



Államvizsga konzultáció

„C” Lézersugaras technológiák témakör

Mechatronikai mérnök szak
Ipari lézertechnológiák specializáció

Molnár István

A prezentáció szerkezete

- Minden tétel esetén a fontosabb jellemzők kerülnek kiemelésre
- A kiemelt jellemzők kiemelése szükséges minden tétel esetén
- Általános elvárások a tételek kidolgozásával és előadásával kapcsolatban:
 - Törekedjünk minél világosabb, egyértelmű megfogalmazásra!
 - Használjunk pontosan megfogalmazott szakkifejezéseket!
 - A kidolgozott és előadott tételnek legyen egységes szerkezete!
 - Törekedjünk konkrét hétköznapi példákat hozni!
 - Gondolkodjunk mérnökként!
- A diák megtanulása nem elégséges feltétele a sikeres államvizsgának a „C” tételsorból

1. Ismertesse az ideális kristályos szerkezet jellegzetességeit (kötési erők, rácstípusok, Miller-indexek)! Melyek a reális rácsok jellegzetességei (rácshibák) és szerepük az ötvözetek létrejöttében, illetve a fémek képlékeny alakváltozási mechanizmusában?

- Rácstípusok, kötések fajtái
- Miller-index használata (példa felrajzolása)
- Intersztíció, szubsztitúció
- Rácshibák
- Diszlokáció sűrűség

2. Ismertesse a fémek kétkomponensű ötvözetrendszeinek egyensúlyi fázisdiagramjaira vonatkozó általános szabályokat

- Fázis, komponens meghatározása
- Gibbs-féle fáziszabály
- Egyensúlyi diagram tengelyei, tartományai
- Egy-többfázisú területek

3. Ismertesse a Fe-C metastabil és stabil egyensúlyi állapotábrát

- Tengelyrendszer bemutatása
- Gyakorlati előfordulások
- Nevezetes pontok
- Acélok fajtái
- Öntöttvasak fajtái
- C görbék

4. Jellemezze a hipo- és a hipereutektoidos összetételű austenit hűlése során lejátszódó fázisváltózási mechanizmusokat (nem egyensúlyi átalakulások)! Ismertesse az acélok fázisátalakulási diagramjainak típusait, a diagramokból nyerhető információkat, figyelemmel az acél kémiai összetételére!

- Szövetelemek
- Martenzites átalakulás
- Izoterm és folyamatos hűtés átalakulás
- C görbék

5. Mutassa be a szakítóvizsgálat folyamatát, a vizsgálatok során nyerhető anyagjellemzőket! Ismertesse a fémek keménységmérésének elvét, módszereit, a mérési folyamatokat!

- A szakítóvizsgálat célja
- Meghatározható anyagjellemzők
- Valóságos és mérnöki rendszer
- Szakítóvizsgálat szakaszai
- A keménységmérés elve
- Keménységmérés fajtái
- Skálák összehasonlítása

6. Ismertesse a röntgensugár létrehozásának és monokromatizálásának elvét, valamint a röntgendiffrakciós vizsgálatok lényegét! Mutassa be a scanning (pásztázó) elektronmikroszkóp működési elvét, a lehetséges vizsgálatokat!

- Röntgensugár létrehozása
- Röntgennel kimutatható anyaghibák, tipikus alkalmazások
- Elektronmikroszkóp működési elve (ábra!)
- Tipikus alkalmazások, kimutatható hibák

7. Ismertesse a LASER jelenséget, a rezonátorok általános működési elvét és a működéshez szükséges alapelemeket! Jellemezze az ideális (Gauss) lézersugarat illetve a valós lézersugár minőségét számszerűsítő jellemzőket, azok közötti összefüggéseket!

- Foton-atom kölcsönhatás
- Abszorpció
- Kényszerített emisszió
- Rezonátor felépítése (ábra!)
- Technológiai jellemzők

8. Ismertesse a CO₂ lézersugár források működési elvét, a sugárforrások felépítési és gerjesztési módjait! Jellemezze a CO₂ lézersugár vezetésére és formálására szolgáló optikai elemeket, technikai megoldásokat!

- Axiális áramlás
- Diffúziós hűtésű
- Egyenáramú/nagyfrekvenciás
- Speciális berendezések, segédberendezések (indoklással együtt)
- Ipari alkalmazások, példák, előnyök

9. Ismertesse a szilárdtest lézersugár források működési elvét, a sugárforrások felépítési és gerjesztési módjait! Jellemezze a szilárdtest lézersugár vezetésére és formálására szolgáló optikai elemeket, technikai megoldásokat!

- Gerjesztés típusai
- Frekvenciaértékek
- Előnyök, hátrányok más lézerekhez képest
- Tipikus alkalmazási területek

10. Ismertesse a lézersugaras vágásra és -hegesztésre alkalmas lézerfejek általános felépítését, működési jellemzőit! Mutassa be a lézersugaras megmunkálásokra alkalmas scann-fejek felépítéseit, működési elveit és alkalmazási területeiket!

- Speciális követelmények az adott feladatra
- Technológiai jellemzők (vágás, hegesztés, scann-fej esetén)
- Teljesítményigény meghatározása
- Fúvókák kialakítása
- Adott eljárások szerkezeti elemei

11. Ismertesse a lézersugaras vágás során lejátszódó jelenségeket, a vágás folyamatát és a technológiatervezés fő szempontjait az oxigén munkagáz alkalmazása esetén, a vágandó anyag minősége és vastagsága függvényében, 2D és 3D vágás esetén!

- Vágás folyamata
- Lyukasztás folyamata
- Fókuszhelyzet
- Munkagáz nyomás

12. Ismertesse a lézersugaras vágás során lejátszódó jelenségeket, a vágás folyamatát és a technológiatervezés fő szempontjait az inert munkagáz alkalmazása esetén, a vágandó anyag minősége és vastagsága függvényében, 2D és 3D vágás esetén!

- Vágás inert munkagázzal
- Tényezők
- Tényezők hatása a vágási folyamatra

13. Ismertesse a lézersugaras hővezetési és mélyvarratos hegesztés technológiáját, alkalmazási területeit!

- Hővezetési hegesztés
- Hővezetés munkadarabon belül
- Olvadékáramlás
- Jellemző hibák
- Mélyvarratos hegesztés és technológiai jellemzői

14. Ismertesse a lézersugaras jelölés technológiáit!

- Jelölések ipari szerepe
- Szabványok, feliratok készítése
- Nem lézeres technikák vázlatos bemutatása
- Lézeres jellemzők meghatározása
- Eltérés más technológiákhoz képest
- Előnyök, hátrányok

15. Adjon áttekintő ismertetést a lézersugaras felületmódosító technológiákról!

- Felületmódosítás kémiai háttere
- Felületmódosítások okai
- Szövetszerkezeti módosulások
- Felületmódosító technológiák bemutatása

16. Ismertesse a lézersugaras felrakó-hegesztés és a lézersugaras ráolvasztás technológiáját! Jellemezze az egy- és a kétlépéses lézersugaras felületötvözés technológiáját!

- Technológia ismertetése
- A ráolvasztás eredményét befolyásoló tényezők
- Felrakó hegesztés és ráolvasztás

17. Ismertesse a lézersugaras felületedzés során lejátszódó jelenségeket, hasonlítsa össze a hagyományos edzés során lejátszódó jelenségekkel!

- Edzhetőség feltétele
- Hagományos edzés technológiája (lépések, átalakulások)
- Lézeres edzés lépései, technológiai jellemzői
- Különbségek a két eljárás között
- Előnyök, hátrányok

18. Ismertesse a lézersugaras gyors prototípus és a lézersugaras gyors szerszámgyártás technológiáit!

- Laminálás
- Sztereolitográfia
- Szelektív lézersugaras szinterezés
- Gyors szerszámgyártás
- Minden eljárás technológiai leírása, előnyei-hátrányai, alkalmazásának lehetőségei

19. Ismertesse a lézersugaras szublimációs technológiákat! Mutassa be a lézersugaras felülettisztítás technológiáját, alkalmazási területeit!

- Szublimációs vágás
- Szublimációs fúrás
 - Egyedi impulzusos és „ütvefúrás”
 - Trepanációs fúrás
 - Spirálfúrás
- Lézersugaras felülettisztítás

20. Ismertesse a lézersugár-biztonsággal kapcsolatos fogalmakat, a lézersugár élettani hatásait!

- Biztonsággal kapcsolatos fogalmak
- Lézersugarak osztályozása
- Élettani hatások
- Lézeres munkahelyek veszélyforrásai
- Lézeres munkahelyek biztonsága