



## TANTÁRGYI ADATLAP

### I. TANTÁRGYLEÍRÁS

#### 1. ALAPADATOK

1.1. *Tantárgy neve (magyarul, angolul)*

Képlékeny alakítás II. (PhD szig.) • Metal forming II. (comps)

1.2. *Azonosító (tantárgykód)*

BMEGEMT0104

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	-	-

1.5. *Tanulmányi teljesítményértékelés (minőségi értékelés) típusa*

vizsga

1.6. *Kreditszám*

3

1.7. *Tantárgyfelelős*

neve: Dr. Katula Levente Tamás  
beosztása: adjunktus  
elérhetősége: katula@att.bme.hu

1.8. *Tantárgyat gondozó oktatási szervezeti egység*

Anyagtudomány és Technológia Tanszék (<http://www.att.bme.hu/>)

1.9. *A tantárgy weblapja*

<http://www.att.bme.hu/oktatas/BMEGEMT0104>

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

Alakítási folyamatok elmélete Az alakváltozási folyamatok fizikai mechanizmusai. A folyási felületek és a folyásgörbék származtatása. Az anyagtörvények generálása. A kontinuum mozgásának alapegyenletei. Az alapegyenletek technológiához kötött peremfeltételei, bevezetés az alakítástribológiába. A technológiai folyamatok szimulációjára szolgáló mechanikai modellek, illetve az ezek készítésére alkalmas számítási eljárások. A tanszéki végeselemes programok alkalmazása. Alakítástechnika Az alakítási eljárások osztályozása, az egyes eljárások jellemzése. Az eljárások alkalmazási korlátai. Az eljárás-kombinációk elvi alapjai és a lépés-terv. Az élőalak tervezése és gyártása. A folyamatok és a szerszámok kölcsönhatásai. Az alakítógépek csoportosítása, jelleggörbéik. A folyamat és a géptípus kinematikai, dinamikai és termikus kölcsönhatásai. A gyártmány minőségének megtervezése (alak- és méretpontosság, felületi minőség, szilárdsági tulajdonságok).

### 2.2. Tanulási eredmények

A tantárgy sikeres teljesítésével elsajátítható kompetenciák:

#### A. Tudás

- Átfogó ismeretekkel rendelkezik a nagymértékű alakváltozást szenvedő test mozgásának mechanikai alapegyenleteiről, az alakváltozás és az alakváltozási sebesség fogalmáról.
- Tisztában van a kerámia alapú anyagok forgácsolás nélküli alakadó technológiáival.
- Ismeri az alakváltozó testben ébredő feszültségek mérőszámait, képes a feszültségek és az alakváltozások közötti kapcsolatok helyes felírására, figyelembe véve az izotróp és anizotróp anyagi viselkedést leíró anyagtörvényeket.
- Tisztában van a mechanika szélsőérték módszereivel és alkalmazásukkal alakítástechnikai feladatok megoldására.
- Ismeri az érintkező anyagok felületén ébredő kölcsönhatásokat, a súrlódás törvényszerűségeinek különböző egyenleteit, figyelembe veszi a kenőanyag hatását.
- Ismeri a képlékeny alakváltozás károsodásának folyamatát, elsősorban a szívós törés jelenségkörét, az alapvető elméleteket (Bogatov, Gurson, Lemaitre) és számító eljárásukban való alkalmazásukat.
- Tájékozott a képlékeny alakítás során lejátszódó anyagszerkezeti folyamatokról és azok matematikai modellezési lehetőségeiről.
- Helyesen értelmezi a hengerlés folyamatát és az elemzéséhez szükséges alapvető egyenleteket (erő, nyomaték, a hengerelt termék pontosságát befolyásoló paraméterek).
- Leírja az ultra-finomszemcsés anyag intenzív képlékenyalakítással történő gyártási módszereit és az anyagszerkezeti változás tulajdonságbefolyásoló hatásait.
- Birtokában van azoknak az ismereteknek, amelyek segítségével térfogatalakító és lemezalakító feladatok végeselemes elemzését tudja elvégezni.

#### B. Képesség

- Képes alkalmazni az energetikai módszert (szélsőérték módszert) az alakváltozó test mechanikai állapotának meghatározására.
- Képes az ultrafinomszemcsés anyagok előállítására és tulajdonságainak mérésére.
- Alkalmazza a károsodást leíró elméleteket az anyag tönkremenetelének előrejelzésére.
- Képes megkülönböztetni a különböző sűrűládi és károsodási eseteket.
- Kiszámítja hengerléssel gyártott termékek gyártási paramétereit.
- Helyesen kezeli az alakítás során az anyagszerkezeti folyamatokat.
- Végeselemes szimulációval meghatározza a terheléseket, mind a szerszámban, mind az alakítandó anyagban.
- Megtervezi szűkülő csatornában gyártott alkatrészek technológiai lépéseit.
- Végeselemes szimuláció alkalmazásával meghatározza a lemez és térfogatalakító technológiai feladatok paramétereit.
- Helyesen használja feladataiban a matematikai modellezés eszközeit.

### C. Attitűd

- Munkáját, eredményeit és következtetéseit folyamatosan ellenőrzi.
- Folyamatos ismeretszerzéssel bővíti a képlékeny alakítással kapcsolatos tudását.
- Nyitott az információtechnológiai eszközök használatára.
- Fejleszti a mérnöki precizitást és szabatosságot szolgáló képességeit a szerkezet és tulajdonság összefüggéseinek feltárásában és modellezésében.
- Törekszik a képlékeny alakítás technológiaválasztáshoz szükséges eszközrendszer megismerésére és rutinszerű használatára.
- Követi a képlékeny alakítás terén megjelenő új technikákat, újdonságokat, 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 önálló felkészülés és 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 / vagy önálló laboratóriumi vizsgálataik keretében történik, illetve az esetleges problémák megvitatására konzultációkon keresztül kerül sor.

### 2.4. Tanulástámogató anyagok

---

#### a) Tankönyvek

Heinz Tschätsch: Applied Machining Technology, Springer, 2009., ISBN 978-3-642-01007-1

William F. Hosford, Robert M. Caddell: Metal Forming Mechanics and Metallurgy; 2011., ISBN:9780511811111

#### b) Jegyzetek

-

c) Letölthető anyagok

<http://www.att.bme.hu/>

*2.5. A tantárgyleírás hatályossága*

---

Hatályosság kezdete:

2020. február 1.

Hatályosság vége:

2024. december 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 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 15 perces prezentáció. Ez a konzultációkon megvitatott anyagon kívül tartalmazza 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 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. A szóbeli vizsga anyaga felöleli a tárgy teljes tananyagát.

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]	86% .. 90%
jó(4) • Good [C]	71% .. 86%
közepes(3) • Satisfactory [D]	66% .. 71%
elégséges(2) • Pass [E]	41% .. 66%
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.

### 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. december 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>

- tudás
- képesség
- attitűd
- 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,