



Grado en Física (curso 2024-25)

Óptica		Código	800500	Curso	2º	Sem.	2º
Módulo	Formación General	Materia	Física Clásica	Tipo	obligatorio		

	Total	Teóricos	Prácticos
Créditos ECTS	7.5	4.5	3
Horas presenciales	69	39	30

Resultados del aprendizaje (según Documento de Verificación de la Titulación)
<ol style="list-style-type: none"> 1. Conocer las distintas representaciones de la luz polarizada. 2. Comprender la propagación de la luz en medios homogéneos. 3. Entender el concepto de coherencia. 4. Conocer los procesos de interferencia y difracción y el fundamento de los distintos tipos de interferómetros y de las redes de difracción.
Breve descripción de contenidos
Polarización y ondas electromagnéticas en el vacío; propagación de la luz en medios homogéneos; concepto de coherencia; interferencias, interferómetros; teoría escalar de la difracción, poder de resolución, redes de difracción.
Conocimientos previos necesarios
Se recomienda haber cursado las asignaturas de Álgebra, Cálculo y Fundamentos de Física.

Profesor/a coordinador/a	Luis Miguel Sánchez Brea		Dpto.	OP
	Despacho	01.310.0	e-mail	optbrea@ucm.es

Teoría/Prácticas - Detalle de horarios y profesorado								
Grupo	Aula	Día	Horario	Profesor	Fechas	horas	T/P	Dpto.
A	9	L,M J	9:00 – 10:30 9:00 – 11:00	Luis Miguel Sánchez Brea	Todo el cuatrimestre	69	T/P	OP
B (inglés)	4A	Mo,Tu Fr	10:30 – 12:00 10:00 – 12:00	Ángel S. Sanz Ortiz	Full term	69	T/E	OP
C	11	L M, J	15:00 – 17:00 15:00 – 16:30	José A. Rodrigo Martín-Romo	Todo el cuatrimestre	69	T/P	OP
D	9	M X V	17:30 – 19:00 14:30 – 16:00 14:30 – 16:30	Luis Lorenzo Sánchez Soto	Todo el cuatrimestre	69	T/P	OP
E	11	M X,V	12:00 – 14:00 12:00 – 13:30	Alfredo Luis Aina	Todo el cuatrimestre	69	T/P	OP

T:teoría, P:prácticas

Tutorías				
Grupo	Profesor	horarios	e-mail	Lugar
A	Luis Miguel Sánchez Brea	Primer cuatrimestre: L, V 11:00 a 14:00 virtuales a través de las herramientas de CV Segundo cuatrimestre: L de 15:00 a 18:00 V de 11:00 a 14:00 virtuales a través de las herramientas de CV	optbrea@fis.ucm.es	01.310.0
B	ESTE GRUPO SE IMPARTE EN INGLÉS (ver ficha correspondiente)			
C	José A. Rodrigo Martín-Romo	L,M,J : 17:30 a 19:00	jarmar@fis.ucm.es	01.314.0
D	Luis Lorenzo Sánchez Soto	lunes: 10:30 – 12:30 Jueves: 12.30 — 14.30 Viernes: 12.30 — 14.30	lsanchez@fis.ucm.es	01.304.0
E	Alfredo Luis Aina	Primer semestre Presenciales: L 13:30- 16:30. No presenciales bajo demanda Segundo semestre Presenciales: X, V 13:30-15:00. No presenciales bajo demanda	alluis@fis.ucm.es	01.220.0

Programa de la asignatura
<ol style="list-style-type: none"> Ondas electromagnéticas en el vacío: Soluciones generales de las ecuaciones de Maxwell en el vacío. Ondas armónicas planas y esféricas. Vector de Poynting, irradiancia y promedio temporal. Representación compleja y estado de polarización de la luz. Polarizadores y ley de Malus. Representación de Jones. Teoría clásica microscópica de la interacción luz-materia. Modelo del átomo de Lorentz. Esparcimiento de la luz y polarización. Propagación de luz en la materia. Medios materiales ópticamente diluidos y densos. Soluciones de las ecuaciones macroscópicas de Maxwell en la materia. Relaciones de constitución del medio material. Clasificación óptica de los medios materiales. Medios absorbentes y transparentes. Propagación de la luz en medios materiales homogéneos e isotrópos. Modelo microscópico del índice de refracción para medio dieléctrico y conductor. Concepto de índice de refracción complejo y vector de ondas complejo. Absorción y vector de atenuación. Relaciones de dispersión. Reflexión y refracción de la luz en interfases entre medios. Condiciones de frontera. Fórmulas de Fresnel. Reflectancia y transmitancia. Polarización y ángulo de Brewster. Reflexión total interna. Ondas evanescentes. Interferencias e introducción a la teoría de la coherencia de la luz. Superposición de ondas en forma de pulsos de luz, longitud de coherencia temporal y tiempo de coherencia. Interferómetros de Young, de Michelson y Fabry-Pérot. Visibilidad del patrón de interferencia y poder resolutivo de un interferómetro. Teoría escalar de la difracción de la luz. Principio de Huygens-Fresnel. Aproximaciones de Fresnel y Fraunhofer. Patrones de difracción generados por objetos de diferente geometría Principio de Babinet. Poder resolutivo de los instrumentos ópticos. Redes de difracción y poder resolutivo espectral. Patrones de difracción generados por objetos de diferente geometría. Principio de Babinet. Introducción al filtrado de frecuencias espaciales.

Bibliografía

Básica

- J. M. Cabrera, F. J. López y F. Agulló. Óptica Electromagnética, Addison-Wesley Iberoamericana, Wilmington (1993)
 G. R. Fowles. Introduction to Modern Optics, Dover, New York (1989)
 R. Guenther. Modern Optics, John Wiley & Sons, New York (1990)
 E. Hecht. Óptica, Addison-Wesley Iberoamericana, Madrid (2000)
 F. Pedrotti. Introduction to Optics, Prentice-Hall, London (1993)

Problemas

- F. Carreño y M. A. Antón, Óptica Física. Problemas y ejercicios resueltos, Prentice Hall (2001)
 P.M. Mejías y R. Martínez-Herrero. 100 Problemas de Óptica. Alianza editorial (1996)
 D. V. Sivujin, Problemas de Física General. Óptica, Reverté (1984)

Complementaria

- S. A. Akhmanov, S.Yu.Nikitin, Physical Optics Clarendon Press, (1997)
 M. Born y E. Wolf. Principles of Optics, Cambridge University Press (1999)
 K. K. Sharma, Optics, principles and applications, Academic Pres (2006)
 A. Ghatak, Optics, McGraw-Hill (2005)

Recursos en internet

- El material docente (apuntes, presentaciones, vídeos, enlaces, etc.) empleado en las clases de teoría y prácticas estará disponible en el Campus Virtual.
- Las tutorías se podrán desarrollar mediante videoconferencia, a través de Campus Virtual de la asignatura, por correo electrónico o mediante cualquier otro procedimiento, previa comunicación al profesor o profesora.

Metodología

Se desarrollarán las siguientes actividades formativas:

- Clases de teoría, donde se presentarán y comentarán los contenidos, ilustrados con ejemplos y aplicaciones.
- Clases prácticas, en las que se resolverán problemas y se podrán realizar también experiencias de cátedra, seminarios, discusiones dirigidas, exposiciones de trabajos, etc.
- Tutorías, en las que se discutirán y resolverán dudas de forma personalizada o en pequeños grupos.

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

Se utilizará el Campus Virtual como apoyo para la comunicación con los alumnos y el intercambio de información.

Evaluación

Realización de exámenes	Peso:	55%
--------------------------------	--------------	-----

Se realizará un examen final escrito.

Otras actividades	Peso:	45%
--------------------------	--------------	-----

A lo largo del curso, se realizarán 1 ó 2 pruebas escritas, en horario de clase, y otras actividades complementarias, tales como entrega de problemas y ejercicios propuestos por el profesor durante el curso, actividades en el campus virtual, etc.

Calificación final

Para la calificación contribuyen los siguientes apartados:

* Examen final escrito sobre toda la materia del curso con dos partes independientes: una primera de test o preguntas cortas y una segunda de resolución de problemas.

* Evaluación continua distribuida durante el curso con dos contribuciones:

- Pruebas parciales escritas de tipo test o preguntas cortas.
- Otras actividades fuera o dentro del aula.

La nota final sobre 10 será:

$$F = 0.55 F2 + \text{Max}(0.45 F1, 0.35 PP + 0.1 OA)$$

F = Final de la asignatura

F1 = Examen final: parte de test o preguntas cortas.

F2 = Examen final: parte de problemas.

PP = Media de las pruebas parciales.

OA = Otras actividades.

Todas las notas en esta ecuación son sobre 10.

Si tiene la evaluación continua aprobada $PP \geq 5$ no es obligatorio hacer el examen final de test o preguntas cortas F1, aunque puede hacerlo si lo desea para mejorar su nota.

Las calificaciones PP y OA para la convocatoria extraordinaria de julio serán las mismas obtenidas en la convocatoria de junio.