

## TANTÁRGY ADATLAP ÉS TANTÁRGYKÖVETELMÉNYEK

UTOLSÓ MÓDOSÍTÁS: 2013. 02. 12.

**Alkalmazott Lézertechnika**

| 1. | kód         | Szemeszter | Követelmény | Kredit | Nyelv  | Tárgyfélév |
|----|-------------|------------|-------------|--------|--------|------------|
|    | BMEGEFOAMO9 | 6          | 2+0+1+f     | 3      | magyar | tavaszi    |

**2. A tantárgyfelelős személy és tanszék:**

| Név:               | Beosztás:      | Tanszék:   |
|--------------------|----------------|--|
| Dr. Ábrahám György | egyetemi tanár | Mechatronika, Optika és Gépészeti Informatika Tsz. |

**3. A tantárgy előadója:**

| Név:               | Beosztás:       | Tanszék:           |
|--------------------|-----------------|--------------------|
| Dr. Ábrahám György | egyetemi tanár  | MOGI               |
| Dr. Ujhelyi Ferenc | egyetemi docens | Atomfizika Tanszék |

**4. A tantárgy az alábbi témakörök ismeretére épít:**

Optika és látórendszerek

**5. Kötelező/ajánlott előtanulmányi rend:**

Nincs

**6. A tantárgy célkitűzése:**

A tantárgy célja megismertetni a hallgatókat a lézer fény létrejöttének atomfizikai alapjaival, a lézer fajtákkal, a lézer fény formálásának technikáival és a tipikus lézer alkalmazásokkal.

**7. A tantárgy részletes tematikája:**

*Fény és anyag kölcsönhatása, vonalkiszélesedési jelenségek*

Atomok, molekulák és szilárd testek lehetséges állapotai, az energiaszintek betöltöttsége termikus egyensúlyban. az elektromágneses módus fogalma, módussűrűség háromdimenziós üregben. Spontán emisszió, abszorpció és indukált emisszió. Homogén és inhomogén vonalkiszélesedés természetes vonalszélesség, ütközési kiszélesedés. Doppler-kiszélesedés

*Koherens optikai erősítő létrehozása*

3 és 4 nívós gerjesztési modellek. Az erősítés telítődése. A teljes erősítés meghatározása homogén kiszélesedés esetén két határesetben: kis fluxus-sűrűségnél (lineáris-kis jelű erősítés) és a telítődési értéket meghaladó esetben. Inhomogén és homogén erősítésű közegek eltérő telítődési tulajdonságai.

*Folyamatos és impulzusban való lézerműködés küszöb- és fázisfeltétel*

Az optikai rezonátor (passzív rezonátor) jellemzői, a módusok élettartamának (a módusok sávszélességének) és a módusok frekvenciatávolságának meghatározása. A küszöbinverziósűrűség fogalma. A lézermódusok frekvenciája. Impulzus-lézerek létesítésének lehetséges módjai: erősítés kapcsolása, Q-kapcsolás, módus-csatolás.

*A lézerfény spektrális tulajdonságai*

Több módusú működés homogén ill. inhomogén esetben, Lamb-dip jelenség. Egymódusú működés létesítésének lehetőségei. Elvi sávzélesség és a gyakorlatban fellépő sávzélességnövelő jelenségek. Sávzélességsökkentés aktív stabilizálással. Koherencia-tulajdonságok. Időbeli koherencia és a sávzélesség kapcsolata. Hagyományos fényforrás és a lézerek koherenciahossza. Térbeli koherencia, lézernyaláb térbeli tulajdonságai (Gauss-nyaláb), divergencia fogalma

#### *Lézertípusok*

Szilárdtest lézerek, gázlézerek, festék- és kémiai lézerek, félvezető lézerek.

#### *Lézernyaláb optika*

A Gauss nyaláb fókuszálása és újrafókuszálása. Nyalábtágítás és nyalábtágító távcsövek.

#### *Technológiai lézerek alkalmazása*

A fény abszorpciója. Hővezetés. Felületkezelés. Hegesztés lézerrel. Vágás lézerrel.

#### *A lézerek mérés technikai alkalmazása*

Interferométerek. Hologrammok. Speckle interferencia. Optikai érzékelők lézerekhez. Távol-ságmérés.

#### *Lézerek az orvostechikában*

Sebészeti lézerek. szemészeti lézerek. Kozmetikai lézerek. Száloptikai lézerfény vezetés.

#### *Lézerek a haditechnikában*

Az SDI program lehetőségei és korlátai. Légköri lézerfegyverek. Űrtechnikai alkalmazások.

#### *Lézerek a híradástechnikában*

Légköri kommunikációs lehetőségek. Űrbéli kommunikáció lézerrel. Száloptikás adatátvitel. Integrált optika.

### **8. A tantárgy oktatásának módja:** Előadás + üzemlátogatások

### **9. Követelmények**

A félévközi jegy megszerzésének feltétele az előadásokon és a gyárlátogatásokon való részvétel és 2 db. ZH eredményes megírása.

A jegy a két ZH átlaga.

### **10. Konzultációs lehetőségek:**

Hetente 1 alkalommal

### **11. Jegyzet, tankönyv, felhasználható irodalom:**

Ábrahám (szerk.): Optika. Panem 1998. Budapest

### **12. A tantárgy elvégzéséhez szükséges tanulmányi munka:**

Heti 3 óra egyéni felkészülés szükséges

### **13. A tantárgy tematikáját kidolgozta:**

|                    |                |          |
|--------------------|----------------|----------|
| Név:               | Beosztás:      | Tanszék: |
| Dr. Ábrahám György | egyetemi tanár | MOGI     |

Záradék

**A tanulmányi követelmények teljesítése során tiltott eszközöket használó hallgatók szankcionálása**

Az a hallgató, aki

- (a) a félévközi írásbeli számonkéréseken a tárgykövetelményekben megengedett, ill. a számonkérés felelős oktatója által felsoroltakon kívül bármely más segédeszközt (könyv, jegyzet stb.) igénybe vesz és/vagy más hallgató bármilyen segítségét – kivéve az engedélyezett eszköz kölcsönzését – kéri és/vagy azt elfogadja, a félév során a fenti tettét követő számonkérésekből kizárja magát, az addig szerzett eredményei elvesznek, aláírást nem kaphat, pótlási lehetőséggel nem rendelkezik; félévközi jeggyel záruló tárgy esetén végleges eredménye: elégtelen(1), vizsgajeggyel záruló tárgy esetén: Megtagadva.
- (b) az otthoni házi feladatot bizonyíthatóan nem saját maga készítette el, vagy abban olyan részt is saját eredményként, ill. munkaként (alkotásként) tüntet fel mely bizonyíthatóan nem az, a félév során a fenti tettét követő számonkérésekből kizárja magát, az addig szerzett eredményei elvesznek, aláírást nem kaphat, pótlási lehetőséggel nem rendelkezik; félévközi jeggyel záruló tárgy esetén végleges eredménye: elégtelen(1), vizsgajeggyel záruló tárgy esetén: Megtagadva.
- (c) az írásbeli vizsga megírása során a tárgykövetelményekben megengedett, ill. a számonkérés lebonyolításáért felelős oktató által meghatározottakon kívül más segédeszközt (könyv, jegyzet stb.) igénybe vesz és/vagy más hallgató bármilyen segítségét – kivéve az engedélyezett eszköz kölcsönzését – kéri és/vagy azt elfogadja, a vizsgán azonnal felfüggesztésre kerül, elégtelen(1) érdemjegyet kap, valamint az adott vizsgaidőszakban e tárgy további vizsgáin nem vehet részt;
- (d) az írásbeli számonkérés eredményhirdetése során a kézhez kapott kijavított és értékelt dolgozaton, ill. feladaton utólag változtat vagy változtatni próbál,
  - i. a félév során a fenti tettét követő számonkérésekből kizárja magát, az addig szerzett eredményei elvesznek, aláírást nem kaphat, pótlási lehetőséggel nem rendelkezik; félévközi jeggyel záruló tárgy esetén végleges eredménye: elégtelen(1), vizsgajeggyel záruló tárgy esetén: Megtagadva.
  - ii. a vizsgán azonnal felfüggesztésre kerül, elégtelen(1) érdemjegyet kap, valamint az adott vizsgaidőszakban e tárgy további vizsgáin nem vehet részt.