

Guia docent

2301115 - 3DLICO - Control Tridimensional de la Llum per Aplicacions Biològiques

Última modificació: 24/05/2024

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).

Curs: 2024

Crèdits ECTS: 3.0

Idiomes: Anglès

PROFESSORAT

Professorat responsable: MARTÍ DUOCASTELLA SOLÀ

Altres: Segon quadrimestre:
MARTÍ DUOCASTELLA SOLÀ - 10

METODOLOGIES DOCENTS

Classes magistrals

Sessió pràctica de control de la llum

Descripció:

- Es realitzarà una sessió pràctica que mostrarà un microscopi òptic codificat i una lent varifocal, amb una durada estimada de 2 hores.
- Es podran incloure seminaris basats en els continguts de l'assignatura, en funció de la disponibilitat dels ponents rellevants.

Jornada completa o parcial: 2h

OBJECTIUS D'APRENTATGE DE L'ASSIGNATURA

La capacitat de lliurar llum ràpidament en posicions específiques dins d'una mostra és el principal facilitador d'una sèrie d'aplicacions biològiques que van des de la imatge fins a la cirurgia làser. Tanmateix, la difracció òptica i les no homogeneïtats del teixit biològic fan que sigui una tasca difícil. Això es pot agreujar encara més quan la mostra es mou o evoluciona, com en la majoria de sistemes in vivo. En aquest curs, estudiarem els esforços fets per abordar aquests problemes i aconseguir un control tridimensional ràpid de la llum dins de mostres biològiques amb resolució cel·lular. En primer lloc, descriurem els mètodes tradicionals i d'última generació, incloent sistemes optomecànics, lents varifocals i estratègies de conformació del feix. A continuació, oferirem exemples d'aplicacions on s'han utilitzat amb èxit, tant per a escenaris d'imatge com no d'imatge, com optogenètica, imatges de llum profunda i microscòpia ultraràpida.

HORES TOTALES DE DEDICACIÓ DE L'ESTUDIANTAT

Tipus	Hores	Percentatge
Hores aprenentatge autònom	51,0	68.00
Hores grup gran	24,0	32.00

Dedicació total: 75 h

CONTINGUTS

1. Mètodes de control de la llum en aplicacions biològiques

Descripció:

Descripció:

- 1.1. La necessitat de controlar la llum dins de mostres biològiques
- 1.2. Traducció mecànica (piezoelèctrica, mirall galvo, mirall ressonant)
- 1.3. Lents varifocals
- 1.4. Enfocament remot
- 1.5. Enfocament temporal
- 1.6. Formació del feix (profunditat de camp estesa, formes de feix no convencionals)
- 1.7. Modulació de la llum (fase i amplitud)
- 1.8. Mètodes computacionals

Jornada completa o parcial: 10h Classes teòriques: 10h

Dedicació: 10h

Grup gran/Teoria: 10h

2. Aplicacions en bioimatge

Descripció:

Descripció:

- 2.1. Endoscòpia
- 2.2. Formació de front d'ona
- 2.3. Microscòpia fotoacústica
- 2.4. Microscòpia òptica codificada

Jornada completa o parcial: 8h

Classes teòriques: 8h

Dedicació: 8h

Grup gran/Teoria: 8h

3. Escenaris sense imatge

Descripció:

Descripció:

- 3.1. Optogenètica
- 3.2. Cirurgia làser
- 3.3. Teràpies fotodinàmiques

Jornada completa o parcial:

6h Classes teòriques: 6h

Dedicació: 6h

Grup gran/Teoria: 6h

SISTEMA DE QUALIFICACIÓ

- Examen escrit (30%)
- Exposició oral sobre un tema escollit d'una llista facilitada pel professor (40%)
- Deures, assistència activa a classes, seminaris i visites (30%)



BIBLIOGRAFIA

Bàsica:

- Kubby, J.; Gigan, S.; Cui, M. Wavefront shaping for biomedical imaging [en línia]. Cambridge: Cambridge University Press, 2019 [Consulta: 21/07/2023]. Disponible a : <https://www-cambridge-org.recursos.biblioteca.upc.edu/core/books/wavefront-shaping-for-biomedical-imaging/9354E60823ABC0FE0AE8E7FC65A9331B>. ISBN 9781316403938.
- Pawley, J.B. Handbook of biological confocal microscopy. 3rd. ed. New York: Springer, 2006. ISBN 9781489977168.
- Chunlei Guo, Subhash Chandra Singh. Handbook of Laser Technology and Applications : Laser Applications: Medical, Metrology and Communication. (Volume Four). 2nd ed. Boca Raton (FL), United States of America: CRC Press, 2024. ISBN 780367655631.