

Guia docent

230587 - OD - Disseny Òptic

Última modificació: 19/06/2024

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: 2024 **Crèdits ECTS:** 3.0 **Idiomes:** Anglès

PROFESSORAT

Professorat responsable: NÚRIA TOMÁS COROMINAS

Altres: Segon quadrimestre:
NÚRIA TOMÁS COROMINAS - 10

CAPACITATS PRÈVIES

Coneixements d'òptica geomètrica

REQUISITS

haver cursat assignatures d'òptica geomètrica en el grau del qual procedeix l'estudiant o estar cursant Beam Propagation and Fourier Optics

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.

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
- Activitats

OBJECTIUS D'APRENTATGE DE L'ASSIGNATURA

Aquest curs se centra en el procés de disseny òptic: des del disseny conceptual fins al disseny real i funcional tenint en compte els aspectes opto mecànics, però sense entrar en els processos de fabricació.

El curs pretén donar una base de coneixement sobre disseny òptic posant èmfasi en el plantejament inicial, l'estratègia del disseny i la detecció de les limitacions segons l'entorn real on s'ha de desenvolupar el disseny. Per això el curs també cobreix aspectes com la mecànica, els detectors, els emissors i els materials més utilitzats a la indústria, ja que la influència d'aquests factors en el resultat final del disseny és rellevant i han d'anar lligats a les funcions de mèrit escollides.

Les toleràncies i els mètodes per testejar el sistema s'introduiran des del punt de vista de la mateixa tria del disseny del sistema.

S'introduiran bases sobre les normes ISO i software òptic. S'utilitzarà programari d'accés lliure o amb llicència educativa com a base per assentar els coneixements que s'aniran adquirint al llarg de l'assignatura.

L'índex mostra els diferents temes del curs, però la seva seqüència queda supeditada als coneixements de l'estudiantat. Alguns dels temes són transversals i aniran apareixent al llarg del curs.

Es treballarà basant-se en exemples que s'aniran veient al llarg del curs i s'aniran adaptant a mesura que es vagin introduint nous conceptes

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 al disseny òptic

Descripció:

1.1. Què s'entén per disseny òptic

1.2. Disseny Conceptual i disseny paraxial.

Començant per l'òptica geomètrica (treballada al curs "Beam propagation & Fourier Optics") s'introduiran les dues primeres etapes del disseny: disseny Conceptual i disseny paraxial. Es desenvoluparan exemples de sistemes òptics formadors d'imatges.

1.3. Fotometria, lents i diafragmes com a elements del disseny òptic.

Una vegada fixat el disseny conceptual, es considerarà la fotometria. Es treballarà sobre els mateixos exemples per fer un seguiment de l'evolució dels dissenys.

1.4. Aberracions.

S'introduiran les aberracions de Seidel (segons el que s'hagi donat a l'assignatura Beam propagation & Fourier Optics) i s'introduirà el concepte de la funció de mèrit.

1.5 Col·lecció de solucions estàndard

Dedicació: 10h

Grup gran/Teoria: 10h

2. Restriccions mecàniques i de construcció

Descripció:

2.1. Restriccions materials. Introducció als materials utilitzats per construir lents.

Selecció dels materials adients d'acord amb les aberracions cromàtiques. Actualització de la funció de mèrit segons les restriccions imposades pel material.

2.2. Altres restriccions: manufactura, mètodes per testejar, emissors i detectors.

El procés de manufactura i els mètodes per testejar imposen moltes restriccions i obliguen a descartar solucions teòricament possibles., així com els emissors i receptor, que poden afectar en el rendiment del sistema. Aquestes restriccions s'han de reflectir en canvis en la funció de mèrit.

El curs té el seu límit i s'atura en el moment que s'hauria d'iniciar el procés de construcció

Dedicació: 2h

Grup gran/Teoria: 2h

3.- Introducció a l'optimització

Descripció:

3.1. Procediments per optimitzar un disseny : funcions de mèrit i Procés de re disseny.

Procés d'optimització complet del sistema òptic, adequant el disseny a totes les restriccions esmentades i a la capacitat de testejar el sistema

Dedicació: 4h

Grup gran/Teoria: 4h

4.-Entrega dels dissenys optomecànics preparats per implementar

Descripció:

4.1. Norma ISO 10110 Norma Internacional per la representació de sistemes òptics.

4.2. Realització d'informes tècnics en l'àmbit del disseny òptic

Al llarg del curs es desenvoluparà un disseny d'exemple i un disseny com a exercici per els estudiants i es posarà especial èmfasi en la presentació dels informes en format professional

Dedicació: 4h

Grup gran/Teoria: 4h

5. Software Òptic

Descripció:

5.1. Software Òptic.

Al llarg el curs s'explicaran les capacitats del software òptic i les consideracions que cal tenir en compte per a un bon us d'aquest. El software no serà proveït pel curs i els exemples es faran amb programari d'accés lliure o amb llicència educativa gratuïta

Dedicació: 4h

Grup gran/Teoria: 4h

ACTIVITATS

Activitat

Descripció:

activitats a l'aula de seguiment dels dissenys que els estudiants desenvolupen individualment

Dedicació: 2h

Grup gran/Teoria: 2h

SISTEMA DE QUALIFICACIÓ

- Entregues (set de 4 exercicis a entregar) 60%
- Examen 40%.

BIBLIOGRAFIA

Bàsica:

- Hecht, E. Optics. Pearson, 2016. ISBN 9780133977226.
- Born, M. ; Wolf, E. Principles of optics: electromagnetics theory of propagation, interference and diffraction of light. Cambridge University Press, 1999. ISBN 9780521642224.
- Smith, W.J. Modern optical engineering: the design of optical systems. McGraw-Hill, 2008. ISBN 9780071476874.
- Yoder Jr, Paul R. Opto-mechanical systems design [en línia]. 3rd. CRC/Taylor and Francis, 2006 [Consulta: 03/05/2016]. Disponible a : <http://site.ebrary.com/lib/upcatalunya/detail.action?docID=11022986> / <http://site.ebrary.com/lib/upcatalunya/detail.action?docID=11022976>. ISBN 9781482257717 (V. 1) ; 9781482257731 (V. 2).
- Shannon, R.R.. The Art and Science of Optical Design. Cambridge University Press, 1997. ISBN 9780521588683.
- Herman, Eric Aikens, David M. Youngworth, Richard N.. Modern Optics Drawings: The ISO 10110 Companion [en línia]. Bellingham, Washington: SPIE, 2022 [Consulta: 02/12/2024]. Disponible a : <https://ebookcentral-proquest-com.recursos.biblioteca.upc.edu/lib/upcatalunya-ebooks/detail.action?pq-origsite=primo&docID=30359421>. ISBN 9781510647312.