

Guía docente

230569 - PHOTOV - Optoelectrónica y Tecnología Fotovoltaica

Última modificación: 12/05/2025

Unidad responsable: Escuela Técnica Superior de Ingeniería de Telecomunicación de Barcelona

Unidad que imparte: 710 - EEL - Departamento de Ingeniería Electrónica.

Titulación: MÁSTER UNIVERSITARIO EN FOTÓNICA (Plan 2013). (Asignatura optativa).

MÁSTER UNIVERSITARIO EN INGENIERÍA DE TELECOMUNICACIÓN (Plan 2013). (Asignatura optativa).

Curso: 2025

Créditos ECTS: 3.0

Idiomas: Inglés

PROFESORADO

Profesorado responsable: ALEXANDRA BERMEJO BROTO

Otros:

Primer quadrimestre:

ALEXANDRA BERMEJO BROTO - 10

JOAQUIN PUIGDOLLERS GONZALEZ - 10

CRISTOBAL VOZ SANCHEZ - 10

COMPETENCIAS DE LA TITULACIÓN A LAS QUE CONTRIBUYE LA ASIGNATURA

Específicas:

CE2. Demostrar que comprende las peculiaridades que comporta el modelo cuántico para la interacción luz-materia.

CE4. 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.

CE9. Capacidad para sintetizar y exponer los resultados de investigación en fotonica según los procedimientos y convenciones de las presentaciones científicas en inglés.

Genéricas:

CG1. Capacidad para proyectar, diseñar e implantar productos, procesos, servicios e instalaciones en algunos ámbitos de la fotónica como los relacionados con la ingeniería fotónica, la nanofotónica, la óptica cuántica, las telecomunicaciones y la biofotónica

CG2. 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. 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:

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.

2. 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.

3. 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. SOSTENIBILIDAD Y COMPROMISO SOCIAL: Conocer y comprender la complejidad de los fenómenos económicos y sociales típicos de la sociedad del bienestar; tener capacidad para relacionar el bienestar con la globalización y la sostenibilidad; lograr habilidades para utilizar de forma equilibrada y compatible la técnica, la tecnología, la economía y la sostenibilidad.

Básicas:

CB6. 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. 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. 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. 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.

METODOLOGÍAS DOCENTES

- Clases Magistrales
- Actividades

OBJETIVOS DE APRENDIZAJE DE LA ASIGNATURA

Se presentan los conceptos básicos y las herramientas para el entendimiento y el análisis de los dispositivos ópticos semiconductores y otros dispositivos como los basados en la optofluídica. Se prestará especial atención a las células fotovoltaicas, estudiando la estructura cristalina convencional, las células finas y las células orgánicas.

HORAS TOTALES DE DEDICACIÓN DEL ESTUDIANTE

Tipo	Horas	Porcentaje
Horas aprendizaje autónomo	51,0	68.00
Horas grupo grande	24,0	32.00

Dedicación total: 75 h

CONTENIDOS

Introducción a la física de semiconductores

Descripción:

Corrientes en un semiconductor. Generación y recombinación. Recombinaciones radiativas y no radiativas. Ecuaciones de continuidad. Ecuaciones de difusión.

Hetero-uniones. Diagrama de bandas. Características de la corriente-voltaje.

Dedicación: 8h 30m

Grupo grande/Teoría: 8h 30m

LED

Descripción:

Estructura básica de los LEDs. Espectro y cálculo de la potencia emitida.

Dedicación: 2h

Grupo grande/Teoría: 2h

Diode LASER

Descripción:

Diodos laser: física y aplicaciones. DBR, DFR.

Dedicación: 2h

Grupo grande/Teoría: 2h

Fotodiode

Descripción:

Fotodiodos: diodos electroestáticos. PIN y fotodiodos de avalancha (PIN & APD).

Dedicación: 2h

Grupo grande/Teoría: 2h

Optofluídica: dispositivos y aplicaciones

Descripción:

Dispositivos electro-ópticos (Electrowetting on dielectric) y optofluídicos. Principio de funcionamiento y aplicaciones

Dedicación: 2h

Grupo grande/Teoría: 2h

Células solares: Principios básicos

Descripción:

Propiedades de la luz solar. Funcionamiento de una célula solar y uniones PN.

Luz solar y energía asociada al espectro solar. Principios de conversión de energía fotovoltaica. Clasificación de las tecnologías de células solares.

Física y fabricación de células solares de silicio de alta eficiencia. Aplicaciones prácticas del mercado fotovoltaico.

Dedicación: 1h

Grupo grande/Teoría: 1h

Células solares de película delgada

Descripción:

Células solares de película delgada.

Tecnologías emergentes de células solares de película delgada. Campos alternativos para la integración de la energía fotovoltaica.

Dedicación: 1h

Grupo grande/Teoría: 1h



Nuevos conceptos en células solares

Descripción:

Nuevos conceptos en células solares. Dispositivos orgánicos. Tecnología de fabricación.

Principio de funcionamiento y fabricación de las células solares orgánicas. Mejores eficiencias y limitaciones en cuanto a la comercialización de tecnologías emergentes.

Dedicación: 1h

Grupo grande/Teoría: 1h

ACTIVIDADES

Visita a laboratoris

Dedicación: 2h 18m

Grupo grande/Teoría: 2h 18m

SISTEMA DE CALIFICACIÓN

- Examen escrito (60%)
- Challenge Based Project (individual o en grupo pequeño) (40%)

BIBLIOGRAFÍA

Básica:

- Kasap, Safa O. Optoelectronics and photonics : principles and practices. 2nd ed. Boston: Pearson, 2013. ISBN 9780273774174.
- Nelson, Jenny. The Physics of solar cells. London: Imperial College Press, 2003. ISBN 1860943497.