

Guia docent

230570 - LASERS - Sistemes Làser i Aplicacions

Última modificació: 03/06/2020

Unitat responsable: Escola Tècnica Superior d'Enginyeria de Telecomunicació de Barcelona
Unitat que imparteix: 748 - FIS - Departament de Física.

Titulació: MÀSTER UNIVERSITARI EN FOTÒNICA (Pla 2013). (Assignatura optativa).
MÀSTER UNIVERSITARI ERASMUS MUNDUS EN ENGINYERIA FOTÒNICA, NANOFOTÒNICA I BIOFOTÒNICA (Pla 2010). (Assignatura optativa).

Curs: 2020 **Crèdits ECTS:** 3.0 **Idiomes:** Anglès

PROFESSORAT

Professorat responsable: Cristina Masoller, UPC (coord.).

Altres: Muriel Botey, UPC.

COMPETÈNCIES DE LA TITULACIÓ A LES QUALS CONTRIBUEIX L'ASSIGNATURA

Específiques:

CE3. Màster en Fotònica:

Conèixer els fonaments de la física del làser, els tipus de làser i les seves principals aplicacions.

CE4. Màster en Fotònica:

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.

CE7. Màster en Fotònica:

Capacitat d'entendre l'enginyeria òptica com una activitat econòmica i empresarial considerant, entre d'altres, aspectes socials, ètics i de sostenibilitat.

CE9. Màster en Fotònica:

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

Genèriques:

CG1. Màster en Fotònica:

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.

CG2. Màster en Fotònica:

Capacitat per a la modelització, càlcul, simulació, desenvolupament i implantació en centres de recerca, centres tecnològics i empreses, particularment en tasques d'investigació, desenvolupament i innovació en tots els àmbits relacionats amb la Fotònica.

CG4. Màster en Fotònica:

Capacitat per entendre el caràcter generalista i multidisciplinari de la fotònica veient la seva aplicació per exemple a la medicina, biologia, energia, comunicacions o la indústria.

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.
5. 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 iddes, sovint en un context de recerca.

CB7. Màster en Fotònica:

Que els estudiants sàpiguen 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. Màster en Fotònica:

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. Màster en Fotònica:

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
- Activitats:
- Visita a indústries i laboratoris acadèmics
- Sessió pràctica de simulació d'un model de làser on els estudiants podran simular un model de làser senzill utilitzant un llenguatge de programació amb el qual estiguin familiaritzats.

OBJECTIUS D'APRENTATGE DE L'ASSIGNATURA

El objectiu d'aquest curs consisteix en donar al estudiant un ampli repàs dels diferents sistemes làsers utilitzats actualment en la indústria i la investigació. Es farà especial atenció en les aplicacions més novadores com els díodes làsers per telecomunicacions i els excimers i làsers de femtosegon per la microfabricació i aplicacions mèdiques. Aquest curs també inclou activitats complementaries com sessions pràctiques de simulació i visites a indústries pròximes que utilitzen sistemes làsers per al processament de materials, així com equipament amb làsers per aplicacions biomèdiques.

Aquest curs es donarà el segon semestre.

HORES TOTALS 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. Sistemes làser de baixa potència per comunicacions y processament de imatge.

Descripció:

- 1.1 Física de làsers semiconductors.
- 1.2 Tipus de làsers semiconductors i models.
- 1.3 Aplicacions en telecomunicació i processament de imatge.

Dedicació: 8h

Grup gran/Teoria: 8h

2. Sistemes làser per a aplicacions de alta potència.

Descripció:

- 2.1 Processament de materials basats en làsers. Requeriments necessaris per a diferents processos: tallat, soldadura, perforació, marcatge, tractament de superfícies, fabricació ràpida de prototips (impressió 3D o manufacturació additiva).
- 2.2 Sistemes làser amb mínima carrega tèrmica (excimers y làsers de femtosegon). Ablació i micromanufacturació no tèrmica.
- 2.3 Exemple d' aplicacions, producció de components fotònics basats en manufacturació làser. Seguretat Làser.

Dedicació: 8h

Grup gran/Teoria: 8h

3. Sistemes Làser per a aplicacions biomèdiques

Descripció:

- 3.1 Cirurgia làser
- 3.2 Creació de biomaterials amb làser.
- 3.3 Optogenètica.
- 3.4 Dispositius Lab-on-a-chip.

Dedicació: 6h 30m

Grup gran/Teoria: 6h 30m

ACTIVITATS

Sessió pràctica de simulació de models laser

Descripció:

Sessió pràctica de simulació d'un model de làser on els estudiants podran simular un model de làser senzill utilitzant un llenguatge de programació amb el qual estiguin familiaritzats.

Dedicació: 2h 18m

Grup gran/Teoria: 2h 18m



SISTEMA DE QUALIFICACIÓ

- Presentació escrita o oral. Els estudiants hauran d'escollir entre donar una presentació oral en un tema escollit d'una llista de temes proposats pels professors, o presentar un report escrit d'algun tema, en el mateix format que un article de revista científica ? amb resum, introducció, resultats, conclusions i bibliografia (40%).
- Examen (40%)
- Assitència a classe, visites als laboratoris i sessions pràctiques (20%)

BIBLIOGRAFIA

Bàsica:

- Ohtsubo, J. Semiconductor Lasers: stability, instability and chaos [en línia]. 3rd ed. Berlin ; New York: Springer, 2013 [Consulta: 21/05/2020]. Disponible a: <http://dx.doi.org/10.1007/978-3-642-30147-6>. ISBN 9783642301469.
- Liu, J.M. Photonics devices. Cambridge: Cambridge University Press, 2005. ISBN 9780521551953.
- Rulliere, C. Femtosecond laser pulses : principles and experiments. 2nd ed. New York: Springer, 1998. ISBN 0387017690.
- Saleh, E.A.; Teich, M.C. Fundamentals of photonics. 2n. Wiley, 2007. ISBN 9780471358329.
- Schaaf, P. Laser processing of materials. Dordrecht: Springer, 2010. ISBN 9783642132803.