

## **GEMTT031-B Anyagtudomány és anyagvizsgálat**

Az anyagok jelentősége és értéke: Termék - funkció - tulajdonság - technológia kapcsolatrendszere. Az anyagok felhasználói tulajdonságai, az anyagvizsgálat alapelvei és főbb módszerei: szakítóvizsgálat, keménységmérés, ütővizsgálat, kúszás, fáradás, törésmechanika. Az anyagszerkezet vizsgálatának módszerei, roncsolásmentes vizsgálatok, károsodási mechanizmusok. Az anyagok szerkezeti felépítése és csoportosítása. Kristálytani alapok, ideális rács. Rácshibák, hatásuk az anyagok tulajdonságaira - képlékeny alakváltozás és mechanizmusai. Színfémek és ötvözetek kristályosodása, fázisátalakulásai. Vasötvözetek egyensúlya - metastabil és stabil rendszer - egyensúlyi és nemegyensúlyi fázisátalakulásainak mechanizmusa. Nemfémes anyagok: polimerek, kerámiák, kompozitok. Az anyagok szabványos jelölési rendszere, anyagadatbankok, az anyag kiválasztás általános szempontjai.

**GEMTT031-B ANYAGTUDOMÁNY ÉS ANYAGVIZSGÁLAT**  
**c. tantárgy követelményei a 2018/19. tanév I. félévében**  
**Gépészmérnöki és Informatikai Kar**

Tantárgy órakimérete: 2 ea + 2 gy

Félév elismerésének, az aláírás megadásának feltételei:

- az előadások és a gyakorlatok rendszeres látogatása  
(a HKR 50. §-ának (5) bekezdése szerint)
- az előírt zárthelyi dolgozat sikeres teljesítése az alábbiak szerint:
  - *a két zárthelyi dolgozaton megszerzett pontszámok összege érje el a dolgozatok összegzett összpontszámának 50%-át, vagy*
  - *a pótzárthelyi min. 50%-os teljesítése.*

Zárthelyi dolgozatok száma és időtartama: 2 x 50 perc

- időpontja (naptári hét): **44. hét és 49. hét**
- értékelés módja: *osztályzás 50 % feletti teljesítmény = elégséges, 80 % feletti teljesítmény = jeles, A két értékhatár között lineáris skálázás.*

Zárthelyi dolgozatok, mérések pótlásának lehetősége:

- Sikertelen (vagy bármely okból elmulasztott) zárthelyi esetén zárthelyi írásának pótlása: a pótzárthelyi dolgozat megírásával.

*Pótzárthelyi az utolsó oktatási héten, együttesen a két zárthelyi anyagából.*

- A nem teljesített gyakorlatok pótlására

*Nem rendszeres és indokolt akadályoztatás esetén lehetőség van a gyakorlat más tankör számára tartott órán való teljesítésére is. Ilyen esetben a gyakorlatra be kell jelentkezni és engedélyt kell kérni mindkét érintett gyakorlatvezetőtől. Indokolt esetben a gyakorlatvezetővel történő egyeztetés alapján többlet szorgalmi feladatokkal.*

A vizsga letételének és értékelésének módja: **írásbeli és szóbeli**

*A megajánlott vizsga írásbeli jegyet kaphatnak, akik a két évközi zh átlagából legalább 4-es átlageredményt értek el. A szóbeli kötelező!*

Miskolc, 2018. szeptember 03.

*Dr. Kovács Péter Zoltán*  
*egyetemi docens*  
*a tárgy előadója*

## Követelményrendszer jegyzőkönyve

A túloldalon leírtakra is kiterjed, a gyakorlatvezető által tartott **követelményrendszert tudomásul vettem**, az ott ismertetett **információkat megértettem**, azokat **magamra nézve kötelezőként elfogadom és betartom**.

|     | NÉV | Neptun kód | Aláírás |
|-----|-----|------------|---------|
| 1.  |     |            |         |
| 2.  |     |            |         |
| 3.  |     |            |         |
| 4.  |     |            |         |
| 5.  |     |            |         |
| 6.  |     |            |         |
| 7.  |     |            |         |
| 8.  |     |            |         |
| 9.  |     |            |         |
| 10. |     |            |         |
| 11. |     |            |         |
| 12. |     |            |         |
| 13. |     |            |         |
| 14. |     |            |         |
| 15. |     |            |         |
| 16. |     |            |         |
| 17. |     |            |         |
| 18. |     |            |         |
| 19. |     |            |         |
| 20. |     |            |         |
| 21. |     |            |         |
| 22. |     |            |         |
| 23. |     |            |         |
| 24. |     |            |         |
| 25. |     |            |         |
| 26. |     |            |         |
| 27. |     |            |         |
| 28. |     |            |         |

A követelményrendszer ismertetését a fent leírtak szerint megtartottam:

Miskolc, .....

gyakorlatvezető

**Anyagtudomány és anyagvizsgálat**  
**GEMTT031-B (2+2)**  
**c. tantárgy előadásainak és gyakorlatainak tematikája**  
**a 2018/19. tanév I. félévében**

| Előadás kedd 10-12 óra, XXX. előadó      |  | 1BS1 A / B<br>Hétfő 08-10<br>alagsor 8,10<br>Gyv.: CsSÁ, L.N  | 1BS2 A / B<br>Szerda 12-14<br>alagsor 8, 11<br>Gyv.: CsSÁ, GoM  | 1BM1<br>Szerda 14-16<br>alagsor 10, 11<br>Gyv.: GoM, LN   |
|--|--|---|---|---|
| Szept. 10.-14.<br>37. hét<br>1. okt. hét | Az anyagok jelentősége és értéke: Termék – funkció - tulajdonság – technológia kapcsolatrendszer<br>Az anyagok életciklusa – mit kell tudnunk az anyagról és miért<br>Anyagtulajdonságok – alapfogalmak és anyagvizsgálati módszerek.<br>Statikus mechanikai anyagvizsgálatok.   | 1. Bevezető,<br>Munkavéd.,<br>Követelmények<br>(tanterem)   | 1. Bevezető,<br>Munkavéd.,<br>Követelmények<br>(tanterem)   | 1. Bevezető,<br>Munkavéd.,<br>Követelmények<br>(tanterem)   |
| Szept. 17.-21.<br>38. hét<br>2. okt. hét | A keménység fogalma és mérésének alapelvei. Vizsgálati módszerek: Brinell, Vickers, Rockwell.  | -   | OKTATÁSI SZÜNET   | OKTATÁSI SZÜNET   |
| Szept. 24.-28.<br>39. hét<br>3. okt. hét | A szakítóvizsgálat célja, értelmezése, végrehajtása. Szilárdság és alakváltozó képesség, mérőszámok – a szakítóvizsgálat vizsgálati eredményeinek értékelése. A mérnöki és valódi rendszer . Szilárdsági és alakváltozási mérőszámok a valódi rendszerben, a szakítóvizsgálat eredményeit befolyásoló tényezők. A hőmérséklet hatása az anyagok tulajdonságaira. Magas hőmérséklet, kúszás - fogalma és jellemzői. Kúszásvizsgálatok | 2. Keménység-mérés<br>(Labor)   | 2. Keménység-mérés<br>(Labor)   | 2. Keménység-mérés<br>(Labor)   |
| Okt. 01.-05.<br>40. hét<br>4. okt. hét   | Dinamikus terhelés hatása: szívós és rideg viselkedés - Ütővizsgálat célja, elvégzése, kiértékelése. Az átmeneti hőmérséklet fogalma és befolyásoló tényezői. Az átmeneti hőmérséklet meghatározása. Ismétlődő igénybevétel hatása: Kifáradás, fárasztóvizsgálat. Káresetek elemzése, tönkremeneteli mechanizmusok: Kúszás, fáradás, törés, kopás<br>Törésmechanikai alapjai, roncsolásmentes vizsgálatok.                           | 3. Mikroszkóp (Labor)   | 3. Mikroszkóp (Labor)   | 3. Mikroszkóp (Labor)   |
| Okt. 08.-12.<br>41. hét<br>5. okt. hét   | Tulajdonságok és az anyagszerkezet kapcsolata<br>Az anyagok csoportosítása – kötéstípusok, térbeli elrendeződés – kristálytani alapfogalmak. A kristályos anyagok szerkezete. Ideális kristályok, jellegzetes rácstípusok, a kristályrácsok jellemzői. Kristálytani irányok és síkok jelölésének módszerei   | 4. Szakítóvizsgálat ,<br>videó, számpéldák<br>(tanterem)<br>Anyagvizsg.<br>módszerek (Műhely)<br>Roncsolásmentes<br>vizsgálat | 4. Szakítóvizsgálat ,<br>videó, számpéldák<br>(tanterem)<br>Anyagvizsg.<br>módszerek (Műhely)<br>Roncsolásmentes<br>vizsgálat | 4. Szakítóvizsgálat ,<br>videó, számpéldák<br>(tanterem)<br>Anyagvizsg.<br>módszerek (Műhely)<br>Roncsolásmentes<br>vizsgálat |

| Előadás kedd 10-12 óra, XXX. előadó         |  | 1BS1 A / B<br>Hétfő 08-10<br>alagsor 8,10<br>Gyv.: CsSÁ, L.N | 1BS2 A / B<br>Szerda 12-14<br>alagsor 8, 11<br>Gyv.: CsSÁ, GoM | 1BM1<br>Szerda 14-16<br>alagsor 10, 11<br>Gyv.: GoM, LN   |
|---|--|--|--|---|
| Okt. 15.-19.<br>42. hét<br>6. okt. hét      | A reális kristályok szerkezete. Rácshibák, rácsrendezetlenségek, hatásuk az anyagok tulajdonságaira. A rugalmas és a képlékeny alakváltozás jellemzői. A képlékenyen alakított fémek tulajdonságai, az alakváltozás mechanizmusai és következményei. A hidegen alakított fém tulajdonságai, az újakristályosodás folyamata | 5. Ideális és reális rács, újra-kristályosodás (tanterem)    | 5. Ideális és reális rács, újra-kristályosodás (tanterem)      | 5. Ideális és reális rács, újra-kristályosodás (tanterem) |
| Okt. 22.-26.<br>43. hét<br>7. okt. hét      | OKTATÁSI SZÜNET  | OKTATÁSI SZÜNET  | 6. Ideális és reális rács, újra-kristályosodás (tanterem)      | 6. Ideális és reális rács, újra-kristályosodás (tanterem) |
| Okt. 29.-Nov. 02.<br>44. hét<br>8. okt. hét | Színfémek és ötvözetek fázisátalakulásai – Gibbs-féle fázisszabály, kristályosodás, allotrópia, oldhatósági viszonyok, kiválások. Az ötvözet fogalma, az ötvözés célja és módjai. Többkomponensű rendszerek fázisai, osztályozásuk. I. zh.   | 6. Ideális és reális rács, újra-kristályosodás (tanterem)    | 7. Ideális és reális rács, újra-kristályosodás (tanterem)      | 7. Ideális és reális rács, újra-kristályosodás (tanterem) |
| Nov. 05.-09.<br>45. hét<br>9. okt. hét      | Kétalkotós rendszerek egyensúlya, egyensúlyi diagramok szerkesztésének alapjai. A minőségi és mennyiségi szabály alkalmazása. Eseményi kétalkotós rendszerek elemzése. Fázis- és szövetdiagramok szerkesztése. Az egyensúlyi diagramokból levonható általános törvényszerűségek.   | 7. Hűlésgörbe felvétel, (Labor)                              | 8. Hűlésgörbe felvétel, (Labor)                                | 8. Hűlésgörbe felvétel, (Labor)                           |
| Nov. 12.-16.<br>46. hét<br>10. okt. hét     | Vasötvözetek egyensúlyi átalakulásai - a vas-karbon ötvözetrendszer Hein-Charpy féle ikerdiagramja. Jellegzetes vas-karbon ötvözetek kristályosodásának elemzése a metastabilis (Fe-Fe <sub>3</sub> C) és a stabilis (Fe-C) rendszerben. Gyakorlati vas-karbon ötvözetek szövetelemei és tulajdonságaik.                   | 8. Tamman diagramok (tanterem)                               | 9. Tamman diagramok (tanterem)                                 | 9. Tamman diagramok (tanterem)                            |
| Nov. 19.-23.<br>47. hét<br>11. okt. hét     | Vasötvözetek egyensúlyi és nem-egyensúlyi fázisátalakulásainak energetikai alapjai, módjai és mechanizmusai: perlites, bainites és martensites átalakulás. Az acélok edzésének és megeresztésének fémtani alapjai  | 9. Fe-Fe <sub>3</sub> C diagram (tanterem)                   | 10. Fe-Fe <sub>3</sub> C diagram (tanterem)                    | 10. Fe-Fe <sub>3</sub> C diagram (tanterem)               |

**Anyagtudomány és anyagvizsgálat**  
**GEMTT031-B (2+2)**  
**c. tantárgy előadásainak és gyakorlatainak tematikája**  
**a 2018/19. tanév I. félévében**

| <b>Előadás kedd 10-12 óra, XXX. előadó</b> |  | <b>1BS1 A / B<br/>Hétfő 08-10<br/>alagsor 8,10<br/>Gyv.: CsSÁ, L.N</b>   | <b>1BS2 A / B<br/>Szerda 12-14<br/>alagsor 8, 11<br/>Gyv.: CsSÁ, GoM</b>   | <b>1BM1<br/>Szerda 14-16<br/>alagsor 10, 11<br/>Gyv.: GoM, LN</b>  |
|--|--|--|--|--|
| Nov. 26.-30.<br>48. hét<br>12. okt. hét    | Izotermás átalakulási diagramok értelmezése, jellegzetes típusai. A folyamatos hűtés hatása az ötvözetlen acélok átalakulására és szövetére. A folyamatos hűtésre érvényes átalakulási diagramok. Izotermás és folyamatos hűtésre érvényes átalakulási diagramok összehasonlítása, jelentőségük és alkalmazásuk.   | 10. Fe-C diagram, Öntöttvasak (tanterem)   | 11. Fe-C diagram, Öntöttvasak (tanterem)   | 11. Fe-C diagram, Öntöttvasak (tanterem)   |
| Dec. 03.-07.<br>49. hét<br>13. okt. hét    | Vasötvözetek szövetszerkezete és tulajdonságai, csoportosítása. Ötvözetlen acélok és öntöttvasak mechanikai tulajdonságai és szövetszerkezete közötti kapcsolat. Ötvözők, hatásaik a tulajdonságokra. Nemvas fémek és ötvözeik. Nemfémes anyagok<br>Polimerek – anyagszerkezet és anyagtulajdonságok, alkalmazási területek<br>Kerámiák, kompozitok – anyagszerkezet és anyagtulajdonságok, alkalmazási területek<br><br>II. zh. | 11. Izotermás és folyamatos átalakulási diagram felvétele (Labor, tanterem)  | 12. Izotermás és folyamatos átalakulási diagram felvétele (Labor, tanterem)  | 12. Izotermás és folyamatos átalakulási diagram felvétele (Labor, tanterem)  |
| Dec. 10.<br>50. hét<br>14. okt. hét        | Nemfémes anyagok<br>Polimerek – anyagszerkezet és anyagtulajdonságok, alkalmazási területek<br>Kerámiák, kompozitok – anyagszerkezet és anyagtulajdonságok, alkalmazási területek<br><br>Pótzh.  | 12. Acélok nemegyensúlyi átalakulásai, edzése és megeresztése (Labor)<br>Acélszabványok, Anyagválasztás (tanterem) | 13. Acélok nemegyensúlyi átalakulásai, edzése és megeresztése (Labor)<br>Acélszabványok, Anyagválasztás (tanterem) | 13. Acélok nemegyensúlyi átalakulásai, edzése és megeresztése (Labor)<br>Acélszabványok, Anyagválasztás (tanterem) |

Miskolc, 2018. szeptember 3.

*Dr. Kovács Péter Zoltán*  
*egyetemi docens, a tárgy előadója*

## Általános információk

---

- Órákiméret: *4 konzultáció \* 4 óra (45 perces órák)*
- Követelmény: *aláírás + kollokvium*
- Zárthelyi dolgozatok, tesztek és feladatok:
  - száma: *3 gyakorló teszt + 1db zárthelyi*
  - időtartama: *50 perc zh*
  - időpontja: *IV. Konzultáció alkalmával (tervezet)*
  - értékelésének módja: *pontokkal, %-ban ill. érdemjeggyel:*  
*elégséges (2) 50%-tól, közepes (3) 60%-tól,*  
*jó (4) 70%-tól, jeles (5) 80%-tól*
- Félévközi feladatok száma: *0 db (kötelező) és 3 db szorgalmi feladat – a szorgalmi feladatok csak az adott kiírás szerinti időpontig adhatóak le az e-learning rendszerben! Szorgalmi feladatokért kapott bónusz-pontok beszámíthatóak az aláírás teljesítési feltételeként, illetve az írásbeli megajánlott vizsgajegy javítására!*

## A félév elismerése

---

### 1. Az aláírás megszerzése

#### *1.1. Az aláírás megszerzésének feltételei*

- az előadások min. 50%-os látogatása, és
- a zárthelyi dolgozat sikeres teljesítése
  - a zárthelyi dolgozaton megszerzett pontszám érje el az összpontszám 40%-át, vagy
  - a gyakorló tesztekkel, illetve szorgalmi feladatokkal szerzett „bónusz-pontokkal” növelt teljesítmény érje el a min. 50% határt.

#### *1.2. Az aláírás végleges megtagadása*

- *a HKR 50. §-ának (5) bekezdése szerint, a hiányzások igazolása az Anyagszerkeztetani és Anyagtechnológiai Intézet általános rendjének megfelelően történik.*

## 2. A vizsga (kollokvium) eredményes letétele

A kollokvium jellege: *írásbeli és szóbeli*.

A vizsga teljesítésének 2 módja:

**2.1.** Eredményes írásbeli vizsgajegy (minimum 50%) és eredményes szóbeli vizsga

**2.2.** Megajánlott írásbeli vizsgajegy és eredményes (kötelező) szóbeli vizsga

## 3. Megajánlott írásbeli vizsgajegy megszerzése:

- *a félévi munka beszámítása a vizsgajegybe (HKR 50. § (2) bekezdés) az Anyag-szerkezettani és Anyagtechnológiai Intézet általános rendjének megfelelően történik.*
- megajánlott írásbeli vizsgajegy: *jó (4) és jeles (5).*

## Pótlások menete és formája

---

### 1. Előadások és zárthely, ill. gyakorlat pótlása

On-line gyakorló tesztekkel és szorgalmi feladatokkal.

Igazolt hiányzás: Igazoltnak tekinthető a hiányzás, amennyiben a hallgató a hiányzás által érintett órák időpontját magában foglaló időszakra szóló orvosi igazolást mutat be a következő konzultáció alkalmával - **az igazolás szkennelt/fotó formában írásban az e-learning rendszeren keresztül is benyújtandó.**

### 2. Korábbi években teljesített gyakorlatok/eredmények beszámítására nincs lehetőség!

Miskolc, 2018. szeptember 3.

.....  
Dr. Kovács Péter Zoltán  
egyetemi docens, tárgyjegyző



**Anyagtudomány és anyagvizsgálat**  
**GEMTT031-BL tantárgy tematikája**  
**2018/2019. I. félév**

| <b>I. Konzultáció - 2018.09.21. Péntek 16:00-19:30, X terem</b> |   | perc       |
|---|---|------------|
|   | A tárgy célja: anyagszerkezet és tulajdonságok kapcsolatrendszerének megismerése, Mérnöki anyagok fő csoportjai és főbb tulajdonságai | 10         |
|   | Keménységmérés, szakítóvizsgálat  | 60         |
|   | Kúszás, Ütőmunka  | 20         |
|   | <b>Szünet</b>   |            |
|   | Fáradás, Törésmechanika, Roncsolásmentes vizsgálatok  | 25         |
|   | Kristálytani alapfogalmak, főbb kristálytani rendszerek, ideális rács   | 20         |
|   | <b>Szünet</b>   |            |
|   | Reális rács, rácshibák  | 35         |
|   | Összefoglalás, feladatok megbeszélése   | 10         |
| <b>Összesen</b>   |   | <b>180</b> |

| <b>II. Konzultáció 2018.10.05. Péntek 16:00-19:30, X terem</b> |   | perc       |
|--|---|------------|
|  | Egyfázisú fémes anyagok rugalmas- és képlékeny alakváltozása. Alakítási keményedés, újrakristályosodás  | 60         |
|  | Az anyagtulajdonságok módosításának lehetőségei - ötvözés, hőhatás - alapfogalmak (ötvözet, komponens, fázis, szövetelem) Fémes anyagok kristályosodása (termodinamikai alapok, kristályformák) | 25         |
|  | <b>Szünet</b>   |            |
|  | Kétalkotós rendszerek kristályosodása és átalakulásai egyensúlyi körülmények között - egyensúlyi diagramok felvétele és olvasási szabályai. Fázis- és szövetdiagram.                            | 45         |
|  | <b>Szünet</b>   |            |
|  | A vas-karbon ötvözetrendszer iker-diagramja, fázisátalakulások elemzése, kristályosodási családja.  | 40         |
|  | Összefoglalás, feladatok megbeszélése   | 10         |
| <b>Összesen</b>  |   | <b>180</b> |

**Anyagtudomány és anyagvizsgálat**  
**GEMTT031-BL tantárgy tematikája**  
**2018/2019. I. félév**

| <b>III. Konzultáció 2018.10.26. Péntek 12:30-15:50, X terem</b> |  | perc       |
|---|--|------------|
|   | A vas-karbon ötvözetrendszer iker-diagramja, jellegzetes szövetelemek és tulajdonságaik - az acélok osztályozása, ötvözetlen acélok tulajdonságai. | 40         |
|   | Ipari nyersvas. Az öntöttvasak osztályozása, jellemzői, fő felhasználási területeik. Szürkevasak szilárdságnövelésének lehetőségei.                | 20         |
|   | Fázisátalakulások fajtái, átalakulási mechanizmusok, perlites átalakulás.  | 20         |
|   | <b>Szünet</b>  |            |
|   | Az acélok nemegyensúlyi átalakulási mechanizmusai és szövetelemei - martenzites edzés, megeresztés, bainites átalakulás                            | 50         |
|   | <b>Szünet</b>  |            |
|   | Az acél izotermás- és folyamatos hűtésű átalakulási diagramja.   | 40         |
|   | Összefoglalás, feladatok és vizsgakövetelmények megbeszélése   | 10         |
| <b>Összesen</b>   |  | <b>180</b> |

| <b>IV. Konzultáció 2018.11.23. Péntek 12:30-15:50, X terem</b> |   | perc       |
|--|---|------------|
|  | ZÁRTHELYI   | 50         |
|  | <b>Szünet</b>   |            |
|  | Az acélok ötvözői, szerepük, acélok szabványos jelölése   | 20         |
|  | Nemvas-fémek és ötvözeteik. Az alumínium és ötvözetei. Nemesíthető alumínium ötvözet nemesítésének célja és fémtani jelenségei. | 20         |
|  | Nemfémes anyagok  | 30         |
|  | <b>Szünet</b>   |            |
|  | Anyagvizsgálat – Műhely vagy videó  | 20         |
|  | Mikroszkópos vizsgálatok – Labor vagy videó   | 30         |
|  | Összefoglalás, feladatok és vizsgakövetelmények megbeszélése  | 10         |
| <b>Összesen</b>  |   | <b>180</b> |

Miskolc, 2018. szeptember 3.

.....  
Dr. Kovács Péter Zoltán  
egyetemi docens, tárgyjegyző