

Guía docente

230569 - PHOTOV - Optoelectrónica y Tecnología Fotovoltaica

Última modificación: 18/05/2020

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 ELECTRÓNICA (Plan 2013). (Asignatura optativa).
MÁSTER UNIVERSITARIO EN INGENIERÍA DE TELECOMUNICACIÓN (Plan 2013). (Asignatura optativa).
MÁSTER UNIVERSITARIO ERASMUS MUNDUS EN INGENIERÍA FOTÓNICA, NANOFOTÓNICA Y BIOFOTÓNICA (Plan 2010). (Asignatura optativa).

Curso: 2020 **Créditos ECTS:** 3.0 **Idiomas:** Inglés

PROFESORADO

Profesorado responsable: Sandra Bermejo (UPC)

Otros: Ramon Alcubilla, UPC
Joaquim Puigdollers, UPC
Cristobal Voz, UPC

COMPETENCIAS DE LA TITULACIÓN A LAS QUE CONTRIBUYE LA ASIGNATURA

Específicas:

CE2. (CAST) Màster en Fotònica:

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

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.

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 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 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. (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.

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. Los dispositivos representativos para la generación y detección de luz serán tratados. Se hará especial énfasis en las células fotovoltaicas, cubriendo la estructura cristalina convencional, las células finas y las células orgánicas. Se requiere un conocimiento previo de semiconductores (electrones y agujeros, bandas, estadística de Fermi).

HORAS TOTALES DE DEDICACIÓN DEL ESTUDIANTADO

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

Dedicación total: 75 h

CONTENIDOS

Tema 1

Descripción:

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

Dedicación: 8h 30m

Grupo grande/Teoría: 8h 30m

Tema 2

Descripción:

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

Dedicación: 2h

Grupo grande/Teoría: 2h

Tema 3

Descripción:

Estructura básica de los LEDs. Calculo de la potencia emitida.

Dedicación: 2h

Grupo grande/Teoría: 2h

Tema 4

Descripción:

Diodos laser: inversión de población. Pseudo niveles de Fermi.

Dedicación: 2h

Grupo grande/Teoría: 2h

Tema 5

Descripción:

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

Dedicación: 2h

Grupo grande/Teoría: 2h

Tema 6

Descripción:

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

Dedicación: 2h

Grupo grande/Teoría: 2h



Tema 7

Descripción:

Células solares cristalinas

Dedicación: 1h

Grupo grande/Teoría: 1h

Tema 8

Descripción:

Células solares de película delgada.

Dedicación: 1h

Grupo grande/Teoría: 1h

Tema 9

Descripción:

Nuevos conceptos en células solares.

Dedicación: 1h

Grupo grande/Teoría: 1h

Tema 10

Descripción:

Fabricación y caracterización de dispositivos.

Dedicación: 1h

Grupo grande/Teoría: 1h

ACTIVIDADES

Visita a laboratoris

Dedicación: 2h 18m

Grupo grande/Teoría: 2h 18m

SISTEMA DE CALIFICACIÓN

- Examen escrito (60%)
- Ejercicios y entregas (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.