Guía docente
2301115 - 3DLICO - Control Tridimensional de la Luz para Aplicaciones Biológicas

Última modificación: 16/06/2023

Unidad responsable: Escuela Técnica Superior de Ingeniería de Telecomunicación de Barcelona
Unidad que imparte: 748 - FIS - Departamento de Física.

Titulación: MÁSTER UNIVERSITARIO EN FOTÓNICA (Plan 2013). (Asignatura optativa).

Curso: 2023 **Créditos ECTS:** 3.0 **Idiomas:** Inglés

PROFESORADO

Profesorado responsable: Consultar aquí / See here: https://telecos.upc.edu/ca/estudis/curs-actual/professorat-responsables-coordinadors/responsables-assignatura

Otros: Consultar aquí / See here: https://telecos.upc.edu/ca/estudis/curs-actual/professorat-responsables-coordinadors/professorat-assignat-idioma

METODOLOGÍAS DOCENTES

Clases magistrales
Sesión de formación práctica sobre el control de la iluminación
Descripción:
- Se realizará una sesión práctica de microscopio óptico codificado y lente varifocal, con una duración estimada de 2 horas.
- Se podrán incluir en la asignatura seminarios basados en los contenidos del curso, en función de la disponibilidad de los ponentes correspondientes.
Jornada completa o parcial: 2h

OBJETIVOS DE APRENDIZAJE DE LA ASIGNATURA

La capacidad de entregar luz rápidamente en posiciones específicas dentro de una muestra es el habilitador principal de una serie de aplicaciones biológicas que van desde la obtención de imágenes hasta la cirugía con láser. Sin embargo, la difracción óptica y la falta de homogeneidad del tejido biológico hacen que sea una tarea desafiante. Esto puede agravarse aún más cuando la muestra se mueve o evoluciona, como en la mayoría de los sistemas in vivo. En este curso, examinaremos los esfuerzos hechos para abordar estos problemas y lograr un control tridimensional rápido de la luz dentro de las muestras biológicas con resolución celular. En primer lugar, describiremos los métodos tradicionales y de última generación, incluidos los sistemas optomecánicos, las lentes varifocales y las estrategias de modelado del haz. A continuación, proporcionaremos ejemplos de aplicaciones en las que se han utilizado con éxito, tanto para escenarios de imágenes como de no imágenes, como optogenética, imágenes de luz profunda y microscopía ultrarrápida.

HORAS TOTALES DE DEDICACIÓN DEL ESTUDIANTADO

Tipo	Horas	Porcentaje
Horas aprendizaje autónomo	51,0	68.00
Horas grupo grande	24,0	32.00

Dedicación total: 75 h

CONTENIDOS

1. Métodos para el control de la luz en aplicaciones biológicas

Descripción:
Descripción:
1.1. La necesidad de controlar la luz en el interior de las muestras biológicas
1.2. Traslación mecánica (piezoeléctrico, espejo galvo, espejo resonante)
1.3. Lentes varifocales
1.4. Enfoque remoto
1.5. Enfoque temporal
1.6. Conformación de haz (profundidad de campo extendida, formas de haz no convencionales)
1.7. Modulación de luz (fase y amplitud)
1.8. Métodos computacionales
Jornada completa o parcial: 10h Clases teóricas: 10h

Dedicación: 10h
Grupo grande/Teoría: 10h

2. Aplicaciones en bioimagen

Descripción:
Descripción:
2.1. endoscopia
2.2. Conformación de frente de onda
2.3. Microscopía fotoacústica
2.4. Microscopía óptica codificada
Jornada completa o parcial: 8h
Clases teóricas: 8h

Dedicación: 8h
Grupo grande/Teoría: 8h

3. Escenarios sin imágenes

Descripción:
Descripción:
3.1. optogenética
3.2. Cirugía laser
3.3. Terapias fotodinámicas
Jornada completa o parcial: 6h
Clases teóricas: 6h

Dedicación: 6h
Grupo grande/Teoría: 6h

SISTEMA DE CALIFICACIÓN

- Examen escrito (30%)
- Exposición oral sobre un tema seleccionado de una lista proporcionada por el profesor (40%)
- Realización de tareas, asistencia activa a clases, seminarios y visita (30%)

BIBLIOGRAFÍA

Básica:

- Chunlei Guo, Subhash Chandra Singh. Handbook of Laser Technology and Applications : Laser Applications: Medical, Metrology and Communication. (Volume Four). Boca Raton (FL), United States of America: CRC Press, 2021. ISBN 9780367649173.
- Pawley, J.B. Handbook of biological confocal microscopy. 3rd. ed. New York: Springer, 2006. ISBN 9781489977168.
- Kubby, J.; Gigan, S.; Cui, M. Wavefront shaping for biomedical imaging [en línea]. 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.