



TANTÁRGYI ADATLAP

I. TANTÁRGYLEÍRÁS

1. ALAPADATOK

1.1. *Tantárgy neve (magyarul, angolul)*

Additív gyártástechnológia alapjai • Basics of additive manufacturing

1.2. *Azonosító (tantárgykód)*

BMEGEPTSA01

1.3. *A tantárgy jellege*

kontaktórási 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

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, hogy a hallgatókkal megismertesse az anyaghozzáadás elvén működő gyártástechnológiák működési elvét, lehetséges alkalmazási lehetőségeket. A tárgy keretében a hallgatók megismerik a legelterjedtebben alkalmazott additív gyártástechnológiákat (SLA, SLS, FDM, 3D printing, stb.) elméleti és gyakorlati szempontból. A tárgy keretében kitérünk az alkalmazható alapanyagokra, áttekintjük az alapfokú tervezési irányelveket, továbbá kitérünk az additív gyártástechnológiával készült termékek felületjavítási lehetőségeire.

2.2. Tanulási eredmények

A tantárgy sikeres teljesítésével elsajátítható kompetenciák:

A. Tudás

- Tisztában van az additív gyártástechnológia (3D nyomtatás) elméleti alapjaival.
- Átfogó ismeretekkel rendelkezik az elterjedten alkalmazott additív gyártástechnológiák (SLA, SLS, FDM, PolyJet, DLP, 3DP, stb.) működési elveiről, alkalmazhatósági korlátairól.
- Birtokában van az egyes additív gyártástechnológiával gyártott termékek minőségét befolyásoló tényezők ismeretének.
- Átlátja a nyomtatási állományok előállításának módjait, hibáit és azok javítási lehetőségeit.
- Ismeri a különböző additív gyártási módszerekhez tartozó alap tervezési irányelveket.
- Átlátja az egyes gyártástechnológiák esetén alkalmazandó utókezelési folyamatokat.
- Tisztában van a terméktervezéssel kapcsolatos elméleti alapokkal.
- Tisztában van az additív gyártástechnológiákra jellemző mechanikai és morfológiai tulajdonságokkal.
- Rendelkezik a fontosabb additív gyártóberendezések működtetéséhez szükséges elméleti és gyakorlati alapokkal.
- Ismeri az additív gyártással kapcsolatos aktuális trendeket, fejlesztési irányokat és a speciális alkalmazási területeket.

B. Képesség

- Alkalmazza az additív gyártástechnológiában megszerzett elméleti alapismereteit.
- Átfogó ismeretri alapján minden esetben képes kiválasztani a megfelelő additív gyártástechnológiát.
- Meghatározza a mindenkori követelményeknek megfelelő gyártástechnológiai paramétereket.
- Felhasználja a megszerzett ismereteit a hibás nyomtatási állományok javítása során.
- Képes 3D nyomtatással készülő termékkel kapcsolatosan felmerülő tervezési és gyártási problémákra megoldást adni.
- Megfelelően megválasztja egy 3D nyomtatott termék legyártását követő megfelelő utókezelési lépéseket.
- Képes meghatározni a termékkel szemben támasztott követelmény rendszert.
- Kiválasztja a termékkel szemben támasztott követelmények ismeretében amegfelelő additív gyártástechnológiát.
- Alapszinten, kezeli a főbb additív gyártó berendezéseket (3D nyomtatókat).

- Fejleszti az additív gyártással kapcsolatos ismereteit.

C. Attitűd

- Munkáját, eredményeit és következtetéseit folyamatosan ellenőrzi.
- Folyamatos ismeretszerzéssel bővíti az additív gyártással (3D nyomtatással) kapcsolatos tudását.
- Nyitott az információtechnológiai eszközök használatára.
- Fejleszti a pontos és hibamentes feladatmegoldást, a mérnöki precizitást és szabatosságot szolgáló képességeit.
- Törekszik az additív gyártás (3D nyomtatás) eszközrendszereinek 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, felelős, megalapozott döntést hoz.
- Felelősséget vállal az általa elvégzett munka 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 gyakorlati alkalmazására és készségszintű elsajátítására a laboratóriumi gyakorlatokon kerül sor, ahol egy kiadott projektmunkát kell csoportosan megoldani. A projektmunka egyúttal a csoportmunka-készségeket is fejleszti. A projektmunka eredményét 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

Czvikovszky T., Nagy P., Gaál J.: A polimertechnika alapjai, Műegyetemi Kiadó, Budapest, 2006. ISBN: 963 420 621 2

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 csoportosan 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 csoportosan elkészítendő projekt feladat megvalósítása, majd a gyakorlati csoport 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 komplextervezési és gyártási feladat legalább 41%-ra értékelt megoldása. A projektfeladat keretében a csapatoknak egy termék tervezésének majd additív gyártástechnológiával történő legyártásának lépéseit kell dokumentáltan elkészíteniük, majd a félév végén prezentálniuk. 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	50 %

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 szabályaival együttesen kell értelmezni és alkalmazni.

Beadott és elfogadott részteljesítmény értékelés a jobb eredmény elérése érdekében a pótlási időszak végéig ismételtlen 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
összesen	210

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

- Tisztában van az additív gyártástechnológia alapfogalmaival és ismeri az egyes gyártástechnológiák elméleti és gyakorlati alapjait.

b) képesség

- Képes kiválasztani egy termékkel szemben támasztott követelmények ismeretében a megfelelő additív gyártástechnológiát.

c) attitűd

- Nyitott az információtechnológiai eszközök használatára.

d) önállóság és felelőség

- Elfogadja a megalapozott szakmai és egyéb kritikai észrevételeket.

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) -