

Záróvizsga tételsor

TTK, Fizikus MSc

Optika és fotonika specializáció

- 1. Cím: Fotonikai módszerek és építőelemek**

Témakörök: Foton emisszió és abszorpció alapuló félvezető eszközök. Hullámvezetők és periodikus többrétegű struktúrák. A fény tulajdonságait (intenzitását, frekvenciáját, fázisát, polarizációját, irányát) befolyásoló fotonikai eszközök. A frekvencia- és fázisillesztés, valamint a foton-szemlélet jelentősége. Példák a fotonika mérés-technikai alkalmazásaira.

Tárgyak: A fotonika alapjai
- 2. Cím: Fizikai optika**

Témakörök: A fény terjedése homogén dielektrikum és vezető közegekben. Kramers-Kronig relációk és következményeik. A diszperzió jelensége, hullámterjedés diszperzív közegekben „gyors fény”, „lassú fény”. Skalár- és vektor-diffrakció, Fresnel-Kirchoff diffrakcióelmélet. Vékonyrétegek és hullámvezetők. Felületi plazmonok. A fény terjedése inhomogén közegekben. Rayleigh szórás, Mie szórás, többszörös szórás.

Tárgyak: Fizikai optika, Optika
- 3. Cím: Spektroszkópia, fényforrások**

Témakörök: Fény és anyag kölcsönhatása, atomok, molekulák, szilárd testek esetén. Abszorpció, emisszió, fényszórás. Spektroszkópiai eszközök és tulajdonságaik. Fotometriai és radiometriai mennyiségek. Hőmérsékleti sugárzás, izzólámpák. Gázkisülések. Kisülő lámpák típusai és azok jellemzői. Félvezető fényforrások.

Tárgyak: Fényforrások, Optikai spektroszkópia az anyagtudományban
- 4. Cím: Lézerek elmélete és alkalmazásai**

Témakörök: Lézerműködés alapjai, fény-anyag kölcsönhatások fenomenologikus elmélete, rezonátorok, folyamatos és impulzusüzemű működés leírása, móduscsatolás, ultrarövid impulzusok előállítása és alkalmazásai, lézerezősítők, félklasszikus lézermélelet, lézerek kvantumelmélete, lézerek alkalmazása az orvostudományban, optikai távközlésben, iparban, kutatásban, parametrikus technológiák

Tárgyak: Lézerfizika, Lézerek ipari és biológiai alkalmazása, Lézerek és lézerrendszerek tervezése és építése
- 5. Cím: Optikai anyagok és gyártástechnológiák**

Témakörök: Fény és anyag kölcsönhatása. Elektromágneses hullámok terjedése anizotrop közegekben (kristályoptika). Speciális effektusok átlátszó szilárd testekben (elektrooptikai effektus, fotoelasztikus jelenség és akusztó-optika, nemlineáris és egyéb jelenségek). Az anyagok áteresztőképességét és diszperzióját meghatározó tényezők. Fontosabb optikai anyagok fizikai tulajdonságai (üvegek, halogenidok, oxidok, félvezetők, fémek). Optikai rétegszerkezetek tulajdonságai és alapanyagaik. Fontosabb alapanyag-gyártási eljárások (üvegek, kristályok). Tömbi működésű elemek gyártása. Optikai rétegszerkezetek készítése. Strukturálás, integrált optika.

Tárgyak: Optikai anyagok és technológiák 1, 2

6. Cím: Kvantumoptika és nemlineáris optika

Témakörök: Atomos gáz szuszceptibilitása (félklasszikus tárgyalás), sugárzási tér kvantálása, vákuumingadozás, Lamb-féle eltolódás, fotoeffektus H-atomon, Thomson szórás kölcsönhatási kép, időfejlesztő operátor, Raman szórás, frekvenciakétszerezés, parametrikus erősítés, fáziskonjugáció, szabadelektron lézer. Klasszikus nemlineáris optikai effektusok, EM-hullám terjedése kristályokban, Maxwell-Bloch egyenletek, hullámvezetés optikai szálakban, összefonódott állapot optikai megvalósítása, alkalmazásai.

Tárgyak: Kvantumelektronika, Nemlineáris anyagok és alkalmazásai, Kvantumoptika

7. Cím: Optikai képképző rendszerek

Témakörök: Optikai rendszerek jellemzői, képképzés minősítésére alkalmazott paraxiális, harmadrendű és diffrakciós közelítések, alapvető radiometriai mennyiségek, monokromatikus és kromatikus képhibák korrigálása, alapvető leképező eszközök (kondenzor, kollimátor, ragasztott akromát, fényképezőobjektív, képátvetítő, okulár, távcső), az optikai tervezés folyamata és eszközei; mikroszkópfajták (világos és sötétlátóterű, fáziskontraszt, polarizációs, interferencia, differenciális interferencia kontraszt), megvilágítási módszerek (Köhler, kritikus).

Tárgyak: Optikai tervezés, Mikroszkópia

8. Cím: Optikai mérés technika és jelfeldolgozás

Témakörök: Fotodetektorok fajtái, működési elve, jellemzői. Optikai teljesítménymérés módszerei, korlátai. Interferometria, interferométerek. Optikai alak és távolságmérés. Képképző rendszerek. Diffrakció, közelítések, a Fourier optika alapjai. Koherens és nemkoherens kép és információ-feldolgozás. Optikai távközlés. Fénymodulátorok, pásztázók, adaptív optikai technológiák. Az optikai számítástechnika alapjai, integrált optikai elemek. Nemlineáris optikai technológiák.

Tárgyak: Optikai mérés technika, Optikai jelfeldolgozás és adattárolás