

Guia docent

230573 - MEASUR - Mesurant amb Llum

Última modificació: 11/04/2025

Unitat responsable: Escola Tècnica Superior d'Enginyeria de Telecomunicació de Barcelona
Unitat que imparteix: 731 - OO - Departament d'Òptica i Optometria.

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

Curs: 2025 **Crèdits ECTS:** 3.0 **Idiomes:** Anglès

PROFESSORAT

Professorat responsable: SANTIAGO ROYO ROYO

Altres: Primer quadrimestre:
SANTIAGO ROYO ROYO - 10

COMPETÈNCIES DE LA TITULACIÓ A LES QUALS CONTRIBUEIX L'ASSIGNATURA

Específiques:

CE3. Conèixer els fonaments de la física del làser, els tipus de làser i les seves principals aplicacions.

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.

CE7. Capacitat d'entendre l'enginyeria òptica com una activitat econòmica i empresarial considerant, entre d'altres, aspectes socials, ètics i de sostenibilitat.

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.

CG2. 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. 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.
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 Magistral
- Activitats

OBJECTIUS D'APRENENTATGE DE L'ASSIGNATURA

La mesura de la llum dels fenòmens del nostre món ofereixen una varietat de tècniques i metodologies diferents. Varies configuracions y punts de vista ens ofereixen camins amb els qual caracteritzar, per exemple, la forma d'una superfície, defectes ocults, aberracions òptiques o propietats dels materials. Mesurar sense influir en la mostra per fer-se mitjançant diferents principis (com ara Òptica geomètrica, de Fourier o física Òptica), que ens per permeten cobrir un ampli espectre d'aplicacions tant d'investigació, medicina o indústria.

Les tècniques de metrologia òptica són eines generals que ens poden ser útils tant en els laboratoris científics com en les aplicacions d'enginyeria. No obstant, només les tècniques més bàsiques són presentades a alumnes de Grau. Aquí, els alumnes obtindran experiència teòrica i pràctica sobre el principi bàsic de les tècniques més rellevants de les tècniques de metrologia òptica. Hi haurà també un breu incís per parlar de les tècniques experimentals i numèriques que poden millorar les prestacions d'aquestes. Es farà una revisió de les principals famílies de tècniques mentre que es presenta al alumne les aplicacions més prometedores para cada una d'aquestes.

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. Introducció

Descripció:

- 1.1 Conceptes bàsics de metrologia òptica de superfície.
- 1.2 Caracterització de superfícies: forma i textura.
- 1.3 Resum general de les tècniques de metrologia de superfície.

Dedicació: 2h

Grup gran/Teoria: 2h

2. Tècniques d'un sol punt

Descripció:

- 2.1 Tècniques de triangulació.
- 2.2 Confocal i confocal cromàtic.
- 2.3 Interferometria d'un sol punt.
- 2.4 Interferometria 'Self-mixing'
- 2.5 Imatges per temps de vol. Ladar.

Dedicació: 6h

Grup gran/Teoria: 6h

3. Tècniques d'imatge

Descripció:

- 3.1 Imatges amb condicions de grans apertures numèriques.
- 3.2 Sensors no interferomètrics de front d'ona.
- 3.3 Tècniques d'ajust del Front d'ona.
- 3.4 Tècniques de projecció de franges.
- 3.5 Tècniques de canvis de Fase.
- 3.6 Profilometria Confocal.
- 3.7 Imatges per interferometria.
- 3.8 Profilometria de medis estratificats.
- 3.9 Metrologia Òptica de estructures fotòniques induïdes per làser.
 - 3.9.1 Mètodes de profilometria per índex de refracció.
 - 3.9.2 Caracterització de les pèrdues per propagació en guies d'ones escrites amb làser.
 - 3.9.3 Metrologia Òptica de estructures fotòniques induïdes per làser.
- 3.10 Polarimetria
 - 3.10.1 Aplicacions
 - 3.10.2 Generadors d'estats de polarització, amb analitzadors.. Descripció matemàtica dels polarímetres de Stokes.
 - 3.10.3 Classes de polarímetres. Optimització de polarímetres
- 3.11 Hologrames generats per ordinador per tests Òptics.
 - 3.11.1 Hologrames generats per ordinador (CGHs)
 - 3.11.2 Dibuixant CGHs
 - 3.11.3 Interferòmetres usant CGHs

Dedicació: 14h 30m

Grup gran/Teoria: 14h 30m

ACTIVITATS

Activitat

Descripció:

- Una sessió pràctica mostrant com les tècniques més rellevants incloses en el curs i com poden ser aplicades, amb una duració estimada de 4 hores.
- Es podran incloure seminaris basats en el contingut del curs, depenent de la disponibilitat dels oradors.

Dedicació: 2h 18m

Grup gran/Teoria: 2h 18m

SISTEMA DE QUALIFICACIÓ

- Una examen personal al final del curs incloent tot el temari amb un pes del 60%.
- Un nombre de entregues i exercicis basats en el temes del curs seran distribuïts al final de alguna de les sessions, amb el objectiu de treballar els continguts de les sessions. (40%)
- Opcionalment, el estudiants presentaran un report descrivint els principis bàsics i el desenvolupament de la sessió pràctica de l'assignatura, amb un pes del 10%. Para els estudiants que triïn aquesta opció, el pes del examen serà del 50%.

BIBLIOGRAFIA

Bàsica:

- Malacara, D. Optical shop testing. 3rd ed. New York [etc.]: John Wiley & Sons, 2007. ISBN 9780471484042.
- Rastogi, P.K. Optical measurement techniques and applications. Boston: Artech House, 1997. ISBN 0890065160.
- Gåsvik, Kjell J. Optical metrology. 3rd ed. Chichester [etc.]: John Wiley, 2002. ISBN 0470843004.
- Mercer, Carolyn R. Optical metrology for fluids, combustion, and solids. Boston: Kluwer Academic, 2003. ISBN 1402074077.
- American Society of Mechanical Engineers. Surface texture : surface roughness, waviness and lay. American Society of Mechanical Engineers, 2009. ISBN 9780791832622.

Complementària:

- Gu, Min. Advanced optical imaging theory. Berlin: Springer, 2000. ISBN 3540662626.