra/félév
részvétel a kontakt tanórákon	28
felkészülés az összegző teljesítményértékelésekre	16
vizsgafelkészülés	21
további, a teljesítéshez szükséges munkaidő ráfordítás	25
<b>összesen</b>	<b>90</b>

### 3.9. Tantárgykövetelmények hatályossága

Tantárgykövetelmények hatályosságának kezdete:

2021. január 20.

## 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
- b) képesség
- c) attitűd
- d) önállóság és felelőség

### 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)

A tantárgy teljesítéséhez különösen fontos az anyagszerkezeti és a gyártástechnológiai alapismeretek megléte, amelyeket az ezeket ismertető tantárgyak teljesítésével lehet megszerezni.

#### Képesség típusú kompetenciák

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

A metallográfiai anyagvizsgálási módszerek ismerete.