

	PROCESO PARA EL DESARROLLO DE LAS ENSEÑANZAS DE LA FACULTAD DE CIENCIAS DE LA UEx		
	Curso académico: 2026-27	Código: P/CL009_FC_D002	

PLAN DOCENTE DE LA ASIGNATURA

Identificación y características de la asignatura				
Código	500790		Créditos ECTS	6
Denominación (español)	AMPLIACIÓN DE FÍSICA DEL ESTADO SÓLIDO			
Denominación (inglés)	Advanced Solid State Physics			
Titulaciones	Grado en Física			
Centro	Facultad de Ciencias			
Semestre	8	Carácter	Optativo	
Módulo	Optativo			
Materia	Física Avanzada			
Profesorado				
Nombre	Despacho		Correo-e	
Francisco Vega Reyes	A006 Depto. Física		fvega@unex.es	
Área de conocimiento	Física de la Materia Codensada			
Departamento	Física			
Profesor/a coordinador/a (si hay más de uno)				
Competencias				
CB2 - Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio				
CB5 - Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía				
CG3 - Observar la realidad física e identificar los elementos esenciales de cualquier fenómeno físico siendo capaz de construir modelos simplificados que los describan con la aproximación necesaria.				
CT1 - Comunicar los resultados de un trabajo por medio de la elaboración de informes científicos claros y precisos, así como mediante la exposición oral de los mismos.				
CT9 - Conocimiento mínimo de una segunda lengua extranjera, preferentemente inglés.				
CE2 - Poseer conocimientos actualizados o de vanguardia en algunos aspectos de la Física.				
CE3 - Identificar los elementos esenciales de una situación física compleja a fin de construir un modelo simplificado que describa con la aproximación necesaria el problema de estudio				
CE9 - Ser capaz de desarrollar software utilizando lenguajes de programación y usar paquetes informáticos en una variedad de áreas que incluyan la elaboración de documentos, la búsqueda de información, cálculo numérico y la presentación de datos.				
Contenidos				
Breve descripción del contenido				
Dinámica semiclásica y fenómenos de transporte en sólidos. Orden eléctrico y magnético. Superconductividad.				
Temario de la asignatura				

	PROCESO PARA EL DESARROLLO DE LAS ENSEÑANZAS DE LA FACULTAD DE CIENCIAS DE LA UEx		
	Curso académico: 2026-27	Código: P/CL009_FC_D002	

Denominación del tema 1: TRANSICIONES DE FASE.

Contenidos del tema 1: Definición y tipos de transiciones de fase. Fundamentos de teoría de campo medio. Teoría de Landau. Parámetro de orden y exponentes críticos. Transición de fase sólido-líquido. Orden nemático, esméctico y quiral. Transiciones de fase electromagnéticas. Fundamentos de hidrodinámica en la materia condensada. Separación de escalas, campos promedio y coeficientes de transporte.

Descripción de las actividades prácticas del tema 1: Ejercicios sobre los contenidos teóricos del tema

Denominación del tema 2: ORDEN ELÉCTRICO EN LA MATERIA.

Contenidos del tema 2: Teoría del campo eléctrico local. Polarizabilidad eléctrica: ecuación de Clausius–Mossotti. Polarizabilidad atómica. Polarizabilidad iónica. Polarizabilidad de orientación: ecuación de Langevin. Ferroelectricidad. Antiferroelectricidad. Computación (mediante simulación por ordenador) de propiedades eléctricas.

Descripción de las actividades prácticas del tema 2: Ejercicios sobre los contenidos teóricos del tema

Denominación del tema 3: ORDEN MAGNETICO EN LA MATERIA.

Contenidos del tema 3: Clasificación de los materiales magnéticos. Cálculo general de la susceptibilidad. Fenomenología del ferromagnetismo. Teoría del campo medio de Weiss. La interacción de intercambio y el hamiltoniano de Heisenberg. Ondas de espín: magnones. Modelo de Stoner de electrones itinerantes. Antiferromagnetismo: el modelo de las dos redes. Teoría fenomenológica del ferrimagnetismo. Computación (mediante simulación por ordenador) de propiedades magnéticas.

Descripción de las actividades prácticas del tema 3: Ejercicios sobre los contenidos teóricos del tema

Denominación del tema 4: SUPERCONDUCTIVIDAD

Contenidos del tema 4: Evidencias experimentales de la superconductividad. Tipos de superconductores. Teoría de London de la superconductividad. Teoría de Ginzburg – Landau. Teoría Bardeen-Cooper-Schrieffer (BCS).

Descripción de las actividades prácticas del tema 4: Ejercicios sobre los contenidos teóricos del tema

Actividades formativas

Horas de trabajo del alumno/a por tema		Gran grupo	Actividades prácticas				Actividad de seguimiento	No presencial
Tema	Total	GG	CH	L	O	S	TP	EP
1	39	11				4		24
2	36	11				3		22
3	36	11			1	3		22
4	36	10				3		22
Evaluación	3	2			1	1		
TOTAL	150	45				14		90

GG: Grupo Grande (85 estudiantes).

CH: prácticas clínicas hospitalarias (7 estudiantes)

L: prácticas laboratorio o campo (15 estudiantes)

O: prácticas sala ordenador o laboratorio de idiomas (20 estudiantes)

	PROCESO PARA EL DESARROLLO DE LAS ENSEÑANZAS DE LA FACULTAD DE CIENCIAS DE LA UEx		 FACULTAD DE CIENCIAS [UEx]
	Curso académico: 2026-27	Código: P/CL009_FC_D002	

S: clases problemas o seminarios o casos prácticos (40 estudiantes).
 TP: Tutorías Programadas (seguimiento docente, tipo tutorías ECTS).
 EP: Estudio personal, trabajos individuales o en grupo, y lectura de bibliografía.

Metodologías docentes

1. Explicación y discusión de los contenidos.
2. Resolución, análisis y discusión de problemas.
3. Trabajo autónomo del alumno.
4. Actividades experimentales.
5. Actividades de seguimiento individual o grupal del aprendizaje.
6. Actividades complementarias.

Resultados de aprendizaje

Comprensión de la física de las estructuras de materia condensada. Conceptos de rupturas de simetría a partir de sistemas ordenados (cristales), y transiciones de fase. Computación numérica de propiedades de los sólidos cristalinos, mediante uso de software especializado. Se utilizará Python 3 como lenguaje de computación principal y se verán conceptos también de otros lenguajes de programación modernos.

Sistemas de evaluación

Se contemplan dos sistemas alternativos de evaluación:

1. Evaluación continua.
2. Evaluación con una única prueba final de carácter global.
 - La elección entre un sistema u otro corresponde al estudiante, quien deberá comunicarlo al profesor por escrito durante las tres primeras semanas del semestre.
 - Cuando un estudiante no realice esa comunicación, se entenderá que opta por el sistema de evaluación continua.
 - Una vez elegido el sistema de evaluación, el estudiante no podrá cambiarlo en la convocatoria ordinaria de ese semestre y se atenderá a la normativa de evaluación para la convocatoria extraordinaria.

A continuación se describe el sistema de evaluación continua.

La calificación global se obtiene a partir de la suma de los siguientes elementos de evaluación:

1. Examen Final Escrito (70 %).
2. Elaboración de trabajos (10 %).
3. Resolución de ejercicios y problemas (10%)
4. Participación activa en clase (10 %).

Estos porcentajes son los mismos para todos los tipos de convocatorias. La calificación obtenida en participación activa en clase y en el trabajo se guarda para subsiguientes convocatorias, siendo la calificación del examen (siempre con un 70 % de peso) la única que no se guarda.

	PROCESO PARA EL DESARROLLO DE LAS ENSEÑANZAS DE LA FACULTAD DE CIENCIAS DE LA UEx		 FACULTAD DE CIENCIAS [UEx]
	Curso académico: 2026-27	Código: P/CL009_FC_D002	

Características de la participación activa en clase:

Método de evaluación continua basado en la participación activa del estudiante en las actividades que se desarrollan en el aula.

Características de elaboración de trabajos:

Presentación y exposición (casos prácticos, proyectos, etc.). La envergadura del trabajo puede ir desde un trabajo breve y sencillo, hasta otro amplio y complejo enmarcado en la metodología de ABP. Esta actividad de evaluación puede realizarse de forma individual o en grupo.

Bibliografía (básica y complementaria)

- 1) P. M. Chaikin & T. C. Lubensky: "Principles of condensed matter physics".
- 2) L. D. Landau y E. M. Lifshitz: "Física Estadística, parte 1". Vol. 5 de 'Curso de Física Teórica'. (Reverté, D.L. 1975).
- 3) E. M. Lifshitz y L. P. Pitaevskii: "Física Estadística, parte 2". Vol. 9 de 'Curso de Física Teórica'. (Reverté, D.L. 1986).
- 4) N. W. Ashcroft y N. D. Merrin: "Solid State Physics" (Holt, Rinehart y Winston, 1976).
- 5) C. Kittel: "Introducción a la Física del Estado Sólido" (Reverté, 2001).

Otros recursos y materiales docentes complementarios

Recursos adicionales estarán disponibles a lo largo del curso en el aula virtual de la asignatura, en <https://campusvirtual.unex.es>