



Grado en Física (curso 2025-26)

Coherencia Óptica y Láser		Código	800543	Curso	4º	Sem.	2º
Módulo	Física Fundamental		Materia	Física Teórica	Tipo	optativo	

	Total	Teóricos	Práct./Semin.	Lab.
Créditos ECTS:	6	4	2	
Horas presenciales	45	30	9	6

Resultados del aprendizaje (según Documento de Verificación de la Titulación)	
Comprender los conceptos asociados a la coherencia y los fundamentos de la amplificación de radiación.	
Breve descripción de contenidos	
Propiedades de emisión en la materia, resonadores ópticos, amplificadores de radiación, dinámicas temporales y espectrales, tipos de láser y aplicaciones. Propiedades estadísticas del campo electromagnético entendido como proceso aleatorio, en particular relacionadas con correlaciones de amplitud y de intensidad, en el dominio clásico y cuántico.	
Conocimientos previos necesarios	
Es aconsejable haber cursado las asignaturas de Óptica y Laboratorio de Física III.	

Profesor/a coordinador/a	Rosa Weigand Talavera			Dpto.	Óptica
	Despacho	01.305.0	e-mail	weigand@fis.ucm.es	

Teoría/Prácticas - Detalle de horarios y profesorado - 2024/25								
Grupo	Aula	Día	Horario	Profesor	Fechas	horas	T/P	Dpto.
A	1	L,X	9:00 – 10:30	Rosa Weigand	Todo el cuatrimestre	39	T/P	OPT

T:teoría, P:prácticas

Tutorías					
Grupo	Profesor	horarios	e-mail	Lugar	
A	Rosa Weigand Talavera	L,X,V de 12:00 a 14:00	weigand@ucm.es	01.305.0	

Laboratorios - Detalle de horarios y profesorado								
Grupo	Lugar	sesiones		Profesor	horas	Dpto.		
GL1	02.239.A/B	L: 23/02/26 L: 02/03/26	15:00-16:30 h	Rosa Weigand Talavera	3	OPT		
GL2		M: 24/02/26 M: 03/03/26			3			
GL3		X: 25/02/26 X: 04/03/26			3			
GL4		J: 26/02/26 J: 05/03/26			3			
GL5		V: 27/02/26 V: 06/03/26			3			
L1	S.205.A	L: 27/04/26 de 10:30-13:30 h		Óscar Martínez Matos	3			
L2		L: 27/04/26 de 14:00-17:00 h			3			
L3		M: 28/04/26 de 10:30-13:30 h			3			
L4		X: 29/04/26 de 10:30-13:30 h			3			
L5		X: 29/04/26 de 14:00-17:00 h			3			

Programa de la asignatura

- Emisión en la materia.
- Ecuaciones de balance.
- Amplificación de radiación: inversión de población, ganancia, umbral.
- Resonadores ópticos.
- Osciladores y amplificadores láser.
- Dinámicas temporales.
- Tipos de láseres.
- Coherencia clásica: función de coherencia mutua.
- Coherencia temporal: teorema de Wiener-Khintchine.
- Coherencia espacial: teorema de van Cittert-Zernike.
- Estadística de fotones.
- Correlaciones de Hanbury-Brown-Twiss.

PRÁCTICAS:

Caracterización de láseres de diodo; Observación de coherencia en fuentes de luz; Holografía Analógica; Moteado Láser.

Bibliografía

- M. L. Calvo (Coord.), Óptica Avanzada, Editorial Ariel, Barcelona (2002).
- O. Svelto, Principles of lasers, 5th edition, Springer (2010).
- J. M. Guerra Pérez, Física del Láser, <http://alqua.tiddlyspace.com/>
- L. Mandel y E. Wolf, Optical coherence and quantum optics. Cambridge University Press

(1995).

- P. Milloni y J. H. Eberly, Lasers. John Wiley & Sons, New York (1988).
- B. E. A. Saleh, M. C. Teich, Fundamentals of Photonics, Wiley-Blackwell, Hoboken (2019).

Recursos en internet

Campus virtual

Metodología

Se desarrollarán las siguientes actividades formativas:

- Clases de teoría, donde se presentarán y comentarán los contenidos, ilustrados con ejemplos y aplicaciones.
- Clases prácticas, que incluyen la resolución de problemas, la realización de prácticas en el laboratorio, trabajos con apoyo multimedia.

En las clases se utilizarán, a discreción del profesor, la pizarra, proyecciones con ordenador o transparencias, simulaciones por ordenador, etc.

Evaluación

Realización de exámenes	Peso:	70%
-------------------------	-------	-----

Examen parcial: Sí Eliminatorio: Sí Nota mínima para que elimine materia: $N_{\text{Parcial}} \geq 5$

Peso parcial: 50%

Examen final:

- Si $N_{\text{Parcial}} < 5$: abarcará todos los contenidos de la asignatura
- Si $N_{\text{Parcial}} \geq 5$, hay dos opciones:
 - a) Realizar un examen que abarcará solo los contenidos explicados en la segunda parte de la asignatura, en la misma fecha y hora en la que se realizará el examen final.
 - b) Realizar el examen final. La calificación final en este apartado será la obtenida en este examen. No se conserva la nota del examen liberatorio

En la convocatoria extraordinaria de julio se realizará un único examen final en el que se evaluará toda la asignatura.

Calificación final del apartado de realización de exámenes:

- Si se ha eliminado materia (caso a): $N_{\text{Exam}} = 0.5 N_{\text{Parcial}} + 0.5 N_{\text{Final2aParte}}$
- Si no se ha eliminado materia o en el caso b): $N_{\text{Exam}} = N_{\text{Final}}$

El examen consistirá en la resolución de cuestiones prácticas (problemas) de nivel similar a los resueltos en clase y se podrá consultar un formulario confeccionado por el propio alumno.

Otras actividades de evaluación	Peso:	30%
En este apartado se podrán valorar algunas de las siguientes actividades:		
<ul style="list-style-type: none"> - Tests y/o controles realizados en clase (20%). - Prácticas de laboratorio (10%). 		
La calificación final de este apartado será $N_{OtrasActiv}$ y estará comprendida entre 0 y 10.		
Calificación final		
Calificación final:		
$C_{Final} = \max \{ 0.7N_{Exam} + 0.3N_{OtrasActiv} , N_{Exam} \}$		
Nota mínima final de exámenes para aplicar la ponderación: $N_{Exam} \geq 4.5$		
Tanto el criterio de calificación final como la calificación correspondiente a otras actividades se mantendrán en la convocatoria extraordinaria.		