

ÒPTICA

Tipus d'assignatura: obligatòria

Crèdits: 9 (teòrics: 6; pràctics: 3)

Departament responsable: Física Aplicada i Òptica

Semestre: 4t

OBJECTIUS DOCENTS

L'objectiu d'aquesta assignatura és introduir l'alumnat en el camp de l'òptica i proporcionar-li els elements bàsics per desenvolupar-s'hi. La metodologia consisteix a explicar els aspectes clàssics de l'òptica (òptica electromagnètica, polarització, interferències, difracció, instruments òptics) i a fer una introducció als aspectes més moderns (làser i holografia).

CONTINGUTS

INSTRUMENTS ÒPTICS

1. Introducció

Nomenclatura. Sistemes compostos. Plans principals. Lents. Limitació de raigs.

2. Sistemes òptics

Sistemes de projecció: ull, càmera fotogràfica, projectors. Telescopis: ullera astronòmica, terrestre i de Galileu; telescopis de miralls. Microscopi simple i compost.

3. Limitacions dels sistemes òptics

Aberracions geomètriques. Dispersió cromàtica.

ÒPTICA DE MEDIS MATERIALS

4. Propagació

Equacions de Maxwell. Equació d'ona. Solucions harmòniques. Energia: vector de Poynting. Relació amb l'òptica geomètrica: fase i camí òptic.

5. Fenòmens de polarització

El·lipse de polarització. Casos particulars. Grau de polarització.

6. Propagació, reflexió i refracció en medis materials

Condicions de contorn en una superfície dielèctrica isòtropa. Fórmules de Fresnel. Factors de reflexió i transmissió d'energia. Propagació d'una ona en medis conductors. Propagació d'una ona en un medi anisòtrop. Medis uniaxials.

INTERFERÈNCIES

7. Coherència i interferències de Young

Condicions d'interferència i coherència temporal. Làser. Franges de Young. Coherència espacial.

8. Dispositius interferomètrics

Interferències en làmines de cares paral·leles. Làmines antireflectores. Interferòmetre de Fabry-Pérot. Filtres d'interferència. Interferòmetre de Michelson. Experiment de Michelson-Morley.

DIFRACCIÓ

9. Formulació de Kirchhoff. Difracció de Fresnel i de Fraunhofer

Teoria escalar. Teorema de la integral de Kirchhoff. Cas d'una font puntual única. Aplicació a la difracció. Fórmula de Fresnel-Kirchhoff. Interpretació segons el principi de Huygens-Fresnel. Difracció de Fresnel i de Fraunhofer.

10. Exemples de difracció de Fraunhofer

Obertura rectangular. Escletxa. Obertura circular. Escletxa doble. Xarxa de difracció. Dispersió cromàtica i poder resolutiu d'una xarxa. Poder resolutiu dels instruments òptics. Microscopi electrònic. Holografia.

BIBLIOGRAFIA

1. HECHT , E.; ZAJAC, A. Óptica. Argentina: Addison-Wesley Iberoamericana, 1986.
2. CASAS, J. Óptica. 7a ed. Saragossa: Llibreria Pons, 1994.
3. JOC : curs d'òptica en Java. Barcelona: Universitat de Barcelona, Grup d'Innovació Docent en Òptica Física i Fotònica, 2003. <http://www.ub.edu/javaoptics>.
4. JUVELLS, I.; MARTÍN, E. Problemes d'òptica. Barcelona: Edicions de la Universitat de Barcelona, 1999. (Textos Docents, 169).

Bibliografia complementària

5. BORN, M.; WOLF, E. Principles of optics. Oxford: Pergamon Press, 1983.
6. ROSSI, B. Fundamentos de óptica. Barcelona: Reverté, 1966.
7. DITCHBURN, R. W. Óptica. Barcelona: Reverté, 1982.

CRITERIS D'AVUACIÓ

La nota de l'assignatura s'obté tenint en compte dos conceptes: l'avaluació continuada i la prova de conjunt. La primera correspon al 40% de la nota mentre que la prova computarà un 60% del total. L'avaluació continuada es farà en base a la valoració de problemes i a la presentació de diversos treballs. La no presentació dels mateixos en les dates senyalades farà que aquests siguin qualificats amb la nota 'zero'. La prova de conjunt constarà de dues parts: teoria i problemes. La nota global de la prova s'obindrà de la mitjana ponderada de totes dues parts. La part de problemes rebrà més valoració.

Aquells alumnes que demanin ser avaluats pel sistema d'avaluació única, faran un examen final.