Guía docente
230482 - BIOPHOT - Fotónica Biomédica

Última modificación: 13/06/2023

Unidad responsable: Escuela Técnica Superior de Ingeniería de Telecomunicación de Barcelona
Unidad que imparte: 739 - TSC - Departamento de Teoría de la Señal y Comunicaciones.
731 - OO - Departamento de Óptica y Optometría.

Titulación: GRADO EN INGENIERÍA FÍSICA (Plan 2011). (Asignatura optativa).

Curso: 2023 **Créditos ECTS:** 6.0 **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

CAPACIDADES PREVIAS

Óptica, fotónica, campos y ondas electromagnéticos

REQUISITOS

Asignatura de fotónica

COMPETENCIAS DE LA TITULACIÓN A LAS QUE CONTRIBUYE LA ASIGNATURA

Específicas:
FOT1. Conocimiento y comprensión de la interacción entre la radiación y la materia en sistemas fotónicos. Conocimiento de los dispositivos fotónicos y aptitud para utilizarlos. Conocimiento de sus aplicaciones en nanotecnología, ciencia de materiales, comunicaciones y biofísica.

Genéricas:
3. CAPACIDAD PARA IDENTIFICAR, FORMULAR Y RESOLVER PROBLEMAS DE INGENIERÍA FÍSICA. Capacidad para plantear y resolver problemas de ingeniería física con iniciativa, tomada de decisiones y creatividad. Desarrollar métodos de análisis y solución de problemas de forma sistemática y creativa.

09 CSC EF. CAPACIDAD PARA CONCEBIR, DISEÑAR, IMPLEMENTAR Y OPERAR SISTEMAS COMPLEJOS EN EL ÁMBITO DE LA INGENIERÍA FÍSICA. Capacidad para concebir, diseñar, implementar i operar sistemas complejos en el ámbito de la micro i nano tecnología, la electrónica, los nuevos materiales, la fotónica, la biotecnología, las ciencias del espacio i las ciencias nucleares.

Transversales:
1. TERCERA LENGUA: Conocer una tercera lengua, que será preferentemente inglés, con un nivel adecuado de forma oral y por escrito y en consonancia con las necesidades que tendrán las tituladas y los titulados en cada enseñanza.
2. APRENDIZAJE AUTÓNOMO - Nivel 3: Aplicar los conocimientos alcanzados en la realización de una tarea en función de la pertinencia y la importancia, decidiendo la manera de llevarla a cabo y el tiempo que es necesario dedicarle y seleccionando las fuentes de información más adecuadas.

METODOLOGÍAS DOCENTES

Clases magistrales
Discusión de casos concretos
Autoaprendizaje

OBJETIVOS DE APRENDIZAJE DE LA ASIGNATURA

Entender los principales fenómenos físicos de interacción tejido luz.
Conocer casos concretos de aplicaciones en biomedicina.
Conocer las diferentes técnicas de microscopía, terapia y diagnóstico.
Ser capaz de interpretar el funcionamiento de un montaje óptico.
Ser capaz de diseñar un sistema óptico con aplicaciones biomédicas.

HORAS TOTALES DE DEDICACIÓN DEL ESTUDIANTADO

Tipo	Horas	Porcentaje
Horas grupo grande	65,0	43.33
Horas aprendizaje autónomo	85,0	56.67

Dedicación total: 150 h

CONTENIDOS

Fotónica Biomédica

Descripción:
El curso dará una visión general del mecanismo físico involucrado en la interacción luz-tejido, y las diferencias con materia no viva. Este conocimiento se utilizará para entender y cómo se utiliza la fotónica en la medicina y la biología. Para ello, nos centraremos en un efecto físico dado, analizando su efecto sobre el tejido y cómo esta interacción han dado lugar a una nueva terapia, una nueva técnica de diagnóstico en medicina, o en nuevas herramientas de imagen y análisis en Biología. En todos los casos, se discutirán los detalles del estado de la tecnología más avanzada.

TEMARIO:

1. Introducción

2. Microscopía Óptica.
2.1 Conceptos básicos de la microscopía.
2.2 Aumento del contraste mediante técnicas ópticas: iluminación oblicua, campo oscuro, contraste de fases, contraste de interferencia diferencial y microscopía por interferencia de reflexión.
2.3 Microscopía de fluorescencia.
2.4 Imágenes 3D: Microscopio confocal de escaneo láser, multifotón, microscopía de lámina de luz.

3. Efectos del tejido sobre la luz.
3.1 Óptica de los tejidos: absorción, scattering, teoría del transporte de fotones, modelos, etc.
3.2 Técnicas de diagnóstico
3.2.1 Tomografía Óptica Coherente (OCT)
3.2.2 Espectroscopía de reflectancia y fluorescencia
3.2.3 Espectroscopía Raman.
3.2.3 Pulsioximetro y vein-viewer
3.2.4 Tomografía òptica difusa
3.2.5 Imagen fotoacústica.
3.2.6 Nuevas técnicas de diagnóstico.
3.3 Simulaciones (TracePro)

4. Efectos de la luz absorbida sobre el tejido: Terapia con láser.
4.1 Efectos fototérmicos. Aplicación a la cirugía y dermatología.
4.2 Ablación. Aplicación a la cirugía refractiva.
4.3 Efectos fotomecánicos. Aplicación a la oftalmología.
4.4 efectos fotoquímicos: terapia fotodinámica. Aplicación en cáncer y dermatología.

Dedicación: 147h
Grupo grande/Teoría: 63h
Aprendizaje autónomo: 84h

SISTEMA DE CALIFICACIÓN

Cuestionario semanal: 25%
3 Examenes (microscopía, terapia y diagnóstico): 60% (20% cada uno)
Presentación de un artículo: 15%

BIBLIOGRAFÍA

Básica:
- Artal, P. (ed.). Handbook of visual optics. Boca Raton: CRC Press, 2017. ISBN 9781482237856.
- Porter, Jason. Adaptive optics for vision science : principles, practices, design and applications. Canadà: Wiley-Interscience, 2006. ISBN 9780471679417.
- Lee, Hsien-Che. Introduction to color imaging science. Cambridge [etc.]: Cambridge University Press, 2009. ISBN 9780521103138.
- Gulrajani, M. L. Colour measurement : principles, advances and industrial applications. Cambridge ; Philadelphia: Woodhead, 2010. ISBN 1845695593.
- Popp, Jürgen. Handbook of biophotonics. Weinheim, Germany : [Chichester: Wiley-VCH ; John Wiley, distributor, cop. 2011-. ISBN 9783527410477.
- Berns, Roy S. Billmeyer and Saltzman's Principles of color technology. 3rd ed. New york, [etc.]: John Wiley & Sons, 2000. ISBN 047119459X.
- Niemz, Markolf H. Laser-Tissue Interactions : fundamentals and applications [en línea]. 3rd, enlarged ed. Berlin ; Barcelona: Springer, 2007 [Consulta: 15/04/2020]. Disponible a: https://ebookcentral.proquest.com/lib/upcatalunya-ebooks/detail.action?docID=3062678. ISBN 9783540721925.
- Kaschke, M.; Donnerhacke, K-H.; Rill, S. Optical devices in ophthalmology and optometry [en línea]. Weinheim: Wiley-VCH, 2014 [Consulta: 03/10/2023]. Disponible a: https://onlinelibrary-wiley-com.recursos.biblioteca.upc.edu/doi/book/10.1002/9783527648962. ISBN 9783527410682.