

FOTÒNICA

Tipus d'assignatura: Optativa.

Crèdits: 9 (teòrics: 4,5; pràctics: 4,5)

Departament responsable: Física Aplicada i Òptica

Semestre: 7è

OBJECTIUS DOCENTS

L'objectiu d'aquesta assignatura és complementar els coneixements d'òptica, desenvolupats a l'assignatura obligatòria amb una sèrie de temes d'interès científic i tecnològic. En tots els cassos es pretén un enfocament pràctic de les matèries.

CONTINGUTS TEÒRICS

1. INTRODUCCIÓ

Delimitació dels temes que abasta la fotònica. Relació amb l'òptica i l'optoelectrònica. Perspectives tecnològiques i panorama actual de la fotònica.

2. TEMES D'ACTUALITAT: BIOFOTÒNICA I NANOFOTÒNICA

2.1. Cristalls fotònics. Banda prohibida fotònica. Aplicacions: guies d'ona i fibres basades en cristalls fotònics, sensors, microcavitats òptiques.

2.2. Límit difraccional i principi d'incertesa. Microscòpia òptica moderna: fluorescència, TIRF, confocal i multifotó. Òptica de camp proper. Microscopi de camp proper (SNOM).

2.3. Nanofotònica en metalls. Plasmons superficials i polaritons. Dispositius i circuits plasmònics.

2.4. Activació de processos biològics mitjançant llum. Manipulació de mostres biològiques: Pinces i tissors òptiques.

3. ÒPTICA DE MEDIS ANISÒTROPES

Descripció de la polarització mitjançant les matrius de Jones. Tensor dielèctric. Eixos principals i índex de refracció principals. Propagació d'ones planes en medis anisòtrops. Doble refracció. Activitat òptica. Cristalls líquids. Moduladors espacials de llum.

4. ÒPTICA NO LINEAL

Medis no lineals. Tensor susceptibilitat no lineal en medis anisòtrops. Equació d'ones no lineal. Generació de l'harmònic de segon ordre. Phase matching. Franges de Maker.

5. LÀSER

Emissió espontània i emissió estimulada. Inversió de població. Bombeig òptic. Cavitat làser: modes de la cavitat. Feixos Gaussians. Característiques de la llum làser: distribució espectral, selecció de modes, polarització, potència.

PRÀCTIQUES DE LABORATORI

P1. Introducció a EMExplorer.

P2. Simulació de cristalls fotònics.

P3. Simulació de cristalls fotònics II.

P4. Càlculs d'estats de polarització mitjançant matrius de Jones

P5. Polarització de la llum en medis anisòtrops.

P6 Espectroscòpia per transformada de Fourier.

P7. Moduladors espacials de llum.

P8. Làser Nd³⁺:YAG.

BIBLIOGRAFIA BÀSICA

1. Courjon, D., *Near Field Microscopy and Near Field Optics*, Imperial College Press, 2003.
2. Prasad, P.N., *Nanophotonics*, Wiley Interscience (2004)
3. Fowles, G.R., *Introduction to modern optics*. Dover, 1975.
4. Cabrera, J.M., López, F.J., Agulló, F., *Optica electromagnética*. Vols I y II. Addison-Wesley/Univ. Autónoma de Madrid, 1998.
5. Saleh, B. E. A.; Teich, M. C., *Fundamentals of Photonics*, John Wiley & Sons, 1991.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTARIA

1. Silfvast, W. T., *Laser fundamentals*. Cambridge University Press, 1996.
2. Gori, F., *Elementi di ottica*. Accademica, 1995.
3. Huard, S., *Polarization of light*, J. Wiley & Sons, New York (1997).
4. Yariv, A. and Yeh, P., *Optical waves in crystals*, J. Wiley & Sons, New York (1984).
6. Goodman, J. W., *Introduction to Fourier Optics*. McGraw-Hill, 1968.
7. Prasad, P.N., *Introduction to Biophotonics*, Wiley Interscience, 2003.

Avaluació de l'assignatura:

- 20 % - Pràctiques
- 30 % - exercicis pràctics (Temes 1 i 2)
- 30 % - 1r examen parcial (Temes 3 i 4)
- 20 % - 2n examen parcial (Tema 5)