



Grado en Ingeniería de Materiales

(curso 2025-2026)

Ficha de la asignatura:	Física del Estado Sólido II			Código	804517
Materia:	Comportamiento electrónico, térmico, óptico y magnético	Módulo:	Comportamiento de Materiales		
Carácter:	Obligatorio	Curso:	3º	Semestre:	2º

	Total	Teóricos	Prácticos /Seminarios	Laboratorios
Créditos ECTS:	6	3	2	1
Horas presenciales	64	30	20	14

Profesor/a Coordinador/a:	Elena Díaz García		Dpto:	Física de Materiales (FM)
	Despacho:	02.106.0	e-mail:	elenadg@ucm.es

Teoría/Prácticas/Seminarios - Detalle de horarios y profesorado								
Grupo	Aula	Día	Horario	Profesor	Periodo/Fechas	Horas	T/P/S*	Dpto.
A	4A	M	8:30-10:00	Elena Díaz García	19.01.2026	50	T/P/S	FM
		J	9:30-11:30		- 06.05.2026			

*: T: Teoría, P: Prácticas, S: Seminarios

Laboratorios - Detalle de horarios y profesorado					
Grupo	Lugar	Sesiones	Profesor	Horas	Dpto
L1	02.236.0	9, 12, 16 y 23 de febrero 15:00-18:30	Ana Cremades Rodríguez	14	FM
L2	(Laboratorio de Física del Estado Sólido, F. CC. Físicas)	10, 17, 24 y 26 febrero 15:00-18:30	Pablo Moles Matias	14	FM
L3		11, 18, 19 y 25 febrero 15:00-18:30	Ana Cremades Rodríguez	14	FM

ATENCIÓN: Prestar especial atención a la hora de escoger grupo de laboratorio, ya que el grupo G1 coincide el 9 de febrero con el grupo G3 del “Laboratorio Integrado”

Tutorías - Detalle de horarios y profesorado				
Grupo	Profesor	Horarios	e-mail	Lugar
A	Elena Díaz García	M, J 12:00-13:30 +3h online	elenadg@ucm.es	02.106.0
L1, L3	Ana Cremades Rodríguez	M, J 11:30-13:00 +3h online	cremades@fis.ucm.es	02.114.0
L2	Pablo Moles Matias	X 10:00-13:00	pmoles@ucm.es	02.213.B

Resultados del aprendizaje (según Documentación de Verificación de la Titulación)
<ul style="list-style-type: none"> • Conocer los modelos teóricos para describir el comportamiento electrónico y térmico de los materiales. • Conocer las técnicas experimentales para estudiar las propiedades electrónicas y térmicas de los sólidos. • Profundizar en la metodología de la física del estado sólido incluyendo fenómenos cooperativos. • Conocer los modelos teóricos para describir el comportamiento de los materiales al interactuar con la luz y con campos magnéticos. • Conocer las técnicas experimentales para estudiar las propiedades ópticas y magnéticas de los materiales

Breve descripción de contenidos
<p>Como continuación de la asignatura de Física del Estado Sólido I se estudiará la dinámica de la red cristalina y de los electrones en los cristales. Se plantearán los modelos y se estudiarán las consecuencias de estos para describir las propiedades térmicas y eléctricas de los sólidos. La asignatura concluirá con el estudio de las propiedades ópticas de los sólidos.</p>

Conocimientos previos necesarios
<p>Se recomienda haber aprobado la asignatura de Ampliación de Física y haber cursado Física del Estado Sólido I en el primer cuatrimestre.</p>

Programa teórico de la asignatura
<p>Tema 1. Dinámica de la red cristalina. Potencial cristalino y ecuación de movimiento. Cadena lineal monoatómica y diatómica. Aproximación armónica. Cuantización de las vibraciones de la red. Relación de dispersión. Ramas ópticas y acústicas. Dinámica en redes tridimensionales. Densidad de estados. Conservación del momento. Reglas de selección.</p> <p>Tema 2. Propiedades térmicas. Capacidad calorífica. Ley de Dulong y Petit. Modelos cuánticos de Debye y Einstein. Dilatación térmica. Conductividad térmica. Procesos de interacción entre fonones. Criterio de Lindemann. Efecto termoeléctrico.</p> <p>Tema 3. Dinámica de electrones, modelo semiclásico. Masa efectiva para huecos y electrones. Frecuencia ciclotrón y Efecto Hall. Superficies de Fermi</p>

Tema 4. Propiedades eléctricas de los sólidos. Conductividad eléctrica. Metales, semiconductores y aislantes. Semiconductores intrínsecos y extrínsecos. Dieléctricos. Ferroelectricidad. Piezoelectricidad.

Tema 5. Propiedades ópticas de los materiales. Absorción y emisión de luz. Interacción de luz con los materiales. Técnicas experimentales para medir propiedades ópticas.

Competencias

BÁSICAS Y GENERALES:

- CG1 - Capacidad de síntesis y análisis.
- CG3 - Resolución de problemas
- CG4 - Toma de decisiones
- CG5 - Capacidad de trabajo en equipo.
- CG6 - Capacidad de trabajo interdisciplinar.
- CG8 - Razonamiento crítico
- CG9 - Anticipación a los problemas
- CG10 - Adaptación a nuevas situaciones
- CG11 - Creatividad y espíritu emprendedor.

TRANSVERSALES:

- CT1 - Capacidad de autoaprendizaje.
- CT2 - Desarrollar el trabajo de forma autónoma.
- CT3 - Utilizar las herramientas y los programas informáticos que facilitan el tratamiento de los resultados experimentales.
- CT4 - Capacidad para comunicar resultados de forma oral/escrita.
- CT6 - Gestionar información científica, bibliografía y bases de datos especializadas y otros recursos accesibles a través de Internet.

ESPECÍFICAS:

- CE4 - Conocimiento y comprensión del comportamiento electrónico, magnético, térmico y óptico de los materiales.

Bibliografía

- "Understanding solids. The Science of Materials". Richard Tilley, Wiley (2004).
- "Physical properties of materials" Mary Anne White, CRC Press, Taylor & Francis Group, Second edition, (2012).
- Introductory Solid State Physics. U. P. Myers. Taylor & Francis Ltd., London, 1991. Introducción a la Física del Estado Sólido. C. Kittel. Editorial Reverté. S. A., Barcelona, 1993.

Recursos en internet

Toda la información de la asignatura se publicará en el Campus Virtual.

Contenido del Laboratorio

- Se realizarán dos prácticas de laboratorio:
- "Caracterización de las propiedades electrónicas de un semiconductor"
 - "Vibraciones de la red y calor específico de los cristales"

Metodología
<p>Las clases de teoría serán fundamentalmente clases magistrales impartidas por el profesor en las que se desarrollarán los conceptos de la asignatura, procurando la participación activa del estudiante.</p> <p>Se promoverá el uso del campus virtual como medio principal para gestionar el trabajo de los estudiantes, comunicarse con ellos, distribuir material de estudio, etc.</p> <p>Los conocimientos adquiridos se pondrán en práctica en las sesiones de laboratorio de la asignatura.</p>

Evaluación		
Realización de exámenes	Peso:	70%
Al final de la asignatura se realizará un examen de conocimientos.		
Otras actividades	Peso:	30%
<p>Otras actividades de evaluación:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Estas podrán incluir actividades de evaluación continua, como problemas y ejercicios entregados a lo largo del curso o la presentación, oral o por escrito, de trabajos, participación en clase, seminarios y tutorías.....10 % - Realización de prácticas de laboratorio.....20 % 		
Calificación final		
<p>La calificación final resultará de la media ponderada de las calificaciones de los exámenes y de otras actividades. Para poder incluir la nota de los apartados “Realización de exámenes” y “Prácticas de laboratorio” en el cómputo de la calificación final, será necesario obtener una puntuación mínima de 4.0 y 5.0 (sobre 10), respectivamente.</p>		