

**Física del Estado Sólido**

Código: 100175  
Créditos ECTS: 6

Titulación	Tipo	Curso	Semestre
2500097 Física	OT	4	1

La metodología docente y la evaluación propuestas en la guía pueden experimentar alguna modificación en función de las restricciones a la presencialidad que impongan las autoridades sanitarias.

### Contacto

Nombre: Joan Costa Quintana

Correo electrónico: Joan.Costa@uab.cat

### Uso de idiomas

Lengua vehicular mayoritaria: catalán (cat)

Algún grupo íntegramente en inglés: No

Algún grupo íntegramente en catalán: Sí

Algún grupo íntegramente en español: No

### Prerequisitos

Es muy recomendable tener conocimientos de Física cuántica.

### Objetivos y contextualización

Introducción a las propiedades más básicas de los sólidos cristalinos. Primero hay que saber que es un cristal, para luego estudiar sus propiedades fundamentales, así como el comportamiento de los fonones y los electrones.

### Competencias

- Aplicar los principios fundamentales al estudio cualitativo y cuantitativo de las diferentes áreas particulares de la física.
- Comunicar eficazmente información compleja de forma clara y concisa, ya sea oralmente, por escrito o mediante TIC, y en presencia de público, tanto a audiencias especializadas como generales.
- Conocer las bases de algunos temas avanzados, incluyendo desarrollos actuales en la frontera de la Física, sobre los que poder formarse posteriormente con mayor profundidad.
- Conocer y comprender los fundamentos de las principales áreas de la física.
- Desarrollar la capacidad de análisis y síntesis que permita adquirir conocimientos y habilidades en campos distintos al de la Física y aplicar a los mismos las competencias propias del Grado en Física, aportando propuestas innovadoras y competitivas.
- Formular y abordar problemas físicos identificando los principios más relevantes y usando aproximaciones, si fuera necesario, para llegar a una solución que debe ser presentada explicitando hipótesis y aproximaciones.
- Introducir cambios en los métodos y los procesos del ámbito de conocimiento para dar respuestas innovadoras a las necesidades y demandas de la sociedad.
- Razonar críticamente, poseer capacidad analítica, usar correctamente el lenguaje técnico, y elaborar argumentos lógicos.
- Trabajar autónomamente, usar la propia iniciativa, ser capaz de organizarse para alcanzar unos resultados, planear y ejecutar un proyecto.
- Trabajar en grupo, asumiendo responsabilidades compartidas e interaccionando profesional y constructivamente con otros con absoluto respeto a sus derechos.

## Resultados de aprendizaje

1. Aplicar las técnicas estudiadas a otras disciplinas como la cristalografía y la electrónica de dispositivos.
2. Comunicar eficazmente información compleja de forma clara y concisa, ya sea oralmente, por escrito o mediante TIC, y en presencia de público, tanto a audiencias especializadas como generales.
3. Delimitar las aproximaciones útiles para estudiar la superconductividad.
4. Describir la ecuación de Schrödinger de un cristal.
5. Describir las aproximaciones necesarias para resolver la ecuación de Schrödinger de un sólido.
6. Distinguir un cristal de un cuasicristal a partir de sus propiedades.
7. Identificar situaciones que necesitan un cambio o mejora.
8. Identificar y comprender las propiedades genéricas de un cristal.
9. Predecir la dinámica de los electrones a partir de un modelo semiclásico.
10. Razonar críticamente, poseer capacidad analítica, usar correctamente el lenguaje técnico, y elaborar argumentos lógicos.
11. Resolver las ecuaciones que describen las vibraciones de los iones.
12. Simplificar y resolver de manera aproximada las ecuaciones de un cristal.
13. Trabajar autónomamente, usar la propia iniciativa, ser capaz de organizarse para alcanzar unos resultados, planear y ejecutar un proyecto.
14. Trabajar en grupo, asumiendo responsabilidades compartidas e interaccionando profesional y constructivamente con otros con absoluto respeto a sus derechos.
15. Utilizar aproximaciones para el cálculo de la energía de los electrones.

## Contenido

1. Simetrías y cristales.
2. Difracción por un cristal.
3. Hamiltoniano de un cristal.
4. Propiedades generales.
5. Modelos electrónicos.
6. Implicaciones experimentales de la estructura electrónica.
7. Vibraciones de la red: teoría clásica.
8. Vibraciones de la red: formulación cuántica.

## Metodología

En las clases de teoría se explicarán las líneas básicas para que el alumno pueda trabajar el tema de una manera eficiente, sea individualmente o en grupo.

En las clases de problemas, fundamentalmente se resolverán las dificultades que se hayan encontrado los alumnos al resolver los ejercicios propuestos.

Nota: se reservarán 15 minutos de una clase dentro del calendario establecido por el centro o por la titulación para que el alumnado rellene las encuestas de evaluación de la actuación del profesorado y de evaluación de la asignatura o módulo.

## Actividades

---

Título	Horas	ECTS	Resultados de aprendizaje
Tipo: Dirigidas			
Clases de problemas	16	0,64	1, 2, 4, 5, 6, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15
Clases teóricas	32,75	1,31	1, 2, 3, 4, 5, 6, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15
Tipo: Supervisadas			
encuesta de la asignatura	0,25	0,01	7, 10
Tipo: Autónomas			
Trabajo individual o en grupo	90	3,6	1, 2, 3, 4, 5, 6, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15

## Evaluación

### a) Evaluación

- 4 pruebas cortas escritas después de los capítulos 2, 4, 6 y 8. La máxima puntuación es de 1,1 por prueba.
- 4 resúmenes parciales de la asignatura después de los capítulos 2, 4, 6 y 8. La máxima puntuación es de 0,4 por resumen.
- Prueba final (puntuación máxima de 4) escrita, de todo el programa.

Se sumarán todas las puntuaciones, P.

Para aprobar la asignatura sólo hay que tener una puntuación (P) igual o superior a 5. No es necesario sacar una puntuación mínima en ninguna prueba.

### b) Proceso de recuperación

Habrá un examen de recuperación escrito, de toda la asignatura, con un máximo de 10 puntos.

El estudiante puede presentarse a la recuperación siempre que se haya presentado a un conjunto de actividades que representen al menos dos terceras partes de la calificación total de la asignatura, y que tenga una puntuación de la evaluación continua, P, igual o superior a 2,5.

### c) Calificaciones especiales

Quien durante el curso (no se incluye el examen de recuperación) sólo se presente a 2, o menos, pruebas escritas de evaluación continua, tendrá una calificación de "No evaluable".

## Actividades de evaluación

Título	Peso	Horas	ECTS	Resultados de aprendizaje
4 pruebas cortas	1,1 puntos cada prueba	2	0,08	1, 3, 4, 5, 6, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 15
4 resúmenes	1,6 puntos	4	0,16	1, 2, 7, 10, 13, 14
Prueba final	4 puntos	2,5	0,1	1, 2, 3, 4, 5, 6, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15
recuperación	10 puntos	2,5	0,1	1, 2, 3, 4, 5, 6, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15

## Bibliografía

### Básica

#### Libros de teoría

1. N.W. Ashcroft and N.D. Mermin, *Solid State Physics*. (Saunders Colleague, 1976) ISBN 0-03-083993-9 (Colleague Edition), 0-03-049346-3 (International Edition)
2. C. Kittel, *Introducción a la Física del Estado Sólido*. (Reverté, 3a. edición, 1998). ISBN 84-291-4317-3
3. J. Maza, J. Mosqueira y J.A. Veira, *Física del estado sólido*, (Universidade de Santiago de Compostela, 2008; Manuais Universitarios, n. 8). ISBN 978-84-9750-906-0
4. J.M. Ziman, *Principios de la Teoría de Sólidos*. (Selecciones Científicas, 1969)

#### Libros de problemas

1. H.J. Goldsmid, *Problemas de Física del Estado Sólido* (Reverté, 1975). ISBN 84-291-4037-9
2. L. Mihaly and M.C. Martin, *Solid State Physics* (Jonh Wiley & Sons, Inc., 1996). ISBN 0-471-15287-0
3. J. Piqueras y J.M. Rojo, *Problemas de Introducción a la Física del Estado Sólido* (Alhambra, 1980). ISBN 84-205-0670-2

### Avanzada

J. Callaway, *Quantum Theory of the Solid State*. (Academic Press, Inc. 2on edition, 1991). ISBN 0-12-155203-9

## Software

No se utiliza ningun programa especial