

370703 - ÒPTICA - Óptica e Instrumentación Avanzadas para la Atención Visual

Unidad responsable: 370 - FOOT - Facultad de Óptica y Optometría de Terrassa
Unidad que imparte: 731 - OO - Departamento de Óptica y Optometría
Curso: 2019
Titulación: MÁSTER UNIVERSITARIO EN OPTOMETRÍA Y CIENCIAS DE LA VISIÓN (Plan 2012). (Unidad docente Obligatoria)
Créditos ECTS: 4,5 Idiomas docencia: Castellano, Inglés

Profesorado

Responsable: MARIA SAGRARIO MILLAN GARCIA VARELA
(<http://futur.upc.edu/MariaSagrarioMillanGarciaVarela>)

Otros: Elisabet Pérez Cabré (<http://futur.upc.edu/ElisabetPerezCabre>)
Fidel Vega Lerin (<http://futur.upc.edu/FidelVegaLerin>)

Competencias de la titulación a las cuales contribuye la asignatura

Transversales:

2. TERCERA LENGUA: Conocer una tercera lengua, preferentemente el inglés, con un nivel adecuado oral y escrito y en consonancia con las necesidades que tendrán los titulados y tituladas.
3. 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.
4. 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 especialidad, y valorar de forma crítica los resultados de dicha gestión.

Metodologías docentes

- MD1.- Clase expositiva participativa
- MD2.- Sesiones Prácticas de Laboratorio
- MD3.- Resolución de problemas, Trabajo en equipo
- MD4.- Seminario y/o conferencias impartidas por profesores visitantes

Objetivos de aprendizaje de la asignatura

Objetivo general: Adquisición de conocimientos teórico-prácticos de los principios y las técnicas ópticas avanzadas sobre las que se basan los instrumentos utilizados para la atención visual (caracterización de frentes de onda, calidad de imagen óptica, tomografía de coherencia óptica). Conocimiento de los avances recientes en la materia y líneas de investigación de interés en el panorama internacional.

Objetivos específicos:

- 1 Frentes de Onda. Óptica Adaptativa
 - Conocer la definición de Frente de Ondas y su empleo en Óptica visual.
 - Conocer las principales Aberraciones asociadas al sistema visual humano.
 - Descripción de las aberraciones de un frente de ondas en términos de polinomios de Zernike.
 - Medida en la clínica de aberraciones. Aberrómetros.
 - Conocer los fundamentos de los sistemas de óptica adaptativa y su aplicación al estudio de las aberraciones del ojo.
 - Realización experimental en laboratorio con sensor de frente de onda.

370703 - ÒPTICA - Óptica e Instrumentación Avanzadas para la Atención Visual

2. CALIDAD DE IMAGEN ÓPTICA. EVALUACIÓN

- Conocer los principales parámetros usados para evaluar la calidad óptica en un sistema óptico en general, y en el sistema visual en particular.
- Evaluar la calidad de un sistema a través de la respuesta impulsional o PSF y la función de transferencia de modulación o MTF.
- Medir experimentalmente la MTF de un sistema óptico y comparar la calidad de dos sistemas mediante esta métrica.

3. TOMOGRAFIA DE COHERENCIA OPTICA (OCT)

- Conocer en qué consiste la OCT, sus características principales
- Conocer los principios ópticos en los que se basa esta técnica de imagen (interferometría de baja coherencia óptica, reflectividad de medios, fibra óptica para diseños compactos, distribución espectral de la fuente de luz)
- Conocer la evolución de la técnica y los avances logrados en resolución, penetración, campo, etc. de la imagen: Time domain - OCT, Spectral Domain (Fourier domain) - OCT, Swept Source - OCT, avances recientes.
- Reproducción y análisis experimental de los principios de OCT en laboratorio óptico
- Experimentación con imágenes obtenidas con equipos de OCT clínicos.

Horas totales de dedicación del estudiantado

Dedicación total: 108h 06m	Horas grupo grande:	0h	0.00%
	Horas grupo mediano:	23h 54m	22.11%
	Horas grupo pequeño:	12h 12m	11.29%
	Horas actividades dirigidas:	0h	0.00%
	Horas aprendizaje autónomo:	72h	66.60%

370703 - ÒPTICA - Óptica e Instrumentación Avanzadas para la Atención Visual

Contenidos

Frentes de onda y óptica adaptativa	Dedicación: 18h Grupo grande/Teoría: 8h Aprendizaje autónomo: 10h
<p>Descripción:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Medida y caracterización del frente de ondas, implicaciones en la visión - Sensores de frente de onda. Principios en los que se basan y tipos. - Descomposición de la función frente de ondas en polinomios de Zernike. - Relación de los coeficientes de Zernike con el peso de las aberraciones geométricas. - Principios de la óptica adaptativa y justificación de su aplicación en visión - Mecanismos compensadores del frente de ondas. - Aplicaciones. <p>Actividades vinculadas:</p> <p>Problema-Práctica de laboratorio: Sensor de Hartman y reconstrucción de un frente de onda</p>	
Calidad óptica de un sistema formador de imagen	Dedicación: 18h Grupo grande/Teoría: 8h Aprendizaje autónomo: 10h
<p>Descripción:</p> <ul style="list-style-type: none"> - La imagen como información transmitida por la luz a través de un sistema óptico. - La imagen de un punto: Respuesta impulsional en un sistema lineal - Expresión en frecuencias espaciales: Función de transferencia óptica - Función de transferencia de modulación (MTF). Concepto y medida. - Relación de la MTF con las magnitudes de la calidad óptica del ojo - Apodización en un sistema óptico. Apodización natural del ojo y sus implicaciones. <p>Actividades vinculadas:</p> <p>Dos prácticas de laboratorio: determinar la PSF y la MTF de diversos sistemas ópticos (menisco-córnea, objetivo fotográfico, cámara del móvil, lente intraocular), cámaras.</p>	

370703 - ÒPTICA - Óptica e Instrumentación Avanzadas para la Atención Visual

<p>Tomografía de Coherencia Óptica (OCT) y técnicas asociadas</p>	<p>Dedicación: 18h Grupo grande/Teoría: 8h Aprendizaje autónomo: 10h</p>
<p>Descripción:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Principio (interferómetro de Michelson) - Optical coherence tomography (OCT) en el ojo. - Resolución en profundidad de la imagen OCT y su relación con la coherencia del iluminante. - Fuentes de luz en la evolución de la OCT. - Aportaciones del guiado de onda (fibra óptica) a la OCT. - Instrumentos de OCT clínicos para el examen ocular. Características técnicas. Mecanismos de barrido y resolución asociada. <p>Actividades vinculadas:</p> <p>Prácticas de laboratorio y ejercicios prácticos:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Interferómetro de Michelson como base de la OCT: de la iluminación coherente (láser) a la iluminación blanca - Interpretación de imágenes OCT de diversas modalidades obtenidas con un equipo clínico. Medidas y resoluciones. 	

Sistema de calificación

EV1: Pruebas escritas de control de conocimientos 50%

EV2: Presentaciones sobre prácticas y entrega de los resultados de las sesiones prácticas (laboratorio o clínicas). 50%

Bibliografía

Básica:

Dai, Guang-ming. Wavefront optics for vision correction. Bellinghama, Wash.: SPIE Press, cop. 2008. ISBN 9780819469663.

Porter, Jason [et al.]. Adaptive optics for vision science: principles, practices, design and applications. Canada: Wiley-Interscience, cop. 2006. ISBN 9780471679417.

Tyson, Robert K. Principles of adaptive optics. 3rd ed. Boca Raton: CRC Press, cop. 2011. ISBN 9781439808580.

Boreman, Glenn. D. Modulation transfer function in optical and electro-optical systems. Bellingham (Wash.): SPIE Press, cop. 2001. ISBN 0819441430.

Saleh, Bahaa E.A.; Teich, M.C. Fundamentals of photonics. 2nd ed. New York [etc.]: John Wiley & Sons, cop. 2007. ISBN 9780471358329.

MacRae, S.M.; Krueger, R.R.; Applegate, R.A. Customized corneal ablation: the quest for superVision. Thorofare, NJ: Slack, cop. 2001. ISBN 1556424884.

Artículos y material que se actualiza cada curso en la plataforma docente.

Otros recursos:

Artículos de revistas científicas que se renuevan y actualizan cada curso