

JÁRMŰIPARI ANYAGVIZSGÁLAT

GEMTT082-B

Előadás és gyakorlati tematika

- 1. hét (2019. február 11.):** Az anyagvizsgálat szerepe, célja és feladatai; az igénybevételek csoportosítása, károsodási módok (alakváltozás, törés, korrózió, kopás, leromlás). Méretezés, ellenőrzés szilárdsági jellemzőkre. Az anyagvizsgáló eljárások csoportosítása.
- 2. hét (2019. február 18.):** Szakítóvizsgálatok: cél, próbatestek, szakítódiagram, mérőszámok és azok meghatározása. Polimerek szakítóvizsgálatának speciális kérdései.
- 3. hét (2019. február 25.):** A szakítóvizsgálat eredményeit befolyásoló tényezők. Nyomóvizsgálatok: cél, próbatestek, nyomódiagram, mérőszámok és azok meghatározása. A szakítóvizsgálatok és a nyomóvizsgálatok alkalmazásai: r-n görbe felvétele, folyási görbék felvétele.
- 4. hét (2019. március 4.):** *Anyagvizsgáló berendezések bemutatása; szakító- és nyomóvizsgálati próbatestek bemutatása; szakító- és nyomóvizsgálatok elvégzése különböző anyagminőségű és geometriájú próbatesteken; az elvégzett szakító- és nyomóvizsgálatok kiértékelése.*
- 5. hét (2019. március 11.):** Fárasztóvizsgálatok: az ismétlődő igénybevételek sajátosságai; Wöhler görbék. Kisciklusú fárasztóvizsgálat: cél, próbatestek, mérőszámok és azok meghatározása. Nagyciklusú fárasztóvizsgálat: cél, próbatestek, mérőszámok és azok meghatározása.
- 6. hét (2019. március 18.):** A fárasztóvizsgálatok alkalmazásai: biztonsági diagramok; gyorsfárasztás; tervezési görbék. A szakítóvizsgálati mérőszámok és a kifáradási határ kapcsolata. **1. zárthelyi dolgozat (tervezett időpont).**
- 7. hét (2019. március 25.):** *Fárasztóvizsgálatok kiértékelése, biztonsági diagramok szerkesztése.*
- 8. hét (2019. április 1.):** Keménységmérések: cél, mérési alapelvek, a vizsgálati eljárások csoportosítása, módszerek (Brinell, Vickers, Rockwell, dinamikus, speciális). A keménységmérés alkalmazásai: egyedi és/vagy átlagos értékek szolgáltatása: műanyagok (Shore), mikrokeménységmérés (felületi rétegek, kerámiák); sormérések vagy keménység profilok meghatározása: rétegmélység szerinti keménységmérés felületkezelt darabon. A keménység és a szakítóvizsgálati mérőszámok kapcsolata.
- 9. hét (2019. április 8.):** Az állapot tényezők és jelentőségük, ridegség és szívósság. Kúszásvizsgálat: a kúszás jelensége, kúszási diagram, a kúszásvizsgálat célja, próbatestek, mérőszámok. Ütővizsgálat: cél, próbatestek, a vizsgálat elvégzése, mérőszámok. Az ütővizsgálat alkalmazásai: átmeneti hőmérséklet meghatározása; öregedés; elridegedés.
- 10. hét (2019. április 15.):** *Keménységmérő eljárások, illetve berendezések bemutatása; vizsgálatok elvégzése, a vizsgálati eredmények kiértékelése. Az ütővizsgálat berendezéseinek bemutatása; ütővizsgálat elvégzése fémes anyagokon, környezeti és negatív hőmérsékleteken. Fajlagos törési munka meghatározása.*
- 11. hét (2019. április 22.):** Oktatási szünet: Ünnepnep (Húsvéthétfő).
- 12. hét (2019. április 29.):** Hajlítóvizsgálat, hajlító próbák: cél, próbatestek, hajlítódiagram, mérőszámok és azok meghatározása. Hibafeltáró vizsgálatok: a vizsgálatok csoportosítása. Vizuális vizsgálatok: szemrevételezés, endoszkópia; festékdifúziós vizsgálatok.
- 13. hét (2019. május 6.):** Ultrahangos vizsgálatok: fizikai alapok, a hibakimutatás elve, vizsgálati eljárások, vizsgálati paraméterek, hibakimutathatóság. Radiográfiai vizsgálatok: fizikai alapok, a hibakimutatás elve, vizsgálati elrendezések, vizsgálati paraméterek, hibakimutathatóság. **2. zárthelyi dolgozat (tervezett időpont).**
- 14. hét (2019. május 13.):** *Roncsolásmentes vizsgálatok és alkalmazásaik bemutatása: festékdifúziós vizsgálat, ultrahangvizsgálat, röntgenvizsgálat. Pót-, illetve javító zárthelyi dolgozat (tervezett időpont).*

Miskolc, 2019. február 11.

Dr. Lukács János
egyetemi tanár, tárgyjegyző

A Járműipari anyagvizsgálat című tantárgy követelményei

Gépészmérnöki és Informatikai Kar (GÉIK), BSc képzés
Járműmérnöki szak (GEMTT082-B)

- Tantárgy órákimérete és követelménye:
= **2 ea + 1 gy, gyakorlati jegy**
- Félév elismerésének (aláírás, gyakorlati jegy) feltételei:
= **a 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 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): **6. oktatási (12. naptári) hét és 13. oktatási (19. naptári) hét**
 - * értékelés módja: **pontozás (100-100 pont)**
- Zárthelyi dolgozatok, feladatok, mérések pótlásának lehetősége:
= **a gyakorlatok egy-egy, a félév során egyeztetett, 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
JÁRMŰIPARI ANYAGVIZSGÁLAT
című tantárgyaból (GÉIK, BSc képzés)
2018/2019. tanév, 2. félév, 2. zárthelyi

1	2	3	4	5	6	7	Összesen
14	14	20	12	14	17	9	100

- 1) Sorolja fel a fáradási élettartam statisztikus értékeléssel (logaritmikus normális eloszlás) történő meghatározásának öt lépését, nagyciklusú fárasztás esetén! Vázlat segítségével mutassa be az átlag és a szórás grafikus úton, Gauss papíron történő meghatározását!

- 2) Milyen vizsgálatokat kell elvégezni legalább és azokból milyen mérőszámokat kell meghatározni ahhoz, hogy egy acél alapanyag Smith-féle biztonsági diagramja megrajzolható legyen, húzó-nyomó igénybevétel esetén! Töltse ki az alábbi táblázatot!

A vizsgálat megnevezése	A mérőszám neve		
	neve	jele	mértékegysége

Összhangban a táblázatban található mérőszámokkal, elvi ábrán rajzolja meg egy acél alapanyag Smith-féle biztonsági diagramját!

- 3) Rajzoljon Brinell, Vickers, Rockwell C, Poldi és Knoop keménységmérés során kapott lenyomatokat, kizárólag felülnézetben! Jelölje be a lenyomatok azon méreteit, amelyek az adott keménység meghatározásához megméréndők!

Az „IGEN” vagy a „NEM” szavak bekarikázásával adja meg azokat a jelöléseket, amelyek az adott keménységmérő eljárás esetén előfordulhatnak!

Brinell		Vickers		Rockwell C		Poldi		Knoop	
A lenyomat felülnézete és a mérendő méretek									
Az adott keménységmérő eljárásra vonatkozó jelölés előfordulása									
550HB		550HV/5/30/15		52HRC		250HB _p		496HK10/20	
IGEN	NEM	IGEN	NEM	IGEN	NEM	IGEN	NEM	IGEN	NEM

4) Fogalmazza meg a kúszásvizsgálatok célját és elvét!

Cél:

Elv:

Egyszerű vázlat segítségével mutassa be a kúszásvizsgálat kivitelezését és nevezze meg a vázlaton szereplő elemeket!

5) Fogalmazza meg az ütővizsgálat célját, majd a táblázat kitöltésével adja meg a vizsgálatból meghatározható mérőszámokat, azok jelölését és mértékegységét! (A táblázat négy sorába négy különböző mérőszám típust írjon!)

Cél:

Mérőszám	Jelölés	Mértékegység

- 6) Egyszerű vázlat segítségével mutassa be a három pontos (3PB, TPB) hajlítóvizsgálat kivitelezését és nevezze meg a vázlaton szereplő elemeket!

Rajzoljon három egymás melletti koordináta rendszerbe lágyacélra, nemesített acélra és öntöttvasra jellemző hajlítódiagramot! A diagramoknak az anyagminőségre vonatkozó azonosítást egyértelműen tartalmazniuk kell! Jelölje meg a diagramok azon pontjait, amelyekből hajlítóvizsgálati mérőszámok származtathatók és a diagram alatt nevezze meg a mérőszámot! (Számító összefüggések felírására nincs szükség!)

- 7) Válaszoljon a következő kérdésekre a vizuális vizsgálatok (VT) témakörben elsajátított ismeretei alapján!

Mi a vizsgálat elve?

Mikor alkalmazzuk ezeket a vizsgálatokat?

Milyen hibák mutathatók ki ezzel a módszerrel?

Mitől függ a hibakimutathatóság?

Milyen vizsgáló „eszköz”-ök alkalmazhatók? Soroljon fel négy különböző „eszköz”-t!

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

1	2	3	4	5	6	7	Összesen
14	14	20	12	14	17	9	100

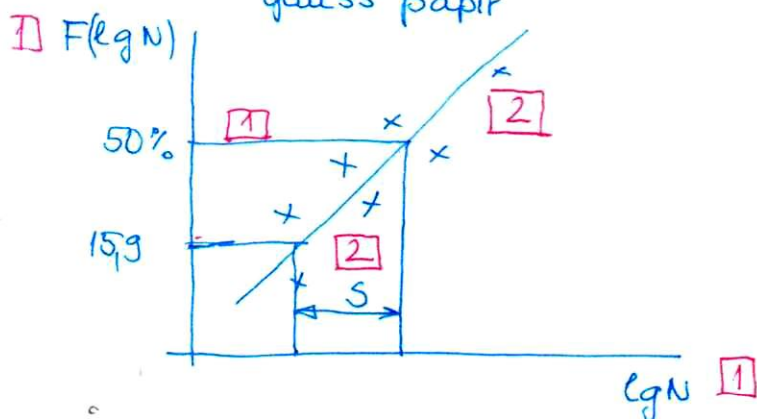
- 1) Sorolja fel a fáradási élettartam statisztikus értékeléssel (logaritmikus normális eloszlás) történő meghatározásának öt lépését, nagyciklusú fárasztás esetén! Vázlat segítségével mutassa be az átlag és a szórás grafikus úton, Gauss papíron történő meghatározását!

- [1] (0) Vizsgálatok $\rightarrow N_i$ értékek adott feszültségszinten
- [1] (1) az n elemű minta növekvő sorrendbe rendezése
- [1] (2) az élettartamok logaritmusának számítása $\lg N_i$
- [1] (3) $F(\lg N_i)$ törtési valószínűségek számítása
- [1] (4) az eloszlásfüggvény paramétereinek meghatározása

$\lg \bar{N} \rightarrow$ átlag : $\lg N_{50\%}$ [1]

$S_{\lg N} \rightarrow$ szórás : $\lg N_{50\%} - \lg N_{15,9\%}$ [1]

Gauss papír

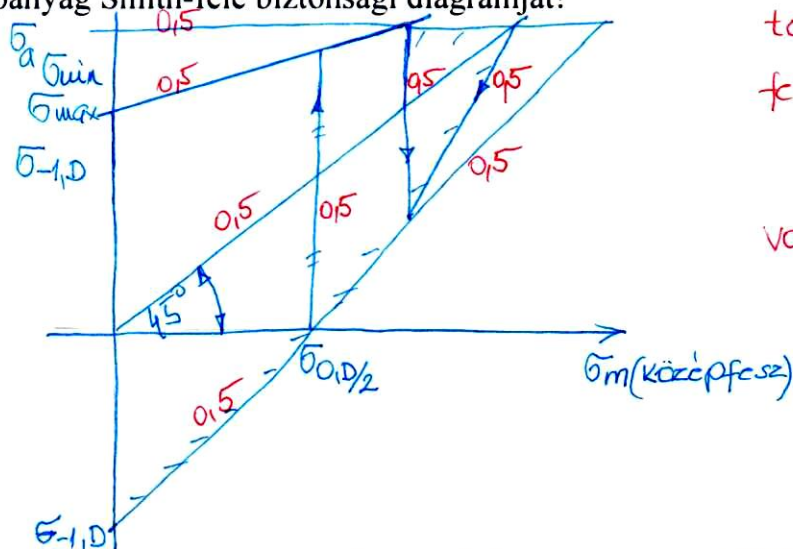


- 2) Milyen vizsgálatokat kell elvégezni legalább és azokból milyen mérőszámokat kell meghatározni ahhoz, hogy egy acél alapanyag Smith-féle biztonsági diagramja megrajzolható legyen, húzó-nyomó igénybevétel esetén! Töltse ki az alábbi táblázatot!

12 x 0,5 = 6

A vizsgálat megnevezése	A mérőszám neve		
	neve	jele	mértékegysége
fdrasztóvizsgálat	tiszta lengő kifáradási határ	$\sigma_{-1,D}$	N/mm ²
fdrasztóvizsgálat	nyúlkezdésű lüktető húzó kifáradási határ	$\sigma_{0,D/2}$	N/mm ²
szakítóvizsgálat	folyáshatár	R_y	N/mm ²

Összhangban a táblázatban található mérőszámokkal, elvi ábrán rajzolja meg egy acél alapanyag Smith-féle biztonsági diagramját!



tengelyek [1] = [1]
 feszültségek: $\sigma_{-1,D} \cdot [1]$
 $\sigma_{0,D/2} \cdot [1]$
 $R_y \cdot [1]$
 vonalak: $8 \times 0,5 = [4]$

- 3) Rajzoljon Brinell, Vickers, Rockwell C, Poldi és Knoop keménységmérés során kapott lenyomatokat, kizárólag felülnézetben! Jelölje be a lenyomatok azon méreteit, amelyek az adott keménység meghatározásához megmérendők!
- Az „IGEN” vagy a „NEM” szavak bekarikázásával adja meg azokat a jelöléseket, amelyek az adott keménységmérő eljárás esetén előfordulhatnak!

Σ15

Brinell	Vickers	Rockwell C	Poldi	Knoop
A lenyomat felülnézete és a mérendő méretek				
lenyomat méretei [1] $d_{köz} = \frac{d_1 + d_2}{2}$ átmérők számtani középértéke	átlók számtani középértéke [1]	benyomódás mélysége (e) [1]	az etalon és a minta lenyomatainak átmérője [1]	a legnagyobb átmérő mérete [1]
Az adott keménységmérő eljárásra vonatkozó jelölés előfordulása				
550HB	550HV/5/30/15	52HRC	250HB _p	496HK10/20
IGEN NEM	IGEN NEM	IGEN NEM	IGEN NEM	IGEN NEM

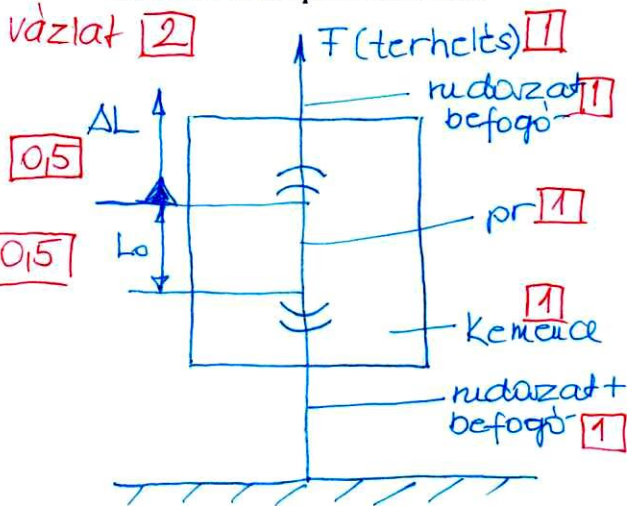
Σ5

4) Fogalmazza meg a kúszásvizsgálatok célját és elvét!

2 Cél: hosszú ideig tartó állandó húzóterheléssel szembeni ellenállás meghatározása növelt hőmérsékleten → mérési alapadat

2 Elv: több próbatétel, állandó terheléssel, növelt hőmérsékleten, hosszú ideig terhelünk

Egyszerű vázlat segítségével mutassa be a kúszásvizsgálat kivitelezését és nevezze meg a vázlaton szereplő elemeket!



L_0 : eredeti feltár

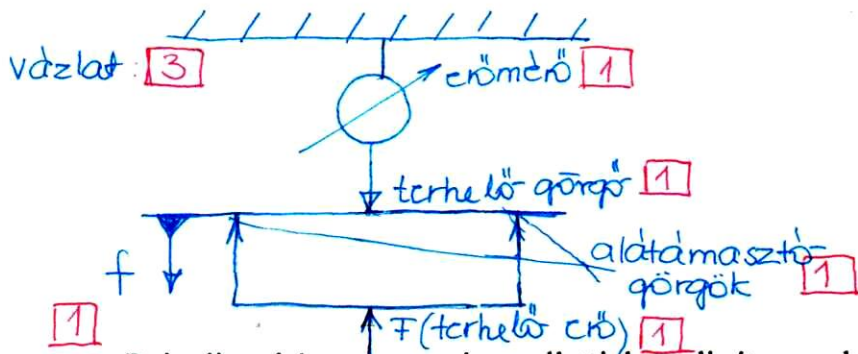
ΔL : megnyúlás

5) Fogalmazza meg az ütővizsgálat célját, majd a táblázat kitöltésével adja meg a vizsgálatból meghatározható mérőszámokat, azok jelölését és mértékegységét! (A táblázat négy sorába négy különböző mérőszám típust írjon!)

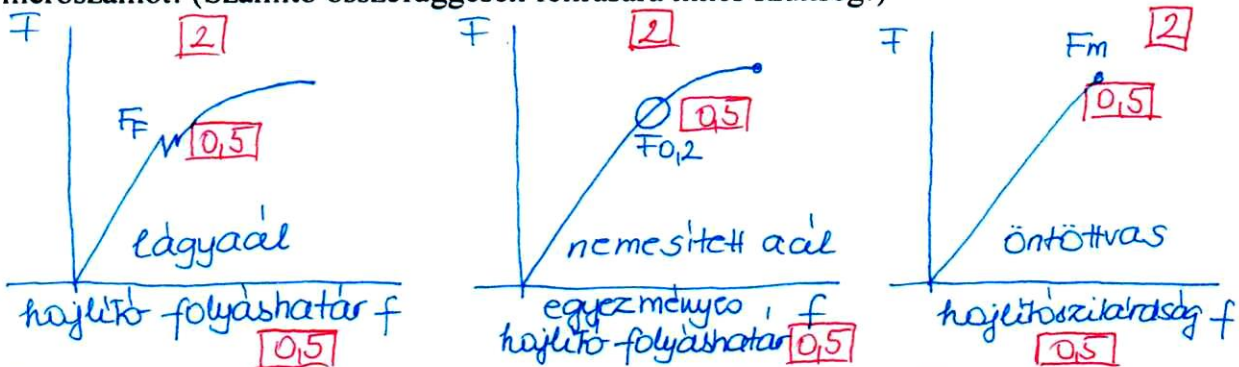
2 Cél: Az anyag szívósságára jellemző mérőszámok meghatározása

Mérőszám	Jelölés	Mértékegység
ütőmunka 1	KV, KU 1	J 1
fajlagos ütőmunka 1	KCV, KCU 1	J/cm ² 1
keresztirányú expanzió 1	exp 1	mm 1
törétfelület 1	ideg szívós 1	% 1

- 6) Egyszerű vázlat segítségével mutassa be a három pontos (3PB, TPB) hajlítóvizsgálat kivitelezését és nevezze meg a vázlaton szereplő elemeket!



Rajzoljon három egymás melletti koordináta rendszerbe lágyacélra, nemesített acélra és öntöttvasra jellemző hajlítódiaagramot! A diagramoknak az anyagminőségre vonatkozó azonosítást egyértelműen tartalmazniuk kell! Jelölje meg a diagramok azon pontjait, amelyekből hajlítóvizsgálati mérőszámok származtathatók és a diagram alatt nevezze meg a mérőszámot! (Számító összefüggések felírására nincs szükség!)



- 7) Válaszoljon a következő kérdésekre a vizuális vizsgálatok (VT) témakörben elsajátított ismeretei alapján!

Mi a vizsgálat elve?

- [1] A vizsgálati egyed felületét szabad szemmel, nagyítótval vagy speciális eszközzel figyeljük meg

Mikor alkalmazzuk ezeket a vizsgálatokat?

- [0.5] = gyártás előtt, közben és után
[0.5] = üzemelési során

Milyen hibák mutathatók ki ezzel a módszerrel?

- [1] felületi el nem tömődött hibák

Mitől függ a hibakimutathatóság?

- [2] — gyártmány geometriája
— gyártmány anyagminősége
— gyártástechnológia
— üzemelési körülmények

Milyen vizsgáló „eszköz”-ök alkalmazhatók? Soroljon fel négy különböző „eszköz”-t!

- 4 — emberi szem
— egyszerű optikai nagyító
— Mikroszkóp
— endoszkópok
— távirányítású kamera

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.