



TANTÁRGYI ADATLAP

Modern anyagok a körforgásos gazdaságban

BMEGEPTMSXMMCE-01

I. TANTÁRGYLEÍRÁS

1. ALAPADATOK

Tantárgy neve

Modern anyagok a körforgásos gazdaságban

Azonosító

BMEGEPTMSXMMCE-01

A tantárgy jellege

kontaktórás tanegység

Kurzustípusok és óraszámok

<i>Típus</i>	<i>óraszám</i>
Előadás	0
Gyakorlat	2
Laboratórium	0

Tanulmányi

teljesítményértékelés
(minőségértékelés)

típusa

félévközi
érdemjegy

Kreditszám

5

Tantárgyfelelős

<i>Neve</i>	<i>Beosztása</i>	<i>Email címe</i>
-------------	------------------	-------------------

Dr. Gere Dániel	egyetemi adjunktus	gere.daniel@gpk.bme.hu
-----------------	--------------------	------------------------

Tantárgyat gondozó oktatási szervezeti egység

Külső tanszék

A tantárgy weblapja

<https://edu.gtk.bme.hu>

A tantárgy oktatásának nyelve

angol - EN

A tantárgy tantervi szerepe, ajánlott féléve

Szak: **Körforgásos gazdaság tervező-fejlesztő mérnök MSc**

Tantárgy szerepe: **Kötelező**

Ajánlott félév: **3**

Közvetlen előkövetelmények

Erős Nincs

Gyenge Nincs

Párhuzamos Nincs

Kizáró feltételek Nincs

A tantárgyleírás érvényessége

Jóváhagyta a Gazdaság- és Társadalomtudományi Kar Kari Tanácsa (2026.02.25.) az 580439/11/2024 iktatószámon hozott határozatával, amely érvényes 2026.02.26-tól.

2. CÉLKITŰZÉSEK ÉS TANULÁSI EREDMÉNYEK

Célkitűzések

A tantárgy célkitűzése, hogy a hallgatók megismerjék a körforgásos gazdaság és a hulladékhierarchia alapelveit, a fenntarthatósági és hulladékminimalizálási szempontokat a terméktervezésben, valamint a szerkezeti anyagok gyártástechnológiáit, újrahasznosítási lehetőségeit, valamint bemutassa a körforgásban megjelenő új anyagokat, mint a megújuló forrásból származó, biológiailag lebontható polimerek és az újrahasznosításra tervezett térhálós rendszerek.

Tanulmányi eredmények

Tudás

1. A hallgató átlátja a különböző szerkezeti anyagok alkalmazási lehetőségeit és korlátait.
2. Ismeri az alapanyagok újrahasznosításával kapcsolatos Európai Unió irányelveket.
3. Összehasonlítja a hagyományos műanyagok, az újrahasznosított és újrahasznosításra tervezett polimerek főbb tulajdonságait, előnyeit és hátrányait.
4. Képes megkülönböztetni az elavult és korszerű alapanyagokat és feldolgozási technológiákat.
5. Tisztában van a műszaki megoldások környezetre gyakorolt hatásaival, a hulladékminimalizálás és fenntartható terméktervezés szempontjaival.
6. Ismeri a körforgásos gazdaság általános és specifikus jellemzőit, tervezési és fejlesztési sajátosságait, a rokon szakterületekhez való kapcsolódását.

Képesség

1. A hallgató következtet a műszaki feladatokból, azok megoldására alkalmas módszerekre;
2. rangsorolja az alkalmazható módszerek rövid- és hosszú távú hatásait;
3. feltárja a felismert szempontok között a kapcsolatot;
4. rangsorolja a különböző szempontok alapján a kedvezőbb megoldásokat, műszaki, és egyéb szempontok alapján;
5. képes a különböző szempontok alapján felelősséggel dönteni;
6. képes gondolatait rendezett formában szóban és írásban kifejezni, azokat indokolni és megvédeni;
7. következtet az alkalmazott megoldások hatásaira, és ezek alapján dönt alkalmazásukról;
8. rangsorolja a környezet részeit, azokat egységes, elemeiben egymásra utalt rendszerként kezelni;
9. képes felismerni a fenntartható módszereket és eljárásokat;
10. felhasználja ismereteit, hogy döntéseit logikusan indokolja.
11. Képes a körforgásos gazdaság követelményeinek megfelelő rendszerek tervezésére, fejlesztésére.
12. Felkészült a körforgásos gazdaság tervezésében, fejlesztésében rendszerek, technológiák és folyamatok minőségbiztosítására, mérés-technikai és folyamatszabályozási feladatok megoldására.

Attitűd

1. A hallgató törekszik az ismeretek bővítése során az oktatóval és hallgató társaival együttműködésre;
2. folyamatos ismeretszerzéssel bővíti tudását, összehasonlítja a különböző forrásait;
3. nyitott a problémamegoldáshoz szükséges információtechnológiai eszközök használatára;
4. törekszik a problémamegoldáshoz szükséges eszközrendszer megismerésére és rutinszerű használatára;
5. törekszik a pontos és hibamentes feladatmegoldásra;
6. fogékony a fenntartható fejlődés elveinek érvényesítésére.
7. Törekszik arra, hogy a munkáját önállóan vagy munkacsoportban rendszerszemléletű és folyamatorientált gondolkodásmód alapján, összetett megközelítésben végezze.
8. Törekszik arra, hogy mind saját mind munkatársainak munkavégzése magas színvonalú, kiemelkedő minőségű legyen.

Önállóság és felelősség

1. A hallgató önállóan végzi a kapott feladatok és problémák végig gondolását;
2. elfogadja a megalapozott kritikai észrevételeket, ezekre megalapozott választ képes adni;
3. gondolkodásában tudatosan a rendszerelvű megközelítést támogatja;
4. elkötelezett a problémamegoldás során a domináns hatások felkutatását és azonosítását illetően;
5. felelősséget érez a vizsgált jelenségek kalcsolatának felkutatására.
6. Feladatainak megoldására önállóan is képes, döntéseit körültekintően, más szakterületek képviselőivel tanácskozva hozza meg, amelyért felelősséget vállal.

Oktatásmódszertan

Interaktív előadások és csoportmunkán alapuló gyakorlati foglalkozások.

Tanulástámogató anyagok

- Niessner N.: Recycling of Plastics, Carl Hanser Verlag GmbH & Co. KG, Munich, 2022. ISBN: 978-1-56990-856-3 <https://www.hanser-elibrary.com/doi/10.3139/9781569908570>
- Ronkay F., Dobrovskzy K., Toldy A.: Műanyagok újrahasznosítása, Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem Gépészmérnöki Kara, Budapest, 2015 <https://repozitorium.omikk.bme.hu/items/37166253-be36-412d-8cf5-b8ea3f0e74cb>
- Ajánlott irodalom:
- Czvikovszky T., Nagy P., Gaál J.: A polimertechnika alapjai, Műegyetemi Kiadó, Budapest, 2006. ISBN: 9634206212
- Brandrup J., Bittner M., Michaeli W., Menges G.: Recycling and Recovery of Plastics, Hanser-Gardner, Munich-Cincinnati, 1996. ISBN: 9781569902141

II. TANTÁRGYKÖVETELMÉNYEK

A TANULMÁNYI TELJESÍTMÉNY ELLENŐRZÉSE ÉS ÉRTÉKELÉSE

Általános szabályok

A 2.2. pontban megfogalmazott tanulási eredmények értékelése egy összegző tanulmányi teljesítményértékelés (zárthelyi dolgozat), illetve egy részteljesítményértékelés (projektfeladat) alapján történik.

Teljesítményértékelési módszerek

A szorgalmi időszakban végzett teljesítményértékelések részletes leírása: 1. Összegző tanulmányi teljesítményértékelés (zárthelyi dolgozat): a tantárgy tanulási eredményeinek sikeres eléréséhez feltétlenül szükséges a tudás típusú kompetenciaelemek meglétének ellenőrzése írásos formában. A félév során egy alkalommal kerül erre sor, az előadások időpontjában, amelyek alapjául az addig elhangzott előadások anyaga szolgál. Állhatnak kifejtendő elméleti kérdésekből, amelyek a lexikális tudást; tesztkérdésekből, amelyek az egyes fogalmak értelmezését és az azok közötti összefüggések felismerését; esszékérdésekből, amelyek a szintetizáló képességet és a problémafelismerő–megoldó képességet vizsgálják. Az összegző tanulmányi teljesítményértékelés kereteit a tantárgy oktatója határozza meg. 2. Részteljesítmény értékelés (projektfeladat): tantárgy tanulási eredményeinek sikeres eléréséhez feltétlenül szükséges képesség, tudás és attitűd típusú kompetenciaelemek meglétének ellenőrzése. Ennek megjelenési módja egy csoportos projektfeladat elkészítése, az előadások, a szakirodalom és az aktuális műszaki, gazdasági fejlemények tükrében, amelyben kifejtik a hallgatók a mérnöki koncepciójukat. A projektfeladat bemutatásának módját, tartalmi kereteit és időpontját a tantárgy oktatója határozza meg.

Szorgalmi időszakban végzett teljesítményértékelések részaránya a minősítésben

- 1. Összegző tanulmányi teljesítményértékelés (zárthelyi dolgozat): 60
- Részteljesítményértékelés (projektfeladat): 40
- Összesen: 100

Vizsgaelemek részaránya a minősítésben

Az aláírás megszerzésének feltétele, az aláírás érvényessége

-

Érdemjegy-megállapítás

Jeles	91
Jeles	86-90
Jó	71-85
Közepes	56-70
Elégséges	40-55
Elégtelen	0-39

Javítás és pótlás

1) A hatályos TVSz értelmében az összegző tanulmányi teljesítményértékelés pótolható. 2) Az összegző tanulmányi teljesítményértékelések első alkalommal a pótlási időszakban díjmentesen pótolhatók, javíthatók. Javítás esetén az új eredmény a régit minden esetben felülírja. 3) Amennyiben az 1) pont szerinti pótlással sem tud a hallgató elégtelentől különböző érdemjegyet szerezni, úgy – szabályzatban meghatározott díj megfizetése mellett – második alkalommal ismételten kísérletet tehet az eredményes teljesítésre. 4) A részteljesítményértékelés jellegéből fakadóan nem javítható, pótolható, adható le késedelmesen

A tantárgy elvégzéséhez szükséges tanulmányi munka

Részvétel a kontakt tanórákon	28
Felkészülés az összegző teljesítményértékelésekre	56
Részteljesítmény értékelés feladatának kidolgozása	38
Tananyag önálló elsajátítása	28
Összesen	150

A tantárgykövetelmények jóváhagyása és érvényessége

A Kari Hallgatói Képviselőlet véleményezése után jóváhagyta dr. Szandi-Varga Péter oktatási dékánhelyettes 2026.02.11-én. Érvényes 2026.02.11-től.

III. RÉSZLETES TANTÁRGYTEMATIKA

TEMATIKAI EGYSÉGEK ÉS TOVÁBBI RÉSZLETEK

A félévben sorra vett témák

A 2.2. pontban megfogalmazott tanulási eredmények eléréséhez a tantárgy a következő tematikai blokkokból áll. Az egyes félévekben meghirdetett kurzusok sillabuszaiban e témaelemeket ütemezzük a naptári és egyéb adottságok szerint.

- 1 A körforgásos gazdaság alapelvei és a hulladékhierarchia.
- 2 A szerkezeti anyagcsaládok és a hulladékkezelés szintjei.
- 3 Vegyes anyagáramok és műanyag hulladékok szétválasztási módszerei, az anyagában történő hasznosítás előkészítő lépései.
- 4 A polimerek fizikai újrahasznosítása és az upcycling lehetőségei.
- 5 Az autóiipari, elektronikai és gumihulladékok feldolgozási technológiái.
- 6 Energetikai újrahasznosítás és pirolízis.
- 7 Polimer kompozitok újrahasznosítási lehetőségei.
- 8 Új anyagok a körforgásban: megújuló forrásból származó és biológiailag lebontható polimerek, valamint újrahasznosításra tervezett térhálós rendszerek (pl. vitrimerek).
- 9 Fenntarthatósági és hulladékminimalizálási szempontok a terméktervezésben.
- 10 Hulladék-újrahasznosító üzemek felépítése és tervezési alapelvei.

További oktatók

Dr. Toldy Andrea egyetemi tanár/full professor atoldy@edu.bme.hu

A tantárgykövetelmények jóváhagyása és érvényessége

A Tantárgyi adatlap I. és II. részén túli III. részét az érintett szak(ok) szakfelelőse(i)vel való egyeztetés alapján az 1.8. pontban megjelölt External department vezetője hagyja jóvá.