

## 26926 - Estado sólido I

### Información del Plan Docente

**Año académico:** 2024/25

**Asignatura:** 26926 - Estado sólido I

**Centro académico:** 100 - Facultad de Ciencias

**Titulación:** 447 - Graduado en Física

**Créditos:** 6.0

**Curso:** 4

**Periodo de impartición:** Primer semestre

**Clase de asignatura:** Obligatoria

**Materia:**

### 1. Información básica de la asignatura

Esta asignatura es la primera parte del módulo sobre Física del Estado Sólido del grado en Física. Se completará con la asignatura Estado Sólido II en el segundo semestre. Por ello uno de sus objetivos es proporcionar al estudiante algunas herramientas básicas con las que abordar el estudio de los sólidos cristalinos. A partir de esas herramientas el estudiante aprenderá como puede utilizar diferentes modelos microscópicos para determinar propiedades macroscópicas y lo aplicará a problemas como el cálculo de los modos de vibración de las redes, el cálculo de diferentes contribuciones a la capacidad calorífica o fenómenos de transporte asociados a la aplicación de gradientes de temperatura, campos eléctricos o campos magnéticos. Concretamente se cubrirán los siguientes puntos:

Sólidos cristalinos. Estructuras. Enlace cristalino.

Dinámica de redes. Calor específico de la red. Propiedades térmicas.

Estados electrónicos: electrones libres y aproximación de bandas. Superficie de Fermi. Conductividades eléctrica y térmica asociadas a electrones.

### 2. Resultados de aprendizaje

La Física del Estado Sólido es un elemento fundamental para la adquisición por parte del alumno de las competencias del Grado en Física ya que en ella el alumno aprende a plantear modelos microscópicos para los sólidos y aplicar dichos modelos al cálculo de propiedades macroscópicas. Este tipo de relación entre los modelos y los fenómenos a los que se aplican es de gran importancia para que el alumno obtenga competencias fundamentales en el planteamiento y resolución de los problemas que se plantean dentro del grado en Física.

El estudiante, al superar esta asignatura, adquirirá los siguientes resultados de aprendizaje:

Conocimiento de las redes de Bravais en los espacios real y recíproco. Descripción de estructuras cristalinas. Determinación de estructuras basada en medidas de difracción.

Descripción de los distintos tipos de enlace en cristales. Evaluación de energías de cohesión en cristales con diferentes tipos de enlace.

Determinación de la dinámica de las redes cristalinas: fonones. Cálculo de la contribución a la capacidad calorífica y a la conductividad térmica de la red.

Conocimiento de los distintos modelos para obtener los estados electrónicos en sólidos: electrones libres, bandas de energía. Obtención teórica y determinación de la superficie de Fermi.

Cálculo de algunas propiedades asociadas a los electrones: contribución electrónica a la capacidad calorífica de los sólidos, conductividades térmica y eléctrica asociadas a los electrones, efecto Hall.

### 3. Programa de la asignatura

0: INTRODUCCIÓN

ESTRUCTURA CRISTALINA. DIFRACCIÓN. COHESIÓN

1: Estructura cristalina.

2: Determinación de estructuras.

3: Cohesión en cristales.

FONONES. PROPIEDADES TÉRMICAS

4: Dinámica de la red.

5: Propiedades térmicas de la red.

ELECTRONES. TRANSPORTE ELECTRÓNICO

6: Modelo de Drude y de Sommerfeld.

7: Electrones en un potencial periódico.

8: Dinámica semiclásica de electrones Bloch.

#### **4. Actividades académicas**

La distribución, en función de los créditos, de las distintas actividades programadas es la siguiente:

Habrán un máximo de 60 sesiones presenciales. 45 corresponden a la actividad formativa "Adquisición de conocimientos sobre los contenidos de la asignatura", y 10 a la actividad formativa "Resolución de problemas relacionados con los contenidos de la asignatura".

Habrán una sesión de prácticas, que corresponden a la actividad formativa "Observación y análisis de fenómenos y simulaciones sobre propiedades de los sólidos" con un total máximo de 5 horas. Las clases prácticas se imparten en sesiones de tarde en aula de informática.

El examen, como se especifica en la siguiente sección, se celebrará en las fechas indicadas por la Facultad de Ciencias.

#### **5. Sistema de evaluación**

Realización de problemas y cuestiones sobre los temas de la asignatura a lo largo del periodo de impartición de la misma. La calificación de estos trabajos será el valor promedio de las obtenidas en los diferentes ejercicios (puntuadas de 0 a 10) y supondrá el 20% de la nota final. El profesor los asignará a lo largo del curso y los alumnos deberán presentar su resolución por escrito. Se requiere un mínimo de 3.0 sobre 10 para promediar con el resto de actividades. En caso contrario el alumno pasará a ser evaluado solamente mediante prueba global.

Resultado de la prueba de examen que constituirá un 80% del resultado global. El examen consistirá en dos partes, una de cuestiones teóricas, y otra de problemas. Cada una de ellas se valorará entre 0 y 10. La valoración final de la prueba de examen será el promedio de la nota de las dos partes. No se promediarán resultados inferiores al 30% en cualquiera de las partes, en cuyo caso la asignatura se considerará suspendida. El alumno podrá obtener el 100% de la calificación final de la asignatura a través de estas actividades. Dicha calificación final será hecha pública al finalizar el periodo lectivo de la asignatura.

Superación de la asignatura mediante una prueba global única:

La evaluación se obtendrá directamente a partir de una prueba de examen escrita que consistirá en dos partes: una de cuestiones teóricas y otra de problemas. Cada una de estas partes se valorará entre 0 y 10. El resultado total será el promedio de las dos valoraciones. No se promediarán resultados inferiores al 30% en cualquiera de las partes, en cuyo caso la asignatura se considerará suspendida. Este examen podrá ser diferente del de la evaluación progresiva, con el objeto de obtener una información más completa sobre las competencias adquiridas por el alumno en la asignatura.

#### **6. Objetivos de Desarrollo Sostenible**

4 - Educación de Calidad