

## 230582 - VOB - Óptica y Biofotónica Visual

Unidad responsable: 230 - ETSETB - Escuela Técnica Superior de Ingeniería de Telecomunicación de Barcelona  
Unidad que imparte: 731 - OO - Departamento de Óptica y Optometría  
Curso: 2019  
Titulación: MÁSTER UNIVERSITARIO EN FOTÓNICA (Plan 2013). (Unidad docente Optativa)  
MÁSTER UNIVERSITARIO ERASMUS MUNDUS EN INGENIERÍA FOTÓNICA, NANOFOTÓNICA Y  
BIOFOTÓNICA (Plan 2010). (Unidad docente Optativa)  
Créditos ECTS: 3 Idiomas docencia: Inglés

### Profesorado

Responsable: Pujol Ramo, Jaume  
Otros: Vilaseca Ricart, Meritxell

### Competencias de la titulación a las cuales contribuye la asignatura

#### Básicas:

- CB6. (CAST) Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación
- CB7. (CAST) Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio.
- CB8. (CAST) Que los estudiantes sean capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicio.
- CB10. (CAST) Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.

#### Específicas:

- CE3. (CAST) Màster en Fotònica:  
Conocer los fundamentos de la física del láser, los tipos de láser y sus principales aplicaciones
- CE4. (CAST) Màster en Fotònica:  
Demostrar que conoce los fundamentos de la formación de imagen, de la propagación de la luz a través de los diferentes medios y de la Óptica de Fourier.
- CE6. (CAST) Màster en Fotònica:  
Haber realizado un conjunto de prácticas de laboratorio de nivel avanzado, similar al de futuros trabajos experimentales de investigación
- CE9. (CAST) Màster en Fotònica:  
Capacidad para sintetizar y exponer los resultados de investigación en fotonica según los procedimientos y convenciones de las presentaciones científicas en inglés.

#### Genéricas:

- CG1. (CAST) Màster en Fotònica:  
Capacidad para proyectar, diseñar e implantar productos, procesos, servicios e instalaciones en algunos ámbitos de la fotonica como los relacionados con la ingeniería fotonica, la nanofotonica, la óptica cuántica, las telecomunicaciones y la biofotonica
- CG4. (CAST) Màster en Fotònica:  
Capacidad para entender el carácter generalista y multidisciplinario de la fotonica viendo su aplicación por ejemplo a la medicina, biología, energía, comunicaciones o la industria

#### Transversales:

- CT4. (CAST) Màster en Fotònica:  
USO SOLVENTE DE LOS RECURSOS DE INFORMACIÓN. Gestionar la adquisición, la estructuración, el análisis y la

## 230582 - VOB - Óptica y Biofotónica Visual

visualización de datos e información en el ámbito de la especialidad y valorar de forma crítica los resultados de esta gestión.

CT1. (CAST) Màster en Fotònica:

EMPRENDIMIENTO E INNOVACIÓN. Conocer y entender los mecanismos en que se basa la investigación científica, así como los mecanismos e instrumentos de transferencia de resultados entre los diferentes agentes socioeconómicos implicados en los procesos de I+D+i.

CT5. (CAST) Màster en Fotònica:

INGLÉS. Acreditar un nivel adecuado de este idioma, tanto de forma oral como por escrito, en consonancia con las necesidades que tendrán las tituladas y los titulados.

CT3. (CAST) Màster en Fotònica:

TRABAJO EN EQUIPO. Ser capaz de trabajar como miembro de un equipo interdisciplinar ya sea como un miembro más, o realizando tareas de dirección con la finalidad de contribuir a desarrollar proyectos con pragmatismo y sentido de la responsabilidad, asumiendo compromisos teniendo en cuenta los recursos disponibles

### Metodologías docentes

- Clases magistrales
- Actividades:
  - Laboratorios y visitas a centros de visión.
  - Seminarios

Los estudiantes tendrán la oportunidad de hacer medidas utilizando dispositivos experimentales e instrumentación comercial.

### Objetivos de aprendizaje de la asignatura

La Óptica y biofotónica visual es un área innovadora y multidisciplinar que utiliza tecnologías basadas en la luz para captar imágenes, examinar y tratar el ojo y su rendimiento visual, mejorando el diagnóstico, tratamiento y seguimiento de ciertas enfermedades. Por lo tanto, desempeña un papel crucial para mejorar la salud visual. Ejemplos de ello son los láseres que se utilizan rutinariamente en la cirugía refractiva láser, instrumentos clínicos desarrollados para medir aberraciones y la calidad de la imagen retiniana, y técnicas de imagen avanzada como la tomografía de coherencia óptica (OCT) y otras que usan óptica adaptativa para proporcionar imágenes de alta resolución de las estructuras oculares. El curso se centra en el estudio de nuevos métodos para la corrección de la refracción ocular, tales como lentes convencionales, intraoculares y la cirugía refractiva, la evaluación de las aberraciones oculares y calidad de la imagen retiniana, el estudio de herramientas ópticas y fotónicas utilizadas actualmente para el diagnóstico de enfermedades relacionadas con estructuras oculares (córnea, cristalino y retina) como la cámara de Scheimpflug i el OCT, este último muy usado para el diagnóstico de glaucoma, y concluye con el estudio de los láseres terapéuticos utilizados en oftalmología (láser excimer para cirugía refractiva, de femtosegundo para cirugía de cataratas, Nd:YAG para fotocoagulación retiniana etc.).

### Horas totales de dedicación del estudiantado

Dedicación total: 75h	Horas grupo grande:	22h	29.33%
	Horas grupo pequeño:	2h	2.67%
	Horas aprendizaje autónomo:	51h	68.00%

## 230582 - VOB - Óptica y Biofotónica Visual

### Contenidos

Óptica y biofotónica visual	Dedicación: 22h 30m Grupo grande/Teoría: 22h 30m
<p>Descripción:</p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. Introducción a la óptica visual y biofotónica. Repaso general del ojo humano. (2h)</li><li>2. Modelos de ojo esquemáticos y avanzados. (1.5h)</li><li>2. Anomalías refractivas y de acomodación. Presbicia. Medios de corrección: gafas, lentes de contacto e intraoculares. Cirugía refractiva. (4h)</li><li>3. Aberraciones oculares y técnicas de medida. Evaluación de las aberraciones oculares. Sensores de frente de onda para el ojo: Sensor de Hartmann-Shack y de trazado de rayos láser. (2h)</li><li>4. Medida de la calidad de la imagen retiniana. Técnica de doble paso y medidas de difusión intraocular. (2h)</li><li>5. Óptica adaptativa para la visión. Corrección personalizada de la visión. (3h)</li><li>6. Medida de las propiedades ópticas de la córnea y del cristalino. Instrumentación óptica básica. Topografía corneal, imágenes de Scheimpflug y de Purkinje. (2h)</li><li>7. Imágenes de fondo de ojo convencionales y de alta resolución. Oftalmoscopia, oftalmoscopio láser de barrido (SLO) y tomografía de coherencia óptica (OCT). (2h)</li><li>8. Láseres en oftalmología. (4h)</li></ol> <p>Actividades vinculadas: Visita a laboratorios y centros de visión, seminarios</p>	

### Sistema de calificación

- Entregas (35%)
- Examen escrito (50%)
- Presentación oral de un artículo de revista científica (15%)

## 230582 - VOB - Óptica y Biofotónica Visual

### Bibliografía

#### Básica:

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