

Guía docente

Identificación de la asignatura

Asignatura / Grupo	11290 - Láseres / 1
Titulación	Máster Universitario en Física Avanzada y Matemática Aplicada
Créditos	3
Período de impartición	Primer semestre
Idioma de impartición	Inglés

Profesores

Profesor/a	Horario de atención a los alumnos					
	Hora de inicio	Hora de fin	Día	Fecha inicial	Fecha final	Despacho / Edificio
Joan Josep Cerdà Pino jj.cerda@uib.cat	14:30	15:30	Lunes	17/02/2020	07/06/2020	Despatx F103 (Despatx Joan)
Julien Joseph Pierre Javaloyes - julien.javaloyes@uib.es	Hay que concertar cita previa con el/la profesor/a para hacer una tutoría					

Contextualización

Las fuentes de luz convencionales operan en base a la emisión espontánea de luz por parte de los materiales. En cambio, los láseres operan basándose en la emisión estimulada de luz, lo que les confiere un número de propiedades extremadamente útiles en un gran número de aplicaciones, que abarcan una enorme diversidad de campos, desde la investigación básica de fenómenos rapidísimos en física y química a la cirugía, pasando por las telecomunicaciones (redes de fibra óptica), el almacenamiento y procesamiento de información (CDs, DVDs y BlueRay), etc.

Además de su amplio rango de aplicaciones, los láseres constituyen un paradigma de sistema cuántico con muchos grados de libertad en el que se establece un estado macroscópico. Este estado puede controlarse y modificarse mediante la configuración específica del láser, lo que permite explorar la dinámica del sistema en respuesta a dichas modificaciones, y explorar potenciales aplicaciones de los dispositivos.

El objetivo de esta asignatura es que el alumno conozca los distintos tipos de láseres existentes, sus principios de funcionamiento, y las aplicaciones de los mismos en distintas áreas.

Julien Javaloyes es investigador "Rámon y Cajal" desde 2010, ha trabajado desde 2000 en el campo de la dinámica no lineal de láseres, y especialmente de semiconductor, y sus aplicaciones. Ha impartido docencia en las universidades de Niza (Francia), Carlos III (Madrid) y en la UIB, en varios campos, incluyendo la Fotónica. Esta acreditado como profesor Titular de Universidad desde 2015.

Requisitos

Guía docente

Recomendables

Electromagnetismo y ondas electromagnéticas.

Óptica.

Mecánica Cuántica.

Competencias

Específicas

- * ESQ6 Comprensión de los conceptos básicos que rigen la emisión láser, y sus aplicaciones en distintos campos.
- * CE1 - Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan combinar una formación especializada en Astrofísica y Relatividad, Fluidos Geofísicos, Física de Materiales, Sistemas Cuánticos o Matemática Aplicada, con la polivalencia que aporta un currículum abierto.

Genéricas

- * CE2 - Que los estudiantes posean la habilidad de utilizar y adaptar modelos matemáticos para describir fenómenos físicos de distinta naturaleza.
- * CE3 - Adquirir conocimientos avanzados en la frontera del conocimiento y demostrar, en el contexto de la investigación científica reconocida internacionalmente, una comprensión plena de los aspectos teóricos y prácticos y de la metodología científica.

Básicas

- * Se pueden consultar las competencias básicas que el estudiante tiene que haber adquirido al finalizar el máster en la siguiente dirección: http://estudis.uib.cat/es/master/comp_basiques/

Contenidos

Contenidos temáticos

1. Interacción radiación materia: descripción semiclásica y cuántica.
 - * Descripción lagrangiana y hamiltoniana de la interacción electromagnética.
 - * Descripción semiclásica.
 - * Descripción cuántica.
2. Emisión estimulada y espontánea. Ganancia. Medios amplificadores.
 - * Ondas electromagnéticas en medios materiales.
 - * Absorción y emisión. Emisión estimulada y espontánea.
 - * Bombeo, ganancia y amplificación. Saturación del medio.
 - * Medios activos. Mecanismos de bombeo.
3. Cavidades ópticas, modos y condición umbral. Láseres y aplicaciones.
 - * Cavidades ópticas: cavidades Fabry-Pérot, en anillo y distribuidas.
 - * Modos de una cavidad. Interacción con un medio material.
 - * Condición umbral: láseres.
 - * Tipos de láser y propiedades.

Guía docente

4. Inestabilidades del láser. Inestabilidades monomodo y multimodo.

- * Inestabilidades de un láser.
- * Láseres monomodo: auto-pulsaciones y caos.
- * Láseres multimodo: 1) mode-hopping, 2) mode-switching, 3) coexistencia de modos, 4) mode-locking

Metodología docente

Los contenidos teóricos de esta asignatura se desarrollarán en clases presenciales en base a material de referencia (bibliografía y material online). Los conocimientos se fijarán en base a dichas clases presenciales, complementadas con el estudio personal de la materia y el desarrollo de los problemas y trabajos prácticos que se plantearán a lo largo del curso.

Actividades de trabajo presencial (1 créditos, 25 horas)

Modalidad	Nombre	Tip. agr.	Descripción	Horas
Clases teóricas	Teoría	Grupo grande (G)	Aprendizaje de conceptos teóricos	18
Tutorías ECTS	Tutorías	Grupo pequeño (P)	Asentamiento de conceptos y resolución de dudas	5
Evaluación	Evaluación del aprendizaje	Grupo grande (G)	Prueba oral o escrita	2

Al inicio del semestre estará a disposición de los estudiantes el cronograma de la asignatura a través de la plataforma UIBdigital. Este cronograma incluirá al menos las fechas en las que se realizarán las pruebas de evaluación continua y las fechas de entrega de los trabajos. Asimismo, el profesor o la profesora informará a los estudiantes si el plan de trabajo de la asignatura se realizará a través del cronograma o mediante otra vía, incluida la plataforma Aula Digital.

Actividades de trabajo no presencial (2 créditos, 50 horas)

Modalidad	Nombre	Descripción	Horas
Estudio y trabajo autónomo individual o en grupo	Trabajo	Elaboración de conceptos y aplicación	50

Guía docente

Riesgos específicos y medidas de protección

Las actividades de aprendizaje de esta asignatura no conllevan riesgos específicos para la seguridad y salud de los alumnos y, por tanto, no es necesario adoptar medidas de protección especiales.

Evaluación del aprendizaje del estudiante

Fraude en elementos de evaluación

De acuerdo con el artículo 33 del Reglamento Académico, "con independencia del procedimiento disciplinario que se pueda seguir contra el estudiante infractor, la realización demostrablemente fraudulenta de alguno de los elementos de evaluación incluidos en guías docentes de las asignaturas comportará, a criterio del profesor, una minusvaloración en su calificación que puede suponer la calificación de «suspense 0» en la evaluación anual de la asignatura".

Teoría

Modalidad	Clases teóricas
Técnica	Trabajos y proyectos (no recuperable)
Descripción	Aprendizaje de conceptos teóricos
Criterios de evaluación	Examen

Porcentaje de la calificación final: 40%

Evaluación del aprendizaje

Modalidad	Evaluación
Técnica	Pruebas objetivas (no recuperable)
Descripción	Prueba oral o escrita
Criterios de evaluación	

Porcentaje de la calificación final: 30%

Trabajo

Modalidad	Estudio y trabajo autónomo individual o en grupo
Técnica	Trabajos y proyectos (no recuperable)
Descripción	Elaboración de conceptos y aplicación
Criterios de evaluación	

Porcentaje de la calificación final: 30%

Recursos, bibliografía y documentación complementaria

Bibliografía básica





Guía docente

K. Shimoda, "Introduction to laser physics", Springer-Verlag
O. Svelto, "Principles of lasers", Springer

Otros recursos

Apunts del professor

