

Guia docent

230582 - VOB - Òptica i Biofotònica Visual

Última modificació: 03/06/2020

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).
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: Pujol Ramo, Jaume

Altres: Vilaseca Ricart, Meritxell

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.

CE6. Màster en Fotònica:

Haver realitzat un conjunt de pràctiques de laboratori de nivell avançat, similar al de futurs treballs experimentals d'investigació.

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.

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:

CT4. Màster en Fotònica:

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

CT1. Màster en Fotònica:

EMPRENEDORIA I INNOVACIÓ. Conèixer i entendre els mecanismes en què es basa la investigació científica, així com els mecanismes i instruments de transferència de resultats entre els diferents agents socioeconòmics implicats en els processos de R+D+I.

CT5. Màster en Fotònica:

ANGLÈS. Acreditar un nivell adequat d'aquest idioma, tant de forma oral com per escrit, d'acord amb les necessitats que tindran les titulades i els titulat.

CT3. Màster en Fotònica:

TREBALL EN EQUIP. Ser capaç de treballar com a membre d'un equip, ja sigui com un membre més, o realitzant tasques de direcció amb la finalitat de contribuir a desenvolupar projectes amb pragmatisme i sentit de la responsabilitat, assumint compromisos tenint en compte 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 autòdrida o autònoma.

METODOLOGIES DOCENTS

Classes magistrals

- Activitats: - Laboratoris i visites a centre de visió

- Seminaris

Els estudiants tindran l'oportunitat de fer mesures utilitzant dispositius experimentals i instrumentació comercial.

OBJECTIUS D'APRENTATGE DE L'ASSIGNATURA

L'Òptica i la biofotònica visual és una àrea innovadora i multidisciplinar que utilitza tecnologies basades en la llum per captar imatges, examinar i tractar l'ull i el seu rendiment visual, millorant el diagnòstic, tractament i seguiment de certes malalties. Per tant, té un paper crucial per millorar la salut visual. Exemples d'això són els làsers que s'utilitzen rutinàriament en la cirurgia refractiva làser i de cataractes, instruments clínics desenvolupats per mesurar aberracions i la qualitat de la imatge retinal, tècniques d'imatge avançada com la tomografia de coherència òptica (OCT) i d'altres que fan servir òptica adaptativa per proporcionar imatges d'alta resolució de les estructures oculars. El curs se centra en l'estudi de nous mètodes per a la correcció de la refracció ocular, com ara lents convencionals, intraoculars i la cirurgia refractiva, l'avaluació de les aberracions oculars i qualitat de la imatge retinal, l'estudi d'eines òptiques i fotòniques utilitzades actualment per al diagnòstic de malalties relacionades amb estructures oculars (còrnia, cristal·lí i retina) com la càmera de Scheimpflug i l'OCT, aquest darrer molt utilitzat per al diagnòstic de glaucoma, i conclou amb l'estudi dels làsers terapèutics utilitzats en oftalmologia (làser excimer per cirurgia refractiva, de femtosegon per cirurgia de cataractes, Nd:YAG per fotocoagulació retinal etc.).

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

Òptica i biofotònica visual

Descripció:

1. Introducció a l'òptica visual i biofotònica. Repàs general de l'ull humà. (2h)
2. Models d'ull esquemàtics i avançats. (1.5h)
2. Anomalies refractives i d'acomodació. Presbícia. Mitjans de correcció: ulleres, lents de contacte i intraoculars. Cirurgia refractiva. (4h)
3. Aberracions oculars i tècniques de mesura. Avaluació de les aberracions oculars. Sensors de front d'ona per a l'ull: Sensor de Hartmann-Shack i de traçat de raigs làser. (2h)
4. Mesura de la qualitat de la imatge retinal. Tècnica de doble pas i mesures de difusió intraocular. (2h)
5. Òptica adaptativa per a la visió. Correcció personalitzada de la visió. (3h)
6. Mesura de les propietats òptiques de la còrnia i del cristal·lí. Instrumentació òptica bàsica. Topografia corneal, imatges de Scheimpflug i de Purkinje. (2h)
7. Imatges de fons d'ull convencionals i d'alta resolució. Oftalmoscòpia, oftalmoscopi làser d'escombrat (SLO) i tomografia de coherència òptica (OCT). (2h)
8. Làsers en oftalmologia. (4h)

Activitats vinculades:

Visita a laboratoris i centres de visió, seminaris

Dedicació: 22h 30m

Grup gran/Teoria: 22h 30m

SISTEMA DE QUALIFICACIÓ

- Entregues (35%)
- Examen escrit (50%)
- Presentació oral d'un article de revista científica (15%)

BIBLIOGRAFIA

Bàsica:

- Porter, Jason. Adaptive optics for vision science : principles, practices, design and applications. Canadà: Wiley-Interscience, 2006. ISBN 9780471679417.
- Goss, David A; West, Roger W. Introduction to the optics of the eye. Boston [etc.]: Butterworth-Heinemann, 2002. ISBN 075067346X.
- Atchison, David A; Smith, George. Optics of the human eye [Recurs electrònic] [en línia]. Oxford [etc.]: Butterworth Heinemann, 2000 [Consulta: 21/04/2017]. Disponible a: <http://www.sciencedirect.com/science/book/9780750637756>. ISBN 0750637757.
- Popp, Jürgen. Handbook of biophotonics. Weinheim, Germany : [Chichester: Wiley-VCH ; John Wiley, distribuïdor, cop. 2011-. ISBN 9783527410484.
- Henson, David B. Optometric instrumentation. 2nd ed. Oxford [etc.]: Butterworth-Heinemann, cop. 1996. ISBN 0750607270.
- Rabbetts, Ronald B; Bennett, Arthur G. Clinical visual optics. 4th ed. Edinburgh [etc.]: Elsevier/Butterworth Heinemann, 2007. ISBN 9780750688741.
- Schwartz, Steven H. Geometrical and visual optics : a clinical introduction. New York: McGraw-Hill, cop. 2002. ISBN 0071374159.