

	PROCESO PARA EL DESARROLLO DE LAS ENSEÑANZAS DE LA FACULTAD DE CIENCIAS DE LA UEx		
	Curso académico: 2024-25	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	Página web
Francisco Vega Reyes	A006 Depto. Física	fvega@unex.es	https://campusvirtual.unex.es
Área de conocimiento	Física de la Materia Codensada		
Departamento	Física		
Profesor/a coordinador/a (si hay más de uno)			
Competencias			
1. 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			
2. CB5 - Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía			
3. 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.			
4. 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.			
5. CT9 - Conocimiento mínimo de una segunda lengua extranjera, preferentemente inglés.			
6. CE2 - Poseer conocimientos actualizados o de vanguardia en algunos aspectos de la Física.			
7. 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			
8. 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			
Fenómenos de transporte en sólidos. Transiciones de fase: orden eléctrico y magnético. Superconductividad.			

	PROCESO PARA EL DESARROLLO DE LAS ENSEÑANZAS DE LA FACULTAD DE CIENCIAS DE LA UEx		
	Curso académico: 2024-25	Código: P/CL009_FC_D002	

Temario de la asignatura

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		Horas 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
Evaluación¹	3	2			1	1		
TOTAL	150	45				14		90

¹

	PROCESO PARA EL DESARROLLO DE LAS ENSEÑANZAS DE LA FACULTAD DE CIENCIAS DE LA UEx		
	Curso académico: 2024-25	Código: P/CL009_FC_D002	

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)
 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 (60 %). A su vez, en el examen escrito la parte teórica tendrá un peso del 65% y los problemas del 35%. En el examen escrito lo que se valora es la capacidad de comprensión conceptual por parte del alumno de los temas impartidos a lo largo del curso.
2. Elaboración de trabajos e informes a lo largo del curso (30 %).

	PROCESO PARA EL DESARROLLO DE LAS ENSEÑANZAS DE LA FACULTAD DE CIENCIAS DE LA UEx		
	Curso académico: 2024-25	Código: P/CL009_FC_D002	

3. 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 60 % de peso) la única que no se guarda.

A continuación se describe el sistema de un único examen final.

La calificación se basará exclusivamente en un único examen final. El alumno no podrá realizar un parcial intermedio ni problemas voluntarios. Tampoco computará la participación activa en clase. El examen constará de una parte de cuestiones teóricas (65% de la calificación) y otra de problemas (35%).

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>