

## **Grado en Física**

### **26930 - Estado sólido II**

**Guía docente para el curso 2013 - 2014**

**Curso: 4, Semestre: 2, Créditos: 6.0**

---

## **Información básica**

---

### **Profesores**

- **Manuel Ricardo Ibarra García** [ibarra@unizar.es](mailto:ibarra@unizar.es)

### **Recomendaciones para cursar esta asignatura**

Se recomienda haber cursado las asignaturas de Física Cuántica I y II, Termodinámica, Física, Estadística y Física del Estado Sólido I.

### **Actividades y fechas clave de la asignatura**

Las clases de teoría y de problemas se imparten a lo largo del segundo semestre del cuarto curso del Grado en Física.

Sesiones de evaluación: Las sesiones de evaluación mediante una prueba escrita global son las que el Decanato de la Facultad de Ciencias determina y publica cada año en su página web.

---

## **Inicio**

---

## **Resultados de aprendizaje que definen la asignatura**

**El estudiante, para superar esta asignatura, deberá demostrar los siguientes resultados...**

**1:**

Conocimiento de la fenomenología y teorías del magnetismo del átomo y de los sólidos desde un punto de vista microscópico.

**2:**

Conocer los fenómenos relacionados con la superconductividad y las teorías semifenomenológicas y mecano-cuánticas que rigen este fenómeno.

**3:**

Conocimiento de la relevancia de los efectos de superficie en relación a las propiedades magnéticas, dieléctricas y superconductoras de materiales nanoestructurados

**4:**

Fenómenos dieléctricos en base a la estructura microscópica de la materia.

# **Introducción**

## **Breve presentación de la asignatura**

Con esta asignatura se pretende proporcionar al alumno una visión amplia de los fenómenos físicos asociados a la Física del Estado Sólido, sus métodos y aplicaciones y su relación con materias afines. En particular, el alumno adquirirá la formación necesaria para que pueda comprender dichos fenómenos y aplicaciones, de forma que, posteriormente, pueda seguir aprendiendo de forma autónoma en este campo.

---

## **Contexto y competencias**

### **Sentido, contexto, relevancia y objetivos generales de la asignatura**

#### **La asignatura y sus resultados previstos responden a los siguientes planteamientos y objetivos:**

Proporcionar al alumno conocimientos las teorías que describen distintos fenómenos cooperativos en los sólidos, como el magnetismo y la superconductividad. Aproximar al alumno al conocimiento de las teorías actuales sobre los sólidos reales y los materiales nanoestructurados y amorfos

#### **Contexto y sentido de la asignatura en la titulación**

Esta asignatura se enmarca en el módulo de Estructura de la Materia del grado en Física y constituye junto con la Física del Estado Sólido I el subgrupo de asignaturas de contenidos relacionados con la fenomenología y formalismo de la Física de la materia condensada. Por tanto esta asignatura proporcionará la base mínima necesaria para poder proseguir con más especializadas en Másteres relacionados, como el de Física de la Materia Condensada y Materiales nanoestructurados y sus Aplicaciones.

#### **Al superar la asignatura, el estudiante será más competente para...**

- 1:** Conocer los problemas y limitaciones encontrados por la física clásica y la necesidad de introducir una descripción a nivel microscópico.
- 2:** Entender el significado físico de las propiedades relevantes de la Materia Condensada, como los fenómenos de transporte y magnéticos.
- 3:** Abordar aplicaciones reales que se pueda encontrar el alumno en su posterior actividad profesional.
- 4:** Relacionar conceptos básicos e interpretar la relevancia de la Física cuántica para explicar los fenómenos físicos.
- 5:** Poder abordar problemas específicos en ciencia y tecnología de materiales de interés industrial por sus propiedades eléctricas, magnéticas o superconductoras.

#### **Importancia de los resultados de aprendizaje que se obtienen en la asignatura:**

La asignatura de Física del Estado sólido II constituye un elemento fundamental para la consolidación de su aprendizaje de los conceptos y herramientas proporcionados por la mecánica cuántica. Prepara al alumno para su salida profesional en el ámbito de la investigación u otros ámbitos profesionales en el ámbito de los nuevos materiales o teorías relacionadas con los mismos.

---

## Evaluación

---

### Actividades de evaluación

**El estudiante deberá demostrar que ha alcanzado los resultados de aprendizaje previstos mediante las siguientes actividades de evaluación**

**1:**

Realización de problemas y cuestiones sobre cada uno de los temas de la asignatura a lo largo del periodo de impartición de la asignatura.

Presentación oral por designación del profesor de estos trabajos. La nota promedio de esta actividad supondrá el 20% de la nota final. El profesor los asignará individualmente por la labor desarrollada a lo largo del curso.

**2:**

Realización de demostraciones prácticas de laboratorio a lo largo del periodo de impartición de la asignatura. Los alumnos deberán entregar un informe escrito de las sesiones de laboratorio realizadas. La nota de estos informes constituye el 10% de la nota final.

**3:**

Resultado de la prueba de examen que constituirá un 70% del resultado global. El examen consistirá en dos partes, una de cuestiones teóricas, y otra de problemas. El resultado de la prueba de examen será el 75% la nota de la parte teórica y 25% los problemas. 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 las actividades 1, 2, 3.

### Superación de la asignatura mediante una prueba global única

La evaluación se obtendrá directamente a partir de una prueba de examen escrita.

El examen escrito consistirá de dos partes, una de cuestiones teóricas, y otra de problemas. El resultado de la prueba de examen será el 75% la nota de la parte teórica y 25% los problemas. No se promediarán resultados inferiores al 30% en cualquiera de las partes, en cuyo caso la asignatura se considerará suspendida.

El examen práctico se realizará por parte de aquellos alumnos que no hayan asistido a las demostraciones prácticas de laboratorio. Consistirá en las explicaciones por escrito sobre la temática de las demostraciones en las sesiones de laboratorio. En este caso la nota conjunta de teoría y problemas será el 90% y la del ejercicio práctico el 10%. No se promediarán resultados inferiores al 30% en este último ejercicio, en cuyo caso la asignatura se considerará suspendida.

---

## Actividades y recursos

---

### Presentación metodológica general

**El proceso de aprendizaje que se ha diseñado para esta asignatura se basa en lo siguiente:**

Las metodologías de enseñanza-aprendizaje que se plantean para conseguir los objetivos planteados y adquirir las competencias son las siguientes:

- Lecciones magistrales: presentan al alumno los contenidos teóricos básicos para lograr la adquisición por su parte de las

competencias técnicas asociadas (CE1, CE2, CE3, CE4, CE5, CE6, CE10).

- Realización de problemas: permiten la adquisición de las competencias técnicas desde un punto de vista práctico (CE1, CE2, CE3, CE5, CE6, CE10).
- Realización de demostraciones prácticas de laboratorio: permiten la adquisición conocimiento de algunas técnicas relevantes en la caracterización de los sólidos (CE7, CE8, CE9).
- Examen de la asignatura: permite la evaluación de todas las competencias y objetivos de la asignatura.

Las competencias CE son las definidas en la memoria de verificación del grado en Física,  
<http://ciencias.unizar.es/aux/generalDcha/EEES/MemVerifFisicaANECA.pdf>

## **Actividades de aprendizaje programadas (Se incluye programa)**

**El programa que se ofrece al estudiante para ayudarle a lograr los resultados previstos comprende las siguientes actividades...**

**1:** Magnetismo de sólidos.

**2:** Dieléctricos y ferroeléctricos.

**3:** Superconductividad.

**4:** Sólidos nanoestructurados.

**5:** Sólidos amorfos.

**6:** Superficies, interfaces and multilayers.

## **Planificación y calendario**

### **Calendario de sesiones presenciales y presentación de trabajos**

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

Organización de las sesiones presenciales: Habrá 55 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”. Habrá 2 sesiones de laboratorio, que corresponden a la actividad formativa “Observación y caracterización de sólidos nanoestructurados” con un total de 5 h. El trabajo no presencial: El trabajo de presentación del informe de las prácticas realizadas en el laboratorio se estima que ocupará unas 10 horas. El resto de trabajo no presencial de la asignatura (resolución de problemas y estudio) se estima en unas 75 horas totales. El examen, para la evaluación de alumnos tanto presenciales como no presenciales, se celebrará en la fecha indicada por la Facultad de Ciencias y se contempla una duración para las pruebas de 5 horas.

## **BIBLIOGRAFÍA BÁSICA**

[1] Introducción a la Física del Estado Sólido, Charles Kittel Ed. Reverté

[2] Introducción a la Física del Estado Sólido". N.W. Ashcroft, N.D. Mermin Ed. Reverté

## **Referencias bibliográficas de la bibliografía recomendada**

- Ashcroft, Neil W.. Solid state physics / Neil W. Ashcroft, N. David Mermin Philadelphia : Saunders College, cop.1976
- Kittel, Charles. Introducción a la física del estado sólido / Charles Kittel . - 3a ed., [2a reimp.] Barcelona [etc.] : Reverté, D.L.1998
- Kittel, Charles. Introduction to solid state physics / Charles Kittel . - 8th ed. Hoboken, NJ : John Wiley & Sons, cop. 2005