

KOMMUNIKÁCIÓS DOSSZIÉ

Anyagok világa (GEMTT005-B)

Gépészmérnöki, Műszaki menedzser
és Mechatronikai mérnöki alapszak

Általános információk

- **Tantárgy órákimérete: 2 + 0**
- **Követelmény: aláírás+kollokvium**
- **Zárthelyi dolgozatok:**
 - száma: 2 db + 1db pótzárthelyi
 - időtartama: 50 perc
 - időpontja (várhatóan!):
 - 1. zh a 43. naptári (7. oktatási) héten, október 21–25. között, órarenden kívül
 - 2. zh a 47. naptári (11. oktatási) héten, november 18–22. között, órarenden kívül
 - pótlásának időpontja
 - pótzárthelyi az 49. naptári (13. oktatási) héten, december 02–06. között, órarenden kívül
 - értékelésének módja: %-ban ill. érdemjeggyel:
 - 50–59% közötti teljesítmény = elégséges (2)
 - 60–69% közötti teljesítmény = közepes (3)
 - 70–79% közötti teljesítmény = jó (4)
 - 80% feletti teljesítmény = jeles (5)

A félév elismerése

- **Az aláírás megszerzésének feltételei**
 - Az előadások rendszeres látogatása (min. 60%-ban);
 - 2 db zárthelyi összpontszámának legalább 50%-os teljesítése;
 - Sikertelen (vagy bármely okból elmulasztott) zárthelyi esetén a pótzárthelyi min. 50%-os (elégséges) teljesítése;
- **Nem pótolható az aláírás (végleges aláírás megtagadás)**
 - Az előírt zárthelyi és a pótzárthelyi mindegyikének igazolatlan elmulasztása esetén.
 - Az előadások 40%-ot meghaladó mértékű, igazolatlan elmulasztása esetén.
- **A vizsga letételének és értékelésének módja:**
 - A vizsga jellege: írásbeli és szóbeli. A szóbeli vizsga feltétele az vizsgairásbeli dolgozat minimum 50%-os teljesítése.
 - Az írásbeli vizsgajegy megszerzése: vizsgaidőszakban írt dolgozattal, vagy megajánlott vizsgajeggyel történhet.
- **A féléves teljesítés beszámítása a vizsgajegybe**

„Félévi feladat, zárthelyi dolgozat eredménye a vizsgajegy, gyakorlati jegy megállapításába beszámításra kerül.” (Hallgatói Követelmény Rendszer – HKR– 50. § (2) bekezdése).
Ezen rendelet érvényesítésének módja az Anyagszerkezet-tani és Anyagtechnológiai Intézet honlapján olvasható az alábbi linken:

<http://www.met.uni-miskolc.hu>

A GEMTT005-B Anyagok Világa
c. tantárgy követelményei a 2019–2020. tanév I. félévében
Gépészmérnöki és Informatikai Kar,
Gépészmérnöki, Műszaki menedzser és Mechatronikai mérnöki alapszak

• **A tárgy keretében elérhető maximális pontszám: 286, amelynek elemei:**

- I. és II. Zárthelyi (ZH): max. 200 (100+100) pont
- Kézzel írt előadásjegyzet* (J): max. 60 (30+30) pont
- Előadás látogatás (E): max. 26 pont

**A kézzel írt jegyzet bemutatása a félév során két alkalommal történik a jegyzetfüzet leadásával az előadáson és/vagy az ME E-learning rendszerén keresztül meghirdetett, előre nem meghatározott időpontban. A jegyzet készítése nem kötelező, de az önálló tanulás elősegítése, a félév sikeres teljesítése, valamint a megajánlott vizsgajegy megszerzése érdekében célszerű és javasolt.*

• **A félévközi teljesítmény beszámításának aránya a vizsgajegybe:**

Elért pontszám Elérhető pontszám	A vizsgairásbeli növekménye %-ban (100 pontos VZH esetén a pontszámnövekmény)
<0,4	0
$0,4 \leq 0,5$	5
$0,5 \leq 0,6$	6
$0,6 \leq 0,7$	7
$0,7 \leq 0,8$	8
$0,8 \leq 0,9$	9
>0,9	10

• **Megajánlott írásbeli vizsgajegy megszerzésének feltételei**

- Megajánlott írásbeli vizsgajegy – MVJ – (négyest vagy ötöst) kaphatnak, akik a két évközi zárthelyi összpontszámának legalább 60%-át elérték.
- A megajánlott vizsgajegy

- %-ban kifejezett értéke: $MVJ\% = \frac{ZH+J+E}{286} \times 100\%$

- érdemjegye:

- $MVJ = \text{jó (4), ha } 70\% \leq MVJ\% \leq 79\%$,

- $MVJ = \text{jeles (5), ha } MVJ\% \geq 80\%$.

- Megajánlott vizsgajegy esetén szóbeli vizsgát **csak a II. ZH-t követő tananyagból** kell tenni!

Pótlások és igazolások

• **Előadások pótlása**

Az előadások pótlására nincs lehetőség. A HKR szerint megengedett 40%-os mértéket meghaladó hiányzás esetén igazolás szükséges.

• **Zárthelyi(k) pótlása**

Sikertelen (vagy bármely okból elmulasztott) zárthelyi esetén a zárthelyi(k) pótlása pótzárthelyi dolgozat megírásával történik, a pótzárthelyi időpontjáig megtartott előadások teljes anyagából.

A GEMTT005-B Anyagok Világa
c. tantárgy követelményei a 2019–2020. tanév I. félévében
Gépészmérnöki és Informatikai Kar,
Gépészmérnöki, Műszaki menedzser és Mechatronikai mérnöki alapszak

• **Jegyzetek bemutatásának pótlása**

A jegyzetek bemutatásának pótlására a meghirdetett hivatalos leadási időpontokat követően egy héten belül van lehetőség. A bemutatás késedelme vagy elmulasztása esetén az adott alkalommal a féléves teljesítménybe beszámítható pontszám nem szerezhető.

• **Hiányzások igazolása**

A hiányzások igazolása az Anyagszerkezet-tani és Anyagtechnológiai Intézet általános rendjének megfelelően történik. (ld. <http://www.met.uni-miskolc.hu> => Oktatás=> Aktuális félév => Általános információk).

Ennek értelmében a távollétre vonatkozó igazolásokat a mulasztott alkalomhoz képest legkésőbb 2 héten belül lehet bemutatni. Az igazolás bemutatásának indokolt akadályoztatása esetén (pl. tartós betegség), az akadályoztatást az igazolási kötelezettség lejárta előtt írásos formában (levél, e-mail) jelezni kell, és az igazolás másolatát elektronikus úton a tárgy jegyzőjének megküldeni. Az előzetes értesítés nem jelent felmentést az eredeti igazolás későbbi bemutatási kötelezettsége alól.

Tankönyv, jegyzet, oktatási segédlet

Kötelező irodalom:

- 1) Az előadások anyagának elektronikus vázlatai, amelyek az EDU elektronikus rendszerben – <https://elearning.uni-miskolc.hu/zart/course/view.php?id=108> – a félév során folyamatosan elérhetők.
- 2) Tisza, M.: Az anyagtudomány alapjai, 1. kiadás, Miskolci Egyetemi Kiadó, 2008. Miskolc, ISBN 978-963-661-844-5, pp.1-285.,
- 3) Tisza M.: Anyagvizsgálat, Miskolci Egyetemi Kiadó, 2001. Miskolc, ISBN 963 661 452 0. pp. 1-494.,
- 4) Komócsin, M.: Gépipari anyagismeret, 1. Kiadás, Miskolci Egyetemi Kiadó, 1995, ISBN 963 10 561 98, pp1-324.,
- 5) Prohászka J.: A fémek és ötvözetek mechanikai tulajdonságai, Műegyetemi Kiadó, 2001. ISBN 963 420 671,
- 6) Ashby, M.F, Jones, D.R.H.: Engineering Materials 1-An introduction to Microstructures, Processing and Design 3rd ed., Elsevier Butterworth-Heinemann, Oxford, 2006. ISBN 0 7506 63804,
- 7) Ashby, M.F, Jones, D.R.H.: Engineering Materials 2 - An introduction to properties, Applications and Design 3rd ed., Elsevier Butterworth-Heinemann, Oxford, 2006. ISBN-13: 978-0-7506-6381-6,
7. Az előadások anyagának elektronikus vázlatai, amelyek az EDU elektronikus rendszerben – <http://edu.uni-miskolc.hu/edu> – a félév során folyamatosan elérhetők.

Ajánlott irodalom:

- 1) Callister, W. D.: Materials Science and Engineering, an introduction, 7th Ed. John Wiley, New York, 1994, pp1-975. ISBN:13-978-0-471-73696-7, https://abmpk.files.wordpress.com/2014/02/book_material-science-callister.pdf
- 2) Bárczy P.: Anyagszerkezet-tan, Miskolci Egyetemi Kiadó, 2007. MAK-2007-1351-ME, 2. kiadás
- 3) Shackelford, J. F.: Introduction to Materials Science for Engineers. 5th ed. Prentice Hall Inc., 2000. ISBN 0-13-011287-9
- 4) Sass, Stephen L. The substance of civilization: Materials and human history from the stone age to the age of silicon. Arcade Publishing, 1998. pp 1-332. ISBN 13-9781559703710

Miskolc, 2019. szeptember 04.

Dr. Marosné Prof. Dr. Berkes Mária
egyetemi tanár, tárgyfelelős

GEMTT005-B ANYAGOK VILÁGA
c. tantárgy előadásainak tematikája az 2019/2020. tanév I. félévében

Hét	Időpont	Témakör
1. hét	09. 09.	Az előadás a félév során később órarenden kívül írandó Zh miatt elmarad
2. hét	09. 16.	Az Anyagok Világa c. tárgy célkitűzése, tartalma, követelményrendszere. A tantárgy helye, szerepe és kapcsolata az Intézet más tárgyaival. A mérnöki gyakorlatban alkalmazott anyagok osztályozása. Az anyagok történeti fejlődése, szerepe, jelentősége és relatív fontossága a különböző történelmi korokban. Az anyagok hierarchikus rendszere.
3. hét	09. 23.	Az anyagok legfontosabb tulajdonságai, alapvető mérnöki anyagjellemzők, a tulajdonságok különböző szintjei és kapcsolatuk az anyagszerkezettel. Az anyagok, a tervezés és a gyártás kölcsönös kapcsolata és fejlődésük bemutatása. Az anyagok technológiai körfolyamata, technológiai állapotai. Az anyagtechnológiák osztályozása, rendszerezése, helyük, szerepük és jelentőségük az anyagok életciklusában
4. hét	09. 30.	A fémes anyagok legfontosabb tulajdonságai. Vasalapú fémek előállítása. A nyersvasgyártás és az acélgyártás főbb technológiai elemei és berendezései. A vasötvözetek legfontosabb típusai és mérnöki alkalmazásuk.
5. hét	10. 07.	Nem-vas fémek és ötvözeteik. Könnyű- és színesfémek. Főbb tulajdonságok és alkalmazási területek bemutatása.
6. hét	10. 14.	A polimerek helye az anyagok fejlődési folyamatában. A műanyagok fogalma, általános tulajdonságai, osztályozási lehetőségei. A polimerek kémiai szerkezete, alapvető építőelemei, monomerek, kötési szilárdság. A műanyagok osztályozása viselkedésük valamint szerkezeti sajátosságaik alapján. A szerkezet és tulajdonságok összefüggése
7. hét	10. 21.	A viszkoelaszticitás fogalma, és következményei a műanyagok mechanikai viselkedésére. A hőmérséklet és az idő kiemelt szerepe. Műanyagok mérnöki alkalmazásai: funkciók, elvárások, termékek, lehetőségek és korlátok. (Esettanulmányok.) A kerámiák és polimerek mechanikai viselkedésének összehasonlítása a fémes anyagokéval. Hasonlóságok és különbségek. A legfontosabb mérőszámok jellegzetes nagyságrendje, tartománya
I. Zárthelyi órarenden kívül az adott oktatási héten		
8. hét	10. 28.	A kerámiák helye az anyagok fejlődési folyamatában, perspektívái a 21. században. A kerámiák fogalma, általános jellemzői. A kerámiák osztályozása különféle szempontok szerint. Kristályos és amorf kerámia szerkezetek. A tulajdonságok összefüggése az anyagszerkezettel.
9. hét	11.04.	Kerámiák hagyományos és korszerű előállítási módszerei, és hatásuk a kerámia termékek tulajdonságaira. Kristályos kerámiák sajátosságai és műszaki felhasználása
10. hét	11. 11.	A különféle anyagok mechanikai viselkedése

11. hét 11. 18. A kompozitok az anyagok fejlődésében, a kompozitok jelentőségének (relatív fontosságának) változása. A kompozitok helye az anyagok, anyagszerkezetek világában. A kompozitok fogalma és legfontosabb sajátosságai. Hibrid-, dupla-, mikro- és nanokompozitok, hibrid anyagszerkezetek. A kompozitok csoportosítása különböző szempontok szerint. Kompozitok az anyag körfolyamatban.

II. Zárthelyi órarenden kívül az adott oktatási héten

12. hét 11. 25. A mátrix funkciói. Fém mátrixok, előnyös és hátrányos tulajdonságaik, a fém mátrixok alkalmazási területei. Polimer mátrixok, előnyös és hátrányos tulajdonságaik, a polimer mátrixok alkalmazási területei. Kerámia mátrixok, jellegzetességeik és alkalmazási területeik. Fajlagos mennyiségek a kompozitok világában.

13. hét 12. 02. Erősítő szálak: kerámia, polimer, fém, természetes és összetett szálak, legfontosabb jellegzetességeik. Az erősítő szálak előfeldolgozása, előgyártmányok. Az erősítő szálak összehasonlítása.

Pótzárthelyi órarenden kívül az adott oktatási héten

14. hét 12. 09. Erősítő részecskék, a kompozitok tulajdonságait befolyásoló erősítő részecske tulajdonságok: minőség, típus, méret és méreteloszlás, felületkezelés, mennyiség. Az erősítő részecskék tulajdonságainak és a részecske erősítéses kompozitok tulajdonságainak kapcsolata. A nanokompozitok erősítő fázisai. A mátrix-erősítő fázis párosítások és azok gyakorlati jelentősége.

Miskolc, 2019. szeptember 04.

*Dr. Marosné Prof. Dr. Berkes Mária
egyetemi tanár, tárgyjegyző*

ANYAGOK VILÁGA GEMTT005-B
MINTAZÁRTHELYI

1	2	3	4	5	6	7	8	Σ	%
27	14	12	13	12	10	12		100	

1. Karikázza be a megfelelő válasz(ok) betűjelét!
- 1.1. Melyik helyes? Az anyagok építőelemeinek térbeli rendeződése alapján beszélhetünk:
- a) **amorf,**
 - b) **gáz,**
 - c) **szilárd anyagokról.**
- 1.2. Melyik állítás **hamis**?
- a) **Az ionos kötés, a fémes kötés és a hidrogén-híd kötés elsődleges kötések.**
 - b) **A kovalens kötés és a Van der Waals kötés másodlagos kötések.**
 - c) **A fémes kötés, az ionos kötés és a kovalens kötés elsődleges kötések.**
- 1.3. Fejezze be helyesen! Az anyagválasztás két fő szempontrendszeré közé tartoznak a:
- a) **műszaki-technikai szempontok,**
 - b) **gazdasági-gazdaságossági szempontok,**
 - c) **funkcionális szempontok.**
- 1.4. A buborékdiagramok (melyik helyes?) ...
- a) **egy-egy tulajdonság szerinti osztályozást tesznek lehetővé,**
 - b) **két vagy több tulajdonság kapcsolatát mutatják be a tulajdonságtérképeken.**
- 1.5. A nyersvasgyártás:
- a) **vasérc redukálása pirometallurgiai eljárással.**
 - b) **vasérc oxidálása pirometallurgiai eljárással.**
 - c) **eszköze a nagyolvasztó.**
 - d) **eszköze az LD konverter.**
- 1.6. Mely állítás(ok) **igaz(ak)**? A Challenger űrrepülőgép katasztrófáját ...
- a) **a géptest kerámia burkolatának sérülése és ezáltal a hővédelem megszűnése okozta.**
 - b) **egy elasztomer alkatrész üzemi hőmérsékletének helytelen megválasztása okozta.**
 - c) **a szilárd fázisú üzemanyag tartály elektronikus rendszerének meghibásodása okozta.**
- 1.7. Az amorf polimerekre **igaz,** hogy...
- a) **...üvegesedési hőmérséklettel rendelkeznek**
 - b) **...a folyási hőmérséklet felett a polimer tisztán viszkózus folyadék állapotban van.**
 - c) **... az olvadáspont felett a polimer tisztán viszkózus folyadék állapotban van.**
- 1.8. Mely állítás(ok) **igazak** kerámiákra általánosságban az alábbiak közül?
- a) **A gyakorlati szilárdságuk kisebb, mint az elméleti.**
 - b) **Rideg anyagok.**
 - c) **Keménységük a fémekéhez hasonló**
- 1.9. Melyik állítás(ok) **igaz(ak)**?
- a) **A polimerek fajlagos szakadási nyúlása több száz százalék is lehet.**
 - b) **A polimerekre nem jellemző a kovalens kötés.**
 - c) **A hőre keményedő polimerek amorf szerkezetűek.**

- 1.10. Húzza alá a **helyes** választ!
Az üvegtermékek húzószilárdsága egészen nagy átmérőjű huzalok esetében megközelítheti az elméleti szilárdságukat.

Igaz

Hamis

- 1.11. Húzza alá a **helyes** választ!
Gyémánt forgácsoló szerszámmal bármilyen fémes ötvözet megmunkálható, mivel ez a legkeményebb anyagunk.

Igaz

Hamis

- 1.12. Válassza ki melyik számkóddal adható meg a fémek érceikből való kinyerésének fő lépései helyes sorrendben, ha a lépéseket az alábbi kódokkal jellemezzük?

1. *Extraktív metallurgia*; 2. *Előkészítés*; 3. *Szilárdítás* 4. *Finomítás*;

- a) 1234 b) 1342 c) 2134 **d) 2143**

- 1.13. Folyamatos ötéssel előállított kohászati előgyártmány a...

- a) buga b) **bramma** c) tuskó

- 1.14. 1 ppm =...

- a) 10^{-3} tömeg %; **b) 10^{-4} tömeg %** c) 10^{-6} tömeg %; d) 10^{-2} tömeg %

- 1.15. A hidegalakító eljárások hőmérséklettartománya:

- a) $T > T_{\text{rekr.}}$
b) $T_{\text{rekr.}} < T < T_{\text{olv.}}$
c) **$T < T_{\text{rekr.}}$**

- 1.16. Melyik csoport tagjai tartoznak a könnyűfémek közé?

- a) Al, Be, Pt
b) Al, Mg, Ti
c) Al, Mg, Cu,

- 1.17. Melyik állítás(ok) **hamis(ak)**?

- a) A szilícium kristályszerkezet felületen középpontos köbös, ezért jól alakítható.
b) Az alumínium szín állapotban is nagy szilárdságú.
c) Az alumínium felületén a jól tapadó oxidréteg jó hegeszthetőséget biztosít.

- 1.18. Fejezze be a mondatot helyesen! Az alumínium fő ötvözői a...?

- a) szívósságot növelik.
b) a korrózióállóságot növelik.
c) a szilárdságnövelésben játszanak szerepet.

- 1.19. Mely állítás(ok) igaz(ak) a magnézium ötvözetekre?

- a) **jól forgácsolható,**
b) nagy rugalmassági modulus,
c) **kiválóan önthető.**

- 1.20. Melyik helyes? Az anyagadatokat a természetük alapján két nagy csoportba rendezhetjük:

- d) strukturált és numerikus,
e) grafikus és numerikus,
f) strukturált és nem-strukturált.

2. a) Írja le az alapanyag fogalmát és nevezzen meg egy példát fémes alapanyagra! (4p)

A nyersanyagokból ipari technológiákkal kinyert jellegzetes összetételű anyag, amelyből további megmunkálással félkész gyártmányok vagy késztermékek állíthatók elő. Pl. kohászati buga.

- b) Nevezze meg az anyagtulajdonságok két fő csoportját és mindkettőben adjon meg két-két olyan tulajdonságcsoportot, amelyek a mérnöki gyakorlat szempontjából fontosak! (6p)

1. Felhasználói tulajdonságok: pl. mechanikai tulajdonságok (szilárdsági, alakváltozási, szívóssági jellemzők)
2. Technológiai tulajdonságok: pl. forgácsolhatóság, hegeszthetőség, stb.

- c) Definiálja a keményfém fogalmát, és nevezze meg legfőbb alkalmazási területét! (4p)

Co mátrixba ágyazott WC kerámia szemcsés kompozit. (vagy: fém mátrixú kerámia szemcsékkel erősített kompozit).
Elsősorban forgácsoló szerszámanyag készül a keményfémekből.

3. Ismertesse a nyersvasgyártás folyamatát az alábbiak szerint:

- a) Lényegi jellemzője (kiinduló anyaga az alkalmazott folyamat típusa): (2p)

Az oxidos, vagy oxiddá alakított, előkészített vasércből, redukcióval nyersvasat állítanak elő

- b) Berendezése: (1p)

Nagyolvasztó.

- c) Betétanyagai: (5p)

Fémes betétanyagok, Salakképző anyagok, Hőenergia-hordozó és redukáló anyagok, Különböző segédanyagok

- d) Terméke és azok felhasználása: (4p)

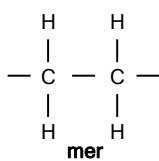
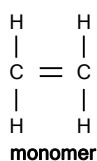
A nyersvas termelés 90%-a fehér nyersvas; \Rightarrow acélgégyártás alapanyaga:
10%-a szürkevas \Rightarrow öntödei nyersvas:

4. a) Milyen kötéstípusok fordulnak elő polimerekben és ezek hol találhatóak? Húzza alá, melyek határozzák meg ezek közül a hőre lágyuló polimerek szilárdságát! (5p)

Elsődleges kötések: kovalens kötések találhatóak a mereken, ill. a makromolekulán belül.

Másodlagos kötések: a makromolekulák (láncok) közt gyenge kötőerők működnek.

- b) Rajzolja fel a polietilén monomerjének és merjének a szerkezetét! Szövegesen is írja le a kettő közti azonosságot és különbséget! (8p)



Monomer: A polimer szerkezet alapvető építőeleme. Egyetlen semleges molekula.

Mer: A polimer ismétlési egysége.
A kiinduló monomerrel azonos kémiai szerkezetű, amelyben a C atomok közti kettős kötések felszakadtak. A merek tehát szabad kötésekkel rendelkező, reakcióképes kémiai egységek.

5. Nevezze meg a három fő anyagcsoportot és jellemezze mechanikai viselkedését szobahőmérsékleten a 1-1 jellemző feszültség - alakváltozás ($\sigma - \epsilon$) diagram megrajzolásával, a görbékhez tartozó anyag típus, illetve a mechanikai viselkedés jellegének megnevezésével! (12 pont)

Sajátosság	Anyagcsoport		
	FÉMEK	KERÁMIÁK	POLIMEREK
<p>$\sigma - \epsilon$ diagramok, A görbéken az anyag típus nevének megadásával!</p>			
A mechanikai viselkedés jellege	rugalmas-képlékeny	rugalmas (rideg)	HK: rugalmas (rideg) HL: viskoelasztikus (képlékeny)

6. Definiálja a kompozit fogalmát és sorolja fel a kompozitok legfontosabb sajátosságait! (10p)

Kompozit fogalma:

A három alapvető anyagcsoportba (fém, polimer, kerámia) tartozó anyagok önmagukkal és egymással kombinált, társított rendszerei

Legfontosabb sajátosságok:

- többfázisú összetett anyagok
- egyesítik az összetevők előnyös tulajdonságait
- a (nagyzilárdságú) erősítő anyag és a (szívós) mátrix között (erős) kapcsolat van
- alkalmazásukkal olyan tulajdonságok is elérhetők, amelyekkel az összetevők külön-külön nem rendelkeznek

7. Ismertesse a mátrix funkcióit a kompozitokban! (12p)

- a kompozit alakjának biztosítása
- az erősítő fázis összekötése kohéziós és adhéziós tulajdonságokra építve
- a terhelés átadása az erősítő fázisnak
- a terhelés megosztása az erősítő fázis elemek között
- az erősítő fázis védelme a környezettől és más behatásoktól
- hozzájárulás a kompozit tulajdonságainak biztosításához, illetve befolyásolásához