



Física del estado
sólido

**Grado en Física
Aplicada**



GUÍA DOCENTE

Asignatura: Física del estado sólido

Titulación: Grado en Física Aplicada

Carácter: Obligatoria

Idioma: Español

Modalidad: Presencial

Créditos: 6

Curso: 3º

Semestre: 1º

Profesores/Equipo docente: Dra. Dª Alia Baroudi Guijarro

1. COMPETENCIAS Y RESULTADOS DE APRENDIZAJE

1.1. Competencias

Competencias básicas

- CB1, CB2, CB3, CB4, CB5

Competencias generales

- CG1. (Conocer) Demostrar poseer y comprender, a partir de la base de la educación secundaria, la naturaleza, conceptos, métodos y resultados más relevantes de los diferentes campos de la Física.
- CG2. (Aplicar) Saber aplicar los conocimientos adquiridos en la definición y planteamiento de problemas y en la búsqueda de sus soluciones.
- CG3. (Analizar) Tener la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes, aplicando la intuición y el pensamiento lógico, para reflexionar en temas relevantes de índole científico, social o ético.

Competencias transversales

- CT1. Saber aplicar capacidades de análisis y síntesis.
- CT2. Saber comunicar.
- CT3. Poseer habilidades informáticas básicas.
- CT4. Tener habilidades de búsqueda y gestión de información.

- CT5. Ser capaces de resolver problemas.
- CT9. Aprender a trabajar de forma autónoma.
- CT10. Desarrollar responsabilidad social y laboral.

Competencias específicas

- CE1. Poseer conocimiento y comprensión los fenómenos físicos, las teorías, leyes y modelos que los rigen, incluyendo su dominio de aplicación y su formulación en lenguaje matemático.
- CE2. Conocer los métodos matemáticos para la elaboración de teorías y modelos físicos y el planteamiento de medidas experimentales.
- CE3. Comprender el papel del método científico en la discusión de teorías y modelos para ser capaz de plantear y realizar un experimento específico, analizando los resultados del mismo con la precisión requerida.
- CE4. Saber presentar de forma adecuada el estudio realizado sobre un problema físico incluyendo la descripción teórica, el procesamiento, análisis y representación de los datos experimentales, las herramientas utilizadas y las referencias pertinentes.
- CE5. Conocer las fuentes adecuadas así como otros recursos on-line para abordar un trabajo o estudio de Física.
- CE11. Poseer conocimiento y comprensión de los fundamentos de ciencia y tecnología de los materiales, así como la relación entre la microestructura, la síntesis o procesado y las propiedades de los materiales.

1.2. Resultados de aprendizaje

El estudiante al finalizar esta materia deberá:

- Comprender la relación entre estructura, características de enlace, y propiedades de los sólidos.
- Conocer los fundamentos de la interacción de la radiación electromagnética con los sólidos. Descripción de las espectroscopias de electrones y fotones.
- Entender la aparición de fenómenos cooperativos como el ferromagnetismo o la superconductividad.
- Comprender la relación entre estructura y propiedades de los sólidos.

2. CONTENIDOS

2.1. Requisitos previos

Haber cursado Campos y ondas electromagnéticos.

2.2. Descripción de los contenidos

- Enlace químico. Estructura cristalina. Difracción (rayos X, electrones, neutrones y átomos). Defectos.
- Dinámica de red.
- Propiedades térmicas.
- Estados electrónicos: estructura de bandas. Transporte electrónico en sólidos. Propiedades dieléctricas.
- Espectroscopia.
- Introducción a los semiconductores. Dispositivos electrónicos y aplicaciones básicas.
- Propiedades magnéticas de la materia.
- Superconductividad. Fenómenos experimentales y caracterización de los superconductores.
- Teoría BCS. Predicciones y nuevos materiales superconductores.

2.3. Contenido detallado

Presentación de la asignatura

Explicación de la **guía docente**

Enlace químico y Estructura cristalina

Conceptos básicos y definiciones. Estructura atómica de los cristales. Tipos de redes y de estructuras cristalinas. Clasificación de sólidos. Tipos y caracterización de cristales. Defectos.

Difracción de rayos X

Técnicas de difracción. Difracción en cristales. Diagramas de difracción.

Dinámica de redes

Vibraciones. Fonones.

Propiedades térmicas

Densidad de modos: Aproximación de Debye. Capacidad térmica reticular. Dilatación térmica.

Electrones en un potencial periódico

Teoría de bandas. Modelo de electrones libres. Modelo de Bloch.

Materiales semiconductores

Tipos de semiconductores. Concentración de portadores. Propiedades físicas de los dieléctricos. Conductividad y movilidad. Unión p-n.

Propiedades magnéticas de la materia

Diamagnetismo y paramagnetismo atómico. Interacción de intercambio.

Superconductividad

Propiedades de los superconductores. Ecuaciones de London y teoría de Ginzburg-Landau. Introducción a la teoría BSC. Compuestos superconductores.

2.4. Actividades dirigidas

Durante el curso se requerirá la realización de una o más actividades dirigidas que versarán sobre contenidos de la asignatura o similares. Algunas actividades serán individuales y otras en grupos. La presentación y formato variará de unas actividades a otras pudiendo ser una presentación escrita o audiovisual; se requerirá al alumno trabajo de investigación de los contenidos y/o aplicaciones.

La entrega y la asistencia a las actividades y/o prácticas es obligatoria.

La falta de asistencia a una práctica conlleva automáticamente el suspenso de la asignatura en caso de que la ausencia no esté debidamente justificada.

2.5 Actividades formativas

| CÓDIGO | ACTIVIDAD FORMATIVA | HORAS | PORCENTAJE DE PRESENCIALIDAD |
|--------|---------------------------------------|-------|------------------------------|
| AF1 | Clases de teoría y problemas | 45 | 100% |
| AF2 | Tutorías | 15 | 100% |
| AF4 | Estudio individual y trabajo autónomo | 66 | 0% |
| AF5 | Trabajos individuales o en grupo | 12 | 0% |
| AF6 | Evaluación | 6 | 100% |

3. SISTEMA DE EVALUACIÓN

3.1. Sistema de calificaciones

El sistema de calificaciones (R.D. 1125/2003, de 5 de septiembre) será el siguiente:

- 0 - 4,9 Suspenso (SS)
- 5,0 - 6,9 Aprobado (AP)
- 7,0 - 8,9 Notable (NT)
- 9,0 - 10 Sobresaliente (SB)

La mención de «Matrícula de Honor» podrá ser otorgada a alumnos que hayan obtenido una calificación igual o superior a 9,0. Su número no podrá exceder del cinco por ciento de los alumnos matriculados en una materia en el correspondiente curso académico, salvo que el número de alumnos matriculados sea inferior a 20, en cuyo caso se podrá conceder una sola «Matrícula de Honor».

3.2. Criterios de evaluación

Convocatoria ordinaria

| Sistemas de evaluación | Porcentaje |
|------------------------------|------------|
| SE1 Prueba parcial | 15% |
| SE2 Examen final | 60% |
| SE3 Presentación de trabajos | 25% |

Convocatoria extraordinaria

| Sistemas de evaluación | Porcentaje |
|------------------------------|------------|
| SE2 Examen final | 75% |
| SE3 Presentación de trabajos | 25% |

3.3. Restricciones

Calificación mínima

La ponderación tanto del examen parcial como de los conceptos de participación y trabajos escritos/prácticas, sólo se aplicará si el alumno obtiene al menos un 5 en el examen final, tanto en la prueba ordinaria como en la extraordinaria.

Es imprescindible la entrega de todos los trabajos y prácticas propuestas en la asignatura. Para poder hacer media de los trabajos/prácticas es necesario obtener en cada uno de ellos una nota igual o superior a 3,5 puntos, y la nota media de todos los trabajos/prácticas deber ser superior o igual a 5. La no superación de los trabajos/prácticas supone el suspenso automático de la asignatura.

La convocatoria extraordinaria consiste en un examen sobre los contenidos de la asignatura desarrollados en las clases de teoría y problemas. Este examen pondrá un 75 %, el resto de la nota final corresponde a la calificación de las entregas de trabajos evaluables solicitados durante el periodo docente. Si estos trabajos están suspensos en la convocatoria ordinaria, pueden ser recuperados en convocatoria extraordinaria previa petición del estudiante al profesor. Esta petición se debe realizar por escrito en un plazo máximo de 10 días después de la publicación de la nota final de la convocatoria ordinaria.

Asistencia

El alumno que, injustificadamente, deje de asistir a más de un 25 % de las clases presenciales podrá verse privado del derecho a examinarse en la convocatoria ordinaria.

Es imprescindible el 100 % de la asistencia a las sesiones de prácticas. La falta de asistencia a una práctica conlleva automáticamente el suspenso de la asignatura en caso de que la ausencia no esté debidamente justificada.

Normas de escritura

Se prestará especial atención en los trabajos, prácticas y proyectos escritos, así como en los exámenes tanto a la presentación como al contenido, cuidando los aspectos gramaticales y ortográficos. El no cumplimiento de los mínimos aceptables puede ocasionar que se resten puntos en dicho trabajo.

3.4. Advertencia sobre plagio

La Universidad Antonio de Nebrija no tolerará en ningún caso el plagio o copia. Se considerará plagio la reproducción de párrafos a partir de textos de autoría distinta a la del estudiante (Internet, libros, artículos, trabajos de compañeros...), cuando no se cite la fuente original de la que provienen. El uso de las citas no puede ser indiscriminado. El plagio es un delito.

En caso de detectarse este tipo de prácticas, se considerará Falta Grave y se podrá aplicar la sanción prevista en el Reglamento del Alumno.

3.5 Uso de la inteligencia artificial (IA) generativa en las actividades formativas

La adopción de herramientas de IA en la docencia debe basarse en un enfoque transparente, responsable, ético y seguro, que fomente el desarrollo de competencias digitales en el estudiantado:

- El profesor incluirá en cada actividad formativa si tiene previsto el uso de IA Generativa, con qué objetivo y los requisitos de aplicación de esta.
- Es responsabilidad del estudiante mostrar una conducta transparente, ética y responsable con el uso de IA Generativa, y adaptarse a los criterios de aplicación dictados por el profesor en cada actividad.

- La detección de cualquier conducta fraudulenta con respecto al uso de IA Generativa, no atendiendo a las indicaciones del profesorado, aplicará las sanciones previstas en el Reglamento Disciplinario.

4. BIBLIOGRAFÍA

Bibliografía básica

- J. Maza, J. Mosquera, y J. A. Veira. *Física del Estado Sólido* (Servizo de Publicacions e Intercambio Científico, Universidad de Santiago de Compostela, 2008).
- C. Kittel. *Introduction to Solid State Physics*, 8th Edition (Wiley, Nueva York, 2005); en español, *Introducción a la Física del Estado Sólido*, 3^a Ed. (Reverté, Barcelona, 1993).

Bibliografía complementaria

- J. Maza, J. Mosquera, y J. A. Veira. *Física del Estado Sólido. Ejercicios Resueltos* (Servizo de Publicacions e Intercambio Científico, Universidad de Santiago de Compostela, 2008).
- N.W.Ashcroft y N.D.Mermin, *Solid State Physics* (Thomson Press, 2003).