

7-08

# GUÍA DE ESTUDIO DE LDI



## **FISICA DEL ESTADO SOLIDO I (FG)**

CÓDIGO 01075153

UNED

7-08

FISICA DEL ESTADO SOLIDO I (FG)

CÓDIGO 01075153

# ÍNDICE

OBJETIVOS

CONTENIDOS

EQUIPO DOCENTE

BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

SISTEMA DE EVALUACIÓN

HORARIO DE ATENCIÓN AL ESTUDIANTE

## OBJETIVOS

Introducir al alumno en los conceptos fundamentales de la Física del Estado Sólido, proporcionándole la base para estudios posteriores sobre la amplia materia que engloba la denominada Física de los Materiales. No se recomienda que cursen esta asignatura si no han superado la Mecánica Cuántica I (4.º curso).

## CONTENIDOS

### TEMA I. Estructura cristalina y difracción.

Redes cristalinas. Celda unidad y primitiva. Redes de Bravais. Base cristalina. Direcciones y planos cristalográficos. Índices de Miller. Estructuras cristalinas más relevantes. Red recíproca: propiedades. Redes recíprocas más importantes. Zonas de Brillouin. Difracción de rayos X. Formulación de Bragg. Formulación de Laue. Construcción de Ewald. Factor atómico de forma. Factor de estructura. Métodos experimentales de difracción.

### TEMA II. Dinámica de redes.

Vibraciones reticulares en cristales unidimensionales. Cadena monoatómica. Modos normales. Densidad de estados en el sólido unidimensional. Cadena lineal biatómica. Vibraciones de red en un cristal tridimensional. Densidad de estados. Energía de vibración de un cristal y su cuantificación: fonones. Anarmonicidad. Difusión de neutrones.

### TEMA III. Propiedades térmicas de los sólidos.

Capacidad calorífica de la red: modelo clásico. Modelo de Einstein. Modelo de Debye. Consideraciones sobre el modelo de Debye. Sobre la contribución de los electrones al calor específico del cristal. La conductividad térmica de los aislantes: modelo clásico; modelo fonónico.

### TEMA IV. Electrones libres en metales.

Modelo de Drude: conductividad. Modelo de Sommerfeld. Propiedades del estado fundamental del gas de electrones libres. El gas de electrones libres a temperatura finita. Capacidad calorífica del gas de electrones libres.

### TEMA V. El potencial periódico de la red. Teoría de bandas.

Ecuación de Schrödinger para el sólido, aproximaciones. El potencial periódico del cristal: teorema de Bloch. Consecuencias del teorema de Bloch. Bandas de energía: representaciones gráficas; relación con la condición de Bragg. Superficie de Fermi. Densidad de estados electrónicos. Clasificación de los sólidos en función de la ocupación de las bandas. El modelo unidimensional de Kronig-Penney. La teoría de los electrones cuasilibres. La aproximación del enlace fuerte.

### TEMA VI. Dinámica de los electrones de Bloch.

Modelo semiclásico. Las ecuaciones de movimiento. Masa efectiva del electrón en el cristal. Concepto de hueco. La conductividad eléctrica y térmica de los metales; dependencia con la temperatura.

## EQUIPO DOCENTE

Nombre y Apellidos  
Correo Electrónico  
Teléfono  
Facultad  
Departamento

JOSE ENRIQUE ALVARELLOS BERMEJO  
jealvar@fisfun.uned.es  
91398-7120  
FACULTAD DE CIENCIAS  
FÍSICA FUNDAMENTAL

Nombre y Apellidos  
Correo Electrónico  
Teléfono  
Facultad  
Departamento

DAVID GARCIA ALDEA  
dgaldea@fisfun.uned.es  
91398-7636  
FACULTAD DE CIENCIAS  
FÍSICA FUNDAMENTAL

## BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

GÓMEZ ANTÓN, A.: *Física del Estado Sólido*, Unidades Didácticas. UNED.

## BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

### En castellano:

KITTEL, C.: *Introducción a la Física del Estado Sólido*. 3<sup>a</sup> edición. Ed. Reverté, 1993.

ZIMAN, J.: *Principios de la Teoría de los Sólidos*. Ed. Selecciones Científicas, 1969.

### En inglés:

ASHCROFT, N. M. y MERMIN, N. D.: *Solid State Physics*. Ed. Holt-Rinehart-Winston, 1975.

ELLIOTT, S. R.: *The Physics and Chemistry of Solids*. Ed. John Wiley, 1998.

HOOK, J. R., HALL, H. E.: *Solid State Physics*. 2<sup>a</sup> edición. Ed. John Wiley, 1991.

IBACH, H. H. y LÜTH, H.: *Introduction to Solid State Physics*. 2<sup>a</sup> edición. Ed. Springer, 1995.

## SISTEMA DE EVALUACIÓN

### 7.1. PRÁCTICAS DE LABORATORIO

La realización de las prácticas de laboratorio es **obligatoria** para poder aprobar la asignatura y **se deben realizar antes de presentarse a las pruebas personales**. La calificación será de *Apto* o *No Apto*. Las prácticas se desarrollarán en la Facultad de Ciencias de la UNED (Senda del Rey n.º 9, Madrid), por grupos, durante los últimos días de noviembre y a lo largo del mes de diciembre de 2007. Cada grupo comprende cuatro sesiones de cuatro horas de duración cada una.

Para poder realizar las prácticas, y a fin de organizar los grupos, es **imprescindible que el alumno comunique directamente a la profesora de la asignatura, antes del 15 de noviembre de 2007**, su dirección postal completa —incluido un teléfono de contacto—, junto con su deseo de realizar las prácticas. Pueden ponerse en contacto con la profesora mediante fax, teléfono, carta o en persona, pero **no** a través de la ficha del departamento.

Los alumnos que contacten después del 15 de noviembre (fecha en que se cierran los grupos) **no** tendrán garantizada plaza en el laboratorio durante ese curso (sólo se les aceptará a prácticas si hay vacantes en algún grupo). La fecha exacta de realización de las prácticas se notificará oportunamente a cada alumno, una vez recibida su solicitud. Noten que quien primero contacta elige turno.

Para sacar mayor rendimiento a las prácticas es conveniente estar familiarizado con los conceptos de la asignatura por lo que se recomienda que se hayan leído la teoría (que no es lo mismo que estudiado) previamente. Se desaconseja que soliciten hacer prácticas si no tienen intención de presentarse al examen teórico en el mismo curso académico.

## 7.2. PRUEBAS PRESENCIALES

Las Pruebas Presenciales constan de cuestiones teóricas conceptuales y ejercicios prácticos –de nivel nunca superior al de los desarrollados en las unidades didácticas o de los remitidos a los alumnos.

No se permite el uso de libros ni apuntes durante las pruebas presenciales. La calculadora, si se autoriza (lo que aparecerá en la cabecera del examen), debe ser **no programable**.

## HORARIO DE ATENCIÓN AL ESTUDIANTE

Martes de 16 a 20 horas.

Despacho: 223

Tel.: 91 398 71 77

Fax: 91 398 81 76

Dirección postal:

**D.<sup>a</sup> Ana Gómez Antón**

Facultad de Ciencias. UNED

Departamento de Física de los Materiales

Apartado 60141

28080 Madrid.

La asignatura se imparte virtualizada, de manera que los alumnos también pueden realizar las consultas a través de la herramienta adecuada de la plataforma virtual.

## Otros Materiales Didácticos

Para facilitar el estudio de la asignatura, se proporciona a los alumnos que lo soliciten una pequeña colección de ejercicios resueltos. Para poder recibirla, deben enviar sus datos a la profesora de la asignatura.

En el apartado *Materiales* del curso virtual (cuya clave de acceso se les proporciona al hacer la matrícula) encontrarán una guía de curso con indicaciones para el estudio de los temas, información complementaria sobre las prácticas de la asignatura, exámenes de convocatorias anteriores, etc.

---

## IGUALDAD DE GÉNERO

En coherencia con el valor asumido de la igualdad de género, todas las denominaciones que en esta Guía hacen referencia a órganos de gobierno unipersonales, de representación, o miembros de la comunidad universitaria y se efectúan en género masculino, cuando no se hayan sustituido por términos genéricos, se entenderán hechas indistintamente en género femenino o masculino, según el sexo del titular que los desempeñe.