



## TANTÁRGYI ADATLAP

### I. TANTÁRGYLEÍRÁS

#### 1. ALAPADATOK

1.1. *Tantárgy neve (magyarul, angolul)*

**Kompozitok erősítőanyagai • Reinforcements of Composites**

1.2. *Azonosító (tantárgykód)*

**BMEGEPTNG16**

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*

félévközi érdemjegy

1.6. *Kreditszám*

4

1.7. *Tantárgyfelelős*

neve: Dr. Bakonyi Péter (71404669873)  
beosztása: adjunktus  
elérhetősége: bakonyi@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=113&l=m>

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 tantárgy célja megismertetni a hallgatókkal a polimer kompozitok erősítőanyagait, az egyes erősítőanyagok előállítását és az ezekből előállított, a kompozit-technológiában leggyakrabban alkalmazott szálás szerkezetek (szabálytalan és szabályos 1D, 2D és 3D szálás szerkezetek) alapfogalmait, fajtáit, felépítését és tulajdonságait, az előállításukhoz alkalmazott technológiákat, kiválasztási szempontjait, valamint a szakterület szakkifejezéseit. A tantárgy a kompozitok erősítőanyagának elméleti ismeretanyagának megismerése mellett gyakorlati oldalról is segíti a megszerzett ismertanyag beépülését, minél szélesebb körű elsajátítását.

### 2.2. Tanulási eredmények

A tantárgy sikeres teljesítésével elsajátítható kompetenciák:

#### A. Tudás

- Tisztában van a polimer kompozitok erősítőanyagainak előállítási módszereivel.
- Rendszerbe foglalja a polimer kompozitok erősítőanyagait különböző szempontok szerint.
- Tisztában van a szálás szerkezetek alapfogalmaival, tulajdonságaival.
- Érti a különböző struktúrájú erősítőszervezetek jellemző viselkedési törvényszerűségeit.
- Átfogó ismeretekkel rendelkezik a szálás szerkezetek előállítására használt technológiákról és azok alkalmazhatósági korlátairól.
- Ismeri az egyes felületkezelő szerek jellemzőit és azok szál-mátrix adhézióra gyakorolt hatását.
- Tájékozott az egyedi szálak és szálszerkezetek vizsgálati módjairól és az eredmények kiértékelésének lépéseiről.
- Meghatározza a kompozitok felhasználási területének és mátrixanyagának ismeretében az alkalmazandó erősítőstruktúrát.
- Ismeri a 3D-s erősítőstruktúrák főbb típusait, azok kialakításának módjait.
- Tájékozott a kompozit erősítőstruktúrák kialakítására használt robotok témakörében.

#### B. Képesség

- Kiválasztja adott anyagjellemző meghatározására alkalmas vizsgálati módszereket.
- Képes kiválasztani a kompozit felhasználási területének figyelembevételével a célnak legmegfelelőbb erősítőanyagot és struktúrát.
- Értelmezi az erősítőanyagok, szálás szerkezetek jellemzésére vizsgálati szabványban leírt előírásokat, utasításokat, szabályokat.
- Feltárja kompozit szerkezet kialakítását befolyásoló tényezőket.
- Megválasztja az erősítőstruktúra jellemzéséhez szükséges vizsgálati módszereket, berendezéseket és eszközöket.
- Kezeli az egyedi szálak és szálás erősítőszervezetek vizsgálatára használt berendezéseket.
- Készség szinten használja szálak és szálás szerkezetek minősítésére vonatkozó vizsgálati módszereket.
- A vizsgálati eredmények alapján meghatározza a kompozit erősítésére használt anyag jellemzőit.
- Azonosítja az adott erősítőanyagokat és struktúrákat és azok jellemzőit.

- Képes a kapott vizsgálati eredményeket értelmezni, rendszerezni és azok összesítésével mérési jegyzőkönyvet írni.

### C. Attitűd

- Munkáját, eredményeit és következtetéseit folyamatosan ellenőrzi.
- Folyamatos ismeretszerzéssel bővíti az erősítőanyagok előállításával és jellemzésével kapcsolatos tudását.
- Nyitott az információtechnológiai eszközök használatára.
- Folyamatosan fejleszti a feladatmegoldáshoz szükséges, a mérnöki precizitást és szabatosságot szolgáló képességeit.
- Törekszik a szálak és szálas szerkezetek anyagvizsgálatához szükséges eszközrendszer megismerésére és rutinszerű használatára.
- Követi a kompozitok erősítőanyagainak előállítására és vizsgálatára vonatkozó új technikákat, újdonságokat, új módszereket.
- Fogékony a szakirodalmakban a kompozit erősítőanyagokra vonatkozó újonnan megjelenő információkra.

### D. Önállóság és felelősség

- Együttműködik az ismeretek bővítése során az oktatóval és hallgatótársaival.
- Elfogadja a megalapozott szakmai és egyéb kritikai észrevételeket.
- Csoportos feladat esetén – egy csapat részeként – együttműködik hallgatótársaival a feladat megoldásában.
- Ismeretei birtokában, elemzései alapján önálló, felelős, megalapozott döntést hoz.
- Összehasonlítja a megfogalmazott célra általa választott erősítőanyagokat más azonos célra választható erősítőanyagokkal.
- Felelősséget vállal az általa szolgáltatott anyagjellemzők 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 projektfeladatot kell - a csoportmunka-készségeket is fejlesztő módon - csoportosan megoldani. A projektmunkát a félév végén leadandó csoportos laborgyakorlati jegyzőkönyv formájában kell bemutatni.

### 2.4. Tanulástámogató anyagok

#### a) Tankönyvek

Hearle J. W. S.: High-performance fibres. CRC Press, Boca Raton (2001). ISBN 0-8493-1304-X

Murphy J.: The Reinforced Plastics Handbook. Elsevier, Oxford (1998). ISBN 1-85617-348-8

Morgan P.: Carbon Fibers and Their Composites. Taylor & Francis, Boca Raton (2005). ISBN 978-1-4200-2874

#### b) Jegyzetek

A tantárgyhoz az adatlap kitöltése során még nem áll rendelkezésre könyv vagy jegyzet, annak legkorábbi megjelenési ideje 2020.

#### c) Letölthető anyagok

<http://www.pt.bme.hu/tantargy.php?id=113&l=m>

### 2.5. A tantárgyleírás hatályossága

Hatályosság kezdete: 2019. szeptember 1.

Hatályosság vége: 2020. szeptember 1.

## II. TANTÁRGYKÖVETELMÉNYEK

### 3. A TANULMÁNYI TELJESÍTMÉNY ELLENŐRZÉSE ÉS ÉRTÉKELÉSE

#### 3.1 Általános szabályok

A tanulási eredmények értékelése egy évközi írásbeli összegző teljesítménymérés, valamint egy részteljesítmény mérés alapján történik. Az összegző tanulmányi teljesítményértékelés a tantárgy tudás és képesség típusú kompetenciaelemeinek komplex, írásos értékelési módja zárthelyi dolgozat formájában, amely a szükséges lexikális ismereteket kéri számon a teljesítményértékelés során, a rendelkezésre álló munkaidő 60 perc. A részteljesítmény értékelés (projektmunka jegyzőkönyve): a tantárgy tudás, képesség, attitűd, valamint önállóság és felelősség típusú kompetenciaelemeinek komplex értékelési módja, amelynek megjelenési formája a csoportosan készített, több laboratóriumi gyakorlat ismeretanyagát magában foglaló projektmunka, amelyet laborgyakorlati jegyzőkönyv formájában készítenek el.

#### 3.2 Teljesítményértékelési módszerek

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

###### 1. Évközi teljesítményértékelés

típusa: összegző (szummatív) értékelés

darabszáma:1

célja, leírása:Az összegző értékelés együttesen vizsgálja és méri fel a hallgatók tudás és képesség típusú kompetenciákkal meghatározott tanulási eredményeit. Ennek megfelelően az összegző értékelés a kijelölt elméleti ismeretanyag elsajátítottságát méri fel. Az összegző értékelés 100%-ban az elméleti ismeretekre fókuszál. Teljesítése a tanulmányi teljesítményértékelési tervben meghatározott időpontban esedékes. A feladattal legfeljebb 70 pont szerezhető, amelynek során minimum 50% elérendő.

###### 2. Évközi teljesítményértékelés

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

darabszáma:1

célja, leírása:A részteljesítmény értékelés alapvető célja az attitűd, képesség, valamint az autonómia és felelősség kompetenciacsoportba tartozó tanulási eredmények meglétének vizsgálata. Ennek módja egy kizárólag csoportosan készíthető projektfeladat elkészítése. A feladatokat és a csoportok beosztását a második oktatási hétig kell véglegesíteni. Az elkészített, több laboratóriumi gyakorlat ismeretanyagát magában foglaló projektfeladat (csoportos laborgyakorlati jegyzőkönyv) tartalmi és formai követelményeit, értékelési elveit a feladatkiírás tartalmazza. Teljesítésére a tanulmányi teljesítményértékelési tervben meghatározott időpontban, előreláthatólag a 14. oktatási héten kerül sor. A feladattal legfeljebb 30 pont szerezhető, amelynek során minimum 50% elérendő.

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

A vizsga elemei:

1. írásbeli részvizsga

-

2. szóbeli részvizsga

-

3. gyakorlati részvizsga

-

#### 4. évközi eredmények beszámítása

-

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

azonosítója	részarány
1 . Évközi teljesítményértékelés	70 %
2 . Évközi teljesítményértékelés	30 %

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

típus	részarány
írásbeli részvizsga	0 %
szóbeli részvizsga	0 %
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]	90% .. 90%
jó(4) • Good [C]	75% .. 90%
közepes(3) • Satisfactory [D]	60% .. 75%
elégséges(2) • Pass [E]	40% .. 60%
elégtelen(1) • Fail [F]	40% 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 **80%**-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.

Évközi összegző teljesítményértékelések egyenként eredményesen teljesítendő-e?

*igen*

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

*NEM*

Összegző teljesítményértékelés javítási, illetve ismétlési módja első alkalommal:

*az összegző (szummatív) teljesítményértékelések egyenként javíthatók, illetve ismételtetők*

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

*az ismétlő-javítás lehetősége kizárt*

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 pótlási időszakban elvégezhetőek, 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	42
felkészülés a laboratóriumi gyakorlati foglalkozásokra	14
felkészülés az összegző teljesítményértékelésekre	16
részteljesítmény értékelés feladatának kidolgozása	30
további, a teljesítéshez szükséges munkaidő ráfordítás	18
<b>összesen</b>	<b>120</b>

### 3.9. Tantárgykövetelmények hatályossága

Tantárgykövetelmények hatályosságának kezdete: 2019. szeptember 1.

Tantárgykövetelmények hatályosságának vége: 2020. szeptember 1.

## 4. KIEGÉSZÍTŐ INFORMÁCIÓK

### 4.1 Elsődleges szak

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

Gépészmérnöki

### 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 műszaki szakterület műveléséhez szükséges általános és specifikus matematikai, természet- és társadalomtudományi elveket, szabályokat, összefüggéseket, eljárásokat.
- Rendelkezik a gépészeti területhez kapcsolódó mérés-technikai és méréselméleti ismeretekkel.
- Átfogóan ismeri a gépészeti területen alkalmazott szerkezeti anyagok fontosabb tulajdonságait, alkalmazási területeit.

b) képesség

- Műszaki szakterületen felmerülő problémák megoldásában képes alkalmazni a megszerzett általános és specifikus matematikai, természet- és társadalomtudományi elveket, szabályokat, összefüggéseket, eljárásokat.
- Képes a gépészeti területen alkalmazott anyagok laboratóriumi vizsgálatára és elemzésére, a vizsgálati eredmények értékelésére és dokumentálására.
- Képes a szakterületén belül felmerülő speciális problémák sokoldalú interdiszciplináris megközelítésére és megoldására.

c) attitűd

- Törekszik a minőségi követelmények betartására és betartatására.
- Törekszik szakmailag magas szinten önállóan vagy munkacsoportban megtervezni és végrehajtani a feladatait.
- Nyitott és fogékony a műszaki szakterületen zajló szakmai, technológiai fejlesztés és innováció megismerésére és elfogadására, hiteles közvetítésére.

d) önállóság és felelőség

- Szakmai problémák megoldása során önállóan és kezdeményezően lép fel.
- Vállalja a felelősséget az irányítása alatt zajló részfolyamatokért.
- Kezdeményező szerepet vállal műszaki problémák megoldásában.

*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)	-
---	---