

Guia docent

230572 - MANAGL - Gestionant la Llum amb Dispositius

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: MARIA SAGRARIO MILLAN GARCIA VARELA

Altres: Segon quadrimestre:
MARIA SAGRARIO MILLAN GARCIA VARELA - 10

CAPACITATS PRÈVIES

25

REQUISITS

Principis de l'òptica (model d'òptica geomètrica, model d'ones electromagnètiques, polarització), que es descriuen en els cursos d'Introducció a la fotònica i la propagació de feixos de llum. Se suposa que els fonaments generals de física i matemàtiques formen part del coneixement previ de l'estudiant

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. 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.

2. 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 sobre l'assignatura i activitats realitzades pel professor amb la participació dels estudiants durant el temps de classe.

Activitats:

- Òptica avui: lectura d'articles i discussió sobre temes emergents, actuals i actuals.
- Optipedia: un diccionari construït a partir de les contribucions dels estudiants després de l'anàlisi d'un treball de revisió. Recorda els principis i mètriques òptics que importen en el rendiment dels instruments i dispositius òptics.
- Tema a escollir: Treballar un tema o aplicació concreta escollida entre els alumnes. Pot incloure: declaració, definició de restriccions, enfocaments i solucions, casos d'aplicació, referències (documents amb exemples d'aquesta aplicació). Presentació oral i/o informe escrit.
- Exercicis numèrics i preguntes breus per il·lustrar les aplicacions dels temes. Per ser treballat pels alumnes, i després, resolt i comentat a classe o a través de la plataforma.
- Experiments òptics senzills per fer a classe, a casa i treballs de laboratori.
- Seminaris sobre temes de tendència
- Visites. L'organització de les activitats complementàries varia en funció del nombre d'alumnes, horari i disponibilitat de col·laboradors externs i instal·lacions. Visita a un laboratori de recerca de la Facultat d'Òptica i Optometria (Campus Terrassa, UPC).
- Debats, Foro de notícies i Celebracions: Gènere en òptica i fotònica (Setmana de la dona), Fira del Mobile World Congress a Barcelona, Premis Nobel, Dia Internacional de la Llum, etc.

OBJECTIUS D'APRENENTATGE DE L'ASSIGNATURA

Aquest curs té com a objectiu proporcionar als estudiants coneixements bàsics i pràctics dels dispositius que es poden utilitzar per generar (fonts de llum), modular-la (sistemes d'il·luminació, moduladors òptics, filtres, dispositius òptics adaptatius i pantalles), redirigir-la (escàners, acobladors òptics, interconnexions), i detectar senyals òptiques (senyors i càmeres, analitzadors), així com dels sistemes òptics (personalitzats) combinats. Amb èmfasi en les seves aplicacions més rellevants en entorns industrials i de recerca. Per proporcionar pistes per triar el dispositiu més adequat per a una aplicació determinada. Instruments òptics de baix cost basats en el telèfon mòbil. Fonaments de radiometria, fotometria i gestió del color. Desenvolupament d'algunes aplicacions específiques, com ara components òptics programables i visió artificial. Desenvolupament del pensament i el raonament crític. Col·laboració externa: regularment, un investigador amb experiència en un camp específic introdueix un tema de tendència.

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

Caracterització de la llum: radiometria i fotometria

Descripció:

- 1.1. Revisió de magnituds i unitats radiomètriques i fotomètriques
- 1.2. Patró de radiació. Potència / flux i intensitat. Il·luminació i luminància
- 1.3. Relacions matemàtiques entre magnituds fotomètriques
- 1.4. Especificació i gestió de color (revisió). Geometries de mesura. Espectròmetres.

Activitats vinculades:

- Exercicis i casos pràctics.
- OPTIPÈDIA
- DISPLAYS (Experimental): Projector de classe, càmeres / pantalles de telèfons mòbils, impressores, portàtils i pantalles d'ordinador.

Dedicació: 4h

Grup gran/Teoria: 4h

Fons de llum, il·luminació i sistemes

Descripció:

- 2.1. Caracterització espectral i espacial, eficàcia lluminosa.
- 2.2. Fonts incandescents, LED i OLED.
- 2.3. Representació polar dels perfils d'intensitat i càlcul del flux.
- 2.4. Sistemes d'il·luminació i caracterització.
- 2.5. Cas pràctic: cadena d'imatge en color amb smartphones, pantalles d'ordinador i projectors.

Activitats vinculades:

- Lectura d'articles, i discussió sobre temes emergents i de tendència.
- Cas pràctic: Presentació d'imatges en color per pantalla en smartphones, pantalles d'ordinador i projectors.
- Treball pràctic-experimental. Visita un laboratori de recerca situat a la Facultat d'Òptica i Optometria (Campus Terrassa, UPC) i possibilitat d'utilitzar el seu equipament per dur a terme una tasca experimental.

Dedicació: 3h

Grup gran/Teoria: 2h 30m

Activitats dirigides: 0h 30m

Modulació de la llum basada en l'efecte acousto-òptic. Dispositius

Descripció:

- 3.1. Interacció de llum i so (efecte acústico-òptic).
- 3.2. Esquemes de representació
- 3.3. Dispositius acústicoptics i les seves característiques
- 3.4. Exercicis i casos pràctics.

Activitats vinculades:

Exercises and practical cases.
Seminari

Dedicació: 4h

Grup gran/Teoria: 4h

Modulació de la llum basada en l'efecte electro-òptic. Dispositius

Descripció:

- 4.1. Efecte electro-òptic
- 4.2. Dispositius i característiques
- 4.3. Acobladors òptics
- 4.4. Exercicis i casos pràctics.

Activitats vinculades:

Exercises and practical cases.

Dedicació: 4h

Grup gran/Teoria: 4h

Components òptics i pantalles programables.

Descripció:

- 5.1. Dispositius de cristall líquid (LCD),
- 5.2. Moduladors de llum espacial pixelada i displays. Caracterització i resposta lineal.
- 5.3. Aplicació: Elements òptics difractius programables.
- 5.4. Exercicis

Activitats vinculades:

Exercicis

- PANTALLES (Experimental): Projector de classe, pantalles / càmeres de telèfons intel·ligents, pantalles d'impressores, ordinadors portàtils i ordinadors.

Dedicació: 3h

Grup gran/Teoria: 3h

Sensors òptics i càmeres

Descripció:

- 6.1. Sensors matricials i sensors d'imatge.
- 6.2. Càmeres visibles i NIR
- 6.3. Aplicacions: inspecció de qualitat industrial, vigilància, seguretat.

Activitats vinculades:

Tema a escollir: treballar en una aplicació en particular.

Presentació oral i / o informe escrit.

Seminari

Dedicació: 4h 30m

Grup gran/Teoria: 3h 30m

Activitats dirigides: 1h

SISTEMA DE QUALIFICACIÓ

- Exàmens: presentació oral i resum d'un tema a escollir (30%) i exercici escrit (30%).
- Tasca pràctica: treball experimental i informe (30%)
- Assistència activa a classe, seminaris i visites; qüestionaris (10%)

BIBLIOGRAFIA

Bàsica:

- Liu, J.M. Photonic devices. Cambridge: Cambridge University Press, 2005. ISBN 0521551951.
- Saleh, B.E.A.; Teich, M.C. Fundamentals of photonics. 2nd ed. Hoboken: John Wiley & Sons, 2019. ISBN 9781119506874.
- Chigrinov, V.G. Liquid crystal devices: physics and applications. Boston: Artech House, 1999. ISBN 0890068984.
- Holst, G.C. CCD arrays, cameras, and displays. 2nd ed. Winter Park, FL : JCD ; Bellingham, Wash., USA: SPIE Optical Engineering, 1998. ISBN 0964000040.
- Fiete, R.D. Modeling the imaging chain of digital cameras [en línia]. Bellingham, Washington: SPIE Press, 2010 [Consulta: 10/07/2019]. Disponible a: <https://ebookcentral.proquest.com/lib/upcatalunya-ebooks/detail.action?docID=728496>. ISBN 9780819483362.

RECURSOS

Material audiovisual:

- Telèfons mòbils particulars i projector de l'aula. Telèfons mòbils particulars i projector de l'aula per presentació d'imatges

d'elaboració pròpia durant la classe

Altres recursos:

A través de la plataforma ATENEA es proporcionarà i s'actualitzarà la bibliografia addicional i articles científics per consultar.