



## 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.
<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.

Profesor/a coordinador/a	Rosa Weigand Talavera			Dpto.	Óptica
	Despacho	01.305.0	e-mail	<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: 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
<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</li> </ul>

<p>(1995).</p> <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>
---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Recursos en internet
Campus virtual

Metodología
<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>

Evaluación		
Realización de exámenes	Peso:	70%
<p>Examen parcial: Sí    Eliminatorio: Sí    Nota mínima para que elimine materia: <math>N_{\text{Parcial}} \geq 5</math></p> <p>Peso parcial: 50%</p> <p>Examen final:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Si <math>N_{\text{Parcial}} &lt; 5</math>: abarcará todos los contenidos de la asignatura</li> <li>• Si <math>N_{\text{Parcial}} \geq 5</math>, hay dos opciones: <ul style="list-style-type: none"> <li>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.</li> <li>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</li> </ul> </li> </ul> <p>En la convocatoria extraordinaria de julio se realizará un único examen final en el que se evaluará toda la asignatura.</p> <p>Calificación final del apartado de realización de exámenes:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Si se ha eliminado materia (caso a)): <math>N_{\text{Exam}} = 0.5 N_{\text{Parcial}} + 0.5 N_{\text{Final2aParte}}</math></li> <li>- Si no se ha eliminado materia o en el caso b): <math>N_{\text{Exam}} = N_{\text{Final}}</math></li> </ul> <p>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.</p>		

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"> <li>- Tests y/o controles realizados en clase (20%).</li> <li>- Prácticas de laboratorio (10%).</li> </ul> <p>La calificación final de este apartado será <math>N_{\text{OtrasActiv}}</math> y estará comprendida entre 0 y 10.</p>		
Calificación final		
<p>Calificación final:</p> $C_{\text{Final}} = \max \{ 0.7N_{\text{Exam}} + 0.3N_{\text{OtrasActiv}}, N_{\text{Exam}} \}$ <p>Nota mínima final de exámenes para aplicar la ponderación: <math>N_{\text{Exam}} \geq 4.5</math></p> <p>Tanto el criterio de calificación final como la calificación correspondiente a otras actividades se mantendrán en la convocatoria extraordinaria.</p>		