

## 230572 - MANAGL - Gestionando la Luz con Dispositivos

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: María S. Millán (UPC)

### Horario de atención

Horario: Previa solicitud, según disponibilidad de alumnos y profesores.

### Capacidades previas

Principios de la óptica (como los modelos de ondas geométricas y electromagnéticas, polarización), que se describen en los cursos de Introducción a la fotónica y la propagación de haces de luz. Se asume que los conceptos básicos de física general y matemáticas son parte del conocimiento previo del estudiante

### 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) Máster en Fotónica:  
Conocer los fundamentos de la física del láser, los tipos de láser y sus principales aplicaciones
- CE4. (CAST) Máster en Fotónica:  
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.
- CE7. (CAST) Máster en Fotónica:  
Capacidad de entender la ingeniería óptica como una actividad económica y empresarial considerando, entre otros, aspectos sociales, éticos y de sostenibilidad
- CE9. (CAST) Máster en Fotónica:  
Capacidad para sintetizar y exponer los resultados de investigación en fotónica según los procedimientos y convenciones de las presentaciones científicas en inglés.

#### Genéricas:

- CG1. (CAST) Máster en Fotónica:  
Capacidad para proyectar, diseñar e implantar productos, procesos, servicios e instalaciones en algunos ámbitos de la

## 230572 - MANAGL - Gestionando la Luz con Dispositivos

fotónica como los relacionados con la ingeniería fotónica, la nanofotónica, la óptica cuántica, las telecomunicaciones y la biofotónica

CG2. (CAST) Màster en Fotònica:

Capacidad para la modelización, cálculo, simulación, desarrollo e implantación en centros de investigación, centros tecnológicos y empresas, particularmente en tareas de investigación, desarrollo e innovación en todos los ámbitos relacionados con la Fotónica.

CG4. (CAST) Màster en Fotònica:

Capacidad para entender el carácter generalista y multidisciplinario de la fónica viendo su aplicación por ejemplo a la medicina, biología, energía, comunicaciones o la industria

Transversales:

1. 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.
3. EMPRENDIMIENTO E INNOVACIÓN: Conocer y entender la organización de una empresa y las ciencias que rigen su actividad; tener capacidad para entender las normas laborales y las relaciones entre la planificación, las estrategias industriales y comerciales, la calidad y el beneficio.
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.
4. 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 sobre los contenidos y actividades realizadas por el profesor con la participación de los alumnos en clase.

Actividades:

- Optics Today: lectura de artículos y discusión sobre tendencias, temas candentes y emergentes.
- Optipedia: un diccionario creado a partir de las contribuciones de los estudiantes para recordar los principios y métricas que son importantes en el funcionamiento de los instrumentos y dispositivos ópticos.
- Tema a elegir: trabajar en una aplicación en particular. Puede incluir: declaración, definición de restricciones, enfoques y soluciones, caso / s de solicitud, referencias (artículo / s con ejemplos de dicha aplicación). Presentación oral y / o informe escrito.
- Ejercicios numéricos y preguntas cortas para ilustrar las aplicaciones de los temas. Para ser trabajado por los estudiantes, y luego, resuelto y comentado en clase o a través de la plataforma.
- Experimentos ópticos sencillos en clase y trabajo de laboratorio. Los estudiantes tendrán la oportunidad de visitar un laboratorio de investigación y usar los equipos para llevar a cabo una tarea experimental. Sesión de laboratorio programada en las instalaciones de la Facultad de Óptica y Optometría (Campus Terrassa, UPC).
- Seminarios sobre temas de actualidad y visitas. La organización de actividades complementarias varía según el número de estudiantes, el horario y la disponibilidad de colaboradores e instalaciones externos.
- Temas de Opinión, sala de prensa y celebraciones: El género en óptica y fotónica (semana de la mujer), ganadores del Premio Nobel, el Día Internacional de la Luz, etc.

### Objetivos de aprendizaje de la asignatura

Este curso tiene como objetivo proporcionar a los estudiantes conocimientos básicos y prácticos de los dispositivos que pueden utilizarse para generar (fuentes de luz), modularla (sistemas de iluminación, moduladores ópticos, filtros, dispositivos ópticos adaptativos y pantallas), dirigirla (escáneres, acopladores ópticos, etc.). interconexiones), y detectarla en forma de señal óptica (sensores y cámaras, analizadores), así como de los sistemas ópticos combinados (personalizados). Énfasis en las aplicaciones más relevantes en los entornos industriales y de investigación. Proporcionar pistas para elegir el dispositivo más adecuado para una aplicación determinada. Fundamentos de radiometría y fotometría (revisión). Desarrollo de algunas aplicaciones específicas, como componentes ópticos programables y visión artificial.



## 230572 - MANAGL - Gestionando la Luz con Dispositivos

Desarrollo del pensamiento y el razonamiento crítico. Colaboración externa: regularmente, un investigador con experiencia en un campo específico introduce un tema de tendencias.

### Horas totales de dedicación del estudiantado

Dedicación total: 75h	Horas grupo grande:	24h	32.00%
	Horas aprendizaje autónomo:	51h	68.00%

## 230572 - MANAGL - Gestionando la Luz con Dispositivos

### Contenidos

Caracterización de la luz: radiometría y fotometría.

Dedicación: 4h

Grupo grande/Teoría: 4h

Descripción:

- 1.1. Revisión de magnitudes y unidades radiométricas y fotométricas.
- 1.2. Patrón de radiación. Potencia / Flujo e intensidad. Iluminancia y luminancia
- 1.3. Relaciones matemáticas entre magnitudes fotométricas.
- 1.4. Especificación y gestión del color (revisión). Geometrías de medición. Espectrómetros.
- 1.5. Ejercicios y casos prácticos.
- 1.5. Exercises and practical cases.

Actividades vinculadas:

- Ejercicios y casos prácticos.
- OPTIPEDIA
- PANTALLAS (Experimental): Proyector Classroom, cámaras/pantallas de teléfonos móviles, pantallas de impresoras, computadoras portátiles y computadoras.

Light sources, illumination, systems

Dedicación: 3h

Grupo grande/Teoría: 2h 30m  
Actividades dirigidas: 0h 30m

Descripción:

- 2.1. Caracterización espectral y espacial, eficacia luminosa.
- 2.2. Fuentes incandescentes, LED y OLED.
- 2.3. Representación polar de los perfiles de intensidad y cálculo del flujo.
- 2.4. Sistemas de iluminación y caracterización.
- 2.5. Caso práctico: Cadena de imagen con teléfonos inteligentes, pantallas de ordenador y proyectores.

Actividades vinculadas:

- Lectura de artículos y discusión sobre tendencias, avances, temas emergentes.
- Caso práctico: Presentación de imagen con smartphones, pantallas de ordenador y proyectores.
- Trabajo de laboratorio. Los estudiantes tendrán la oportunidad de visitar un laboratorio de investigación y usar su equipo para llevar a cabo una tarea experimental. Sesión de laboratorio programada en las instalaciones de la Facultad de Óptica y Optometría (Campus Terrassa, UPC).

## 230572 - MANAGL - Gestionando la Luz con Dispositivos

<p>Modulación de la Ilum basada en el efecto acusto- óptico. Dispositivos.</p>	<p>Dedicación: 4h Grupo grande/Teoría: 4h</p>
<p>Descripción: 3.1. Interacción de la luz y el sonido (efecto acústico-óptico). 3.2. Esquemas de representación. 3.3. Dispositivos acústico-ópticos y sus características. 3.4. Ejercicios y casos prácticos.</p> <p>Actividades vinculadas: Exercises and practical cases. Seminario</p>	
<p>Modulación de la luz basada en el efecto electro- óptico. Dispositivos</p>	<p>Dedicación: 4h Grupo grande/Teoría: 4h</p>
<p>Descripción: 4.1. Efecto electro-optico 4.2. Dispositivos y características. 4.3. Acopladores ópticos 4.4. Ejercicios y casos prácticos.</p> <p>Actividades vinculadas: Exercises and practical cases.</p>	
<p>Componentes ópticos y pantallas programables.</p>	<p>Dedicación: 4h Grupo grande/Teoría: 4h</p>
<p>Descripción: 5.1. Dispositivos de cristal líquido (LCD), 5.2. Moduladores de luz espacial pixelada y displays. Caracterización y respuesta lineal. 5.3. Aplicación: Elementos ópticos difractivos programables. 5.4. Ejercicios</p> <p>Actividades vinculadas: Ejercicios - PANTALLAS (Experimental): Proyector de clase, pantallas / cámaras de teléfonos inteligentes, pantallas de impresoras, computadoras portátiles y computadoras.</p>	

## 230572 - MANAGL - Gestionando la Luz con Dispositivos

Sensores ópticos y Cámaras	Dedicación: 3h 30m Grupo grande/Teoría: 3h Actividades dirigidas: 0h 30m
Descripción: 6.1. Sensores matriciales y sensores de imagen. 6.2. Cámaras visibles y NIR 6.3. Aplicaciones: inspección de calidad industrial, vigilancia, seguridad.	
Actividades vinculadas: Tema a elegir: trabajar en una aplicación en particular. Presentación oral y / o informe escrito. Seminario	

### Sistema de calificación

- Exámenes: presentación oral y resumen de un tema en una opción (30%) y ejercicio escrito (30%).
- Tarea práctica: trabajo experimental e informe (30%).
- Asistencia a seminarios y visitas, asistencia a clase, cuestionarios y participación (10%).

### Bibliografía

#### Básica:

- Liu, J.M. Photonic devices. Cambridge: Cambridge University Press, 2005. ISBN 0521551951.
- Saleh, B.E.A.; Teich, M.C. Fundamentals of photonics. 2nd ed. New York: John Wiley & Sons, 2007. ISBN 9780471358329.
- Chigrinov, V.G. Liquid crystal devices: physics and applications. Boston: Artech House, 1999. ISBN 0890068984.
- Holst, G.C. CCD arrays, cameras, and displays. 2nd ed. Winter Park, FL : JCD ; Bellingham, Wash., USA: SPIE Optical Engineering, 1998. ISBN 0964000040.
- Fiete, R.D. Modeling the imaging chain of digital cameras [en línea]. Bellingham, Washington: SPIE Press, 2010 [Consulta: 10/07/2019]. Disponible a: <<https://ebookcentral.proquest.com/lib/upcatalunya-ebooks/detail.action?docID=728496>>. ISBN 9780819483362.

#### Otros recursos:

A través de la plataforma ATENEA se proporcionará y actualizará la bibliografía adicional y artículos científicos para su consulta.

#### Material audiovisual

Telèfons mòbils particulars i projector de l'aula

Teléfonos móviles particulares y proyector del aula para experiencias sencillas en clase y presentación de imágenes de elaboración propia