



MISKOLCI EGYETEM
Műszaki Anyagtudományi Kar
Kerpely Antal Anyagtudományok és Technológiák
Doktori Iskola



Lézersugaras technológiák

Dr. Buza Gábor

TANTÁRGYLEÍRÁS

2016.
Szerző: Dr. Buza Gábor

Lézersugaras technológiák

Dr. Buza Gábor

Tantárgy jegyzője

Dr. Buza Gábor, címzetes egyetemi tanár, Bay Zoltán Alkalmazott Kutatási Közhasznú Nonprofit Kft.

1116 Budapest, Kondorfa u. 1. mail: gabor.buza@bayzoltan.hu, buzag52@gmail.com
tel: +361 463 0530, +3630 932 7745

Tantárgy célcsoportja

A tárgy minden, a Kerpely doktori iskola, de különösen az anyagok szerkezetének, vagy összetételének megváltoztatásával, illetve megmunkálásával foglalkozó hallgatójának ajánlott.

Tantárgy nyelve

Magyar.

Tantárgy célja

A tantárgy célja a lézersugár keletkezésének és tulajdonságainak megismertetésétől indulva az elektromágneses sugárzás és az anyag közötti kölcsönhatáson keresztül bemutatni az általános értelemben vett lézersugaras anyagmegmunkálási technológiák lehetőségeit és alkalmazási területeit.

Tantárgy módszertana

Nagyobb létszám esetén kontaktóra keretében kerül a tananyag átadásra. 1-2 fő esetén egyénre szabottan a következő módon: Megadom a címszavakat két blokkban, melyek lefedik a tananyag aktuális részét és az elérhető irodalmat. Minden egyes blokkhoz ellenőrző kérdéseket is adok. Találkozunk 2 alkalommal, amikor az egyes blokkok elsajátítása közben a kérdésekre adott válaszokat ellenőrzöm, a hallgató oldaláról felmerült kérdéseket megbeszéljük, illetve áttekintjük a főbb összefüggéseket.

Tantárgy tematikája

1. Témakör

A lézersugár. A stimulált emisszió és következményei, az anyagok gerjesztésének módszerei és a rezonátorok (sugárforrások) szerkezete. A lézersugár tulajdonságai és minősége. A lézersugár vezetésére alkalmas anyagok, eszközök és módszerek. A lézersugár formálása, megmunkáló fejek.

Ellenőrző kérdések:

1. *Mi a LASER, mint fizikai jelenség?*
2. *Hogyan keletkezik a lézersugárzás (fizikai feltételek)?*
3. *Miért kell a lézer sugárforrást hűteni?*
4. *Melyek az ipari lézer sugárforrások gerjesztési módszerei?*
5. *Milyen sugárforrásokat alkalmaznak az iparban az anyagok megmunkálására?*
6. *Milyen jellemzői vannak a lézersugárnak?*
7. *Mi alapján választ sugárforrást?*
8. *Ismertesse a lézersugár veszélyességi osztályokba sorolását és élettani hatásait.*

9. Hullámhosszúsága függvényében hogyan lehet a lézersugarat vezetni?
10. Milyen anyagból készülhetnek a CO₂ és a szilárdtest lézerek fókuszáló optikai elemei?
11. Mi a lényeges felépítési különbség a vágó és a hegesztő lézerfej között?
12. Mi a pozitív és a negatív fókusz helyzet és mikor melyiket kell alkalmazni?
13. Hogyan lehet álló lézerfejjel sík felületet megmunkálni?
14. Mi a távhegesztés feltétele?
15. Hogyan lehet munkagázt vezetni a lézersugárral megmunkált helyre (módszerek előnyei, hátrányai)?

2.Témakör

A lézersugaras technológiák. Technológiák csoportosítása és sugárforrás típusok hozzárendelése. Lézersugaras vágási, hegesztési és felületmódosítási, valamint a „különleges” lézersugaras technológiák.

Ellenőrző kérdések:

1. Milyen lézersugaras vágási technológiákat ismer? Ismertesse ezek fő alkalmazási területeit, céljait és berendezés típusait.
2. Milyen anyagok esetén nem ajánlott a lézersugaras vágás égetéses módszere (miért)?
3. Milyen munkagázokat alkalmaznak az egyes lézersugaras vágások során (melyiket milyen esetben, miért)?
4. Ismertesse a hozaganyag nélküli lézersugaras hegesztések (hővezetési és mélyvarratos) során lejátszódó folyamatokat.
5. Melyek a lézersugaras hegesztés munkagázai? Mi ezek szerepe a hegesztés során?
6. Milyen esetekben szükséges/érdemes hozaganyagot alkalmazni a lézersugaras hegesztés során?
7. Hasonlítsa össze az égetéses, az olvasztásos és a szublimációs vágási technológiát?
8. Ismertesse a hozaganyagos lézersugaras hegesztések technikai megvalósításának lehetőségeit.
9. Ismertesse a lézersugaras forrasztás módszereit.
10. Csoportosítsa a lézersugaras felületmódosítás technológiáit.
11. Hasonlítsa össze a hagyományos és a lézersugaras edzés során lejátszódó termikus és anyagszerkezeti változásokat.
12. Ismertesse a szublimációs lézersugaras technológiák során lejátszódó fizikai folyamat elemi lépéseit.
13. Melyek a lézersugaras gyorsgyártás módszerei?

Tantárgyhoz kapcsolódó irodalmak

1. Buza Gábor: Lézersugaras technológiák I.; 2012.; Digitális Tankönyvtár
2. Buza Gábor: Lézersugaras technológiák II.; 2012.; Digitális Tankönyvtár
3. Sánta Imre: Különleges lézersugaras technológiák; 2012.; Digitális Tankönyvtár
4. + Amennyiben a hallgató kutatási témája során használja a módszert, a témájához szorosan kapcsolódó irodalmat is kap.

Tantárgy teljesítése, számonkérés

Az ellenőrző kérdésekre adott helyes válaszokat követően szóbeli vizsga.

Tantárgyhoz kapcsolódó komplex vizsga kérdések

1. A lézersugár keletkezésének fizikai alapjai, a sugárforrások és a lézersugár tulajdonságai.
2. A lézersugaras vágás technológiai és berendezései.
3. A lézersugaras hegesztés technológiai és berendezései.
4. A lézersugaras felületmódosító technológiák csoportosítása, jellemzői és alkalmazási területei.
5. Különleges lézersugaras technológiák (lézersugaras gyorsgyártás, jelölés, mikromegmunkálás).