

1. Általános információk

- Előadó és gyakorlatvezető **Dr. Németh Alexandra, metnak@uni-miskolc.hu (A/4. fsz. 3.)**
- A tárgy órákimérete: heti 2 óra előadás + 2 óra gyakorlat
- Gyakorlati órák száma: 14 db, amelyből 3 kötelező.
- Követelmény: aláírás + kollokvium
- Zárthelyi dolgozatok:
 - száma, időtartama: 2 db félévközi kötelező zárthelyi, 60 perc/ZH
 - (terv.) időpontja: 1. ZH: 6.; 2. ZH: 13. oktatási hét; pótZH: 14. oktatási hét.
 - értékelése: %-osan és érdemjeggyel: 50%-tól elégséges (2), 60%-tól közepes (3), 70%-tól jó (4), 80%-tól jeles (5).
- Félévközi feladatok száma: 1 db csoportos (3-4 fő) v. egyéni
- Ajánlott irodalom: ld. a dokumentum végén

2. A félév elismerése

2.1. Az aláírás megszerzésének feltételei

- Az előadások min. 60%-os látogatása;
- Az gyakorlatok min. 70%-os látogatása;
- Az előírt zárthelyi dolgozatok sikeres teljesítése az alábbiak szerint
 - mindkét zárthelyi min. 50%-os (elégséges) teljesítése, vagy
 - sikertelen (vagy bármely okból elmulasztott) zárthelyi esetén a vonatkozó pótzárthelyi(k) min. 50%-os (elégséges) teljesítése.
- A féléves feladat legalább elégséges szintű teljesítése

2.2. Az aláírás végleges megtagadása

- az előadások 40%-át meghaladó igazolatlan hiányzás esetén, vagy
- a kötelező gyakorlatok és azok pótgyakorlatának elmulasztás vagy
- a gyakorlatok 30%-át meghaladó igazolatlan hiányzás esetén vagy
- az előírt zárthelyi(k) és a pótzárthelyi(k) igazolatlan elmulasztása esetén,
- vagy a féléves feladat határidőre be nem adása esetén.

2.3. A vizsga (kollokvium) eredményes letétele

- A kollokvium jellege: *írásbeli és szóbeli.*
- A vizsga teljesítésének módja: Eredményes írásbeli vizsgajegy és eredményes szóbeli vizsga

2.4. A féléves teljesítés beszámítása a vizsgajegybe

„Félévi feladat, zárthelyi dolgozat eredménye a vizsgajegy, gyakorlati jegy megállapításába beszámításra kerül.” (Hallgatói Követelmény Rendszer 50. § (2) bekezdése).

Ezen rendelet érvényesítésének módja az Anyagszerkezet-tani és Anyagtechnológiai Intézet honlapján (<http://www.met.uni-miskolc.hu>) olvasható.

A féléves munka során megszerezhető maximális pontszám: 250 pont.

- 2 db zárthelyi, 2x 100 pont, összesen 200 pont – az eredmény pótzárthelyin javítható
- 1 db feladat: 50 pont

3. Pótlások, igazolások, felmentések, egyebek

3.1. Előadások pótlása: Az előadások pótlására nincs lehetőség.

3.2. Gyakorlatok pótlása:

- Kötelező gyakorlatok esetében a pótgyakorlatokon való részvétellel és a pótgyakorlaton készített kézzel írott jegyzet bemutatásával.

3.3. Zárthelyi(k) pótlása

- Sikertelen (vagy bármely okból elmulasztott) zárthelyi esetén a zárthelyi írásának pótlása: pótzárthelyivel az utolsó oktatási héten.

3.4. Feladat pótlása vagy javítása

- A szorgalmi időszak folyamán a határidőre beadott nem elégséges feladat a szorgalmi időszak végéig javítható;
- Az elégséges szintű feladat a szorgalmi időszak végéig javítható.

3.5. Igazolt hiányzás:

A hiányzások igazolása az Anyagszerkezet-tani és Anyagtechnológiai Intézet általános rendjének megfelelően történik. Ennek értelmében a távollétre vonatkozó igazolásokat **a mulasztott alkalomhoz képest 2 héten belül** lehet bemutatni.

3.6. Egyéb információk, útmutatások

- A követelményrendszer bármely pontja alól csak egyéni tanrend birtokában lehet felmentést kérni. **Egyéni tanrend csak a szorgalmi időszak 1. hetéig kérhető!**

4. Tankönyv, jegyzet, oktatási segédlet

A felkészüléshez javasolt anyagok: Az előadások és gyakorlatok anyagának elektronikus (ppt ill. doc formátumú) vázlatok, a gyakorlatok segédletei és a saját készítésű jegyzetek, valamint az ajánlott irodalmak.

Kötelező irodalom:

- [1] **Balogh A., Sárvári J., Schäffer J., Tisza M.: Mechanikai Technológiák. Egyetemi tankönyv. Miskolci Egyetemi Kiadó, Miskolc, 2003.**
- [2] ASM Handbook: Vol. 4: Heat Treating, ASM Int., 1991., ISBN-13: 978-0871703798 - vonatkozó fejezetei
- [3] ASM Handbook Volume 6: Welding, Brazing, and Soldering, Editor: D.L. Olson, T.A. Siewert, S. Liu, G.R. Edwards, 1993., ASM International, ISBN: 978-0-87170-382-8- vonatkozó fejezetei
- [4] ASM Handbook Vol. 14: Forming and Forging, 1988., ASM Int., ISBN: 978-0-87170-382-8- vonatkozó fejezetei

Ajánlott irodalom:

- [1] Lizák J.: Hőkezelés, Gyakorlati segédlet, Tankönyvkiadó, Budapest, 1987. p. 157
- [2] Szunyogh L.: Hegesztés és rokon technológiák, Kézikönyv, GTE, Budapest, 2007. p.:895
- [3] Gál G.– Kiss A. - Sárvári J. – Dr. Tisza M.: Képlékeny hidegalakítás, Tankönyvkiadó, Bp., 2000.

Miskolc, 2019. szeptember 05.

*Dr. Németh Alexandra
adjunktus, tárgyjegyző*

A Járműipari anyagtechnológiák (GEMTT083-B)

című tantárgy tematikája

2+2, k

Okt. hét	Előadás Csütörtök 12:00-14:00, A/1. 13.		Gyakorlat Csütörtök 16:00-18:00, C/2. 203.		
	Dátum	Témakör	Dátum	Témakör	Helyszín
1.	09.12.	A műszaki termék keletkezése és életszakaszai, anyagkörfolyamat, gyártási folyamat, gyártási technológiák összetétele, fő és segéd folyamatok. Szerkezet, technológia és anyagtulajdonságok fogalomrendszere és kapcsolata. Mechanikai technológiák általános csoportosítása.	09.12.	Követelményrendszer ismertetése	Tanterem
2.	09.19.	A hőkezelés célja, hőmérséklet-idő diagramja. A hőkezelő eljárások osztályozása.	09.19.	Anyagtudományi ismétlés: Vasötvözetek egyensúlyi átalakulásai, egyensúlyi és nem egyensúlyi átalakulások acélokban	Tanterem
3.	09.26.	Acélok hőkezelése. Acélok megmunkálhatóságot javító, keménységnövelő, szívósságfokozó térfogati hőkezelései. Alkatrészek és szerszámok hőkezelési technológiái. Felülettechnológiákról általánosságban.	09.26.	Követelmény és tulajdonság: Hőkezelő technológiák kiválasztása és tervezése.	Tanterem
4.	10.03.	Járműiparban alkalmazott felülettechnológiák: cementálás, nitridálás, felületi edzések. Járműiparban alkalmazott nemvas fémek és azok hőkezelése.	10.03.	Hőkezelő labor bemutató, edzőközegek minősítésének módszere	C/2 Műhelycsarnok
5.	10.10.	Öntéstechnológia alapjai, sajátosságai, jellemzői. Öntészeti technológiák, eljárásaik.	10.10.	Jominy vizsgálat elmélete és gyakorlata KÖTELEZŐ	Tanterem, labor
6.	10.17.	Az előadás zárthelyi miatt elmarad 1. zárthelyi	10.17.	Műanyagalakítás	Tanterem
7.	10.24.	Porkohászati technológia sajátosságai, jellemzői. Porkohászati alkatrészek gyártástechnológiai eljárásai	10.24.	Öntött és porkohászati termékek sajátosságai	Tanterem
8.	10.31.	Képlékenyalakítás fogalma, sajátosságai, jellemzői. Hideg- és melegalakítás, alakítás okozta tulajdonságváltozások. Lemezalakítások technológiája.	10.31.	Lemezalakító műveletek tervezése	Tanterem, Műhelycsarnok

A Járműipari anyagtechnológiák (GEMTT083-B)
 című tantárgy tematikája
 2+2, k

Okt. hét	Előadás Csütörtök 12:00-14:00, A/1. 13.		Gyakorlat Csütörtök 16:00-18:00, C/2. 203.		
	Dátum	Témakör	Dátum	Témakör	Helyszín
9.	11.07.	Térfogatalakítás. Zömítés, kovácsolás, hengerlés, hideg- és melegfolytatás.	11.07.	Alakíthatóság és vizsgálata KÖTELEZŐ	C/2 Tanterem
10.	11.14.	Kötéstechnológiák jellemzői. Ömlesztő hegesztések: BKI	11.14.	A szimuláció szerepe a technológiák tervezésében: alakító műveletek szimulációs lehetőségei	Tanterem
11.	11.21.	Ömlesztő hegesztések: SWI, VFI, FH.	11.21.	Hegesztő robotlabor és hegesztő műhely bemutató	C/2 Műhelycsarnok
12.	11.28.	Sajtoló hegesztések: ellenálláshegesztés. Forrasztás technológiája.	11.28.	Hegesztési gyakorlat: SWI, BKI és VFI gyakorlás KÖTELEZŐ	C/2 Műhelycsarnok
13.	12.05.	Ragasztás és vágás. A járműipar speciális kérdései, a járműiparban alkalmazott speciális anyagtechnológiák. 2. zárthelyi	12.05.	Termikus vágások bemutató	C/2 Műhelycsarnok
14.	12.12.	Feladat prezentáció KÖTELEZŐ	12.12.	Hegesztési műveletek tervezése. hegesztett varratok és hegesztők minősítése, félévzárás	Tanterem

Dr. Németh Alexandra
 tárgyjegyző

Miskolc, 2019. szeptember 06.

Név:
Neptunkód:

Járműipari anyagtechnológiák GEMTT083-B
Vizsgázárhelyi, MINTA

1	2	3	4	Σ	Osztályzat
27	34	33	26	120	

1.a) Vázolja fel a hőkezelések egyszerűsített diagramját! Adja meg az egyes szakaszok nevét, és nevezzen meg egy lejátszódó folyamatot!

1.b) Definiálja az edzett acélt! Sorolja fel az edzhetőség feltételeit!

1.c) Vázlat segítségével írja le a Jominy vizsgálat menetét és alkalmazott próbatestjét!

2.a) Rajzolja fel a SWI technológia hegesztői látképét! Nevezze meg a részeit!

2.b) Sorolja fel a BKI bevonat funkcióit (10 db)!

2.c) Adja meg a kemény és lágy munkarend 3-3 jellemzőjét! Adjon meg alkalmazási példát!

3.a) Rajzok segítségével definiálja a különbséget a kivágás és a lyukasztás között!

3.b) Megfelelő C görbe részletben adja meg a DP acélok nagy szilárdságát eredményező termomechanikus hengerlési technológiát! Adja meg az ilyen acélok karbontartalmát! Adja meg legalább 3 alkalmazásukat és legalább 3 tulajdonságukat!

3.c) Sorolja fel a porkohászati technológia 3 előnyét és 3 hátrányát!

4.a) Sorolja fel a formaöntvények hagyományos készítésének fő lépéseit!

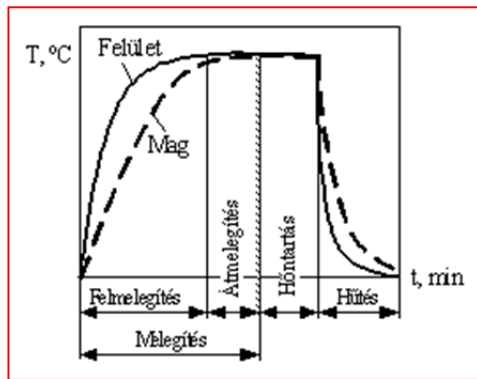
4.b) Adja meg a ragasztás 3 előnyét és 3 hátrányát

4.c) Értékelje az **igaz** vagy **hamis** válasz megjelölésével az alábbi állítások helyességét!
Hamis válasz esetén indokolja választását!

	Állítás	Igaz	Hamis
1	Az edzett acél 100% martenzitet tartalmaz.		
2	Az átmeneti hőmérséklet csökkenése a szívósság csökkenését jelenti.		
3	A kokillaöntés tartós formát használ.		
4	A jó minőségű szélvédő ragasztás növeli a gépjármű merevségét.		
5	A termikus vágások közül a lézernél a legkisebb a hőérintett zóna mérete.		
6	A gömb alakú cementitet tartalmazó szövet a lemezesnél jobban forgácsolható.		
7	A porkohászat alkalmazásával tetszőleges méretű alkatrész készíthető.		
8	A keményfém kerámia		

1	2	3	4	Σ	Osztályzat
27	34	33	26	120	

1.a) Vázolja fel a hőkezelések egyszerűsített diagramját! Adja meg az egyes szakaszok nevét, és nevezzen meg egy lejátszódó folyamatot!



Hevítés: hőkiegyenlítődésig
 Hőntartás: a kívánt metallográfiai folyamat bekövetkeztéig
 Hűtés: a kívánt hatás/szövetszerkezet elérésének megfelelően

ábra: 1p, szakaszok: 3 pont, folyamatok: 3*1p szum:7p

1.b) Definiálja az edzett acélt! Sorolja fel az edzhetőség feltételeit!

A martensites átalakulás feltételei:

$\gamma \rightarrow \alpha$ átalakulás

Gyors hűtés $v > v_{krit}$

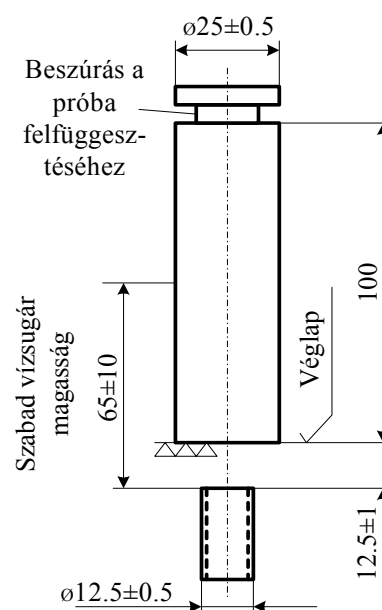
$C > 0,2 \dots 0,3 \%$

Edzett acél, amely min. 50 % martensitet tartalmaz.

6+3p = 9pont

1.c) Vázlat segítségével írja le a Jominy vizsgálat menetét és alkalmazott próbatestjét!

1. Szabványos próbatest edzési hőmérsékletre hevítése (ausztenitesítése)
2. A próbatest hűtése (Jominy hűtőkádban)
3. Sík felület köszörülése a paláston
4. Keménységmérés
5. Jominy görbe ábrázolása
6. A kritikus távolság kijelölése (a kritikus keménység alapján)
7. Az átédződő átmérő meghatározása (nomogrammal)

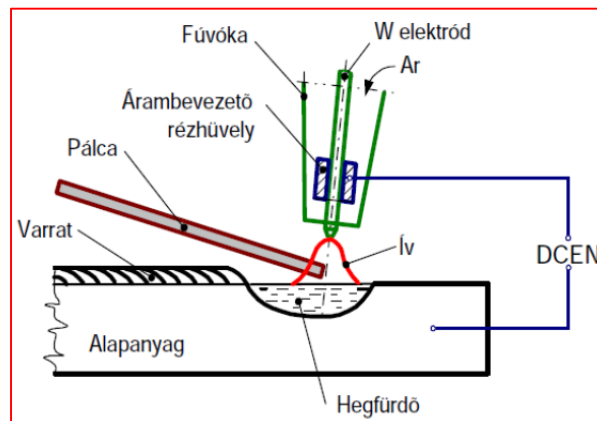


7 lépés: 7 p

próbatest (vázlatosan): 2 p

szum=9pont

2.a) Rajzolja fel a SWI technológia hegesztői látképét! Nevezze meg a részeit!



10 tétel: 10 pont

2.b) Sorolja fel a BKI bevonat funkcióit (10 db)!

1. gázképzők,
2. salakképzők,
3. ívstabilizálók (ionizálók),
4. dezoxidálók,
5. nitrogénmegkötők,
6. kén- és foszforcsökkentők,
7. ötvözők,
8. leolvasztási teljesítményt növelő fémporok,
9. pasztifikátorok,
10. kötőanyagok

10 pont

2.c) Adja meg a kemény és lágy munkarend 3-3 jellemzőjét! Adjon meg alkalmazási példát!

Kemény munkarend:

- gyors hőfejlődés,
- kisebb hőveszteség,
- keskeny hőhatásövezet,
- kis elhúzóadás,
- nincs benyomódás,
- kis elektródkopás jellemző
- Jó hővezetésű anyagokhoz

Lágy munkarend:

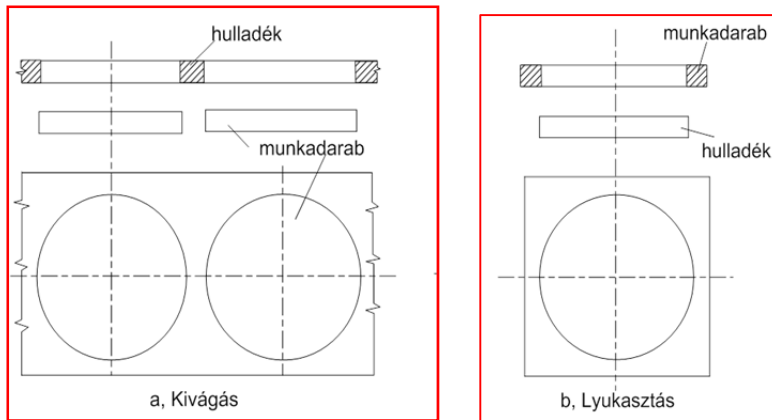
- lassú hőfejlődés,
- nagy hőveszteség,
- széles hőhatásövezet,
- lehülési sebesség csökken,
- nagy elektród benyomódás,
- nagyobb elektródkopás.
- Edződésre hajlamos anyagoknál

2*6p; 1*2; szum=14pont

3.a) Rajzok segítségével definiálja a különbséget a kivágás és a lyukasztás között!

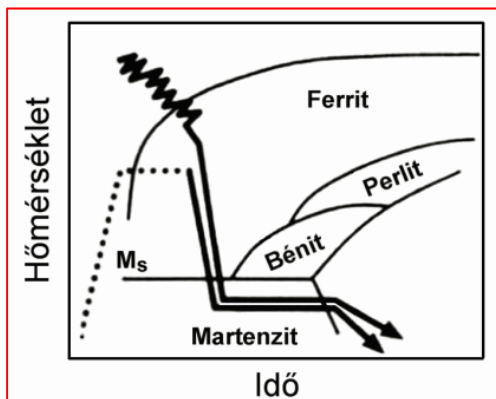
Kivágás: az anyag teljes szétválasztása önmagában **zárt, külső körvonal** mentén

Lyukasztás: az anyag teljes szétválasztása önmagában **zárt, belső körvonal** mentén



Rajzok: 2x2pont; definíció: 2x2pont; szum=8 pont

3.b) Megfelelő C görbe részletben adja meg a DP acélok nagy szilárdságát eredményező termomechanikus hengerlési technológiát! Adja meg az ilyen acélok karbontartalmát! Adja meg legalább 3 alkalmazásukat és legalább 3 tulajdonságukat!



Vastagabb szalagok: szabályozott hőmérsékletvezetésű meleghengerlés + szabályozott hűtés + csévézés (200°C)

Vékonyabb szalagok: interkritikus lágyítás + gyors hűtés

Kicsiny C tartalom (0,05-0,3%) jellemzően 0,1%

Tul: Jól alakíthatók, Rp/Rm 0,55-0,6 → nagy felkeményedés (homogén nyúláseloszlás, kisebb helyi elvékonyodás), Nagy visszarugózás (*nagyobb mint HSLA*), stb.

Alkalmazás: járműváz szerkezeti elemei (pl. hossz- és keresztartók, A- és B-oszlop, alvázelemek, stb.)

Ábra: C-görbe: 3 pont, hűtés: 3pont, kis C tart: 1 pont alk, tul: 6 pont szum=13 pont

3.c) Sorolja fel a porkohászati technológia 3 előnyét és 3 hátrányát!

Előnyei

- Minden fázisa gépesíthető,
- Anyagfelhasználás gazdaságos, kihozatal: 94-97 %,
- Méret-, alak- és felületpontos (pl. IT 7),
- Más (hagyományos) technológiával nem gyártható ötvözetek, fémek, stb.

Hátrányai

- A fémporok - tisztaságuktól függően - drágábbak mint a kohászati alapanyagok,
- Gyártmányok mérete, tömege korlátozott, stb.

6x2=12p

4.a) Sorolja fel a formaöntvények hagyományos készítésének fő lépéseit!

Az öntvény alakjának megfelelő minta készítése.

A minta beformázása hőálló anyagba.

A minta eltávolítása után keletkezett üreg kiöntése folyékony fémmeel.

A nyers öntvény tisztítása. A szilárdsági tulajdonságok javítása céljából alkalmazott hőkezelés.

8 pont

4.b) Adja meg a ragasztás 3 előnyét és 3 hátrányát

Előny:

- nagyon eltérő anyagok kötésére is,
- könnyebb szerkezet,
- vegyi hatásoknak ellenáll: kontakt korrózió megakadályozható,
- jól festhető, galvanizálható, eloxálható,
- jobb kifáradással szembeni ellenállás,
- egyenletes feszültségeloszlás (gyengítések nélkül),
- nincs maradó feszültség, stb.

Hátrány:

- a felület előkészítésének nagy szerepe van a kötés szilárdságában,
- nincs roncsolásmentes vizsgálati módszer,
- lehet lényegesen drágább, mint a hagyományos kötéstechnika,
- kis fajlagos terhelhetőség,

2x3=6 pont

4.c) Értékelje az **igaz vagy hamis** válasz megjelölésével az alábbi állítások helyességét! Hamis válasz esetén indokolja választását!

	Állítás	Igaz	Hamis
1	Az edzett acél 100% martenzitet tartalmaz.		X
2	Az átmeneti hőmérséklet csökkenése a szívósság csökkenését jelenti.		X
3	A kokillaöntés tartós formát használ.	X	
4	A jó minőségű szélvédő ragasztás növeli a gépjármű merevségét.	X	
5	A termikus vágások közül a lézernél a legkisebb a hőérintett zóna mérete.	X	
6	A gömb alakú cementitet tartalmazó szövet a lemezesnél jobban forgácsolható.	X	
7	A porkohászat alkalmazásával tetszőleges méretű alkatrész készíthető.		X
8	A keményfém kerámia		X

Helyes válaszonként 1 p, összesen 8p; hamis válaszok indoklása (kifejtés) 4db, összesen 4p, szum=12p