



## TANTÁRGYI ADATLAP

### I. TANTÁRGYLEÍRÁS

#### 1. ALAPADATOK

1.1. *Tantárgy neve (magyarul, angolul)*

Polimertechnika • Polymer engineering

1.2. *Azonosító (tantárgykód)*

BMEGEPTBM01

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	kapcsolt

1.5. *Tanulmányi teljesítményértékelés (minőségi értékelés) típusa*

vizsga

1.6. *Kreditszám*

4

1.7. *Tantárgyfelelős*

neve:	Dr. Molnár Kolos
beosztása:	adjunktus
elérhetősége:	molnar@pt.bme.hu

1.8. *Tantárgyat gondozó oktatási szervezeti egység*

Polimertechnika Tanszék (<http://www.pt.bme.hu>)

1.9. *A tantárgy weblapja*

<http://www.pt.bme.hu/tantargy.php?id=97&l=m>

1.10. *A tantárgy oktatásának nyelve*

magyar, német

1.11. *A tantárgy elsődleges mintatantervi jellege*

kötelező

1.12. *Közvetlen előkövetelmények*

Erős előkövetelmény:	BMEGEMTBMA1
Gyenge előkövetelmény:	-
Párhuzamos előkövetelmény:	-
Mérföldkő típusú előkövetelmény:	-
Kizáró feltételek:	BMEGEPTAMT0

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

## 2. CÉLKITŰZÉSEK ÉS TANULÁSI EREDMÉNYEK

### 2.1. Célkitűzések

A tantárgy célkitűzése, hogy megismertesse a hallgatókkal a polimer szerkezeti és funkcionális anyagokkal kapcsolatos alapfogalmakat, a polimerek szerkezeti jellemzőit, főbb típusait, a felépítésükből adódó fizikai, mechanikai és egyéb alapvető tulajdonságait, a leggyakoribb kapcsolódó feldolgozás-technológiákat, tipikus alkalmazási példákat és a polimerek újrahasznosításának gyakorlati lehetőségeit.

### 2.2. Tanulási eredmények

A tantárgy sikeres teljesítésével elsajátítható kompetenciák:

#### A. Tudás

- Átlátja az egyes polimer anyag típusokat, azok tulajdonságait.
- Ismeri a polimertechnika általánosan használt fogalomrendszerét.
- Érti a mesterséges polimerek előállítás elveit, annak alapjait.
- Rendszerezi a polimerek molekuláris és mikroszerkezeti felépítésének alapvető jellegzetességeit, annak termékre gyakorolt hatását.
- Tájékozott a tömegpolimerek tipikus jellemzőivel, fizikai, és mechanikai tulajdonságaival, az anyagválasztással kapcsolatban.
- Ismeri a polimerek mechanikai viselkedésének alapjait, tulajdonságainak idő- és hőmérsékletfüggését.
- Összekapcsolja a polimerek feldolgozás-technológiáinak alapjait az anyagok anyagszerkezettani sajátosságaival.
- Tisztában van a polimer ömledékek folyási tulajdonságaival (folyásgörbe, viszkozitásgörbe), illetve az azt befolyásoló tényezőivel.
- Érti a különböző, hőre lágyuló feldolgozótechnológiák sajátosságait.
- Tisztában van az extrúzióval, a polimerek hőformázásával, fröccsöntésével és az üreges test gyártási lehetőségeivel.
- Tudomása van az additív gyártástechnológiák (gyors prototípusgyártás), a gyors szerszámozás és a kisszeriás polimer termékek előállításának alapjairól.
- Ismeri a polimer mátrixú kompozitok felépítő anyagait, kompozit termékek alapvető gyártástechnológiáit.
- Tájékozott a műanyagok és gumik korszerű újrahasznosítási lehetőségeiről.

#### B. Képesség

- Értelmezi a polimerek molekuláris- és mikro-szerkezete, valamint az anyag mechanikai és fizikai tulajdonságai közötti kapcsolatokat.
- Megoldja a hajlítási, húzási és kúszási jellemzők meghatározásával és a kapcsolódó mérési görbék kiértékelésével kapcsolatos feladatokat.
- Vázolja a polimer ömledékek kapillárisban (egyszerű szerszámokban) történő áramlását.
- Különbséget tesz a polimer-specifikus tulajdonságokat (időfüggő viselkedés, reológiai sajátosságok, fizikai tulajdonságok) a termék megtervezése során.
- Kiválasztja a különböző geometriájú polimer termékekhez megfelelő gyártástechnológiát.

- Képes a dekoratív megjelenés és a funkcionális tulajdonságok figyelembevételére a tervezési folyamatban.
- Felhasználja ismeretei egyszerűbb kompozit termékek kézi előállítására.
- Azonosítja a polimerek folyási tulajdonságaiból származó termékhibák eredetét.
- Javaslatot tesz a terméken jelentkező gyártási hibák kiküszöbölésére.
- Értelmezi a polimerek gyártásához használt szerszámok műszaki rajzait, azok működését.
- Azonosítja a polimerek anyagszerkezete és mechanikai viselkedése közötti összefüggéseket.
- Értékeli a különféle újrahasznosítási módszereket a műszaki gyakorlatban.
- Képes gondolatait rendezett formában szóban és írásban kifejezni.

#### C. Attitűd

- Törekszik az együttműködésre az oktatóval és a hallgató társaival.
- Folyamatos ismeretszerzéssel bővíti a polimertechnikával kapcsolatos tudását.
- Nyitott az információtechnológiai és korszerű mérés technikai eszközök használatára.
- Folyamatosan fejleszti a problémamegoldáshoz szükséges eszközrendszerét.
- Törekszik a pontos és hibamentes feladatmegoldásra.
- Törekszik a fenntartható fejlődés elveinek a polimertechnikában történő érvényesítésére.

#### D. Önállóság és felelősség

- Önállóan végzi a polimertechnikával kapcsolatos feladatok és problémák végiggondolását és adott források alapján történő megoldását.
- Elfogadja a megalapozott kritikai észrevételeket a munkájával kapcsolatban.
- Egyes helyzetekben – csapat részeként – együttműködik hallgatótársaival a feladatok megoldásában.
- Ismeretei birtokában, elemzései alapján felelős, megalapozott döntést hoz.
- Együttműködik az ismeretek bővítése során az oktatóval és hallgató társaival.

### 2.3. Oktatási módszertan

Az előadások során a frontális oktatás módszerét alkalmazzuk. Az előadások mellett laboratóriumi gyakorlatok vannak, amelyek teljesítése kötelező és amelyeken szintfelmérő értékelést alkalmazunk. A hallgatók önállóan és csoportmunkában egyaránt oldanak meg gyakorlat-orientált feladatokat a laboratóriumi foglalkozásokon, ott jegyzőkönyveket készítenek. A kommunikáció írásban és szóban történik, emellett a tantárgy épít az alapvető IT eszközök és technikák használatára.

### 2.4. Tanulástámogató anyagok

#### a) Tankönyvek

Czvikovszky T., Nagy P., Gaál J.: A polimertechnika alapjai, Műegyetemi Kiadó, Budapest, 2006. ISBN 963420855X

#### b) Jegyzetek

Ronkay F.; Dobrovszky K.; Toldy A.: Műanyagok újrahasznosítása, Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem Gépészmérnöki Kar, Budapest, 2015.

#### c) Letölthető anyagok

A laboratóriumi gyakorlatokhoz kapcsolódó segédletek a tanszéki honlapon (<http://www.pt.bme.hu>) elérhetőek.

### 2.5. A tantárgyleírás hatályossága

Hatályosság kezdete:

2021. szeptember 1.

Hatályosság vége:

2025. augusztus 31.

## II. TANTÁRGYKÖVETELMÉNYEK

### 3. A TANULMÁNYI TELJESÍTMÉNY ELLENŐRZÉSE ÉS ÉRTÉKELÉSE

#### 3.1 Általános szabályok

A tantárgy laborgyakorlati foglalkozásainak elején szintfelmérő értékelést tartunk, amelyek alapjául a tantárgy honlapjáról letölthető laboratóriumi segédletek szolgálnak. Az aláírás megszerzésének feltétele az összes laborgyakorlati szintfelmérő több mint 40%-os teljesítése, valamint a laborjegyzőkönyvek hiánytalan kitöltése. A tantárgy szóbeli vizsgával zárul, amibe a szintfelmérő értékelések átlagos pontszáma 20%-ban beszámít.

#### 3.2 Teljesítményértékelési módszerek

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

Évközi teljesítményértékelés

típusa: szintfelmérő (diagnosztikus) értékelés

darabszáma:5

célja, leírása:A szintfelmérő értékelések célja, hogy a hallgatók laborgyakorlatok elvégzéséhez szükséges előzetes kompetenciáit feltárjuk. A szintfelmérő dolgozatokat ezért a laboratóriumi gyakorlatok elején írják meg a hallgatók. A rendelkezésre álló munkaidő 10-15 perc. A laboratóriumi gyakorlatokon csak azon hallgatók vehetnek részt, akik a kötelező felszerelést magukkal hozták: saját, kitöltetlen jegyzőkönyv, számológép, személyazonosság igazolására alkalmas igazolvány. A laboratóriumi gyakorlatok teljesítésének feltétele, egyrészt a laboratóriumi gyakorlatok elején írt ellenőrző dolgozatot sikeres teljesítése (több, mint 40%), másrészt a laborgyakorlatokon történő aktív részvétel. Amennyiben a hallgató a laborgyakorlaton nem mutat megfelelő aktivitást, úgy arról elküldhető. Ekkor az adott laboratóriumi gyakorlat függetlenül az ellenőrző értékelés eredményétől sikertelennek minősül, azt pótolni kell, ahol az ellenőrző dolgozatot ismételtén meg kell írni.

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

A vizsga elemei:

###### 1. írásbeli részvizsga

kötelezettség: nincs ilyen vizsgaelem

leírás:

###### 2. szóbeli részvizsga

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

leírás: A tantárggyal kapcsolatos alapfogalmak listáját a szorgalmi időszak végéig meghirdetjük. A vizsga elején a hallgatónak 5, a listában szereplő kérdésre kell röviden válaszolnia. Ha a hallgató legalább 4 kérdést helyesen válaszol meg, úgy továbbléphet a vizsga következő részére, máskülönben elégtelen érdemjegyet kap. Az alapfogalmak ismerete a pontszámba nem számít bele. A szóbeli vizsga következő részében a hallgató az oktató kérdéseire rövid felkészülés után szóban válaszol. Az oktató felméri a hallgató lexikális tudását, továbbá, hogy az egyes témakörök között mennyire tud kapcsolatot teremteni, mennyire látja át az egyes témakörök közötti összefüggéseket. A hallgatónak megfelelő tudást kell felmutatnia a főbb témakörökből (anyagszerkezettan és feldolgozástechnológia), illetve a mérnöki gyakorlatban előforduló problémák megoldásának képességével kell rendelkeznie. Ezek alapján az oktató 80 pontos skálán határozza meg a szóbeli vizsga eredményét.

### 3. gyakorlati részvizsga

kötelezettség: nincs ilyen vizsgaelem

leírás:

### 4. évközi eredmények beszámítása

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

leírás: A laborgyakorlatok maradéktalan teljesítését követően a félév során megírt 5 db, egyenként 20 pontos ellenőrző dolgozat pontszámainak számtani átlagát vesszük, és az így kapott pontszám beszámít a vizsga eredményébe. Összesen így legfeljebb 20 pont szerezhető. A vizsga eredménye 20%-ban a laboratóriumi gyakorlatokon szerzett pontok alapján 80%-ban a vizsgán nyújtott teljesítmény alapján kerül megállapításra.

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

azonosítója	részarány
Évközi teljesítményértékelés	100 %

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

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

típus	részarány
írásbeli részvizsga	0 %
szóbeli részvizsga	100 %
gyakorlati részvizsga	0 %
évközi eredmények beszámítása	20 %

#### 3.5 Érdemjegy megállapítás

érdemjegy • [ECTS minősítés]	teljesítmény %-ban kifejezve
jeles(5) • Excellent [A]	90% felett
jeles(5) • Very Good [B]	86% .. 90%
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 **0%**-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 szabályaiával 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 teljesített laborgyakorlat csak a teljes laborgyakorlati cselekmény ismételt elvégzésével 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. szeptember 1.

Tantárgykövetelmények hatályosságának vége:

2025. augusztus 31.

## 4. KIEGÉSZÍTŐ INFORMÁCIÓK

### 4.1 Elsődleges szak

---

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

Mechatronikai mérnöki

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

---

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

a) tudás

- Ismeri a mechatronikai területen alkalmazott gépészeti és villamos szerkezeti anyagok fontosabb tulajdonságait, alkalmazási területeit.
- Elsajátította az elméletileg megalapozott, rendszerszemléletű gyakorlatorientált mérnöki gondolkodásmódot.
- Ismeri a szakterületéhez kapcsolódó információs és kommunikációs technológiákat.

b) képesség

- Képes a mechatronikai területen alkalmazott anyagok laboratóriumi vizsgálatára, a vizsgálati eredmények statisztikai kiértékelésére, dokumentálására, és a kísérleti és elméleti eredmények összevetésére.

c) attitűd

- Törekszik a feladatait szakmailag magas szinten önállóan vagy munkacsoportban megtervezni és végrehajtani.
- Törekszik a fenntarthatóság és energiahatékonyság követelményeinek érvényesítésére.
- Törekszik az önművelésre, önfejlesztésre aktív, egyéni, autonóm tanulással.

d) önállóság és felelőség

- Kezdeményező szerepet vállal műszaki problémák megoldásában.
- Felelősséggel viseltetik a fenntarthatóság, a munkahelyi egészség- és biztonságkultúra, valamint a környezettudatosság iránt.

### 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) -