



TANTÁRGYI ADATLAP

I. TANTÁRGYLEÍRÁS

1. ALAPADATOK

1.1. Tantárgy neve (magyarul, angolul)

Alakítótechnológiák elmélete • Theory of Metal Forming

1.2. Azonosító (tantárgykód)

BMEGEMTNG00

1.3. A tantárgy jellege

kontaktórás tanegység

1.4. Kurzustípusok és óraszámok (heti/féléves)

kurzustípus	óraszám (heti)	jelleg (kapcsolt/önálló)
előadás (elmélet)	2	-
gyakorlat	2	önálló
laboratóriumi gyakorlat	-	-

1.5. Tanulmányi teljesítményértékelés (minőségi értékelés) típusa

félévközi érdemjegy

1.6. Kreditszám

5

1.7. Tantárgyfelelős

neve:	Dr. Katula Levente Tamás (72278190824)
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://att.bme.hu/index.php/oktatas/msc-kepzes-targyai/alakitotechnologiak-elvelete/>

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 célkitűzése, hogy a képlékeny alakítás folyamatának kontinuum- mechanikai alapismeretein, a hozzá kapcsolódó tribológiai alapfogalmakon és a károsodás-alakíthatóság fogalomkörének elsajátítása alapján szervesen összefüggő ismereteket és módszereket adjon a tématerület technológiai feladatainak tervezéséhez. Fontos célkitűzés, hogy az elsajátítandó ismeretek, a folyamatmodellezés eszköztárának (végeeselemes számítások) alkalmazásával rögzüljenek, amihez egyéni tervezési feladatok megoldásán keresztül jut el a hallgató. Az elméleti ismereteken túl a gyakorlatok feladata egy-egy résztema kísérletekkel alátámasztott vizsgálata a súrlódás, az alakíthatóság, a lemezek mélyhúzó és a térfogatalakító műveletek témakörében.

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.
- Ismeri az alakváltozó testben ébredő feszültségek mérőszámait, képes a feszültségek és az alakváltozások közötti kapcsolatok helyes alkalmazására, 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 (Coulomb, Kúró, Levanov egyenletek, általános Stribeck diagram).
- 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.
- Érti a textúra keletkezés és fejlődés folyamatát és az újrakristályosodás jelenségét.
- Leírja az ultra-finomszemcsés anyag intenzív képlékenyalakítással történő gyártási módszereit és az anyagszerkezeti változás tulajdonságbefolyásoló hatásait.
- Helyesen értelmezi a hengerlés folyamatát és az elemzéséhez szükséges alapvető egyenleteket (erő, nyomaték, a hengerelt termék pontosságát befolyásoló paraméterek).
- Tisztában van a szűkülő csatornában áramló fémes anyag technológiai lépéseivel (sajtolás, redukálás, kisajtolás, rúdhúzás) és a lehetséges gyártási hibákkal.
- Birtokában van azoknak az ismereteknek, amelyek segítségével térfogatalakító és lemezalakító feladatok végeeselemes elemzését tudja elvégezni.

B. Képesség

- Különbséget tesz a különböző alakváltozási módok között.
- Képes különbséget tenni az anyagi viselkedés különböző fajtái (rugalmas, viszkózus, képlékeny és összetett mód) között.
- Képes alkalmazni az energetikai módszert (szélsőérték módszert) az alakváltozó test mechanikai állapotának meghatározására.
- Értelmezi a különböző súrlódási és károsodási eseteket.
- Alkalmazza a károsodást leíró elméleteket az anyag tönkremenetelének előrejelzésére.
- Megoldja az alakítás során lejátszódó anyagszerkezeti folyamatokat a matematikai modellezés eszközeivel.
- Végeselemes szimulációval meghatározza a terheléseket, mind a szerszámban, mind az alakítandó anyagban.
- Képes az ultrafinomszencsés anyagok előállítására és tulajdonságainak mérésére.
- Kiszámítja hengerléssel gyártott termékek gyártási paramétereit.
- Megtervezi szűkülő csatornában gyártott alkatrészek technológiai lépéseit.
- Alkalmazza a végeselemes szimulációt lemez és térfogatalakító technológiai feladatok paramétereinek meghatározására.

C. Attitűd

- Munkáját, eredményeit és következtetéseit folyamatosan ellenőrzi.
- Folyamatos ismeretszerzéssel bővíti a képlékenyalakító technológiák tervezésével kapcsolatos tudását.
- Nyitott az információtechnológiai eszközök használatára.
- Törekszik a folyamatmodellezés problémaköréhez kapcsolódó eszközrendszer megismerésére és rutinszerű használatára.
- Fejleszti a pontos és hibamentes feladatmegoldást, a mérnöki pontosságot és szabatoságot szolgáló képességeit.
- 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.
- Ismeretei birtokában, elemzései alapján felelős, megalapozott döntést hoz.
- Elkötelezett a rendszerelvű gondolkodás és problémamegoldás elvei és módszerei iránt.

2.3. Oktatási módszertan

A tantárgy oktatása során három jól elkülöníthető rész különböztethető meg: előadás, projekt feladat és gyakorlat. Az előadási ismeretanyag, a tananyag egy részének méréssel történő begyakorlása, a projekt feladatban a modellezés eszköztárának alkalmazásával a képlékenyalakítás technológiai folyamatainak tervezése történik meg, míg a gyakorlatokon mérések végzésére kerül a sor. Az előadások alapvetően a frontális oktatás technikáját alkalmazva ismertetik meg a hallgatókkal a tudás kompetenciaelemek által meghatározott információkkal. Az előadásokhoz előzetesen közzétett diasorok tartoznak, így a hallgatók azokat az előadáson saját jegyzeteikkel ki tudják egészíteni. A projekt jellegű egyéni feladatok megoldásánál végeselemes tervező rendszer alkalmazásával teljes technológiai feladatok modellezése történik. A folyamatos konzultáció a célirányos haladást biztosítja, míg a tervező szoftverhez való hozzáférés a modellezés készségszintű begyakorlását. A gyakorlatok a tananyag meghatározott részének készségszintű elsajátítását szolgálják.

2.4. Tanulástámogató anyagok

a) Tankönyvek

Robert H Wagoner, Jean-Loup Chenot: Fundamentals of metal forming, New York, John Wiley and Sons, 1997., ISBN-10: 0471570044

Avitzur, B.: Handbook of metal-forming processes, New York, John Wiley and Sons, 1990., ISBN 10: 0471034746

Henry S. Valberg: Applied Metal Forming: Including FEM Analysis, Cambridge University Press, 2010. ISBN-13: 978-0521518239

b) Jegyzetek

-

c) Letölthető anyagok

<http://att.bme.hu/index.php/oktatas/msc-kepzes-targyai/alakitotechnologiak-elmelete/>

2.5. A tantárgyleírás hatályossága

Hatályosság kezdete:

2021. augusztus 31.

Hatályosság vége:

2024. augusztus 31.

II. TANTÁRGYKÖVETELMÉNYEK

3. A TANULMÁNYI TELJESÍTMÉNY ELLENŐRZÉSE ÉS ÉRTÉKELÉSE

3.1 Általános szabályok

A tanulási eredmények értékelése követi az oktatási módszertant: gyakorlatok teljesítése, félévközi feladatok elkészítése és megvédése, valamint a szemesztervégi írásbeli összegző zárthelyi dolgozat eredménye. A szemeszter elején kiosztott feladatok teljesítése szemeszterközi mérföldkövek elérésével és a szemeszter végén a teljes feladat bemutatásával és megvédésével valósul meg. Ez a tantárgy tudás, képesség, attitűd, önállóság és felelősség típusú kompetenciaelemeinek komplex értékelési módja. A félévközi feladatok teljesítése a megszerzett ismeretek alkalmazására fókuszál. A félévvégi írásbeli összegző teljesítményértékelés a tantárgy tudás és képesség típusú kompetenciaelemeinek írásos értékelési módja zárthelyi dolgozat formájában. A dolgozat egyrészt a megszerzett ismeretek alkalmazására koncentrál -, így a problémafelismerést és -megoldást helyezi a középpontba -, másrészt a szükséges lexikális ismereteket kéri számon. A dolgozatra rendelkezésre álló munkaidő 90 perc.

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 eredményét. Ennek megfelelően az összegző értékelés a kijelölt elméleti ismeretanyag elsajátítottságát, valamint a gyakorlaton szerzett ismeretek meglétét és képességek alkalmazását méri fel. Az összegző értékelés 60%-ban az elméleti ismeretekre és 40%-ban az alkalmazói készségekre fókuszál. Teljesítésére a tanulmányi teljesítményértékelési tervben meghatározott időpontban, előreláthatólag a 13. oktatási héten kerül sor. Az összegző teljesítményértékelésen 50 pont szerezhető.

2. Évközi teljesítményértékelés

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

darabszáma:1

célja, leírása:A részteljesítmény értékelés alapvető célja a tudás, képesség, attitűd, önállóság és felelősség kompetenciacsoportba tartozó tanulási eredmények meglétének vizsgálata. Ennek módja egy önállóan készíthető projekt feladat elkészítése és megvédése. A feladatok témáját az oktató határozza meg, de lehetőség van egyedi témaválasztásra is előzetes egyeztetés útján. A projekt feladat tartalmi és formai követelményeit, értékelési elveit a feladatkiírás tartalmazza. A feladattal 50 pont szerezhető.

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	50 %
2 . Évközi teljesítményértékelés	50 %

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]	91% felett
jeles(5) • Very Good [B]	86% .. 91%
jó(4) • Good [C]	71% .. 86%
közepes(3) • Satisfactory [D]	56% .. 71%
elégséges(2) • Pass [E]	41% .. 56%
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 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 szabályaiival együttesen kell értelmezni és alkalmazni.

Évközi összegző teljesítményértékelések egyenként eredményesen teljesítendő-e?

NEM

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

NEM

Összegző teljesítményértékelés javítási, illetve ismétlési módja első alkalommal:

az összegző (szummatív) teljesítményértékelések csak **ÖSSZEVONTAN** javíthatók, illetve ismételhetők

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

az ismétlő-javítás **összevont** formában lehetséges

Korábbi eredmény figyelembevétele javítás, ismétlés-javítás esetén:

több eredmény közül a hallgató számára kedvezőbbet kell figyelembe venni

Részteljesítmény értékelés javítási, illetve ismétlési módja első alkalommal:

a részteljesítmény értékelés egy alkalommal javítható, illetve ismételhető (ide értve a késedelmes benyújtást is) a pótlási időszak végéig

3.8 A tantárgy elvégzéséhez szükséges tanulmányi munka

Tevékenység	óra/félév
részvétel a kontakt tanórákon	56
félévközi készülés a gyakorlatokra	14
felkészülés az összegző teljesítményértékelésekre	16
részteljesítmény értékelés feladatának kidolgozása	30
további, a teljesítéshez szükséges munkaidő ráfordítás	34
összesen	150

3.9. Tantárgykövetelmények hatályossága

Tantárgykövetelmények hatályosságának kezdete: 2021. augusztus 31.

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:

Minden mesterszakon közös

4.2 Kapcsolódás a KKK rendelet céljához és (szakos) kompetenciáihoz

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

a) tudás

- Ismeri szakterülete általános és specifikus jellemzőit, határait, legfontosabb fejlődési irányait, a szakterület kapcsolódását a rokon szakterületekhez.
- Részletekbe menően ismeri az adott szakterület összefüggéseit, elméleteit és az ezeket felépítő terminológiát.
- Részletekbe menően ismeri a szakterületéhez kapcsolódó jogi szabályozást, az etikai normákat.

b) képesség

- Elvégzi az adott szakterület ismeretrendszerét alkotó különböző elképzelések részletes analizisét, az átfogó és speciális összefüggéseket szintetizálva megfogalmazza és ezekkel adekvát értékkelő tevékenységet végez.
- Sokoldalú, interdiszciplináris megközelítéssel azonosít speciális szakmai problémákat, feltárja és megfogalmazza az azok megoldásához szükséges részletes elméleti és gyakorlati hátteret.
- Magas szinten használja a szakterület ismeretközvetítési technikáit, és dolgozza fel a magyar és idegen nyelvű publikációs forrásait, rendelkezik a hatékony információkutatás, -feldolgozás ismereteivel a szakterülete vonatkozásában.

c) attitűd

- Új, komplex megközelítést kívánó, stratégiai döntési helyzetekben, illetve nem várt élethelyzetekben is a jogszabályok és etikai normák teljes körű figyelembevételével hozza meg döntését.
- Törekszik arra, hogy szakterülete legújabb eredményeit saját fejlődésének szolgálatába állítsa.
- Szakterülete legfontosabb problémái kapcsán átlátja és képviseli az azokat meghatározó aktív állampolgári, műveltségi elemeket.

d) önállóság és felelőség

- Jelentős mértékű önállósággal végzi átfogó és speciális szakmai kérdések végiggondolását és adott források alapján történő kidolgozását.
- Bekapcsolódik kutatási és fejlesztési projektekbe, a projektcsoportban a cél elérése érdekében autonóm módon, a csoport többi tagjával együttműködve mozgósítja elméleti és gyakorlati tudását, képességeit.
- Különböző bonyolultságú és különböző mértékben kiszámítható kontextusokban a módszerek és technikák széles körét alkalmazza önállóan a gyakorlatban.

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) -