



# Grado en Física (curso 2024-25)

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

	Total	Teóricos	Práct./Semin.	Lab.
<b>Créditos ECTS:</b>	6	4	2	
<b>Horas presenciales</b>	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.

<b>Profesor/a coordinador/a</b>	Rosa Weigand Talavera			<b>Dpto.</b>	Óptica
	<b>Despacho</b>	01.305.0	<b>e-mail</b>	<a href="mailto:weigand@fis.ucm.es">weigand@fis.ucm.es</a>	

Teoría/Prácticas - Detalle de horarios y profesorado - 2024/25								
Grupo	Aula	Día	Horario	Profesor	Fechas	horas	T/P	Dpto.
<b>A</b>	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
<b>A</b>	Rosa Weigand Talavera	L,X,V de 12:00 a 14:00	<a href="mailto:weigand@ucm.es">weigand@ucm.es</a>	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"> <li>• Emisión en la materia.</li> <li>• Ecuaciones de balance.</li> <li>• Amplificación de radiación: inversión de población, ganancia, umbral.</li> <li>• Resonadores ópticos.</li> <li>• Osciladores y amplificadores láser.</li> <li>• Dinámicas temporales.</li> <li>• Tipos de láseres.</li> <li>• Coherencia clásica: función de coherencia mutua.</li> <li>• Coherencia temporal: teorema de Wiener-Khintchine.</li> <li>• Coherencia espacial: teorema de van Cittert-Zernike.</li> <li>• Estadística de fotones.</li> <li>• Correlaciones de Hanbury-Brown-Twiss.</li> </ul> <p>PRÁCTICAS:</p> <p>Caracterización de láseres de diodo; Observación de coherencia en fuentes de luz; Holografía Analógica; Moteado Láser.</p>

Bibliografía
<ul style="list-style-type: none"> <li>- M. L. Calvo (Coord.), Óptica Avanzada, Editorial Ariel, Barcelona (2002).</li> <li>- O. Svelto, Principles of lasers, 5th edition, Springer (2010).</li> <li>- J. M. Guerra Pérez, Física del Láser, <a href="http://alqua.tiddlyspace.com/">http://alqua.tiddlyspace.com/</a></li> <li>- L. Mandel y E. Wolf, Optical coherence and quantum optics. Cambridge University Press (1995).</li> </ul>

<ul style="list-style-type: none"> <li>- P. Milloni y J. H. Eberly, Lasers. John Wiley &amp; Sons, New York (1988).</li> <li>- B. E. A. Saleh, M. C. Teich, Fundamentals of Photonics, Wiley-Blackwell, Hoboken (2019).</li> </ul>
--

<b>Recursos en internet</b>
Campus virtual

<b>Metodología</b>
<p>Se desarrollarán las siguientes actividades formativas:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Clases de teoría, donde se presentarán y comentarán los contenidos, ilustrados con ejemplos y aplicaciones.</li> <li>- Clases prácticas, que incluyen la resolución de problemas, la realización de prácticas en el laboratorio, trabajos con apoyo multimedia.</li> </ul> <p>En las clases se utilizarán, a discreción del profesor, la pizarra, proyecciones con ordenador o transparencias, simulaciones por ordenador, etc.</p>

<b>Evaluación</b>		
<b>Realización de exámenes</b>	<b>Peso:</b>	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.		
<b>Otras actividades de evaluación</b>	<b>Peso:</b>	30%
<p>En este apartado se podrán valorar algunas de las siguientes actividades:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Tests y/o controles realizados en clase (20%).</li> <li>- Prácticas de laboratorio (10%).</li> </ul>		
<b>Calificación final</b>		
<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"> <li>- La nota del examen final, Ex (en una escala de 0 a 10).</li> <li>- La obtenida con otras actividades de evaluación A (en escala de 0 a 10) y la nota del laboratorio L, con los siguientes pesos: <math>C = 0.70 Ex + 0.20 A + 0.10 L</math></li> </ul> <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>		