

## 370554 - BIOFOTONIC - Introducción a la Biofotónica

Unidad responsable: 370 - FOOT - Facultad de Óptica y Optometría de Terrassa  
Unidad que imparte: 731 - OO - Departamento de Óptica y Optometría  
Curso: 2019  
Titulación: GRADO EN ÓPTICA Y OPTOMETRÍA (Plan 2009). (Unidad docente Optativa)  
Créditos ECTS: 3 Idiomas docencia: Catalán, Castellano, Inglés

### Profesorado

Responsable: Vilaseca Ricart, Meritxell (<http://futur.upc.edu/MeritxellVilasecaRicart>)  
Otros: Royo Royo, Santiago (<http://futur.upc.edu/SantiagoRoyoRoyo>)

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

#### Específicas:

- 2.3.5. Interpretar los registros obtenidos con las diferentes técnicas. Determinar el estado de las estructuras oculares
- 0.9. Ser capaz de realizar búsquedas bibliográficas.
- 0. Aplicar las bases científicas necesarias para desarrollo de la profesión
- 0.8. Manejar material i técnicas básicas de laboratorio. Ser capaz de tomar, tratar, representar e interpretar datos experimentales.

#### Genéricas:

- T3.0.1. Ser capaz de participar en grupos de trabajo de carácter pluridisciplinar, multicultural y multilingüe
- T2. Comunicación eficaz (oral y escrita). (en catalán, castellano y inglés)
- T4.0.2. Ampliar y actualizar las capacidades para el ejercicio profesional y los conocimientos mediante formación continua
- T4.2.2. Valorar y incorporar les mejoras tecnológicas necesarias para el correcto desarrollo de la actividad profesional
- T4.2.3. Trabajar con constancia, metodología y rigor.
- T5. Uso solvente de los recursos de información. Gestionar la adquisición, la estructuración, el análisis y la visualización de datos e información en el ámbito de la especialidad y valorar de forma crítica los resultados de esta gestión.
- T4. Trabajar de forma autónoma y con iniciativa.
- T6. Tercera lengua. Conocer un tercer idioma, que será preferentemente el inglés, con un nivel adecuado de forma oral y por escrito y de acuerdo con las necesidades que tendrán las graduadas y los graduados en cada titulación.
- T4.3.1. Reflexionar y ser capaz de hacer una crítica de los conocimientos y habilidades desarrolladas y el nivel de consecución.

## 370554 - BIOFOTONIC - Introducción a la Biofotónica

### Metodologías docentes

- Clases magistrales y de resolución de problemas
- Actividades:
  - Visita a laboratorio/centro de investigación
  - Realización de prácticas con instrumentación fotónica
  - Seminarios

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

### Objetivos de aprendizaje de la asignatura

Muchos gobiernos de países industrializados han reconocido el gran potencial de biofotónica como una tecnología clave con el objetivo de desarrollar sistemas innovadores basados en la luz que se puedan transferir a la práctica médica buscando entender y tratar las enfermedades. En consecuencia, el uso de herramientas fotónicas se está convirtiendo en una práctica habitual en diversos campos de la medicina, por ejemplo, en áreas de investigación como la salud visual o el cáncer.

En primer lugar, el objetivo de esta asignatura es describir los fundamentos de la fotónica: qué es la luz, como se detecta a partir de sensores y cámaras, cómo se genera a partir de fuentes de luz y pantallas y como se puede modular a través de dispositivos ópticos. También se analizará la interacción luz-materia y, en particular, la óptica de tejidos (propagación y difusión de la luz en tejidos humanos).

Finalmente, se estudiarán todas las herramientas fotónicas de diagnóstico y terapia (láser) existentes en la actualidad que se usan en el campo de la biomedicina y, en particular, de la oftalmología y la optometría. Ejemplos son la espectroscopia de absorción y de Raman, la oftalmoscopia de escaneado láser, el OCT, la fotocoagulación por tratamiento de retinopatía diabética, cirugía refractiva láser, entre otros.

### Horas totales de dedicación del estudiantado

Dedicación total: 75h	Horas grupo grande:	0h	0.00%
	Horas grupo mediano:	24h	32.00%
	Horas grupo pequeño:	6h	8.00%
	Horas actividades dirigidas:	0h	0.00%
	Horas aprendizaje autónomo:	45h	60.00%

## 370554 - BIOFOTONIC - Introducción a la Biofotónica

### Contenidos

<p>FUNDAMENTOS DE FOTÓNICA</p>	<p>Dedicación: 23h Grupo mediano/Prácticas: 9h Aprendizaje autónomo: 14h</p>
<p>Descripción: Luz. Medidas espaciales, espectrales y propiedades de color (2h) Generación de luz. Fuentes de luz, tipos y aplicaciones de sistemas LED y láser (1h) Presentación y detección de luz. Sensores y cámaras, displays y pantallas (2h) Modulación de luz. Dispositivos de cristal líquido y espejos deformables (1h) Interacción luz-materia y propagación de la luz (2h) Óptica de tejidos: coeficientes de absorción y difusión (1h)</p>	
<p>FOTÓNICA BIOMÈDICA</p>	<p>Dedicación: 35h Grupo mediano/Prácticas: 15h Aprendizaje autónomo: 20h</p>
<p>Descripción:</p> <p>Herramientas fotónicas de diagnóstico: Espectroscopia de reflectancia y fluorescencia (2h) Espectroscopia Raman (1h) Oftalmoscopia de escaneado laser y OCT (Optical Coherence Tomography) (2h) DOT (Diffuse Optical Tomography), pulsioximetría, imagen fotoacústica (2h)</p> <p>Herramientas fotónicas de terapia (láser): Efectos térmicos (fotocoagulación retiniana para tratamiento de retinopatía diabética, desprendimiento de retina, tumores,...) (2h) Fotoablación (cirugía refractiva láser PRK, LASIK, epi-LASIK, LASEK,...) (2h) Efectos mecánicos: plasma y fotodisrupción (capsulotomía posterior, facoemulsificación láser, flap corneal láser, ...) (2h) Efectos químicos (terapia fotodinámica) (2h)</p>	

## 370554 - BIOFOTONIC - Introducción a la Biofotónica

### Planificación de actividades

<b>APLICACIONES E INVESTIGACIÓN EN LOS CAMPOS DE LA INGENIERÍA ÓPTICA Y LA BIOFOTÓNICA</b>	Dedicación: 6h Grupo pequeño/Laboratorio: 6h
<b>Descripción:</b> Actividades de laboratorio y visitas guiadas a centros de investigación donde se verán aplicaciones relacionadas con las áreas siguientes: metrología óptica, óptica visual, espectroscopia, tecnología del color y ciencia de imagen espectral Los estudiantes tendrán la oportunidad de hacer medidas utilizando dispositivos experimentales e instrumentación comercial.	

### Sistema de calificación

- Entregas de cuestiones y problemas (35%)
- Examen escrito (50%)
- Prácticas (15%)

## 370554 - BIOFOTONIC - Introducción a la Biofotónica

### Bibliografía

#### Básica:

- Tuchin, Valery. Tissue optics: light scattering methods and instruments for medical diagnosis. 2nd ed. SPIE Press, 2007. ISBN 9780819464330.
- Liu, Jia-Ming. Photonic devices. Cambridge: Cambridge University Press, cop. 2005. ISBN 9780521551953.
- Berns, R.S.; Billmeyer, F.W.; Saltzman, M. Billmeyer and Saltzman's principles of color technology. 3rd ed. New York, [etc.]: John Wiley & Sons, cop. 2000. ISBN 047119459X.
- Prasad, Paras N. Introduction to biophotonics. Hoboken, New Jersey: John Wiley & Sons, cop. 2003. ISBN 0471287709.
- Niemz, Markolf H. Laser-tissue interactions: fundamentals and applications [en línea]. 3rd, enlarged ed. Berlin; Barcelona [etc.]: Springer, cop. 2007 [Consulta: 27/07/2017]. Disponible a: <<http://site.ebrary.com/lib/upcatalunya/docDetail.action?docID=10230157>>. ISBN 9783540721925.
- Popp, Jürgen [et al.]. Handbook of biophotonics. Weinheim, Germany: Wiley-VCH, cop. 2011-. ISBN 9783527410477.
- Tyson, Robert K. Introduction to adaptive optics [en línea]. Washington: SPIE Press, cop. 2000 [Consulta: 28/07/2017]. Disponible a: <<http://site.ebrary.com/lib/upcatalunya/docDetail.action?docID=10561590>>. ISBN 0819435112.
- Boas, D.; Pitris, C.; Ramanujam, N. Handbook of biomedical optics [en línea]. Boca Raton: CRC Press, cop. 2011 [Consulta: 28/07/2017]. Disponible a: <<http://site.ebrary.com/lib/upcatalunya/docDetail.action?docID=10534311>>. ISBN 9781420090369.
- Vo-Dinh, Tuan. Biomedical photonics handbook. Boca Raton, Fla.; London: CRC, 2003. ISBN 0849311160.
- Berlien H.P., Müller G. J. Applied laser medicine. Berlin: Springer, 2003. ISBN 9783540670056.

#### Complementaria:

- Holst, Gerald C. CCD arrays, cameras, and displays. 2nd. ed. Winter Park, FL: Bellingham, Wash., USA: JCD; SPIE Optical Engineering, cop. 1998. ISBN 0964000040.
- Chigrinov, Vladimir G. Liquid crystal devices: physics and applications. Boston [etc.]: Artech House, cop. 1999. ISBN 0890068984.
- Porter, Jason. Adaptive optics for vision science: principles, practices, design and applications. Canadá: Wiley-Interscience, cop. 2006. ISBN 9780471679417.
- Grahn, Hans; Geladi, Paul. Techniques and applications of hyperspectral image analysis [en línea]. West Sussex: John Wiley, cop. 2007 [Consulta: 27/07/2017]. Disponible a: <<http://onlinelibrary.wiley.com/book/10.1002/9780470010884>>. ISBN 9780470010860.
- Lee, Hsien-Che. Introduction to color imaging science. Cambridge [etc.]: Cambridge University Press, 2005. ISBN 052184388X.
- Schanda, János (ed.). Colorimetry: understanding the CIE system. Hoboken, New Jersey: Wiley-Interscience, cop. 2007. ISBN 9780470049044.
- Gulrajani, M.L. (ed.). Colour measurement: principles, advances and industrial applications. Cambridge; Philadelphia: Woodhead, 2010. ISBN 1845695593.