



Proyecto/Guía docente de la asignatura

Asignatura	Optica Cuántica		
Materia	Óptica		
Módulo			
Titulación	Grado en Física		
Plan	469	Código	45776
Periodo de impartición	---	Tipo/Carácter	Optativa
Nivel/Ciclo	Grado	Curso	4º
Créditos ECTS	6		
Lengua en que se imparte	Español		
Profesor/es responsable/s	Marco Antonio Gigosos Pérez		
Datos de contacto (E-mail, teléfono...)	gigosos@coyanza.opt.cie.uva.es		
Departamento	Física Teórica, Atómica y Óptica		



1. Situación / Sentido de la Asignatura

1.1 Contextualización

Para ser impartida en el cuarto curso. Curso cuatrimestral de 60 horas lectivas en aula (clases de teoría y de problemas).

1.2 Relación con otras materias

Relacionada con la Óptica, Electromagnetismo, Electrodinámica Clásica y Mecánica Cuántica.

2. Competencias

Se indican a continuación las descritas en la Memoria Verifica del Grado en Física de la UVa.

2.1 Generales

- T1: Capacidad de análisis y de síntesis.
- T2: Capacidad de organización y planificación.
- T3: Capacidad de comunicación oral y escrita.
- T4: Capacidad de resolución de problemas.
- T5: Capacidad de trabajar en equipo.
- T7: Capacidad de trabajo y aprendizaje autónomo.
- T8: Capacidad de adaptación a nuevas situaciones.
- T9: Creatividad.

2.2 Específicas

- E1: Adquirir una comprensión de la naturaleza de la investigación física, de las formas en que se lleva a cabo y de cómo la investigación en Física es aplicable a muchos campos diferentes al de la Física.
- E2: Ser capaz de presentar un tema académico o una investigación propia tanto a profesionales como a público en general.
- E3: Ser capaz de comparar nuevos datos experimentales con modelos disponibles para revisar su validez y sugerir cambios con el objeto de mejorar la concordancia de los modelos con los datos.
- E4: Ser capaz de iniciarse en nuevos campos a través de estudios independientes
- E5: Ser capaz de evaluar claramente los órdenes de magnitud, de desarrollar una clara percepción de las situaciones que son físicamente diferentes, pero que muestran analogías y, por lo tanto, permiten el uso de soluciones conocidas a nuevos problemas.
- E6: Ser capaz de realizar las aproximaciones requeridas con el objeto de reducir un problema hasta un nivel manejable.
- E8: Ser capaz de buscar y utilizar bibliografía en Física y otra bibliografía técnica, así como cualquier fuente de información relevante para trabajos de investigación y desarrollo técnico de proyectos.
- E9: Estar adecuadamente preparado para ejercitar una labor docente.
- E10: Ser capaz de mantenerse informado de los nuevos desarrollos.



E11: Adquirir familiaridad con las fronteras de la investigación.

E12: Tener una buena comprensión de las teorías físicas más importantes, de su estructura lógica y matemática y su soporte experimental.

E13: Ser capaz de integrar los conocimientos recibidos de las diferentes áreas de la Física para la resolución de un problema.

E14: Haberse familiarizado con los modelos experimentales más importantes, y ser capaz de realizar experimentos de forma independiente, así como describir, analizar y evaluar críticamente los datos experimentales.

E15: Comprender y dominar el uso de los métodos matemáticos y numéricos más comúnmente utilizados.





3. Objetivos

- Entender las semejanzas y diferencias entre las descripciones clásica y cuántica de la radiación.
- Conocer la descripción cuántica de los procesos de interacción radiación-materia más relevantes.
- Abordar con profundidad un sistema físico (la radiación) en el marco de la Mecánica Cuántica. La Óptica Cuántica debe servir como ejemplo de aplicación de la Mecánica Cuántica.
- Comprender el concepto de coherencia en óptica en los marcos clásico y cuántico.
- Abordar problemas fundamentales de la Mecánica Cuántica (paradoja EPR, teorema de Bell, etc.)





4. Contenidos

Revisión de la teoría clásica de la radiación. Teoría Cuántica de la radiación. Estados coherentes y estados comprimidos del campo de radiación. Coherencia en óptica: representaciones de estados. Fenómenos de interferencia en teoría cuántica. Estadística de fotones. Teoría semiclásica de la interacción átomo-radiación. Teoría cuántica de la interacción radiación-materia. Teoría cuántica de la detección fotoeléctrica. Emisión de luz por átomos: formas de líneas espectrales. El laser.

5. Bibliografía

J.D. Jackson; *Electrodinámica clásica*.

Rohrlich; *Classical charged particles*.

Cohen-Tannoudji, Dupont-Roc et Grunberg; *Photons et atomes. Introduction a l'electrodynamique quantique*.

Cohen-Tannoudji, Dupont-Roc et Grunberg; *Processus d'interaction entre photons et atomes*.

Meystre and Sargent III; *Elements of Quantum Optics*.

Scully and Zubairy; *Quantum Optics*.

Mandel and Wolf; *Optical coherence and Quantum Optics*.

H. Griem; *Spectral line broadening by plasmas*.

I.I. Sobel'mann; *Introduction to the theory of atomic spectra*.

Sargent III, Scully and Lamb; *Laser physics*.



6. Tabla de dedicación del estudiante

ACTIVIDADES PRESENCIALES o PRESENCIALES A DISTANCIA ⁽¹⁾	ECTS	TRABAJO PERSONAL DEL ALUMNO	ECTS
Clases teórico-prácticas (T/M)	2.0	Estudio autónomo	1.80
Clases prácticas de aula (A)	0.40	Preparación de trabajos y ejercicios	0.80
Laboratorios (L)	0	Redacción de informes de laboratorio	0.00
Prácticas externas, clínicas o de campo	0	Búsquedas bibliográficas	0.40
Tutorías, Seminarios (S)	0		
Tutorías grupales (TG)	0.40		
Evaluación (fuera del periodo oficial de exámenes)	0.20		
Total presencial	3.00	Total personal	3.00
		TOTAL	6.00

7. Sistema y características de la evaluación

Combinación ponderada de evaluación continua y prueba final de examen.