

TANTÁRGY ADATLAP ÉS TANTÁRGYKÖVETELMÉNYEK
UTOLSÓ MÓDOSÍTÁS: 2013. 02. 12.**Optika és látórendszerek**
Optics and Vision Systems

1.	kód	Szemeszter	Követelmény	Kredit	Nyelv	Tárgyfélév
	BMEGEFOAMG3	3,6	2+0+1 v	3	magyar	ősz, tavasz

2. A tantárgyfelelős személy és tanszék:

Név:	Beosztás:	Tanszék:
Dr. Ábrahám György	egyetemi tanár	MOGI Tsz.

3. A tantárgy előadója:

Név:	Beosztás:	Tanszék:
Dr. Ábrahám György	egyetemi tanár	MOGI Tsz.

4. A tantárgy az alábbi témakörök ismeretére épít:

A Fizika tárgyon belül a fénytán és az elektromágneses tér témakörök ismerete szükséges.

A Matematika tárgy analízis és differenciál számítással, valamint a Fourier transzformációval foglalkozó témakörének ismerete szükséges.

5. Előtanulmányi rend:

Kötelező: Matematika A1

Ajánlott: Fizika A2, Matematika A3

6. A tantárgy célkitűzése:

A hallgatók a tárgy keretében a fizika fénytani alaptörvényeinek műszaki alkalmazásait ismerik meg. Képesek lesznek egyszerű, színhibára korrigált, kéttagú optikai rendszert tervezni. Megismerik az alapvető távcsövek sugármeneteit (Kepler, Galilei, Newton, Cassegrain). Fennmenológiai szinten ismerniük kell az aberrációk fajtáit. Konstruktív alapismeretekkel kell rendelkezniük az alapvető optikai műszerek tervezésére vonatkozóan. Tájékozottnak kell lenniük a fénytechnikai terminológiában és az alapvető fényenergetikai számításokban.

Ismerniük kell a lézerfény létrejöttének kritériumait és tulajdonságait. Alapismeretekkel kell rendelkezniük a humán és a gépi látással kapcsolatban. Ismerniük kell a színlátás mechanizmusát.

7. A tantárgy részletes tematikája:

1. A fény kettős természete. Az optika tárgyalásmódjai: geometriai, hullámoptika, kvantumoptika. A fény terjedése különböző közegekben és közegek határain. A fénysebesség állandóságának kérdése - tanszéki kísérlet. A törésmutató fogalma. Optikai anyagok törésmutatóinak változása a hullámhossz függvényében. Az Abbe szám.
2. Az optikai úthossz. Fermat-elv. Lencsék képalkotásának magyarázata a Fermat-el alapján. A Fresnel lencse képalkotása. Snellius-Descartes törvény és alkalmazásai: a totálreflexió fogalma. A polarizáció jelensége. Az optikai szálak elvei, fajtái: a fénykábel, a képtovábbító szálóptikai köteg és az informatikai optikai szálak. Refraktométerek.

3. A geometriai optika alaptörvényei. Sugárátvezetések. Előjel konvenciók. Paraxiális eset. Egyetlen gömbfelület képalkotása. Fókusz távolság és dioptria fogalma. Fő sík, főtáv és a csomópont fogalma.
4. A Newton formula és a vékony lencse alapegyenlete. Két gömbfelületből álló vékonylencse számításai.
5. A nagyítások: a lineáris, a szög-, és a longitudinális nagyítás. Összefüggés a lineáris és szög-nagyítás között. A lineáris és a szögnagyítás hányadosa. A VEGA űrszonda beszabályozásának példája - a kollimátorok. Két lencse eredőjének számításai. Az optikai tubushossz. Az eredő fő síkok helyei.
6. Egytagú vastag lencse számításai. Összetett lencserendszer eredő fókusz távolságának és nagyításának számítása. A rekeszek fogalma: apertúra rekesz és mezőrekesz. Kilépő és belépő pupilla fogalma és helyeinek számítása. A természetes rekeszhely.
7. Képméret, képszög. Képhibák. Az aberrációk harmadrendű elmélete. Szférikus aberráció, koma, asztigmatizmus, Petzval képmező hajlás, torzítás, színhibák.
8. Teleszkópikus rendszerek. A Kepler-féle, a Galilei-féle távcsövek sugármenetei és nagyítás számításai. A távcsövek alkalmazásai. Látcsövek. A képfordítás konstrukciós megoldásai. Képstabilizátorok. A Newton és a Cassegrain rendszerű csillagászati távcsövek. A VEGA űrszonda távcsövének példája.
9. A felbontóképesség fogalma. A Rayleigh kritérium. Az optikai átviteli függvény, a modulációs átviteli függvény és a fázisátviteli függvény. Aberráció mentes optikai rendszer átviteli függvénye - a határfelbontó-képesség. Rekeszelés hatása az MTF görbére. Azonos Rayleigh-felbontású fényképezőgép, űroptika és TV objektív példája.
10. Hullámoptikai alkalmazások. A Holográfia műszaki alkalmazásai. Időátlagoló és kettőskép holográfia. Az interferometria műszaki alkalmazásai. Optikai felületek alakmérése. Antireflexiós vékonyrétegek számításának alapjai.
11. Látórendszerek. Az emberi látórendszer - a szem optikája. Látáshibák és korrigálásuk (szemüvegek, kontaktlencsék, intraokuláris lencsék). Korrekciós szemműtétek optikai alapjai.
12. A színlátás. Színtani alapok. Színrendszerek. A szintévesztés és korrekciója.
13. A gépi látás problémái. Képfeldolgozási alapok. Látórendszerek ipari alkalmazásai.
14. Fotometriai alapismeretek. Fotometriai és sugárzástechnikai mértékegységek.
15. Fotográfiai alapok. Digitális fényképezés és videózás optikai alapjai.

A laboratóriumi foglalkozások anyaga:

Alapvető optikai mérések: fókusz távolság mérés, OTF mérés, görbületmérés, törésmutató mérés, interferométeres alakmérés, moiré-s alakmérés, transzmisszió mérés, színmérések, látás vizsgálatok, színlátás vizsgálatok. A mérések oktatók vezetésével, csoportosan történnek, oktatási céljuk: ismerjék meg a hallgatók az alapvető optikai mérések módjait és eszközeit.

8. A tantárgy oktatásának módja: Előadás, laboratóriumi gyakorlat.

9. Követelmények

Az aláírás és vizsgára bocsátás feltétele: 1 db házi feladat elkészítése és beadása a szorgalmi időszak végéig.

A vizsga *írásbeli és szóbeli* részből áll. Az írásbeli és a házi feladat alapján megajánlunk vizsgajegyvet, de lehet szóbelizni is, ahol a megajánlott jegytől indul a vizsgázó: lehet javítani és rontani is. A szóbeli az írásbelit követő 1-2 nappal kerül lebonyolításra. A vizsga anyaga az előadásokon szereplő és a tematikában szereplő, de előadásra nem került - az irodalomban található anyag.

10. Konzultációs lehetőségek:

A konzultációkat a tanszéki hirdetőtáblán és a Honlapon meghirdetett időpontban tartjuk.

11. Jegyzet, tankönyv, felhasználható irodalom:

- Ábrahám (szerk.): Optika. Panem 1998. Budapest
- Nussbaum, Philips: Modern Optika. MK. 1984. Budapest

12. A tantárgy elvégzéséhez szükséges tanulmányi munka:

A tantárgy elsajátításához 60 óra tanulási munka (ebből 30 óra lehet az előadás), 15 óra házi feladat készítésre fordítandó idő és 15 óra laborgyakorlati idő kell.

13. A tantárgy tematikáját kidolgozta:

Név:	Beosztás:	Tanszék:
Dr. Ábrahám György	egyetemi tanár	MOGI Tsz.

Melléklet az 1/2013. (I. 30.) sz. dékáni utasításhoz

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.