



## TANTÁRGYI ADATLAP

### I. TANTÁRGYLEÍRÁS

#### 1. ALAPADATOK

1.1. *Tantárgy neve (magyarul, angolul)*

Innovatív additív gyártástechnológiák • Innovative additive manufacturing technologies

1.2. *Azonosító (tantárgykód)*

BMEGEPTSA04

1.3. *A tantárgy jellege*

kontaktórás tanegység

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

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

1.5. *Tanulmányi teljesítményértékelés (minőségi értékelés) típusa*

vizsga

1.6. *Kreditszám*

7

1.7. *Tantárgyfelelős*

neve: Dr. Kovács Norbert Krisztián  
beosztása: adjunktus  
elérhetősége: kovacsnp@pt.bme.hu

1.8. *Tantárgyat gondozó oktatási szervezeti egység*

Polimertechnika Tanszék (<http://www.pt.bme.hu/fooldal.php?l=m>)

1.9. *A tantárgy weblapja*

[http://www.pt.bme.hu/oktatas\\_main.php?f=1&l=m](http://www.pt.bme.hu/oktatas_main.php?f=1&l=m)

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. Célkítűzések

A tantárgy célja, a hallgatók alapfokú additív gyártástechnológiai ismereteinek bővítése. Esettanulmányokon keresztül bemutatásra kerülnek az additív gyártástechnológiák legújabb fejlesztési irányai. Ismertetésre kerülnek a speciális alapanyagok (rövid- és hosszú szálerősített kompozitok, polimer habok, vezetőképes polimer anyagok, stb.) és azok 3D nyomtatási lehetőségei. A tantárgy tematikájának részét képezi a speciális tervezési módszerek (topológiai és generatív tervezés) megismerése, és alkalmazása a 3D nyomtatással készülő termékek fejlesztésében. Mindezek mellett a hallgatók betekintést nyernek az additív gyártástechnológia orvostechikai irányjaival is.

### 2.2. Tanulási eredmények

A tantárgy sikeres teljesítésével elsajátítható kompetenciák:

#### A. Tudás

- Tisztában van az additív gyártástechnológia (3D nyomtatás) elméleti alapjaival.
- Érti a polimer anyag- és technológiakiválasztás szempontjait.
- Átfogó ismeretekkel rendelkezik a polimer anyagok funkcionális alkalmazhatósága területén.
- Tisztában van a polimer habok előállítási módszereivel.
- Tájékozott a habszerkezetek vizsgálati módjairól és eredmények kiértékelésének lépéseiről.
- Ismeri a polimerek és kompozitok előállításához használt anyagokat és ezek tulajdonságait.
- Átlátja az additív gyártástechnológiák nyújtotta lehetőségeket.
- Átlátja a topológiai optimalizálás folyamatát és az additív gyártástechnológiával való kapcsolatát..
- Tisztában van generatív tervezés alapjaival és az alkalmazási korlátaival.
- Ismeri az additív gyártástechnológia specifikus tervezés alapelveit.

#### B. Képesség

- Alkalmazza az additív gyártástechnológiában megszerzett elméleti alapismereteit.
- Kiválasztja az adott funkciókhoz a megfelelő polimer vagy polimer kompozit anyagot és gyártástechnológiát.
- Képes kiválasztani egy polimer termék méretezéséhez alkalmas módszert.
- Értelmezi a habszerkezet jellemzésére vizsgálati szabványban leírt előírásokat, utasításokat, szabályokat.
- Kiválasztja adott anyagjellemző meghatározására alkalmas vizsgálati módszereket.
- Képes az anyag- és az additív gyártástechnológiai ismeretei alapján megfelelő alapanyagot javasolni.
- Felhasználja az additív gyártástechnológiával kapcsolatos ismereteit szemléletmódjának kiterjesztésére.
- Alkalmazza a topológiai optimalizálás kapcsolatos tudását.
- Felhasználja a generatív tervezéssel kapcsolatos tudását a környezettudatos tervezés érdekében.
- Képes a szerkezet tervezése felmerülő speciális problémák sokoldalú interdiszciplináris megközelítésére és megoldására.

#### C. Attitűd

- Munkáját, eredményeit és következtetéseit folyamatosan ellenőrzi.
- Folyamatos ismeretszerzéssel bővíti az új anyagokkal és azok tulajdonságaival kapcsolatos tudását.

- Nyitott az információtechnológiai eszközök használatára.
- Fejleszti a pontos és hibamentes feladatmegoldást, a mérnöki precizitást és szabatosságot szolgáló képességeit.
- Törekszik a termékfejlesztéshez szükséges eszközrendszer megismerésére és rutinszerű használatára.

#### 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 vállal az általa méretezési eredmények pontosságát és felhasználhatóságát illetően.

#### 2.3. Oktatási módszertan

---

A tantárgy oktatása előadás és laboratóriumi gyakorlat keretében zajlik. Az előadások alapvetően a frontális oktatás technikáját alkalmazva ismertetik meg a hallgatókkal a tudás kompetenciaelemek által meghatározott információkat. Az ismeretek alkalmazására és készségszintű elsajátítására a laboratóriumi gyakorlatokon kerül sor, ahol egy kiadott projektmunkát kell csoportosan megoldani, amely a csoportmunka-készségeket is fejleszti egyúttal. A projektmunkát a félév végén prezentáció keretében kell bemutatni.

#### 2.4. Tanulástámogató anyagok

---

##### a) Tankönyvek

A. Gebhardt: Understanding Additive Manufacturing (Rapid Prototyping, Rapid Tooling, Rapid Manufacturing), Carl Hanser Verlag, Munich, 2011, ISBN: 978-3-446-42552-1

##### b) Jegyzetek

-

##### c) Letölthető anyagok

-

#### 2.5. A tantárgyleírás hatályossága

---

Hatályosság kezdete:	2023. szeptember 1.
Hatályosság vége:	2026. július 15.

## II. TANTÁRGYKÖVETELMÉNYEK

### 3. A TANULMÁNYI TELJESÍTMÉNY ELLENŐRZÉSE ÉS ÉRTÉKELÉSE

#### 3.1 Általános szabályok

A tanulási eredmények értékelése vizsgával, valamint egy évközi részteljesítmény mérés alapján történik. A szóbeli vizsga a tantárgy tudás és képesség típusú kompetenciaelemeinek komplex értékelési módja, amely a szükséges lexikális ismereteket kéri számon a teljesítményértékelés során, a rendelkezésre álló munkaidő kb. 60 perc. A részteljesítmény értékelés (házi feladat): a tantárgy tudás, képesség, attitűd, valamint önállóság és felelősség típusú kompetenciaelemeinek komplex értékelési módja, melynek megjelenési formája az egyénileg készített és szóban prezentált házi feladat.

#### 3.2 Teljesítményértékelési módszerek

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

###### Évközi teljesítményértékelés

típusa: részteljesítmény (formatív) értékelés, projekt jellegű, komplex

darabszáma:1

célja, leírása:A részteljesítmény értékelés komplex módon vizsgálja és méri fel a hallgatók tudás, képesség, attitűd, valamint önállóság és felelősség típusú kompetenciáit. Ennek módja egy csoportos projekt feladat megvalósítása, majd az évfolyam előtti prezentációja. A feladat komplexitása miatt egyaránt alkalmas az elméleti ismeretanyag és a gyakorlaton szerzett ismeretek és képességek meglétének és helyes alkalmazásának felmérésére. Az elkészített projekt prezentáció tartalmi és formai követelményeit, értékelési elveit a feladatkiírás tartalmazza. Teljesítésére a tanulmányi teljesítményértékelési tervben meghatározott időpontban, előreláthatólag a14. oktatási héten kerül sor. Az aláírás megszerzéséhez a feladat legalább 41%-ra értékelt teljesítése szükséges, a feladatra kapott pontszám a félév végi eredménybe 50% súlyozással beszámításra kerül.

##### 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 szóbeli vizsga a hallgatók által a félév során megszerzett tudás és képesség típusú kompetenciaelemeit kéri számon és értékeli. A lexikális ismereteken túlmenően, azok alkalmazásához és gyakorlati aspektusához köthető ismeretek is számonkérésre kerülnek. A szóbeli vizsgán szerzett eredmény a vizsgaérdemjegybe 50% súllyal kerül beszámításra. A szóbeli vizsga elégtelen eredménye elégtelen vizsgaérdemjegyet eredményez.

3. gyakorlati részvizsga

-

4. évközi eredmények beszámítása

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

leírás: Az aláírás megszerzésének feltétele a félév során kiadott összetett csoportos házi feladat (projekt munka) legalább 41%-ra értékelt megoldása. A projekt munka keretében a csoportoknak egy összefoglaló dokumentációt kell benyújtania, illetve a félév végén a kurzus hallgatói előtt szóbeli előadás formájában be kell mutatnia. A csoportosan elkészítendő projekt feladatra kapott pontszám a vizsgaérdemjegybe 50% súlyozással kerül beszámításra.

### 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	0 %
szóbeli részvizsga	50 %
gyakorlati részvizsga	0 %
évközi eredmények beszámítása	100 %

### 3.5 Érdemjegy megállapítás

érdemjegy • [ECTS minősítés]	teljesítmény %-ban kifejezve
jeles(5) • Excellent [A]	95% felett
jeles(5) • Very Good [B]	86% .. 95%
jó(4) • Good [C]	71% .. 86%
közepes(3) • Satisfactory [D]	55% .. 71%
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 70%-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 szabályaiával együttesen kell értelmezni és alkalmazni.

Beadott és elfogadott részteljesítmény értékelés a jobb eredmény elérése érdekében a pótlási időszak végéig ismételten benyújtható-e?

NEM

Korábbi eredmény figyelembevétele javítás, ismétlés-javítás esetén:

az időben újabb eredmény felülírja a korábbi

Részteljesítmény értékelés javítási, illetve ismétlési módja első alkalommal:

*a részteljesítmény értékelés(ek) ezen csoportjába tartozó teljesítményértékelés nem javítható, illetve nem ismételtető, az eredmény megállapítás a TVSZ 122. § (6) bekezdésben foglaltak szerint*

El nem végzett laboratóriumi gyakorlatok teljesítése:

*az el nem végzett laborgyakorlatok a szorgalmi időszakban kijelölt pótlási alkalommal elvégezhető, 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	28
felkészülés a laboratóriumi gyakorlati foglalkozásokra	14
részteljesítmény értékelés feladatának kidolgozása	30
vizsgafelkészülés	49
további, a teljesítéshez szükséges munkaidő ráfordítás	89
<b>összesen</b>	<b>210</b>

### 3.9. Tantárgykövetelmények hatályossága

Tantárgykövetelmények hatályosságának kezdete: 2023. szeptember 1.

Tantárgykövetelmények hatályosságának vége: 2026. július 15.

## 4. KIEGÉSZÍTŐ INFORMÁCIÓK

### 4.1 Elsődleges szak

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

Polimer additív gyártástechnológiai szakmérnök

### 4.2 Kapcsolódás a KKK rendelet céljához és (szakos) kompetenciáihoz

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

a) tudás

- Tájékozott a különböző kisszériás termékgyártási technológiák témakörében.
- Ismeri a különböző additív gyártási módszerekhez tartozó alap tervezési irányelveket.
- Tájékozott az additív gyártással kapcsolatos aktuális trendek, fejlesztési irányok és a speciális alkalmazási területek tekintetében.

b) képesség

- Képes kiválasztani a követelmények ismeretében a megfelelő kis és közepes széria gyártástechnológiát, gyors szerszámozási módszert.
- Alkalmazni tudja az additív gyártástechnológiával kapcsolatos tervezési ismereteit.
- Felhasználja a megszerzett elméleti és gyakorlati tudását a tervezési horizontjának folyamatos bővítésére.

c) attitűd

- Folyamatos ismeretszerzéssel bővíti az additív gyártással, a digitalizálással és a kisszériás termékgyártással kapcsolatos tudását.
- Nyitott az információtechnológiai eszközök használatára.
- Követi az additív gyártástechnológia és kapcsolat területein megjelenő új technikákat, újdonságokat.

d) önállóság és felelőség

- Ismeretei birtokában, felelős, megalapozott döntést hoz, döntéseiért felelősséget vállal.
- Munkáját strukturáltan és folyamatorientáltan szervezi és végzi.
- Felelősséget vállal az általa elvégzett munka pontosságát és felhasználhatóságát illetően.

*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) -