

GUÍA DOCENTE ABREVIADA DE LA ASIGNATURA

G56 - Física Cuántica y Estructura de la Materia II: Átomos, Moléculas y Sólidos

Doble Grado en Física y Matemáticas
Grado en Física

Curso Académico 2020-2021

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	G56 - Física Cuántica y Estructura de la Materia II: Átomos, Moléculas y Sólidos				
Créditos ECTS	6	Cuatrimestre	Cuatrimestral (1)		
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	IGNACIO HERNANDEZ CAMPO				
E-mail	ignacio.hernandez@unican.es				
Número despacho	Facultad de Ciencias. Planta: + 3. DESPACHO PROFESORES (3010)				
Otros profesores	JOSE IGNACIO GONZALEZ SERRANO				

3.1 RESULTADOS DE APRENDIZAJE

- Conocer la descripción cuántica de los átomos de hidrógeno y helio y saber generalizarlo a otros átomos.
- Entender las principales propiedades periódicas atómicas y aplicarlo para conocer cómo son los enlaces de los compuestos moleculares y sólidos.
- Conocer los fundamentos de la absorción y emisión de fotones por los átomos.
- Saber encontrar las operaciones de simetría y el grupo de simetría de una molécula o un sólido.
- Relacionar la simetría de un átomo, una molécula o un sólido con sus propiedades.
- Conocer las aproximaciones fundamentales para la resolución de la ecuación de Schrödinger en moléculas simples.
- Entender los fundamentos y limitaciones de la aproximación adiabática y sus implicaciones en la separación de los estados electrónicos, vibracionales y rotacionales.
- Entender los diagramas de orbitales moleculares de moléculas sencillas.
- Saber deducir propiedades básicas del enlace.
- Entender las diferencias microscópicas entre los estados sólido, líquido y gaseoso, los cambios de estado y las transiciones de fase.
- Conocer los conceptos de red de Bravais, motivo, celda primitiva, celda convencional, celda de Wigner-Seitz y primera zona de Brillouin. Saber dibujarlos en el caso de estructuras sencillas.
- Saber analizar un diagrama de Debye-Scherrer de difracción de rayos X de una estructura simple, estudiando las reglas de selección y analizando de forma simple la intensidad.
- Conocer y aplicar el modelo de Born para el enlace iónico. Saber aplicar el método de Born-Haber.
- Entender la estructura vibracional de un sólido cristalino y los conceptos de fonón y dispersión.
- Conocer los fundamentos de las técnicas experimentales básicas para la caracterización de materiales (sólidos, líquidos y gases) y para el estudio de sus estructuras electrónica, vibracional y rotacional.

4. OBJETIVOS

- Adquirir una visión global de la constitución microscópica de la materia, partiendo de la estructura electrónica de los átomos, para entender por qué se agregan para formar moléculas y sólidos.
- Aprender la descripción cuántica de los átomos multielectrónicos: ejemplo del átomo de Helio
- Entender el modelo de partícula independiente en átomos multielectrónicos y la necesidad de la antisimetrización de la función de onda, las ecuaciones de Hartree-Fock y el concepto de energía de intercambio
- Aprender a describir los estados de un átomo multielectrónico cuando se incluyen las interacciones de espín-órbita e hiperfina.
- Entender la interacción átomo-radiación.
- Entender el origen microscópico del enlace molecular y de las fuerzas intermoleculares.
- Comprender la importancia de la simetría en los sistemas cuánticos.
- Conocer técnicas espectroscópicas básicas y analizar la dinámica vibracional y rotacional de moléculas
- Ser capaz de analizar y entender el origen microscópico de muchas propiedades macroscópicas relevantes.
- Adquirir y comprender los conocimientos básicos de la estructura de los sólidos cristalinos, sus simetrías y aparición de curvas de dispersión.
- Comprender los conceptos y fundamentos de las teorías y modelos de la estructura de la materia, sus aproximaciones y limitaciones, así como los órdenes de magnitud de las propiedades analizadas.
- Adquirir los fundamentos de relevantes técnicas de caracterización de materiales (sólidos, líquidos y gases), prestando una atención especial a la difracción de rayos X en sólidos cristalinos y las técnicas espectroscópicas fundamentales.

6. ORGANIZACIÓN DOCENTE

CONTENIDOS	
1	Átomos de un electrón
2	Interacciones con campos
3	Átomos de dos electrones
4	Átomos multielectrónicos
5	Propiedades periódicas
6	Moléculas diatómicas. Enlace.
7	Moléculas poliatómicas
8	Rotaciones y vibraciones. Espectroscopia.
9	Fuerzas intermoleculares
10	Estructura cristalina de los sólidos
11	Red recíproca y difracción de rayos X
12	Aproximaciones fundamentales en el estudio de un sólido
13	Vibraciones en sólidos. Curvas de dispersión.

7. MÉTODOS DE LA EVALUACIÓN

Descripción	Tipología	Eval. Final	Recuper.	%
Examen parcial. Temas 1-5	Examen escrito	No	Sí	40,00
Examen final ordinario	Examen escrito	Sí	Sí	9,00
Examen final extraordinario	Examen escrito	Sí	No	0,00
Examen parcial. Temas 6-11	Examen escrito	No	Sí	31,00
Entrega de ejercicios evaluables	Otros	No	Sí	20,00
TOTAL				100,00
Observaciones				
Se podrá conservar la nota de los parciales compensables junto con la nota de ejercicios evaluables correspondientes en la convocatoria ordinaria. Se podrá subir nota en el examen final. Se podrá elegir si la nota del examen se emplea también para recuperar o mejorar ejercicios evaluables.				
Para la convocatoria extraordinaria el examen contará 100%. No se guardarán partes de la asignatura.				
Criterios de evaluación para estudiantes a tiempo parcial				
En la medida de lo posible, y de acuerdo con el profesorado, se intentará facilitar el seguimiento de la asignatura				

8. BIBLIOGRAFÍA Y MATERIALES DIDÁCTICOS

BÁSICA

- R. Eisberg y R. Resnick, Física Cuántica. Átomos, Moléculas, Sólidos, Núcleos y Partículas, (Limusa, Noriega Editores, México, 2000).
[R. Eisberg and R. Resnick. Quantum physics of atoms, molecules, solids, nuclei, and particles, 2nd Edition (Wiley-VCH, 1985)]
- C. Kittel. Introducción a la Física del Estado Sólido (Reverté, 1993)
[C. Kittel, Introduction to solid state physics. 8th Ed.. (Wiley, 1976)]

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.