

Guia docent

230562 - MATMETA - Materials i Metamaterials Fotònics

Última modificació: 19/06/2024

Unitat responsable: Escola Tècnica Superior d'Enginyeria de Telecomunicació de Barcelona

Unitat que imparteix: 1004 - UB - Universitat de Barcelona.

Titulació: MÀSTER UNIVERSITARI EN FOTÒNICA (Pla 2013). (Assignatura optativa).

Curs: 2024

Crèdits ECTS: 3.0

Idiomes: Anglès

PROFESSORAT

Professorat responsable: RAMON HERRERO SIMON

Altres: Primer quadrimestre:
BLAS GARRIDO FERNÁNDEZ - 10
RAMON HERRERO SIMON - 10

COMPETÈNCIES DE LA TITULACIÓ A LES QUALS CONTRIBUEIX L'ASSIGNATURA

Específiques:

CE2. Demostrar que comprèn les peculiaritats que comporta el model quàntic per a la interacció llum-matèria.

CE4. Demostrar que coneix els fonaments de la formació d'imatge, de la propagació de la llum a través dels diferents mitjans i de l'Òptica de Fourier.

CE9. Capacitat per sintetitzar i exposar els resultats de recerca en fotònica segons els procediments i convencions de les presentacions científiques en anglès.

Genèriques:

CG1. Capacitat per a projectar, dissenyar i implantar productes, processos, serveis i instal·lacions en alguns àmbits de la fotònica com els relacionats amb l'enginyeria fotònica, la nanofotònica, l'òptica quàntica, les telecomunicacions i la biofotònica.

Transversals:

1. ÚS SOLVENT DELS RECURSOS D'INFORMACIÓ: Gestionar l'adquisició, l'estructuració, l'anàlisi i la visualització de dades i informació de l'àmbit d'especialitat, i valorar de forma crítica els resultats d'aquesta gestió.

2. EMPRENEDORIA I INNOVACIÓ: Conèixer i comprendre l'organització d'una empresa i les ciències que en regeixen l'activitat; tenir capacitat per comprendre les regles laborals i les relacions entre la planificació, les estratègies industrials i comercials, la qualitat i el benefici.

3. TERCERA LLENGUA: Conèixer una tercera llengua, preferentment l'anglès, amb un nivell adequat oral i escrit i en consonància amb les necessitats que tindran els titulats i titulades.

4. TREBALL EN EQUIP: Ser capaç de treballar com a membre d'un equip interdisciplinari, ja sigui com un membre més o duent a terme tasques de direcció, amb la finalitat de contribuir a desenvolupar projectes amb pragmatisme i sentit de la responsabilitat, tot assumint compromisos considerant els recursos disponibles.

Bàsiques:

CB6. Tenir i comprendre coneixements que aportin una base o oportunitat de ser originals en el desenvolupament i/o aplicació de idees, sovint en un context de recerca.

CB7. Que els estudiants sàpiguin aplicar els coneixements adquirits i la seva capacitat de resolució de problemes en entorns nous o poc coneguts dins de contextos més amplis (o multidisciplinaris) relatius al seu camp d'estudi.

CB8. Que els estudiants siguin capaços d'integrar coneixements i enfrontar-se a la complexitat de formular judicis a partir d'una informació que, sent incompleta o limitada, inclogui reflexions sobre les responsabilitats socials i ètiques vinculades a l'aplicació dels seus coneixements i judici.

CB10. Que els estudiants posseeixen les habilitats d'aprenentatge que els permetin continuar estudiant d'una manera que haurà de ser en gran mesura autodirigida o autònoma.

METODOLOGIES DOCENTS

- Classes magistrals

OBJECTIUS D'APRENENTATGE DE L'ASSIGNATURA

Aquest curs te com objectiu introduir les propietats químiques i físiques dels principals materials utilitzats en Fotònica. Es farà principal atenció en el estudi de les propietats òptiques i electró-òptiques relacionades amb les característiques més fonamentals com la composició, enllaç, estructura electrònica i dopatge. Aquestes propietats fonamentals s'utilitzaran per descriure i comprendre la física i tecnologia d'una varietat de estructures fotòniques i optoelectròniques relacionades amb els làsers, fotovoltaica, guies d'ona i Òptica no lineal.

HORES TOTALES DE DEDICACIÓ DE L'ESTUDIANTAT

Tipus	Hores	Percentatge
Hores grup gran	24,0	32.00
Hores aprenentatge autònom	51,0	68.00

Dedicació total: 75 h

CONTINGUTS

1. Estructura cristal·lina i processos òptics en sòlids.

Descripció:

1.1 Estructura cristal·lina, nivells electrònics i defectes.

1.2 Excitacions elementals en sòlids: excitons i fonons.

1.3 Propietats òptiques de materials semiconductors.

Dedicació: 7h 30m

Grup gran/Teoria: 7h 30m

2. Materials fotònics funcionals.

Descripció:

2.1 Materials amb baixes dimensions: pous, fils i punts quàntics.

2.2 Materials làser d'estat sòlid.

2.3 Materials i estructures d'estat sòlid per il·luminació i aplicacions fotovoltaïques.

Dedicació: 7h 30m

Grup gran/Teoria: 7h 30m

3. Estructura de materials fotònics extensos.

Descripció:

- 3.1 Cristalls fotònics: dimensionalitat, estructura de la banda fotònica i defectes.
- 3.2 Propietats linears i no-linears de les estructures de cristall fotònics.
- 3.3 Metamaterials: elèctrics i magnètics, amb índex negatiu.
- 3.4 Propietats i aplicacions dels metamaterials.

Dedicació: 7h 30m

Grup gran/Teoria: 7h 30m

ACTIVITATS

Activitat

Dedicació: 2h 18m

Grup gran/Teoria: 2h 18m

SISTEMA DE QUALIFICACIÓ

- Evaluació de la presentació en un tema del curs (50%).
- Evaluació d'una examen global (50%).

BIBLIOGRAFIA

Bàsica:

- Saleh, B.E.A.; Teich, M.C. Fundamentals of photonics. 3rd ed. Hoboken: John Wiley & Sons, 2019. ISBN 9781119506874.
- Kalt, H.; Klingshim, C.F. Semiconductor optics 1: linear optical properties of semiconductors. 5th ed. Cham: Springer, 2019. ISBN 9783030241506.
- Korvink, J.G.; Greiner, A. Semiconductors for micro and nanotechnology: an introduction for engineers. Wiley-Vch, 2002. ISBN 9783527302574.
- Fukuda, M. Optical semiconductor devices. John Wiley & Sons, 1999. ISBN 0471149594.
- Steiner, T. Semiconductors nanostructures for optoelectronic applications. Artech House, 2004. ISBN 9781580537513.