

Titulación	Tipo	Curso
2500097 Física	OT	4

Contacto

Nombre: Francesc Xavier Alvarez Calafell

Correo electrónico: xavier.alvarez@uab.cat

Equipo docente

Aitor Lopeandia Fernandez

Idiomas de los grupos

Puede consultar esta información al [final](#) del documento.

Prerrequisitos

Es muy recomendable tener conocimientos de Física Cuántica y Termodinámica..

Objetivos y contextualización

Esta asignatura trata del estudio de algunas propiedades fundamentales de los materiales sólidos.

Habitualmente se estudia la interacción de dos partículas o una partícula en un potencial externo. En el mundo real casi nunca son dos partículas, es mucho más complejo, hay muchas partículas (del orden del número de Avogadro). Pero la mayoría de las cosas que manipulamos son sólidos: herramientas mecánicas, motores, radio, TV, móvil, etc.

Aunque en principio, sería suficiente estudiar estas propiedades a partir de la función de onda solución del eq. de Schrödinger, debido al elevado número de partículas es imposible y es necesario realizar aproximaciones.

La Física del estado sólido es una materia muy extensa, imposible de tratar en una asignatura de 6 créditos, por tanto, sólo se estudiarán las propiedades más básicas de los sólidos cristalinos, y que son fundamentales para estudios posteriores o en muchas ramas de la investigación.

Primero es necesario saber que es un cristal y analizar sus simetrías.

Después se verán propiedades que se derivan de estas simetrías y que no requieren resolver la ecuación de Schrödinger.

Finalmente se resolverá la ecuación de Schrödinger para los electrones y los iones que hay en un cristal.

Estas soluciones son clave para explicar propiedades de los sólidos como: función dieléctrica, magnetismo, conductividad, transparencia, calor específico, etc.

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. Vibraciones de la red: Teoría clásica y formulación cuántica
4. Modelos electrónicos

- 5. Semiconductores
- 6. Superconductores

Actividades formativas y Metodología

Título	Horas	ECTS	Resultados de aprendizaje
Tipo: Dirigidas			
Clases de problemas	16	0,64	1, 2, 4, 5, 6, 8, 9, 12, 11, 15, 10, 13, 14
Clases teóricas	32,75	1,31	1, 2, 3, 4, 5, 6, 8, 9, 12, 11, 15, 10, 13, 14
Tipo: Supervisadas			
encuesta de la asignatura	0,25	0,01	7, 10
Tipo: Autónomas			
Trabajo individual o en grupo	86	3,44	1, 2, 3, 4, 5, 6, 8, 9, 12, 11, 15, 10, 13, 14

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.

Evaluación

Actividades de evaluación continuada

Título	Peso	Horas	ECTS	Resultados de aprendizaje
Primer parcial	40%	2,5	0,1	1, 2, 3, 4, 5, 6, 8, 7, 9, 12, 11, 15, 10, 13, 14
Pruebas cortas Moodle	20%	10	0,4	1, 3, 4, 5, 6, 8, 9, 12, 11, 15, 10, 13
Segundo parcial	40%	2,5	0,1	1, 2, 3, 4, 6, 8, 12, 11, 15, 10, 14

EVALUACIÓN ORDINARIA

La evaluación constará de tres partes:

1. Pruebas cortas escritas en algunos capítulos y/o durante las prácticas (20%)
2. Dos exámenes parciales (40% cada uno)

Se requiere obtener una puntuación mínima de 3.5 en todas las pruebas. Para aprobar la asignatura se necesita una puntuación igual o superior a 5.

PROCESO DE RECUPERACIÓN

Habrà una prueba de recuperaci3n para cada parcial y un per3odo para mejorar la calificaci3n en los cuestionarios escritos. El estudiante puede presentarse a la recuperaci3n siempre que haya participado en un conjunto de actividades que representen como m3nimo dos tercios de la calificaci3n total de la asignatura, y tenga una puntuaci3n de evaluaci3n continua igual o superior a 2.5.

CALIFICACIONES ESPECIALES

Quien durante el curso (excluyendo el examen de recuperaci3n) solo se presente a 2 o menos pruebas escritas de evaluaci3n continua, recibirà una calificaci3n de "No evaluable".

EVALUACI3N ÚNICA

La evaluaci3n única se realizarà el mismo d3a del segundo examen parcial. En la parte escrita aparecerán preguntas sobre todo el temario. Tambi3n se deberà completar un cuestionario sobre las pràcticas.

Bibliograf3a

Básica

Libros de teor3a

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, *Introducci3n a la F3sica del Estado S3lido*. (Revert3, 3a. edici3n, 1998). ISBN 84-291-4317-3
3. J. Maza, J. Mosqueira y J.A. Veira, *F3sica del estado s3lido*, (Universidade de Santiago de Compostela, 2008; Manuais Universitarios, n. 8). ISBN 978-84-9750-906-0
4. J.M. Ziman, *Principios de la Teor3a de S3lidos*. (Selecciones Cient3ficas, 1969)

Libros de problemas

1. H.J. Goldsmid, *Problemas de F3sica del Estado S3lido* (Revert3, 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 Introducci3n a la F3sica del Estado S3lido* (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

Lista de idiomas

Nombre	Grupo	Idioma	Semestre	Turno
(PAUL) Prácticas de aula	1	Catalán	primer cuatrimestre	tarde
(TE) Teoría	1	Catalán	primer cuatrimestre	tarde

PROVISIONAL