

## GUÍA DOCENTE ABREVIADA DE LA ASIGNATURA

**G57 - Física Cuántica y Estructura de la Materia III: Física del Estado Sólido**

**Doble Grado en Física y Matemáticas  
Grado en Física**

**Curso Académico 2021-2022**

1. DATOS IDENTIFICATIVOS					
Título/s	Doble Grado en Física y Matemáticas Grado en Física			Tipología v 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	G57 - Física Cuántica y Estructura de la Materia III: Física del Estado Sólido				
Créditos ECTS	6	Cuatrimestre	Cuatrimestral (2)		
Web					
Idioma de impartición	Español	English friendly	No	Forma de impartición	Presencial

Departamento	DPTO. CIENCIAS DE LA TIERRA Y FISICA DE LA MATERIA CONDENSADA				
Profesor responsable	JOSE ANTONIO ARAMBURU-ZABALA HIGUERA				
E-mail	antonio.aramburu@unican.es				
Número despacho	Facultad de Ciencias. Planta: + 2. DESPACHO PROFESORES (2012)				
Otros profesores					

### 3.1 RESULTADOS DE APRENDIZAJE

- Comprender el origen microscópico de las propiedades físicas que presentan los materiales sólidos. Principios que regulan la existencia de las diversas fases en función de la temperatura y la presión. Modelos de electrones libres: clásico (Drude) y cuántico (Sommerfeld). Influencia del potencial cristalino: bandas electrónicas. Excitaciones electrónicas: condiciones para la existencia de un metal, un semiconductor o un aislante. Origen microscópico de la resistividad en metales y semiconductores. Dinámica de electrones bajo campos eléctricos y magnéticos: modelo semiclásico. Semiconductores: fundamentos y aplicaciones (unión p-n, transistor, células solares,...). Propiedades magnéticas de iones en redes cristalinas. Ordenamiento magnético. Superconductividad.

#### 4. OBJETIVOS

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 las excitaciones electrónicas en el calor específico. 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. Cristales y amorfos. Simetrías y periodicidad espacial. Fases y cambios de fases. Defectos e impurezas. Perspectiva del curso.
2	Modelos de electrones libres en sólidos. Fundamentos de teoría de bandas. Teorema de Bloch y sus consecuencias.
3	Modelos de electrones cuasi-libres y de enlace fuerte.
4	Dinámica de electrones bajo campos externos. Semiconductores: fundamentos y aplicaciones.
5	Propiedades magnéticas de la materia: teoría cuántica del diamagnetismo, paramagnetismo, ferromagnetismo y antiferromagnetismo.
6	Superconductividad: fenomenología, modelos fenomenológicos y fundamentos de la teoría microscópica BCS.
7	Examen Parcial 1. Bloques 1-2
8	Examen Parcial 2. Bloques 3-4.
9	Examen final. Bloques 5 y 6 y parciales suspendidos.

#### 7. MÉTODOS DE LA EVALUACIÓN

Descripción	Tipología	Eval. Final	Recuper.	%
Examen de Mayo	Examen escrito	Sí	Sí	20,00
Examen de Junio	Examen escrito	Sí	No	0,00
Examen Parcial 1, bloques 1-2	Examen escrito	No	Sí	35,00
Examen Parcial 2, bloques 3-4	Examen escrito	No	Sí	45,00
<b>TOTAL</b>				<b>100,00</b>
<b>Observaciones</b>				
Examen de Mayo: sobre los bloques 5-6 (20% de la nota) y la materia no aprobada en los parciales (35% la parte 1 y 45% la parte 2).				
Examen de Junio: sobre toda la asignatura.				
<b>Criterios de evaluación para estudiantes a tiempo parcial</b>				
Se estudiará cada caso para favorecer que puedan realizar la evaluación de forma adecuada a sus circunstancias.				

## 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).

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.