



## TANTÁRGYI ADATLAP

### I. TANTÁRGYLEÍRÁS

#### 1. ALAPADATOK

1.1. *Tantárgy neve (magyarul, angolul)*

Polimerek szerkezetana II. (PhD szig.) • Polymer structure II.

1.2. *Azonosító (tantárgykód)*

BMEGEPTDPS2

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. Czigány Tibor Pál (71957716899)  
beosztása: egyetemi tanár  
elérhetősége: czigany@eik.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=41&l=m>

1.10. *A tantárgy oktatásának nyelve*

magyar, angol

1.11. *A tantárgy elsődleges mintatantervi jellege*

komplex vizsga tárgycsoport PhD tárgy

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. Célkitűzések

A tantárgy célkitűzése, hogy a Polimerek szerkezetana I tárgy folytatásaként részletesen megismertesse a hallgatókat a polimerek mechanikai tulajdonságainak matematikai leírási módjaival, anyagmodellezési eljárásaival. A hallgatók megismerik a polimerek károsodási és tönkremeneteli mechanizmusait, a lineáris és nemlineáris törésmechanika polimerek esetén alkalmazható elveit, mérési eljárásait. Részletesen tárgyalja a fenomenológiai lineárisan viszkoelasztikus (LVE) elméletet, beleértve a minőségi és mennyiségi modelleket, a relaxációs spektrumok és a Boltzmann-féle szuperpozíciós elv használatát a kvázistatikus és dinamikus viselkedés leírásában és kitér a nemlineárisan viszkoelasztikus viselkedés leírásának egyes lehetőségeire is. A polimer anyagok szerkezeti-szilárdsági modellezésének bemutatásához tárgyalja az elasztomerek statisztikus fizikai alapú polimerháló modelljét, valamint az erősen orientált polimerek szálkötegcella alapú modellezési módszerét.

### 2.2. Tanulási eredmények

A tantárgy sikeres teljesítésével elsajátítható kompetenciák:

#### A. Tudás

- Tisztában van a polimer anyagtudományban használt mechanikai fogalmakkal és mérési módszerekkel.
- Tisztában van a polimer anyagosztályok és egyes anyagtypusok szerkezeti-mechanikai jellegzetességeivel.
- Tisztában van a polimer anyagtudományban használt mechanikai modellezési módszerekkel.
- Ismeri a polimerek károsodási és tönkremeneteli mechanizmusait, a törésmechanika mérési módszereit.
- Érti a lineárisan viszkoelasztikus (LVE) elméletet és tudja alkalmazni az adott igénybevételi esetekre.
- Átfogó ismeretekkel rendelkezik a korszerű kvázistatikus mechanikai vizsgálati módszerek elveiről és a mérési eredmények elméleti modelleken alapuló kiértékeléséről.
- Birtokában van a polimer anyagok tartós igénybevételi tulajdonságait elemző modellezési és kiértékelési módszereknek.
- Birtokában van a polimer anyagok dinamikus terhelések esetén mutatott viszkoelasztikus viselkedésére vonatkozó modellezési és elemzési módszereknek.
- Átlátja a hőmérséklet, a nedvességtartalom és egyéb környezeti paramétereknek a szerkezeti és mechanikai tulajdonságokra gyakorolt hatását modellező módszerek elveit.
- Ismeri a polimerek szerkezeti-szilárdsági modellezésének jelentőségét és alapvető elveit.

#### B. Képesség

- Kiválasztja az adott kutatási, felhasználási célnak megfelelő mechanikai vizsgálatotokat.
- Kiválasztja a kutatási cél meghatározta szerkezeti-mechanikai tulajdonságoknak megfelelő polimer anyagokat.
- Kiválasztja a kutatási cél meghatározta szerkezeti-mechanikai tulajdonságok modellezésére alkalmas módszereket.
- Alkalmazza az adott kutatási, felhasználási célra alkalmas törésmechanikai vizsgálatot.
- Képes az adott mechanikai igénybevétel hatásának modellezésére vonatkozó LVE módszert alkalmazni.

- A polimerek viszkoelasztikus viselkedésére vonatkozó ismereteit használja a kvázistatikus mechanikai vizsgálatok kiértékelése során.
- A polimerek viszkoelasztikus viselkedésére vonatkozó ismereteit használja a tartós igénybevételi mechanikai vizsgálatok kiértékelése során.
- A polimerek dinamikus mechanikai viselkedésének modellezésére vonatkozó ismereteit alkalmazza a dinamikus vizsgálatok kiértékelésénél.
- Anyagmodell alapokon értékeli a termomechanikai vizsgálati eredményeket, az esetleges mestergörbe alapú becsléseket.
- A szerkezeti és termomechanikai vizsgálati eredmények alapján következtet a kutatáshoz választott polimer anyag szerkezeti-szilárdsági modellezésének lehetőségeire.

#### C. Attitűd

- Munkáját, eredményeit és következtetéseit folyamatosan ellenőrzi.
- Folyamatos ismeretszerzéssel bővíti a polimerek mechanikai tulajdonságaira vonatkozó tudását.
- Nyitott az információtechnológiai eszközök használatára.
- Fejleszti a mérnöki precizitást és szabatosságot szolgáló képességeit a szerkezet és tulajdonság összefüggéseinek feltárásában és modellezésében.
- Törekszik a mechanikai tulajdonságok vizsgálatához szükséges eszközrendszer megismerésére és rutinszerű használatára.
- Követi a polimer anyagtudomány terén megjelenő új technikákat, újításokat, új módszereket.
- Eredményeit a szakmai 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.
- Elkötelezett a mérési, laboratóriumi munkák precíz végrehatásához.
- Ismeretei birtokában, elemzései alapján felelős, megalapozott döntést hoz.
- Felelősséget vállal az általa szolgáltatott anyagjellemzők pontosságát és felhasználhatóságát illetően.
- Elkötelezett a rendszerelvű gondolkodás és problémamegoldás elvei és módszerei iránt.

#### 2.3. Oktatási módszertan

---

A tantárgy oktatása interaktív előadás keretében zajlik. Az előadások részben a frontális oktatás, részben az anyag megvitatásának technikáját alkalmazva ismertetik meg a hallgatókkal a tudás kompetenciaelemek által meghatározott információkat. Az ismeretek alkalmazása és készségszintű elsajátítása a hallgatók saját PhD projekt munkájukban végzett elméleti munkái és önálló laboratóriumi vizsgálataikeretében történik, illetve az esetleges problémák megvitatására az előadási órákon kerül sor.

#### 2.4. Tanulástámogató anyagok

---

##### a) Tankönyvek

W. Grellmann, S. Seidler: Polymer Testing. Carl Hanser Verlag, Munich, 2007. ISBN: 9781569905494

Czél Gy., Kollár M.: Anyagvizsgálati praktikum. Sunplant, Miskolc, 2008. ISBN: 978-963-06-4216-3

##### b) Jegyzetek

Bodor G., Vas L.M.: Polimer anyagszerkezettan, Műegyetemi Kiadó, 2005, Budapest.

##### c) Letölthető anyagok

<http://www.pt.bme.hu/tantargy.php?id=110&l=m>

[http://pt.bme.hu/~vas/Polimer%20szerkezetan\\_I/](http://pt.bme.hu/~vas/Polimer%20szerkezetan_I/)

#### *2.5. A tantárgyleírás hatályossága*

---

Hatályosság kezdete:

2021. szeptember 1.

Hatályosság vége:

2024. augusztus 31.

## II. TANTÁRGYKÖVETELMÉNYEK

### 3. A TANULMÁNYI TELJESÍTMÉNY ELLENŐRZÉSE ÉS ÉRTÉKELÉSE

#### 3.1 Általános szabályok

A tanulási eredmények értékelése a félév végén a szóbeli vizsga alapján történik. A vizsgára bocsáthatóság szükséges feltétele az interaktív előadásokon való, legalább 70%-os részvétel. A teljesítmény értékelés: a tantárgy tudás, képesség, attitűd, valamint önállóság és felelősség típusú kompetenciaelemeinek komplex értékelési módja, melynek megjelenési formája egy, az oktatási anyag választott témakörében tartandó maximum 10 perces ppt prezentáció. Ez az előadásokon megvitatott anyagon kívül tartalmazhatja a hallgató saját irodalomfeldolgozásának, illetve saját kutatásának ideillő egyes eredményeit is. A prezentáció során és azt követően megválaszolandók a vizsgáztató, illetve a többi vizsgázó által feltett kérdések.

#### 3.2 Teljesítményértékelési módszerek

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

##### 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 tanulási eredmények értékelése egy prezentációval támogatott, szóbeli vizsga alapján történik. A szóbeli vizsga tanulmányi teljesítményértékelés a tantárgy tudás és képesség típusú kompetenciaelemeinek komplex, szóbeli értékelési módja szóbeli vizsga formájában, amely a mind az elméleti, mind a szükséges lexikális ismereteket is számon kéri a teljesítményértékelés során.

-----.

3. gyakorlati részvizsga

-

4. évközi eredmények beszámítása

-

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

azonosítója	részarány
-------------	-----------

Az aláírás megadásának feltétele, hogy az évközi teljesítményértékeléseken szereshető pontszám legalább 50%-át elérje.

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

típus	részarány
írásbeli részvizsga	0 %
szóbeli részvizsga	100 %
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]	85% .. 90%
jó(4) • Good [C]	72% .. 85%
közepes(3) • Satisfactory [D]	65% .. 72%
elégséges(2) • Pass [E]	50% .. 65%
elégtelen(1) • Fail [F]	50% 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 szabályaival együttesen kell értelmezni és alkalmazni.

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
vizsgafelkészülés	21
további, a teljesítéshez szükséges munkaidő ráfordítás	40
<b>összesen</b>	<b>89</b>

### 3.9. Tantárgykövetelmények hatályossága

---

Tantárgykövetelmények hatályosságának kezdete:

2020. február 1.

Tantárgykövetelmények hatályosságának vége:

2024. augusztus 31.

## 4. KIEGÉSZÍTŐ INFORMÁCIÓK

### 4.1 Elsődleges szak

---

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

*gépészmérnöki\_tudományok\_PhD\_képzés*

### 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)

statisztikai alapfogalmak, matematikai és műszaki mechanikai ismeretek

#### Képesség típusú kompetenciák

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

mérnöki dokumentáció készítése,