

Materiales
avanzados
**Grado en Física
Aplicada**



GUÍA DOCENTE

Asignatura: Materiales avanzados

Titulación: Grado en Física Aplicada

Carácter: Optativa

Idioma: Español

Modalidad: Presencial

Créditos: 6

Curso: 4º

Semestre: 1º

Profesores/Equipo docente: Dr. D. Alberto Castellano Soria / Dr. D. Carlos Gumié Vindel

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.
- CE6. Conocer el uso de las técnicas de computación y programación, de medida y la instrumentación necesaria en la aplicación de los modelos para saber aplicarlos en el diseño, implementación y ejecución de un montaje instrumental completo en el laboratorio.
- CE7. Extraer conclusiones de los resultados de modelos físicos para trasladarlos al ámbito científico o profesional.
- 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.
- Comprender la relación entre estructura y propiedades de los sólidos.
- Conocer los últimos avances en física de la materia condensada.

2. CONTENIDOS

2.1. Requisitos previos

Haber cursado Física de materiales

2.2. Descripción de los contenidos

- Ensayos no destructivos. Materiales compuestos. Materiales para la Fabricación Aditiva.
- Materiales porosos. Nanomateriales . Materiales 2D. Materiales funcionales y nano estructurados. Estructura y propiedades físicas. Aplicaciones.
- Materiales multifuncionales. Competición entre propiedades y tipos de materiales.
- Materiales nanométricos. Efectos de tamaño y confinamiento cuántico. Influencia en las propiedades físicas.

2.3. Contenido detallado

Presentación de la asignatura.

Explicación de la **guía docente**.

Presentación e introducción a la nanoescala

Efectos de tamaño sobre las propiedades electrónicas. Efectos de confinamiento cuántico.

Fenómenos y propiedades físicas en la nanoescala

Propiedades de los electrones en nanoestructuras. Nanosemiconductores. Espintrónica. Nanomagnetismo. Física de superficies. Materiales bidimensionales y porosos.

Métodos de síntesis de nanomateriales

Métodos químicos y físicos. Métodos de materiales compuestos y fabricación aditiva.

Campos de aplicación de los nanomateriales

Introducción a las principales aplicaciones. Nanodispositivos.

Métodos avanzados para la caracterización de nanomateriales

Técnicas de caracterización no destructivas: Inspección visual (VT), líquidos penetrantes (PT), partículas magnéticas (MT), ultrasonidos (UT), radiografía industrial (RT), corrientes inducidas (ET), emisión acústica (AE), termografía infrarroja (IRT), inspección por fuga de flujo magnético (MFL), shearografía. Técnicas de caracterización destructivas.

2.4. Actividades dirigidas

Durante el curso se desarrollarán varias 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%
AF3	Prácticas	6	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 pondera 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

- Binns, C. (2010). *Introduction to Nanoscience and Nanotechnology*. Wiley.
- Hernando, A., y Rojo, J. M. (2009). *Nanomagnetismo: Fundamentos y aplicaciones*. Editorial Síntesis.
- Flewitt, P. E. J y Wild, R. W. (2017). *Physical Methods for materials characterisation*, , CRC Press, Taylor & Francis Group.

Bibliografía complementaria

- Bastard, G. (1998). *Wave mechanics applied to semiconductor heterostructures* (Les Éditions de Physique, París). John Wiley & Sons Inc.
- Cullity, B. D. y Graham, C. D. (2011). *Introduction to Magnetic Materials* (2nd ed.). Wiley-IEEE Press.
- Wolf, S. A. y Awschalom, D. D. (2001). *Spintronics: A Spin-Based Electronics Vision for the Future*. *Science*, 294(5546), 1488–1495.
- Bhushan, B. (Ed. 2017). *Springer Handbook of Nanotechnology*. Springer.
- Kittel, C. (2004). *Introducción a la física del estado sólido*. Reverté.
- Inkson, B. (2016). *Scanning electron microscopy (SEM) and transmission electron microscopy (TEM) for materials characterization*. Elsevier eBooks.
- Ihn, T. (2010). *Semiconductor nanostructures*. Oxford University Press
- Warren, B. E. (1990). *X-ray Diffraction*. Dover Publications.
- <https://www.profex-xrd.org/>