



Grado en Física (curso 2024-25)

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: 24/02/25 y 03/03/25 de 15:00-16:30 h	Julio Serna Galán	3	OPT
GL2		M: 25/02/24, 04/03/25 de 15:00-16:30 h	Julio Serna Galá	3	
GL3		J: 26/02/25, 05/03/25 de 15:00-16:30 h	Julio Serna Galá	3	
GL4		X: 27/02/25 y 06/03/25 de 15:00-16:30	Julio Serna Galá	3	
GL5		M: 10/03/25 y 11/03/25 de 15:00-16:30	Julio Serna Galá	3	
L1	02.239.A/B	L: 05/05/25 de 10:30-13:30	Óscar Martínez Matos	3	OPT
L2		L: 05/05/25 de 14:00-17:00	Óscar Martínez Matos	3	
L3		M:06/05/25 de 10:30-13:30 h	Óscar Martínez Matos	3	
L4		M:06/05/25 de 14:00-17:00 h	Óscar Martínez Matos	3	
L5		X: 07/05/25 de 10:30-13:30 h	Óscar Martínez Matos	3	
L6		X: 07/05/25 de 14:00-17:00 h	Óscar Martínez Matos	3	
L7		J: 08/05/25 de 10:30-13:30	Óscar Martínez Matos	3	

Programa de la asignatura
<ul style="list-style-type: none"> • 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. <p>PRÁCTICAS: Caracterización de láseres de diodo; Observación de coherencia en fuentes de luz; Holografía Analógica; Moteado Láser.</p>

Bibliografía
<ul style="list-style-type: none"> - 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).

<ul style="list-style-type: none"> - 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
<p>Se desarrollarán las siguientes actividades formativas:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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. <p>En las clases se utilizarán, a discreción del profesor, la pizarra, proyecciones con ordenador o transparencias, simulaciones por ordenador, etc.</p>

Evaluación		
Realización de exámenes	Peso:	70%
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%
<p>En este apartado se podrán valorar algunas de las siguientes actividades:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Tests y/o controles realizados en clase (20%). - Prácticas de laboratorio (10%). 		
Calificación final		
<p>Si el alumno ha realizado evaluación continua se le tendrá en cuenta si ha obtenido en el examen final una nota mayor o igual que 4.5 sobre 10.</p> <p>La calificación total será la máxima entre:</p> <ul style="list-style-type: none"> - La nota del examen final, Ex (en una escala de 0 a 10). - La obtenida con otras actividades de evaluación A (en escala de 0 a 10) y la nota del laboratorio L, con los siguientes pesos: $C = 0.70 Ex + 0.20 A + 0.10 L$ <p>La calificación de la convocatoria extraordinaria de julio se obtendrá siguiendo exactamente el mismo procedimiento de evaluación. El alumno podrá conservar para esa convocatoria las notas de laboratorio y las de otras actividades.</p>		