

TANTÁRGY ADATLAP ÉS TANTÁRGYKÖVETELMÉNYEK

Alkalmazott Lézertechnika

1.	kód	Szemeszter	Követelmény	Kredit	Nyelv	Tárgyfélév
	BMEGEFOAMO9	7	2+0+1+f	3	magyar	1/1

2. A tantárgyfelelős személy és tanszék:

Név:	Beosztás:	Tanszék:
Dr. Ábrahám György	egyetemi docens	Mechatronika, Optika és Műszertechnika Tsz.(MOM)

3. A tantárgy előadója:

Név:	Beosztás:	Tanszék:
Dr. Ábrahám György	egyetemi docens	BME MOM
Dr. Lőrincz Emőke	egyetemi docens	BME 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 sáv szélességének) és a módusok frekvenciátávolságának 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 sáv szélesség és a gyakorlatban fellépő sáv szélességnövelő jelenségek. Sáv szélességsökkentés aktív stabilizálással. Koherencia-tulajdonságok. Időbeli koherencia és a sáv szélesség 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 docens	MOM