

GUÍA DOCENTE ABREVIADA DE LA ASIGNATURA

G1999 - Física del Estado Sólido

Doble Grado en Física y Matemáticas

Grado en Física

Grado en Física

Curso Académico 2023-2024

1. DATOS IDENTIFICATIVOS					
Título/s	Doble Grado en Física y Matemáticas Grado en Física Grado en Física			Tipología y Curso	Obligatoria. Curso 3 Obligatoria. Curso 3
Centro	Facultad de Ciencias				
Módulo / materia	MATERIA FÍSICA CUÁNTICA Y ESTRUCTURA DE LA MATERIA MÓDULO CENTRAL				
Código y denominación	G1999 - Física del Estado Sólido				
Créditos ECTS	6	Cuatrimestre	Cuatrimestral (2)		
Web					
Idioma de impartición	Español	English friendly	Sí	Forma de impartición	Presencial

Departamento	DPTO. CIENCIAS DE LA TIERRA Y FISICA DE LA MATERIA CONDENSADA				
Profesor responsable	FRANCISCO JAVIER JUNQUERA QUINTANA				
E-mail	javier.junquera@unican.es				
Número despacho	Facultad de Ciencias. Planta: + 3. DESPACHO - INVESTIGADOR (RAMON Y CAJAL) (3012)				
Otros profesores	CESAR MORENO SIERRA				

3.1 RESULTADOS DE APRENDIZAJE

- Comprender la estructura de bandas electrónicas en sólidos, su relación con los niveles de energía discretos de las moléculas y sus implicaciones en las propiedades.
- Comprender las diferencias básicas entre metales, semiconductores y aislantes.
- Entender los resultados experimentales en sólidos y obtener parámetros electrónicos y magnéticos desde la comprensión de modelos básicos.
- Conocer y comprender la estructura y propiedades de los materiales semiconductores puros y dopados, y su aplicación en dispositivos electrónicos y optoelectrónica.
- Conocer y entender propiedades cooperativas relevantes de sólidos: ferroelectricidad, ferromagnetismo y superconductividad.

4. OBJETIVOS

Entender los primeros modelos clásicos para la descripción del comportamiento eléctrico en metales y sus limitaciones. Entender la importancia de las aproximaciones de electrones independientes. Entender el origen microscópico de las bandas electrónicas en sólidos periódicos usando un modelo de electrones cuasi-libres (es decir, partiendo de un modelo de electrones libres) así como un modelo de enlace fuerte (es decir, partiendo de los niveles de átomos libres). Entender la influencia de las bandas electrónicas sobre las propiedades de los materiales. Entender las diferencias entre metales, aislantes y semiconductores. Entender la importancia del teorema de Bloch y el origen de la resistividad eléctrica. Entender la dinámica de los electrones bajo campos eléctricos y magnéticos usando un modelo semiclásico. Entender la importancia de los materiales semiconductores puros y dopados, analizando sus propiedades fundamentales, así como sus aplicaciones básicas (diodos de unión pn, transistores npn, células fotoeléctricas, etc.). Entender el origen cuántico del diamagnetismo, paramagnetismo y de las ordenaciones magnéticas (ferromagnetismo y antiferromagnetismo). Conocer la fenomenología básica de los materiales superconductores, así como los modelos fenomenológicos de London y de Ginzburg-Landau y los fundamentos de la teoría BCS.

6. ORGANIZACIÓN DOCENTE

CONTENIDOS	
1	Objetivos e introducción histórica. Complejidad de los fenómenos en los sólidos. Introducción a las aproximaciones fundamentales. Fases y cambios de fases. Perspectiva del curso.
2	Modelos de estructura electrónica. Modelo clásico de Drude. Aproximación de electrones independientes. Modelos de electrones libres en sólidos (modelo de Sommerfeld). Fundamentos de teoría de bandas. Teorema de Bloch y sus consecuencias. Electrones en potenciales periódicos: modelos de electrones cuasilibres y de enlace fuerte.
3	Semiconductores: fundamentos y aplicaciones. Dispositivos semiconductores: unión pn y transistores. Dinámica de electrones bajo campos externos
4	Ferroelectricidad. Parámetros de orden. Funcionales de Ginzburg-Landau. Transiciones de fase de primer y segundo orden. Susceptibilidad eléctrica. Piezoelectricidad.
5	Magnetismo. Introducción: origen magnetismo atómico. Diamagnetismo. Paramagnetismo atómico (ley de Curie). Paramagnetismo Pauli. Ley de Curie-Weiss. Interacción de canje. Orden magnético. Ferromagnetismo. Ferrimagnetismo. Antiferromagnetismo. Histéresis, dominios y paredes de Bloch.
6	Superconductividad. Introducción. Modelos fenomenológicos. Fundamentos de la teoría microscópica BCS. Superconductividad a alta temperatura.
7	Examen Parcial 1. Bloques 1-2.
8	Examen Parcial 2. Bloques 3 y 4.
9	Examen parcial 3. Bloques 5 - 6.
10	Examen final ordinario.

7. MÉTODOS DE LA EVALUACIÓN

Descripción	Tipología	Eval. Final	Recuper.	%
Examen parcial 1	Examen escrito	No	Sí	20,00
Examen parcial 2	Examen escrito	No	Sí	20,00
Examen parcial 3	Examen escrito	No	Sí	20,00
Examen final ordinario	Examen escrito	Sí	Sí	40,00
Examen final extraordinario	Examen escrito	No	No	0,00
TOTAL				100,00
Observaciones				
Los exámenes parciales no eliminan materia para el examen final ordinario. Los exámenes parciales con una nota promedio inferior a 4.0 son recuperables en el examen final si la nota de este es superior a 6.0.				
Criterios de evaluación para estudiantes a tiempo parcial				
Para los estudiantes a tiempo parcial, la nota sería la del examen final (100%).				

8. BIBLIOGRAFÍA Y MATERIALES DIDÁCTICOS

BÁSICA

- N. W. Ashcroft, N. D. Mermin, Solid State Physics (Holt, Rhinehart and Winston, 1976).
 C. Kittel. Introducción a la Física del Estado Sólido (Reverté, 1993).
 H. Ibach, H. Luth. Solid State Physics, an Introduction to Theory and Experiment (Springer-Verlag, 1995)

Esta es la Guía Docente abreviada de la asignatura. Tienes también publicada en la Web la información más detallada de la asignatura en la Guía Docente Completa.