



## FÍSICA DEL ESTADO SÓLIDO (2017-18)

### DATOS GENERALES

Código 35801

Créditos ECTS 6

#### Departamentos y áreas

Departamento	Área	Dpt. Resp.	Dpt. Acta
FISICA APLICADA	FISICA APLICADA	SÍ	SÍ

#### Estudios en que se imparte

MÁSTER UNIVERSITARIO EN CIENCIA DE MATERIALES

#### Contexto de la asignatura

Asignatura de Introducción a la Física del Estado Sólido.



## OBJETIVOS

### Objetivos específicos aportados por el profesorado (2017-18)

- 1) Familiarizarse con los principios físicos que nos permiten comprender las propiedades de la materia en estado sólido
- 2) Comprender la importancia del carácter cristalino en los materiales sólidos
- 3) Adquirir nociones básicas sobre redes cristalinas y las técnicas de estudio
- 4) Entender la importancia de la dinámica de los electrones en las propiedades de conducción de los materiales
- 5) Comprender la importancia del comportamiento cuántico de los electrones en metales
- 6) Entender el origen de las bandas de energía en sólidos y nociones básicas de cálculo

## CONTENIDOS

### Contenidos teóricos y prácticos (2017-18)

Redes de Bravais. Vibraciones de la red cristalina. Teorema de Bloch. Estados electrónicos: metales, aislantes y semiconductores, propiedades de transporte.

Tema 1: Descripción de estructuras cristalinas

1.1 Redes cristalinas

1.2 Simetría en redes cristalinas

1.3 Índices de Miller

1.4 Estructuras cristalinas simples: FCC, BCC, HCP, Diamante

1.5 Sólidos no-cristalinos

Tema 2: Difracción y la red recíproca

2.1 Introducción

2.2 Teoría general de la difracción: ley de Bragg

2.3 La red recíproca

2.4 La ecuación de von Laue

2.5 Factor de estructura

2.6 Métodos experimentales de difracción

Tema 3: Defectos en sólidos

3.1 Defectos puntuales

3.2 Difusión de defectos

3.3 Dislocaciones, bordes de grano y fallas de apilamiento.

Tema 4: Propiedades mecánicas de los sólidos

4.1 Curvas de tensión-deformación

4.2 Las constantes elásticas de un sólido

4.3 Introducción a la plasticidad

Tema 5: Dinámica de la red cristalina

5.1 Vibraciones en una dimensión

5.2 Vibraciones en dos y tres dimensiones

5.3 Espectroscopía de fonones

5.4 Propiedades térmicas de las redes cristalinas

Tema 6: Teoría clásica del transporte en metales.

6.1 Modelo de Drude. Densidad de corriente. Tiempo de Scattering.

6.2 Conductividad eléctrica. Efecto Hall clásico.

6.3 Conductividad AC. Conductividad térmica.

Tema 7: Teoría cuántica de los electrones en conductores

7.1 Distribución de Fermi Dirac. Gas libre de electrones. Densidad de estados.

7.2 Energía de Fermi. Energía de estado fundamental. Expansión de Sommerfield.

7.3 Calor específico. Paramagnetismo de Pauli.

7.4 Fallos del modelo de electrones libres

Tema 8: Introducción a la teoría cuántica de los estados electrónicos en cristales

8.1 Electrón en un potencial 1D. Barrera simple, doble y periódica. Bandas de energía en 1D.

8.2 Red de Bravais Espacio recíproco. Primera zona de Brillouin.

8.3 El potencial periódico. Teorema de Bloch. Electrones casi libres.

Tema 9. Introducción al cálculo de estructura de bandas

9.1 El método tight-binding y el método LCAO.

9.2 Estructura electrónica del benceno.

9.3 Estructura electrónica de la cadena monoatómica. Estructura electrónica de un nanotubo.

9.4 Estructura electrónica del grafeno. Estructura electrónica del Silicio.



## EVALUACIÓN

### Instrumentos y criterios de Evaluación 2017-18

La evaluación de las competencias se realiza en gran medida de forma continua a través de la valoración por parte del profesor de las distintas actividades propuestas a los alumnos (cuestiones, exposiciones, trabajo en laboratorio, informes, etc.).

Tipo	Criterio	Descripción	Ponderación
ACTIVIDADES DE EVALUACIÓN DURANTE EL SEMESTRE	Realización de problemas	Evaluación continua	100