

ANYAGVIZSGÁLAT
GEMTT002-B és GEMTT002B
Előadás tematika

- 1. hét (2019. február 14.):** Az anyagvizsgálat szerepe, célja és feladatai; az igénybevételek csoportosítása, károsodási módok (alakváltozás, törés, korrózió, kopás, leromlás). Keménységmérések: cél, mérési alapelvek, a vizsgálati eljárások csoportosítása, módszerek (Brinell, Vickers, Rockwell).
- 2. hét (2019. február 21.):** Keménységmérési módszerek (dinamikus, speciális). A keménységmérés alkalmazásai: egyedi és/vagy átlagos értékek szolgáltatása: műanyagok (Shore), mikrokeménység-mérés (felületi rétegek, kerámiák); sormérések vagy keménység profilok meghatározása: rétegmélység szerinti keménységmérés felületkezelt darabon.
- 3. hét (2019. február 28.):** Méretezés, ellenőrzés szilárdsági jellemzőkre. Szakítóvizsgálat: cél, próbatestek, szakítódiagram, mérőszámok és azok meghatározása. Polimerek szakítóvizsgálatának speciális kérdései. A szakítóvizsgálat eredményeit befolyásoló tényezők. A keménység és a szakítóvizsgálati mérőszámok kapcsolata.
- 4. hét (2019. március 7.):** Nyomóvizsgálat: cél, próbatestek, nyomódiagram, mérőszámok és azok meghatározása. A szakítóvizsgálat és a nyomóvizsgálat alkalmazásai: vastagság irányú kontrakció vizsgálata, folyási görbe felvétele.
- 5. hét (2019. március 14.):** Fárasztóvizsgálatok: az ismétlődő igénybevételek sajátosságai, jellemzői; Wöhler görbék. Kisciklusú fárasztóvizsgálat: cél, próbatestek, mérőszámok és azok meghatározása.
- 6. hét (2019. március 21.):** Nagyciklusú fárasztóvizsgálat: cél, próbatestek, mérőszámok és azok meghatározása.
- 7. hét (2019. március 28.):** A fárasztóvizsgálatok alkalmazásai: biztonsági diagramok; gyorsfárasztás; tervezési görbék. A szakítóvizsgálati mérőszámok és a kifáradási határ kapcsolata. **1. zárthelyi dolgozat (tervezett időpont).**
- 8. hét (2019. április 4.):** Az állapottényezők és jelentőségük, ridegség és szívósság. Kúszásvizsgálat: a kúszás jelensége, kúszási diagram, a kúszásvizsgálat célja, próbatestek, mérőszámok.
- 9. hét (2019. április 11.):** Ütővizsgálat: cél, próbatestek, a vizsgálat elvégzése, mérőszámok. Az ütővizsgálat alkalmazásai: átmeneti hőmérséklet meghatározása; öregedés; elridegedés (megegyezés, szemcsedurvulás). Hajlítóvizsgálat, hajlító próbák: cél, próbatestek, hajlítódiagram, mérőszámok és azok meghatározása. A hajlítóvizsgálat alkalmazásai: szerszámacélok és kerámiák hajlítóvizsgálata.
- 10. hét (2019. április 18.):** Az anyagvizsgáló eljárások csoportosítása. A roncsolásos és a roncsolásmentes vizsgálatok sajátosságai: előnyök, korlátok, illetve hátrányok.
- 11. hét (2019. április 25.):** Hibafeltáró vizsgálatok: a vizsgálatok csoportosítása. Vizuális vizsgálatok: szemrevételezés, endoszkópia; festékdifúziós vizsgálatok.
- 12. hét (2019. május 2.):** Ultrahangos vizsgálatok: fizikai alapok, a hibakimutatás elve, vizsgálati eljárások, vizsgálati paraméterek, hibakimutathatóság.
- 13. hét (2019. május 9.): 2. zárthelyi dolgozat (tervezett időpont). **Rektori szünet.****
- 14. hét (2019. május 16.):** Radiográfiai vizsgálatok: fizikai alapok, a hibakimutatás elve, vizsgálati elrendezések, vizsgálati paraméterek, hibakimutathatóság. **Pót-, illetve javító zárthelyi dolgozat (tervezett időpont).**

Miskolc, 2019. február 11.

Dr. Lukács János
egyetemi tanár, tárgyjegyző

ANYAGVIZSGÁLAT
GEMTT002-B és GEMTT002B
2018-2019. tanév, 2. félév
A gyakorlatok tematikája és időbeosztása
MINDEN GYAKORLAT TELJESÍTÉSE KÖTELEZŐ, A 7. GYAKORLAT KIVÉTELÉVEL!

Csoport*	Nap, óra	Hét	A gyakorlat időpontja						
			1. gyakorlat	2. gyakorlat	3. gyakorlat	4. gyakorlat	5. gyakorlat	6. gyakorlat	7. gyakorlat
G1 (A, B)	csütörtök 16-18	2	február 21.	március 7.	március 21.	április 4.	április 18.	május 2.	május 16.
G3 (A)	kedd 16-18	2	február 19.	március 5.	március 19.	április 2.	április 16.	április 30.	–
G4 (A, B)	szerda 14-16	2	február 20.	március 6.	március 20.	április 3.	április 17.	május 15.	május 14.
G5 (A, B)	hétfő 14-16	1	február 11.	február 25.	március 11.	március 25.	április 8.	május 6.	–
MR (A, B)	csütörtök 16-18	1	február 14.	február 28.	március 14.	március 28.	április 11.	április 25.	–
Pótlás	p 10-12	n.r.	február 22.	március 8.	március 22.	április 5.	április 26.	május 17.	–

* F képzésre járó hallgató G1 vagy MR gyakorlatokat látogatja, félév elején hozott döntése alapján

1. gyakorlat:	Keménységmérő eljárások, illetve berendezések bemutatása; vizsgálatok elvégzése, a vizsgálati eredmények kiértékelése. Pótlás külön időpontban: február 22., péntek 10-12.
2. gyakorlat:	Anyagvizsgáló berendezések bemutatása; szakító- és nyomóvizsgálati próbatestek bemutatása; szakító- és nyomóvizsgálatok elvégzése különböző anyagminőségű és geometriájú próbatesteken. Pótlás külön időpontban: március 8., péntek 10-12.
3. gyakorlat:	A 2. gyakorlaton elvégzett szakító- és nyomóvizsgálatok kiértékelése. Pótlás külön időpontban: március 22., péntek 10-12.
4. gyakorlat:	Az ütésvizsgálat berendezéseinek bemutatása; ütésvizsgálat elvégzése fémes anyagokon, környezeti és negatív hőmérsékleteken. Fajlagos törési munka értékelése. Pótlás külön időpontban: április 5., péntek 10-12.
5. gyakorlat:	Festékdifúziós vizsgálat alkalmazása: hegesztett kötés vizsgálata; ultrahangos vizsgálat berendezések bemutatása; ultrahangos vizsgálatok alkalmazása: termékek vizsgálata, hegesztett kötések vizsgálata. Pótlás külön időpontban: április 26., péntek 10-12.
6. gyakorlat:	A vizuális vizsgálatok alkalmazásai: hegesztett kötések vizsgálata, csővezetékek és nyomástartó edények vizsgálata; a radiográfiai vizsgálatok alkalmazása: hegesztett kötések vizsgálata. Pótlás külön időpontban: május 17., péntek 10-12.
7. gyakorlat:	Konzultáció.

Miskolc, 2019. február 11.

Dr. Lukács János
egyetemi tanár, tárgyjegyző

Az **Anyagvizsgálat** című tantárgy követelményei
Gépészmérnöki és Informatikai Kar (GÉIK), BSc képzés
Gépészmérnöki szak (GEMTT002-B, GEMTT002B)
Ipari termék- és formatervező szak (GEMTT002-B)
Mechatronikai mérnöki szak (GEMTT002-B)

- Tantárgy órákimérete és követelménye:
= **2 ea + 1 gy, gyakorlati jegy**
- Félév elismerésének (aláírás, gyakorlati jegy) feltételei:
= **a kötelezően előírt gyakorlatok teljesítése (aláírás) ÉS**
= **a két zárthelyi dolgozaton megszerzett pontszámok összege érje el a dolgozatok összegzett össz pontszámának 50%-át VAGY**
= **a pótzárthelyi, illetve a gyakorlati jegy pótló dolgozaton megszerzett pontszám érje el a dolgozat össz pontszámának 50%-át (gyakorlati jegy, ha az aláírás feltétele teljesült)**
- Nem pótolható az aláírás:
= **ha a kötelezően előírt gyakorlatok bármelyikének teljesítése elmarad VAGY**
= **a HKR 50. §-ának (5) bekezdése szerint, a hiányzások igazolása az Anyagszerkezet-tani és Anyagtechnológiai Intézet általános rendjének megfelelően történik**
- Zárthelyi dolgozatok száma és időtartama: **kettő, 60-60 perc**
 - * időpontja (naptári hét): **7. oktatási (13. naptári) hét és 13. oktatási (19. naptári) hét**
 - * értékelés módja: **pontozás (100-100 pont)**
- Zárthelyi dolgozatok, feladatok, mérések pótlásának lehetősége:
= **a kötelezően előírt gyakorlatok egy-egy külön időpontban pótolhatók**
= **pótzárthelyi dolgozat a félév teljes anyagából, a 14. oktatási (20. naptári) héten**
- Gyakorlati jegy kialakításának (kiszámításának) módja:
= **a két zárthelyi dolgozat összegzett pontszáma és az előadások látogatásáért kapott többlet pontok (alkalmanként 1-1 pont kapható) alapján, 100 pont ($\geq 50\%$) elégséges (2), 160 pont ($\geq 80\%$) jeles (5), között a skála lineáris VAGY**
= **a pótzárthelyi (szorgalmi időszak), illetve a gyakorlati jegy pótló (vizsgaidőszak) dolgozat pontszáma alapján, 50 pont ($\geq 50\%$) elégséges (2), 80 pont ($\geq 80\%$) jeles (5), között a skála lineáris**
- A vizsga letételének és értékelésének módja:
= **nem releváns**
- Tankönyv, jegyzet, oktatási segédlet:
= **GÁL, I.; KOCSISNÉ, B. M.; LENKEYNÉ, B. GY.; LUKÁCS, J.; MAROSNÉ, B. M.; NAGY, GY.; TISZA, M.: Anyagvizsgálat. Szerk.: TISZA, M. Miskolci Egyetemi Kiadó, 2001. ISBN 963 661 452 0.**
= **Interneten elérhető előadás vázlat**

Miskolc, 2019. február 11.

Dr. Lukács János
egyetemi tanár, tárgyjegyző

Miskolci Egyetem
Gépészmérnöki és Informatikai Kar
Anyagszerkezet-tani és Anyagtechnológiai Intézet

Név:
Tanulókör:
Neptun kód:

Zárthelyi dolgozat
ANYAGVIZSGÁLAT
című tantárgyból (GÉIK, BSc képzés)
2018/2019. tanév, 2. félév, 1. zárthelyi

1	2	3	4	5	6	7	Összesen
16	11	11	15	14	18	15	100

- 1) Részletesen ismertesse a szilárdsági méretezés, ellenőrzés lépéseit abban az esetben, amikor az anyagfolytonossági hiányok nem megengedettek! Ahol az egyszerűen értelmezhető, írja fel az egyes lépésekre jellemző összefüggéseket!

Mitől függ az eljárás során alkalmazandó biztonsági tényező értéke?

- 2) Egyszerű, elvi vázlat segítségével mutassa be a szúrókeménység mérések kivitelezését és nevezze meg a vázlatokon szereplő elemeket!

Írja fel azt a két elvi összefüggést, amelyek alapján a szúrókeménység értékek meghatározhatók és adja meg az összefüggésekben szereplő betűk jelentését!

Adja meg a szúrókeménység mértékegységét!

- 3) Ítéld meg az alábbi állításokat a keménységmérések témakörben elsajátított ismeretei alapján! Az „Állítás” mellett – az „Igaz” vagy a „Hamis” mezőbe – tegyen „X” jelet!

Állítás	Igaz	Hamis
a terhelő erő jellemző nagyságrendje mikrokeménység mérés esetén 1-5 μN		
a Brinell eljárás szúrószerszáma edzett acélgolyó (HBS) vagy keménységű golyó (HBW)		
a Brinell keménység (HB vagy HBS, illetve HBW) értéke gyakorlatilag független a terhelő erőtől		
a Brinell eljárás hátránya, hogy a mért keménység értékből nem lehet következtetni a szakítószilárdságra		
a Vickers eljárás szúrószerszáma 136 °-os csúcshölgű gyémánt kúp		
a Vickers keménység (HV) értéke gyakorlatilag független a terhelő erőtől		
a Vickers eljárás nem alkalmas felületi rétegek keménységének mérésére		
a Vickers mérés nem hordoz szubjektív elemeket, a Brinell mérés ezzel szemben azonban igen		
a Rockwell eljárás a lenyomat mélysége és annak felülete alapján szolgáltat keménység értéket		
a Poldi eljárás dinamikus, kézi, Brinell mérés, amelynél a szerszám keménységű golyó		
a Poldi eljárás során alkalmazott szerszám átmérője, a vizsgálati egyed anyagminőségétől függően, 5 mm vagy 10 mm		

- 4) Töltse ki az alábbi táblázatot a szakítóvizsgálatok témakörben elsajátított ismeretei alapján azzal, hogy a táblázat soraiban különböző mennyiségeknek kell szerepelniük!

Megnevezés	Jelölés	Mértékegység	Számító összefüggés
	$R_{t0,5}$		
		MPa	
			$\frac{L_u - L_0}{L_0} 100$
		%	
fajlagos törési munka			

- 5) Ismertesse a réteges tépődés (teraszos repedés) jelenségét!

Mi a különbség a százalékos keresztmetszet-csökkenés vagy kontrakció (Z) és a vastagság irányú kontrakció (Z_s) között?

Mi az alapvető nehézség a vastagság irányú kontrakció vizsgálata során?

Rajzoljon vastagság irányú kontrakció vizsgálatára alkalmas próbatesteket (próbatest típusokat) azon részekkel együtt, amelyekből a próbatestek kimunkálásra kerültek! Ügyeljen arra, hogy a próbatestek és az azokat magukba foglaló anyagtérfogatok világosan elkülönüljenek egymástól!

- 6) Rajzoljon közösleges nyomó próbatestet és az ábrán adja meg annak alapvető méreteit! Írja fel az ábra mellé azokat az egyenlőtlenségeket, amelyeket az alapvető méretek megválasztásánál be kell tartani! Nevezze meg azt az okot, amely az egyes egyenlőtlenségeket indokolja!

Rajzolja meg a két megismert különleges nyomó próbatest kialakítását!

Mi az alapvető indoka a különleges nyomó próbatestek alkalmazásának?

- 7) Rajzoljon egy szinusz függvény szerinti tiszta lengő igénybevételt (feszültség-idő diagram), majd jelölje be az ábrán a minimális és a maximális feszültségeket! Írja fel azokat az összefüggéseket, amelyekből – a minimális és a maximális feszültségek segítségével – a terhelés aszimmetria tényező (feszültségarány), a középfeszültség és a feszültségamplitúdó meghatározható, majd határozza is meg azokat!

Zárthelyi dolgozat
ANYAGVIZSGÁLAT
című tantárgyból (GÉIK, BSc képzés)
2018/2019. tanév, 2. félév, 1. zárthelyi

1	2	3	4	5	6	7	Összesen
16	11	11	15	14	18	15	100

1) Részletesen ismertesse a szilárdsági méretezés, ellenőrzés lépéseit abban az esetben, amikor az anyagfolytonossági hiányok nem megengedettek! Ahol az egyszerűen értelmezhető, írja fel az egyes lépésekre jellemző összefüggéseket!

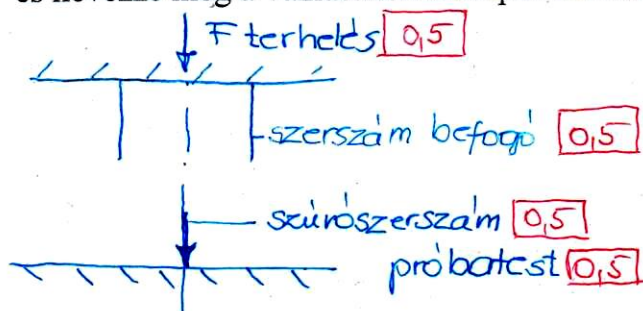
- 1) Feszültségi elemzés = erővonal feszültségek meghatározása (σ_i, τ_i)
- 2) Redukált feszültségek számítása ($\sigma_{red,i}$) $\sigma_{red,i} = \sqrt{\sigma_1^2 + 3\tau_1^2}$ $\sigma_{red} = \sigma_1 + \sigma_2$
3. Karakterisztikus anyagjellemzők és/vagy anyagi mérőszámok kiválasztása (R_i)
4. Biztonsági tényező(k) megválasztása (n_i)
5. Megengedhető feszültségek számítása ($\sigma_{meg,i}$) $\sigma_{meg,i} = \frac{R_i}{n_i}$
6. Redukált feszültség ($\sigma_{red,i}$) összehasonlítása a megengedhető feszültséggel ($\sigma_{meg,i}$)
 $\sigma_{red,i} \stackrel{?}{=} \sigma_{meg,i} \rightarrow$ hogy viszonyul

Mitől függ az eljárás során alkalmazandó biztonsági tényező értéke?

- 1 — méretezési eljárás
= egységes biztonsági tényezős eljárás
= osztott biztonsági tényezős eljárás
- 1 — a méretezési módszer megbízhatósága
- 1 — az anyagjellemző vagy anyagi mérőszám megbízhatósága
- 1 — a szerkezeti elem fontossága

- 2) Egyszerű, elvi vázlat segítségével mutassa be a szűrőkeménység mérések kivitelezését és nevezze meg a vázlatokon szereplő elemeket!

vázlat
[2]



Írja fel azt a két elvi összefüggést, amelyek alapján a szűrőkeménység értékek meghatározhatók és adja meg az összefüggésekben szereplő betűk jelentését!

2x2=4 összefügg.
2 betűt jelöltek

[2] $H_L = \frac{F}{S} \rightarrow$ erő [0,5] $\rightarrow$ benyomódás felülete [0,5] — lenyomat mértékének mérése

[2] $HR_L = SKALA_{max} - \frac{e}{egység} \rightarrow$ benyomódás [0,5] — lenyomat mélységének mérése

Adja meg a szűrőkeménység mértékegységét! $[\rightarrow]$ [1]

- 3) Ítéld meg az alábbi állításokat a keménységmérések témakörben elsajátított ismeretei alapján! Az „Állítás” mellett – az „Igaz” vagy a „Hamis” mezőbe – tegyen „X” jelet!

Állítás	Igaz	Hamis
[1] a terhelő erő jellemző nagyságrendje mikrokeménység mérés esetén 1-5 μN		X
[1] a Brinell eljárás szűrőszerszáma edzett acélgolyó (HBS) vagy keménység golyó (HBW)		X
[1] a Brinell keménység (HB vagy HBS, illetve HBW) értéke gyakorlatilag független a terhelő erőtől		X
[1] a Brinell eljárás hátránya, hogy a mért keménység értékből nem lehet következtetni a szakítószilárdságra		X
[1] a Vickers eljárás szűrőszerszáma 136 °-os csúcshögű gyémánt kúp		X
[1] a Vickers keménység (HV) értéke gyakorlatilag független a terhelő erőtől	X	
[1] a Vickers eljárás nem alkalmas felületi rétegek keménységének mérésére		X
[1] a Vickers mérés nem hordoz szubjektív elemeket, a Brinell mérés ezzel szemben azonban igen		X
[1] a Rockwell eljárás a lenyomat mélysége és annak felülete alapján szolgáltat keménység értéket		X
[1] a Poldi eljárás dinamikus, kézi, Brinell mérés, amelynél a szerszám keménység golyó		X
[1] a Poldi eljárás során alkalmazott szerszám átmérője, a vizsgálati egyed anyagminőségétől függően, 5 mm vagy 10 mm		X

- 4) Töltse ki az alábbi táblázatot a szakítóvizsgálatok témakörben elsajátított ismeretei alapján azzal, hogy a táblázat soraiban különböző mennyiségeknek kell szerepelniük!

Megnevezés	Jelölés	Mértékegység	Számító összefüggés
névleges folyáshatár	$R_{t0,5}$	N/mm^2	$\frac{F_{t0,5}}{S_0}$
szakítószilárdság	R_m	MPa	$\frac{F_m}{S_0}$
százalékos szakadási nyúlás	$A_{11,3}$	%	$\frac{L_u - L_0}{L_0} 100$
százalékos keresztmetszet-csökkenés	Z	%	$\frac{S_0 - S_u}{S_0} 100$
fajlagos törési munka	W_c	MJ/m^3	$\frac{R_u \cdot Y_u}{1 + \varphi_m}$

- 5) Ismertesse a réteges tépődés (teraszos repedés) jelenségét!

Mérleges kötésnél a hegesztő hatásra beövetekő igénybevétel meghaladja a termék vastagság irányú teherbíró képességét

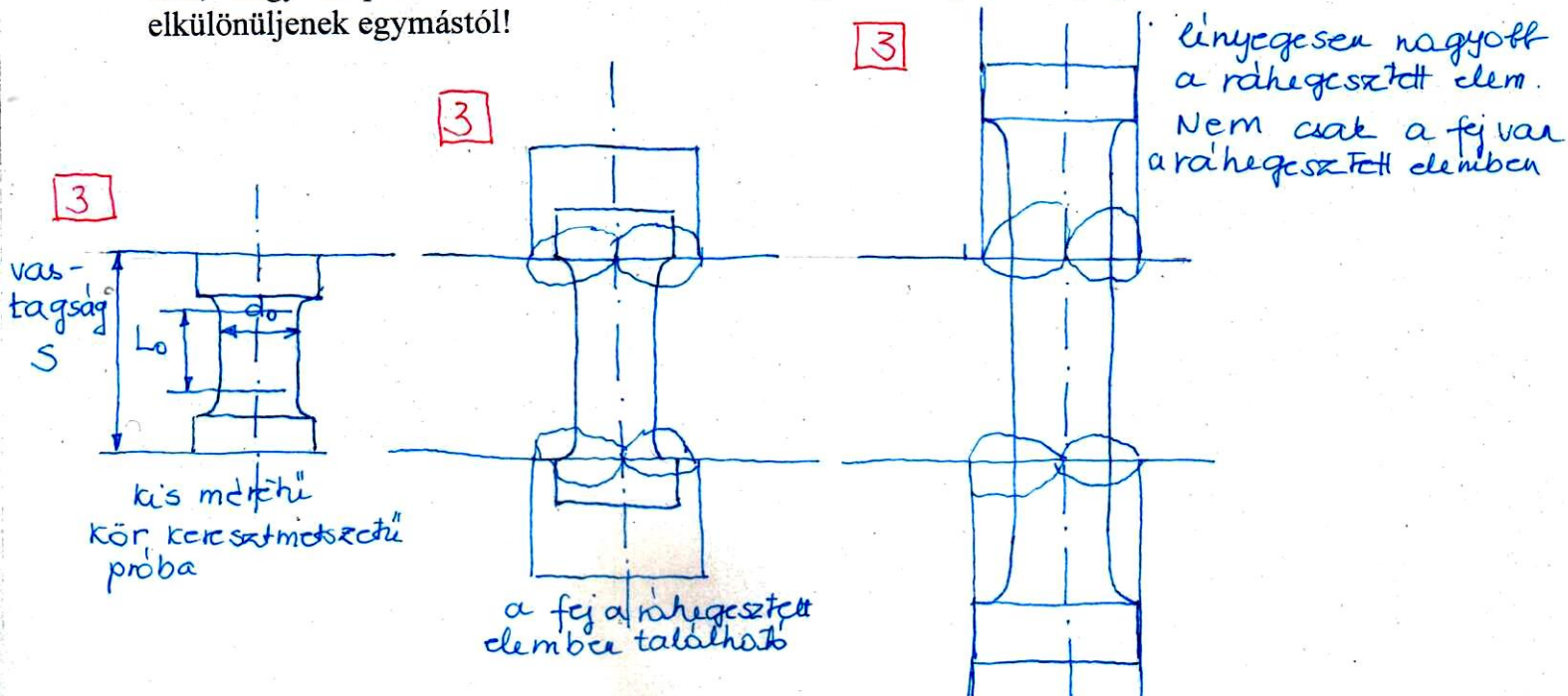
Mi a különbség a százalékos keresztmetszet-csökkenés vagy kontrakció (Z) és a vastagság irányú kontrakció (Z_s) között?

- kimunkálás iránya
- a próbatest geometriája
- a vizsgálat technológiája
- a vizsgált acél minőségi osztályba való sorolása
- legalább három próbatest átlaga

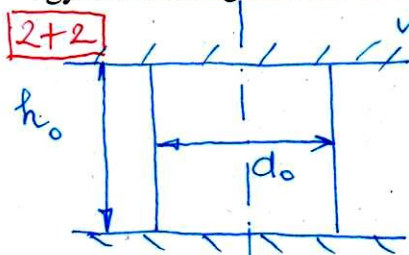
Mi az alapvető nehézség a vastagság irányú kontrakció vizsgálata során?

Az anyagvastagság gyakran nem teszi lehetővé a próbatest kimunkálását

Rajzoljon vastagság irányú kontrakció vizsgálatára alkalmas próbatesteket (próbatest típusokat) azon részekkel együtt, amelyekből a próbatestek kimunkálásra kerültek! Ügyeljen arra, hogy a próbatestek és az azokat magukba foglaló anyagtérfogatok világosan elkülönüljenek egymástól!



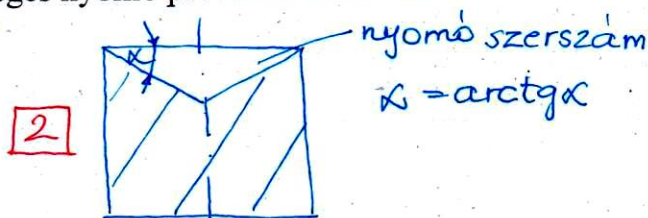
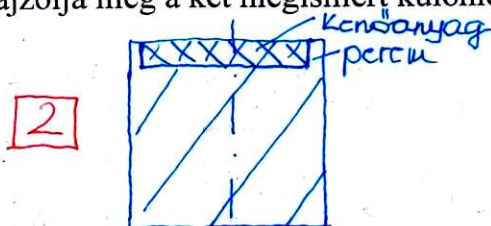
- 6) Rajzoljon közönséges nyomó próbatestet és az ábrán adja meg annak alapvető méreteit! Írja fel az ábra mellé azokat az egyenlőtlenségeket, amelyeket az alapvető méretek megválasztásánál be kell tartani! Nevezze meg azt az okot, amely az egyes egyenlőtlenségeket indokolja!



$[2] h_0 > d_0 \rightarrow$ alakváltozási kötöttség miatt $[2]$

$[2] h_0 \leq 4,5 d_0 \rightarrow$ kihajlás miatt $[2]$

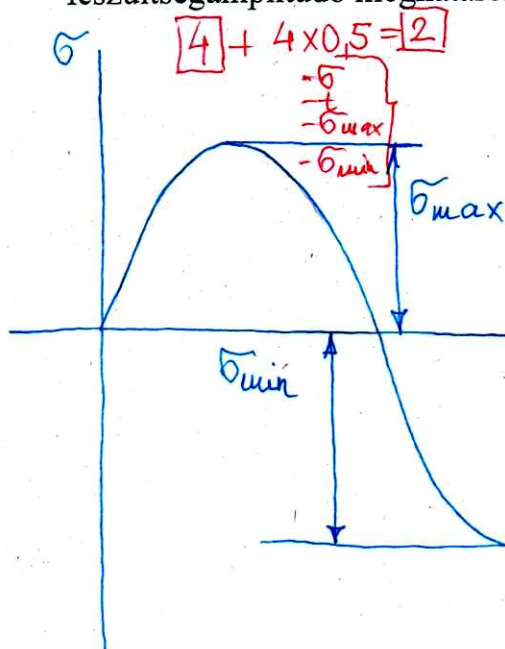
Rajzolja meg a két megismert különleges nyomó próbatest kialakítását!



Mi az alapvető indoka a különleges nyomó próbatestek alkalmazásának?

- $[1]$ — hordosodás csökkentése, megakadályozása
 $[1]$ — egytengelyű feszültségállapot

- 7) Rajzoljon egy szinusz függvény szerinti tiszta lengő igénybevételt (feszültség-idő diagram), majd jelölje be az ábrán a minimális és a maximális feszültségeket! Írja fel azokat az összefüggéseket, amelyekből – a minimális és a maximális feszültségek segítségével – a terhelés aszimmetria tényező (feszültségarány), a közép feszültség és a feszültségamplitúdó meghatározható, majd határozza is meg azokat!



$[2] R = \frac{\sigma_{min}}{\sigma_{max}} = -1$ $[1]$

$[2] \sigma_m = \frac{\sigma_{min} + \sigma_{max}}{2} = 0$ $[1]$

$[2] \sigma_a = \frac{\sigma_{max} - \sigma_{min}}{2} = \sigma_{max}$ $[1]$

$\sigma_a = \frac{\sigma_{max} - (-\sigma_{min})}{2} = \frac{2\sigma_{max}}{2} = \sigma_{max}$

TEMATIKA

Anyagvizsgálat, GEMTT002-BL című tárgy

Konzultáció	Dátum	Témakör
1.	2018.03.22 12:30 - 15:50	Bevezető. Követelmények ismeretése. Az anyagvizsgálat szerepe, célja, feladatai. Igénybevételek és károsodások. Az anyagvizsgáló eljárások csoportosítása. Szakítóvizsgálat, nyomóvizsgálat. Keménységmérés.
2.	2018.04.05 16:00 - 19:30	Fárasztóvizsgálatok. Ütővizsgálat. Hajlítóvizsgálat. Hibafeltáró vizsgálatok.
3.	2018.05.03. 12:30 - 15:50	GYAKORLAT 12:30-14:20: Műhelylátogatás: szakítóvizsgálat, nyomóvizsgálat, ütővizsgálat, ultrahangos vizsgálat. Laborlátogatás: keménységmérés. 14:30- 15:00: konzultáció XXX. Ea. 15:00 - 15:50: Zárthelyi dolgozat XXX. Ea.

Miskolc, 2019. február 11.

Dr. Koncsik Zsuzsanna
egyetemi docens, tárgyjegyző

KÖVETELMÉNYEK

Anyagvizsgálat, GEMTT002-BL című tárgyhoz

- TANTÁRGY ÓRAKIMÉRETE: 3 konzultációs időpont: 8 óra előadás + 4 óra gyakorlat
- FÉLÉV ELISMERÉSÉNEK (ALÁÍRÁS) FELTÉTELEI:
 - o a zárthelyi dolgozaton megszerzett pontszám érje el a maximálisan szerezhető pontszám 50%-át, vagy
 - o a pótzárthelyi dolgozaton megszerzett pontszám érje el a dolgozat pontszámának 50%-át.
- ZÁRTHELYI DOLGOZATOK SZÁMA ÉS IDŐTARTAMA:
 - o egy, 50 perc;
 - o időpontja: 12. oktatási hét (18. naptári hét), 2018. május 3. 15:00.
 - o értékelés módja: pontozás és jegy 1-5.
- FÉLÉVKÖZI FELADATOK SZÁMA: nincs
- MÉRÉSI ÉS GYAKORLÁSI FELADATOK SZÁMA: nincs
- ZÁRTHELYI DOLGOZATOK, FELADATOK, MÉRÉSEK PÓTLÁSÁNAK LEHETŐSÉGE:
 - o egy alkalommal pótzárthelyi dolgozat írható, külön időpontban.
- GYAKORLATI JEGY KIALAKÍTÁSÁNAK (KISZÁMÍTÁSÁNAK) MÓDJA:
 - o a sikeresen megírt zárthelyi dolgozat eredménye.
- A VIZSGA LETÉTELÉNEK ÉS ÉRTÉKELÉSÉNEK MÓDJA: nincs
- TANKÖNYV, JEGYZET, OKTATÁSI SEGÉDLET:
 - o Tisza Miklós: Anyagvizsgálat, Miskolci Egyetem, 2008. ISBN 963 661 452 0

Miskolc, 2019. február 11.

Dr. Koncsik Zsuzsanna
egyetemi docens, tárgyjegyző

Miskolci Egyetem
Anyagszerkezet-tani és
Anyagtechnológiai Intézet

Név:

Dátum:

Neptun kód:

Pótzárthelyi dolgozat
Anyagvizsgálat c. tárgyból
Gépészmérnök, levelező, BSc szakos hallgatóknak

1	2	3	4	5	ΣPont	Osztályzat
20	25	20	10	25	100	

1. Definiálja a következő fogalmakat szövegesen vagy képlet segítségével! Utóbbi esetben adja meg az összefüggésben szereplő betűk jelentését is!

Igénybevételek típusai:

Az anyagvizsgáló eljárások csoportjainak megnevezése, a minta vizsgálat közbeni károsodása alapján:

Alakváltozás:

Szívós viselkedés:

Poldi keménység (képlettel):

Terhelés aszimmetria tényező (képlettel):

A szakítóvizsgálat elve:

Expanzió:

Fajlagos törési munka:

Kisciklusú fáradás:

2.a. Sorolja fel a Vickers-keményésgmérés főbb előnyeit és hátrányait!

2.b. Ábra segítségével ismertesse a Poldi keménységmérési eljárást! Adja meg a lenyomat alakját, a keménység számító összefüggését!

2.c. Ábrák segítségével ismertesse az átmeneti hőmérséklet meghatározásának kísérleti módszereit!

3.a. Adja meg a szakítóvizsgálat során számítható mérőszámok számítási összefüggését és mértékegységét!

Mérőszám neve	Mérőszám jele	Számító összefüggés	Mértékegység
	R_{eL}		
	Z		
	R_m		
	R_{p0,2}		

3.b. Rajzolja fel a lágyacél jelleghelyes szakítódigramját, jelölje be a diagramon és jellemezze röviden a jellegzetes szakaszait!

3.c. Tegye nagyság szerint növekvő sorrendbe a három megadott anyagminőséget a szilárdságuk és az alakváltozó képességük alapján!

a) X38CrMoV5-3 szerszámacél; b) SiC kerámia; c) PVC

Szilárdság szerint:

Alakváltozó képesség alapján:

- 4.a. Jelleghelyes ábrán rajzolja meg a klasszikus Wöhler-görbét! Jelölje be a diagramon és nevezze meg a jellegzetes szakaszait!
- 4.b. Hogyan módosul a diagram, ha ugyanazon szerkezet korróziós közegben üzemel? Jelölje a változást az ábrán!

5.a. Mit értünk a piezo-elektromos jelenség alatt?

5.b. Ábra segítségével mutassa be az ultrahangos vizsgálat átsugárzásos módszerét! Az ábrán tüntesse fel a vizsgálati elrendezést és a képernyőn megjelenő jelet is, hibátlan és hibás esetekre! Nevezze meg a módszer előnyeit, hátrányait!

Pótzárthelyi dolgozat
Anyagvizsgálat c. tárgyból
Gépészmérnök, levelező, BSc szakos hallgatóknak

1	2	3	4	5	ΣPont	Osztályzat
20	25	20	10	25	100	

1. Definiálja a következő fogalmakat szövegesen vagy képlet segítségével! Utóbbi esetben adja meg az összefüggésben szereplő betűk jelentését is!

Igénybevételek típusai: mechanikai, termikus, környezeti, speciális

Az anyagvizsgáló eljárások csoportjainak megnevezése, a minta vizsgálat közbeni károsodása alapján:

nondestructive → pl. szakítóvizsgálat
nondestructive → pl. ultrahangos vizsgálat

Alakváltozás: külső igénybevétel hatására bekövetkező méretváltozás
- rugalmas / viszkózus rugalmas
- képlékeny - maradós

Szívós viselkedés: az anyag nagy mértékig mellett viszonylag nagy képlékeny alakváltozás képességével is rendelkezik.

Poldi keménység (képlettel): $H_{Bx} = H_{Be} \cdot \frac{d_e^2}{d_x^2}$ H_{Be} = etalon keménysége
 d_e = lenyomat átmérője az etalonon
 d_x = lenyomat átmérője a mintán

Terhelés aszimmetria tényező (képlettel):

$$R = \frac{\sigma_{min}}{\sigma_{max}}$$

σ_{min} : minimális feszültség
 σ_{max} : maximális feszültség

A szakítóvizsgálat elve:

egy próbatestet folyamatosan növekvő, egytengelyű húzó igénybevétellel terhelünk, általában szakadtig.

Expanzió: a képlékeny alakváltozásra képes anyagminőségű üti próbatest kitérítése - képlékeny alakváltozásra - a bemetéssel ellentétes oldalról. $\exp = b - b_0$ [mm].

Fajlagos törési munka: a külső erők egyidejű töfogatára vonatkoztatott munkája a törés környezetében

Kisciklusú fáradás: olyan ismétlődő terhelésű fáradás, amelynél képlékeny alakváltozás van a próbatest vizsgálati szakaszán

2.a. Sorolja fel a Vickers-keményésgmérés főbb előnyeit és hátrányait!

Előnyök:

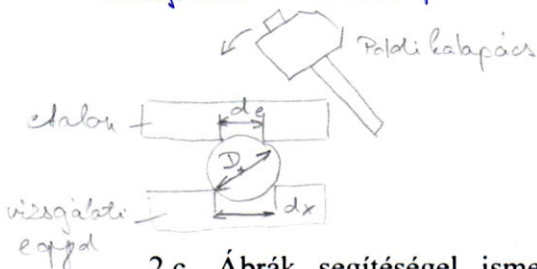
- pontos eredményt ad
- laboratóriumi vizsgálatokra használható
- bármilyen keménységű anyag vizsgálható
- az eredmény alig függ a terhelőerőtől
- kis lenyomatot eredményez
- vékony, felületi rétegek vizsgálhatók
- $HV \approx HB$ a közös alkalmazási tartományban

Hátrányok

- a mérés viszonylag lassú és subjektív
- a vizsgálati egységek mérete korlátozott
- gördülékeny eldkenített felületet igényel

2.b. Ábra segítségével ismertesse a Poldi keménységmérési eljárást! Adja meg a lenyomat alakját, a keménység számító összefüggését!

- dinamikus, kézi, összehasonlítható Brinell mérés
- szerkeze: edzett acélgyűrű
- egykerek hozunk létre lenyomatot a mintán és az etalonon; mindeket kör lenyomat átmérőjét mérjük.

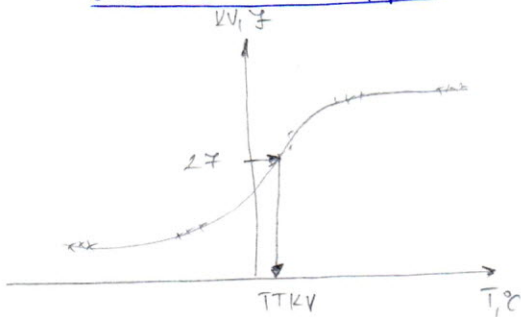


$$HB_x = HB_e \cdot \frac{de^2}{dx^2}$$

2.c. Ábrák segítségével ismertesse az átmeneti hőmérséklet meghatározásának kísérleti módszereit!

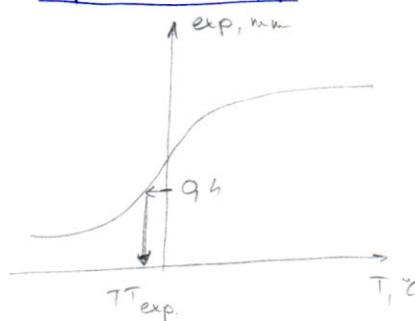
- az átmeneti hőmérséklet meghatározására Charpy-féle ütésátömművel lehetséges.
- több hőmérsékleten elütünk 3-3 V ^{benetett} próbatestet és mérjük, vizsgáljuk az alábbi jellemzőket: átömlés, expanzió mértéke, szívó- és riasztó tartomány.
- Ezen jellemzők alapján az átmeneti hőmérséklet meghatározására három különböző módon lehetséges.

Átömlés alapján

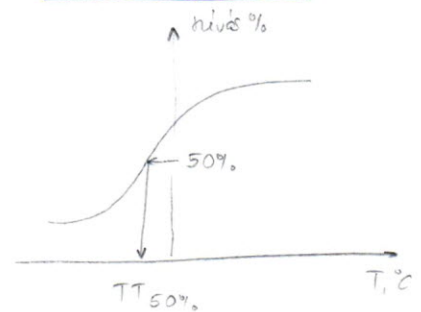


- ha $R_m \leq 470 \text{ MPa} \rightarrow KV_x = 27 \text{ J}$
- ha $R_m > 470 \text{ MPa} \rightarrow KV_x = 40 \text{ J}$

Expanzió alapján



Tartomány alapján



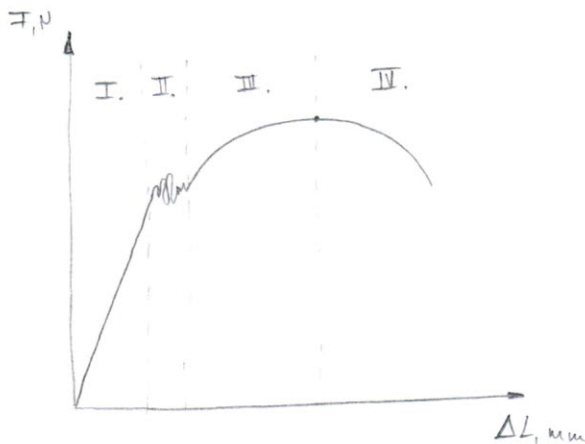
$$TT_{KV} \neq TT_{Exp} \neq TT_{50\%}$$

- az átmeneti hőmérséklet a szívó és a riasztó viselkedés közti átmenet hőmérsékletét határozza meg.

3.a. Adja meg a szakítóvizsgálat során számítható mérőszámok számítási összefüggését és mértékegységét!

Mérőszám neve	Mérőszám jele	Számító összefüggés	Mértékegység
Alsó folyáshatár	R_{eL}	$R_{eL} = \frac{F_{eL}}{S_0}$	$\frac{N}{mm^2}$ vagy MPa
Százalékos keresztmetszet csökkenés	Z	$Z = \frac{S_0 - S_u}{S_0} \cdot 100$	%
Szakítószilárdság	R_m	$R_m = \frac{F_m}{S_0}$	$\frac{N}{mm^2}$, vagy MPa
Egyezményes folyáshatár	$R_{p0,2}$	$R_{p0,2} = \frac{F_{p0,2}}{S_0}$	$\frac{N}{mm^2}$ vagy MPa

3.b. Rajzolja fel a lágyacél jelleghelyes szakítódigramját, jelölje be a diagramon és jellemezze röviden a jellegzetes szakaszait!



I. Rugalmas alakváltozás szakasza

- Ezen a szakaszon kiterhelve a próbatestet visszanyeri eredeti alakját.
- érvényes Hooke-törvénye: $\sigma = E \cdot \epsilon$.

II. Folyási szakasz

- diszlokációk kezdenek mozogni az intersticiális atomokról és elcsúszásuk megindulása
- csökkenő-növekvő terhelés mellett indul meg a képlékeny alakváltozás.

III. Egyenletes nyúlás szakasza

- képlékeny alakváltozás a próbatestet teljes vizsgálati hosszán és keresztmetszetében.

IV. Kontrakció szakasza

- az alakváltozás a próbatestet egy részére koncentrálnak
- a próbatestet befűződik.

3.c. Tegye nagyság szerint növekvő sorrendbe a három megadott anyagminőséget a szilárdságuk és az alakváltozó képességük alapján!

a) X38CrMoV5-3 szerszámacél;

b) SiC kerámia;

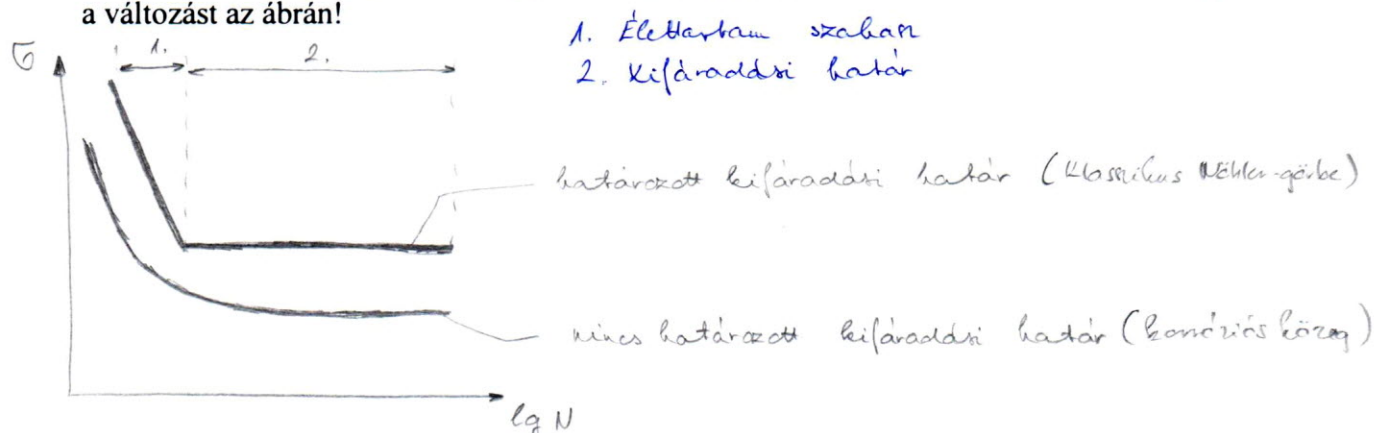
c) PVC

Szilárdság szerint: $c \rightarrow a \rightarrow b$

Alakváltozó képesség alapján: $b \rightarrow a \rightarrow c$

4.a. Jelleghelyes ábrán rajzolja meg a klasszikus Wöhler-görbét! Jelölje be a diagramon és nevezze meg a jellegzetes szakaszait!

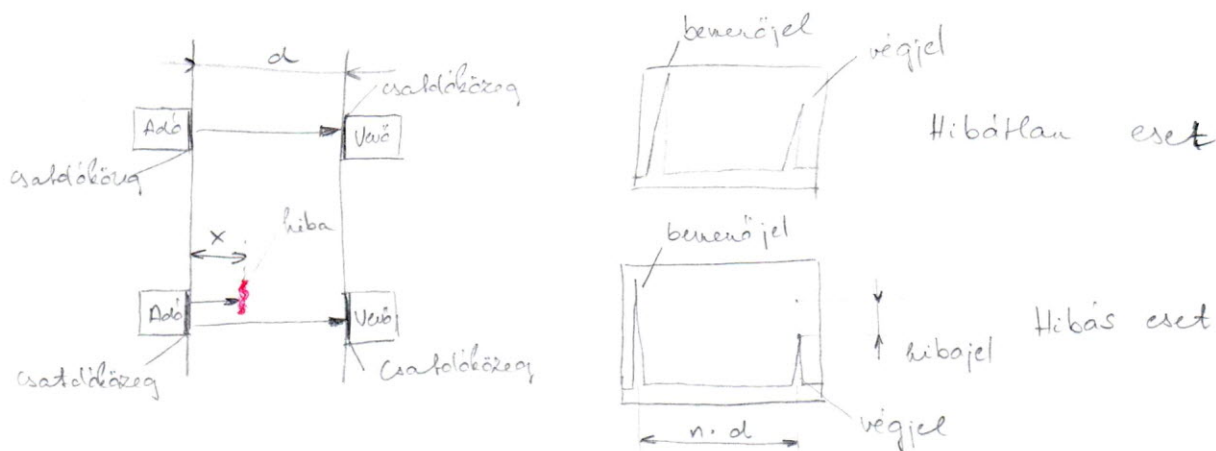
4.b. Hogyan módosul a diagram, ha ugyanazon szerkezet korróziós közegben üzemel? Jelölje a változást az ábrán!



5.a. Mit értünk a piezo-elektromos jelenség alatt?

5.b. Ábra segítségével mutassa be az ultrahangos vizsgálat átsugárzásos módszerét! Az ábrán tüntesse fel a vizsgálati elrendezést és a képernyőn megjelenő jelet is, hibátlan és hibás esetekre! Nevezze meg a módszer előnyeit, hátrányait!

- átsugárzásos módszer esetén az adó és a vevő általában ellenben lévő oldalakon található



Előnyök

- jól automatizálható
- egyszerű sugármenet

Hátrányok

- két oldalról hozzáférhető kell legyen
- két fej szinkron mozgásra képes
- hiba pontos helye nem átlapítható meg.

Gépészmérnöki és Informatikai Kar (GÉIK)
Anyagszerkezzettani és Anyagtechnológiai Intézet (ATI)
2018/2019. tanév, 2. félév

A hiányzások igazolásának rendje

A hiányzásokat a hiányzás dátumát követő két héten belül a hiányzást igazoló dokumentum bemutatásával kell igazolni (a szorgalmi időszak utolsó két hetére vonatkozó igazolás bemutatásának végső határideje a tanulmányi időszak utolsó előtti napja). A vonatkozó dokumentumot a gyakorlatvezetőnek, illetve – olyan tantárgynál, ahol nincs gyakorlat – a külön megnevezett személynek kell bemutatni.

Miskolc, 2019. február 11.

Gépészmérnöki és Informatikai Kar (GÉIK)
Anyagszerkezet-tani és Anyagtechnológiai Intézet (ATI)
2018/2019. tanév, 2. félév

A félévi munka beszámítása a vizsgajegybe

A vizsgán írt zárthelyi dolgozat pontszámához hozzáadjuk a zárthelyi dolgozat össz pontszámának adott százalékát. Az adott százalék a hallgató által a szorgalmi időszakban teljesített pontszám aránytól függ. Abban az esetben, ha a vizsgán írt zárthelyi dolgozat pontszáma nem éri el a zárthelyi dolgozat össz pontszámának 50%-át (elégséges szint), akkor a pontszám hozzáadást nem végezzük el.

Elért pontszám / Elérhető pontszám	Az adott százalék
arány $< 0,5$	0
$0,5 \leq \text{arány} < 0,6$	6
$0,6 \leq \text{arány} < 0,7$	7
$0,7 \leq \text{arány} < 0,8$	8
$0,8 \leq \text{arány} < 0,9$	9
$0,9 \leq \text{arány}$	10

Elért pontszám: azon pontok összege, amelyet a hallgató az adott félévben, a szorgalmi időszakban megszerzett (feladat, beszámoló, óralátogatás, zárthelyi, pótzárthelyi).

Elérhető pontszám: azon pontok összege, amelyet a hallgató az adott félévben, a szorgalmi időszakban megszerezhetett volna (az elért pontszám alatt felsoroltak maximális értéke). Az elérhető pontszámba a határidőben bemutatott és elfogadott igazolással érintett pontokat nem kell figyelembe venni (például: betegség miatt meg nem írt zárthelyi dolgozat elérhető pontszáma).

Miskolc, 2019. február 11.