

230550 - INTRO - Introducción a la Fotónica. Óptica y Láseres

Unidad responsable:	230 - ETSETB - Escuela Técnica Superior de Ingeniería de Telecomunicación de Barcelona		
Unidad que imparte:	748 - FIS - Departamento de Física		
Curso:	2019		
Titulación:	MÁSTER UNIVERSITARIO EN FOTÓNICA (Plan 2013). (Unidad docente Obligatoria) MÁSTER UNIVERSITARIO EN INGENIERÍA DE TELECOMUNICACIÓN (Plan 2013). (Unidad docente Optativa)		
Créditos ECTS:	5	Idiomas docencia:	Inglés

Profesorado

Responsable:	Cojocarú, Crina Maria (UPC)
Otros:	Mompart Penina, Jordi (UAB) Artigas, David (UPC)

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.

Específicas:

- CE1. (CAST) Máster en Fotónica:
Demostrar que comprende los fundamentos físicos de la óptica clásica y la interacción luz-materia
- CE2. (CAST) Máster en Fotónica:
Demostrar que comprende las peculiaridades que comporta el modelo cuántico para la interacción luz-materia.
- CE3. (CAST) Máster en Fotónica:
Conocer los fundamentos de la física del láser, los tipos de láser y sus principales aplicaciones

Genéricas:

- CG2. (CAST) Máster en Fotónica:
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) Máster en Fotónica:
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.
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.



230550 - INTRO - Introducción a la Fotónica. Óptica y Láseres

Metodologías docentes

Clases magistrales
Ejercicios y aplicaciones
Actividades

Objetivos de aprendizaje de la asignatura

Este curso presenta una descripción general del mundo de la Fotónica, introduciendo los aspectos fundamentales y fenomenológicos relacionados con la interacción entre la luz y la materia (exceptuando los fenómenos de propagación puros en materiales uniformes, en particular propagación de haces, formación de imágenes y Óptica de Fourier, los cuales se consideran en la asignatura 'Beam propagation & Fourier Optics'). Al mismo tiempo, en muchos puntos se prestará especial atención al estado actual de las investigaciones y a las diferentes aplicaciones de la Fotónica en la Ciencia y la Tecnología.

Este curso será impartido el primer semestre para que los estudiantes puedan luego seguir mejor todos los cursos del Máster, independientemente de su itinerario.

Horas totales de dedicación del estudiantado

Dedicación total: 125h	Horas grupo grande:	40h	32.00%
	Horas aprendizaje autónomo:	85h	68.00%

230550 - INTRO - Introducción a la Fotónica. Óptica y Láseres

Contenidos

1.- Luz	Dedicación: 10h Grupo grande/Teoría: 10h
<p>Descripción:</p> <p>1.1.- La luz desde el punto de vista electromagnético clásico (repaso). Ecuación de onda y ondas electromagnéticas. Diferentes tipos de soluciones. Propiedades clásicas de la luz y cantidades relacionadas.</p> <p>1.2.- Propiedades cuánticas de la luz (introducción): fotones, caracterización de la partícula y estados de la luz, incerteza y medidas.</p>	
2.- Interacción luz materia. Fenómenos físicos básicos.	Dedicación: 12h Grupo grande/Teoría: 12h
<p>Descripción:</p> <p>2.1.- A escala atómica: fenómenos de interacción lineales entre la luz y un átomo o molécula. Enfoques clásico y semiclásico.</p> <p>2.2.- Consecuencias a escala macroscópica: índice de refracción complejo, dispersión y velocidades de la luz. Principales fenómenos físicos de interacción de la luz con: dieléctricos, semiconductores y metales (repaso). Plasmónica.</p> <p>Interacción con materiales estructurados (cristales fotónicos, metamateriales) y confinados (quantum dots, etc.).</p> <p>2.3.- Introducción a la Óptica No Lineal. Fenómenos perturbativos, noción de solitones.</p> <p>2.4.- Efectos debidos al momento lineal de la luz: enfriamiento y atrapamiento de átomos, pinzas ópticas.</p>	
3- Interacción luz-materia. Dispositivos primarios.	Dedicación: 10h Grupo grande/Teoría: 10h
<p>Descripción:</p> <p>3.1.- Fotoemisores por emisión espontánea (introducción): térmicos, LEDs, etc.</p> <p>3.2.- Fotoemisores por emisión estimulada: Láseres. Fundamentos, tipos, prestaciones. Generación de pulsos ultra-cortos.</p> <p>3.3.- Fotodetectores: detectores de potencia (térmicos, cuánticos), de posición i de imagen.</p>	

230550 - INTRO - Introducción a la Fotónica. Óptica y Láseres

4- Aplicaciones científicas i tecnológicas, tendencias en la investigación (repaso)	Dedicación: 5h 30m Grupo grande/Teoría: 5h 30m
Descripción: 4.1.- La luz jugando un papel pasivo.- Sensores, metrología (medida de distancias, perfiles, imágenes por microscopía, velocidades, ...; más allá del límite de resolución óptica). Análisis de materiales, teledetección. 4.2.- La luz jugando un papel actiu.- Resumen de aplicaciones de la Fotónica en diferentes campos de la ciencia y sectores tecnológicos: Procesado de materiales, energía, tecnologías de la información y telecomunicaciones, visión, fotoquímica, etc. Nuevos campos: Nanofotónica, Biofotónica, aplicaciones científicas (información cuántica, etc.).	

Sistema de calificación

- Exámenes parciales y tests (30%)
- Entregas de ejercicios y trabajos (30%)
- Examen final (30%)
- Asistencia a clases, seminarios y visits a laboratorios (10%)

Bibliografía

Básica:

- Saleh, Bahaa E. A; Teich, Malvin C. Fundamentals of photonics. 2nd. John Wiley & Sons, 2007. ISBN 9780471358329.
- Kasap, Safa O. Optoelectronics and photonics: principles and practices. 2nd. Pearson, 2012. ISBN 9780273774174 (INT. ED.).
- Svelto, Oracio. Principles of lasers [en línea]. 5th. Springer, 2010 [Consulta: 19/05/2016]. Disponible a: <<http://lib.myilibrary.com/Open.aspx?id=355965>>. ISBN 9781441913012.
- Loudon, R. The quantum theory of light. 3rd. Oxford Clarendon Press, 2000. ISBN 9780198501763.