Guía docente
230478 - FOT - Fotónica

Última modificación: 25/05/2023

Unidad responsable: Escuela Técnica Superior de Ingeniería de Telecomunicación de Barcelona
Unidad que imparte: 748 - FIS - Departamento de Física.

Titulación: GRADO EN INGENIERÍA FÍSICA (Plan 2011). (Asignatura obligatoria).

Curso: 2023 **Créditos ECTS:** 6.0 **Idiomas:** Inglés

PROFESORADO

Profesorado responsable: Consultar aquí / See here: https://telecos.upc.edu/ca/estudis/curs-actual/professorat-responsables-coordinadors/responsables-assignatura

Otros: Consultar aquí / See here: https://telecos.upc.edu/ca/estudis/curs-actual/professorat-responsables-coordinadors/professorat-assignat-idioma

COMPETENCIAS DE LA TITULACIÓN A LAS QUE CONTRIBUYE LA ASIGNATURA

Específicas:
1. Conocimiento y comprensión de la interacción entre la radiación y la materia en sistemas fotónicos. Conocimiento de los dispositivos fotónicos y aptitud para utilizarlos. Conocimiento de sus aplicaciones en nanotecnología, ciencia de materiales, comunicaciones y biofísica.

Genéricas:
2. CAPACIDAD PARA IDENTIFICAR, FORMULAR Y RESOLVER PROBLEMAS DE INGENIERÍA FÍSICA. Capacidad para plantear y resolver problemas de ingeniería física con iniciativa, tomada de decisiones y creatividad. Desarrollar métodos de análisis y solución de problemas de forma sistemática y creativa.

Transversales:
1. TERCERA LENGUA: Conocer una tercera lengua, que será preferentemente inglés, con un nivel adecuado de forma oral y por escrito y en consonancia con las necesidades que tendrán las tituladas y los titulados en cada enseñanza.
3. TRABAJO EN EQUIPO - Nivel 3: Dirigir y dinamizar grupos de trabajo, resolviendo posibles conflictos, valorando el trabajo hecho con las otras personas y evaluando la efectividad del equipo así como la presentación de los resultados generados.
4. USO SOLVENTE DE LOS RECURSOS DE INFORMACIÓN - Nivel 3: Planificar y utilizar la información necesaria para un trabajo académico (por ejemplo, para el trabajo de fin de grado) a partir de una reflexión crítica sobre los recursos de información utilizados.
5. APRENDIZAJE AUTÓNOMO - Nivel 3: Aplicar los conocimientos alcanzados en la realización de una tarea en función de la pertinencia y la importancia, decidiendo la manera de llevarla a cabo y el tiempo que es necesario dedicarle y seleccionando las fuentes de información más adecuadas.

METODOLOGÍAS DOCENTES

Las horas de clase semanales se distribuyen en tres sesiones teóricas y dos de problemas. En las teóricas se exponen los conceptos principales y los resultados más importantes, con diversos ejemplos que ayuden a su comprensión. En las de problemas se realizan ejercicios puramente operativosy se resuelven cuestiones y problemas más conceptuales.

OBJETIVOS DE APRENDIZAJE DE LA ASIGNATURA

Cuando acabe la asignatura el alumno será capaz de:
- Conocer las principales propiedadess de la luz y los conceptos básicos para su caracterización
- Identificar los diferentes procesos que intervienen en la emisión de radiación y en la interacción de la luz con la materia
- Aplicar las ecuaciones de maxwell a la resolución de problemas de propagación de la luz, en particular fenómenos de interferencia, difracción y dispersión
- Describir la propagación de la luz en medios anisótropos y estructurados
- Identificar diferentes aspectos de la detección de la luz
- Aplicar los conceptos estudiados al campo de la fotónica
- Identificar y describir las aplicaciones más significativas de la fotónica

HORAS TOTALES DE DEDICACIÓN DEL ESTUDIANTADO

Tipo	Horas	Porcentaje
Horas aprendizaje autónomo	85,0	56.67
Horas grupo grande	65,0	43.33

Dedicación total: 150 h

CONTENIDOS

Parte I: FUNDAMENTOS DE FOTÓNICA

Dedicación: 132h
Grupo grande/Teoría: 34h
Grupo mediano/Prácticas: 24h
Aprendizaje autónomo: 74h

I1 Propiedades fundamentales de la luz (punto de vista clásico)

Descripción:
I1.1 Introducción histórica
I1.2 Magnitudes i propiedades básicas desde un punto de vista clásico

Dedicación: 10h
Grupo grande/Teoría: 3h
Grupo mediano/Prácticas: 2h
Aprendizaje autónomo: 5h

I2 Modelos y ecuaciones básicas

Descripción:
Modelos básicos para haces monocromáticos

Dedicación: 18h
Grupo grande/Teoría: 4h
Grupo mediano/Prácticas: 4h
Aprendizaje autónomo: 10h

I3 Generación y emisión

Descripción:
I3.1 Radiación de un dipolo y de sistemas de dipolos
I3.2 Modelos de interacción radiación-mateia
I3.3 Fuentes de luz

Dedicación: 22h
Grupo grande/Teoría: 6h
Grupo mediano/Prácticas: 4h
Aprendizaje autónomo: 12h

I4 Introducción a aspectos cuánticos de la luz

Descripción:
I4.1 Interacción luz-materia desde un punto de vista cuántico (comparación con el modelo clásico):
-Modelo de Einstein
- Teoría semiclásica
I4.2 Introducción a la teoría cuántica de la luz. Fotones. Propiedades
I4.3Aplicaciones:
- El impulso de la luz
- Los Láseres

Dedicación: 31h
Grupo grande/Teoría: 10h
Grupo mediano/Prácticas: 5h
Aprendizaje autónomo: 16h

I5 Propagación

Descripción:
I5.1 Óptica de cristales
I5.2 Propagación de pulsos cortos: Dispersión
I5.3 Propagación libre: Interferéncias y Difracción

Dedicación: 49h
Grupo grande/Teoría: 12h
Grupo mediano/Prácticas: 7h
Aprendizaje autónomo: 30h

I6 Detección

Descripción:
I6.1 Caracterización temporal de la radiación
I6.2 Caracterización espacial de la radiación
I6.3 Caracterización espectral de la radiación

Dedicación: 10h
Grupo grande/Teoría: 3h
Grupo mediano/Prácticas: 2h
Aprendizaje autónomo: 5h

Parte II: APLICACIONES DE LA FOTÓNICA

Descripción:
II1 Microscopía i tratamiento de imagen
II2 Comunicaciones ópticas
II3 Nanofotónica
II4 metrología i tratamiento de materiales
II5 Óptica no lineal
II6 Óptica cuántica

Dedicación: 10h
Grupo grande/Teoría: 1h
Actividades dirigidas: 3h
Aprendizaje autónomo: 6h

SISTEMA DE CALIFICACIÓN

La evaluación constará de un examen parcial (EP) a mitad de cuatrimestre, de un segundo parcial al final del curso (EP2) y de la realización de un trabajo (T).
La calificación final vendrá dada por: NOTA=(0.4*EP+0.5*EP2+0.10*T)

Los alumnos pueden optar por una segunda opción de evaluación realizando un examen final (EF) de toda la asignatura y un trabajo (T)
La calificación final vendrá dada por: NOTA=(0.90*EF+0.10*T)

NORMAS PARA LA REALIZACIÓN DE LAS PRUEBAS.

A los estudiantes que se presenten al examen final no les contará la nota del primer parcial

BIBLIOGRAFÍA

Básica:
- Hecht, E. Optics. 5th ed. San Francisco: Addison-Wesley, 2017. ISBN 9781292096933.
- Saleh, B.E.A.; Teich, M.C. Fundamentals of photonics. 3rd ed. Hoboken: John Wiley & Sons, 2019. ISBN 9781119506874.
- Cabrera, J.M.; López, F.J.; Agulló-López, F. Óptica electromagnética: vol I: fundamentos. 2a ed. Madrid: Addison-Wesley : Universidad Autónoma de Madrid, 1998. ISBN 8478290214 (V.1).

Complementaria:
- Cabrera, J.M.; Agulló López, F.; Jesús López, F. Óptica electromagnética: vol II: materiales y aplicaciones. 2a ed. Madrid: Addison Wesley/Universidad Autónoma de Madrid, 2000. ISBN 84-7829-042-7 (V.2).
- Loudon, R. The quantum theory of light. 3rd ed. Oxford: Clarendon Press, 2000. ISBN 0198501765.