

60030 - Ciencia de materiales

Información del Plan Docente

Año académico: 2022/23

Asignatura: 60030 - Ciencia de materiales

Centro académico: 100 - Facultad de Ciencias

Titulación: 538 - Máster Universitario en Física y Tecnologías Físicas

589 - Máster Universitario en Física y Tecnologías Físicas

Créditos: 5.0

Curso: 1

Periodo de impartición: Primer semestre

Clase de asignatura: Optativa

Materia:

1. Información Básica

1.1. Objetivos de la asignatura

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

La asignatura de Ciencia de Materiales se recomienda a cualquier estudiante que esté interesado en aprender sobre la física y la química de los materiales, incluyendo propiedades estructurales y funcionales. El principal objetivo es entender la relación entre la estructura y microestructura de los materiales y sus propiedades.

Estos planteamientos y objetivos están alineados con los siguientes Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) de la Agenda 2030 de Naciones Unidas (<https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/>), de tal manera que la adquisición de los resultados de aprendizaje de la asignatura proporciona capacitación y competencia para contribuir en cierta medida a su logro?: Objetivo 7; "Energía asequible y no contaminante", y Objetivo 9, "Industria, innovación e infraestructuras".

1.2. Contexto y sentido de la asignatura en la titulación

La asignatura está relacionada con Nanociencia y Nanotecnología y Temas Avanzados de Física. El presente curso consiste en una complementaria y profunda introducción de conceptos relativos al procesado y aplicaciones de la investigación en Ciencia de Materiales.

1.3. Recomendaciones para cursar la asignatura

Esta asignatura describe la relación entre la estructura y la microestructura de los materiales y las propiedades macroscópicas que éstos presentan. Es un curso multidisciplinar que engloba aspectos de física aplicada, química e ingeniería de materiales. Se enfatizará en la relación entre estructura, microestructura y propiedades de los materiales, y cómo es posible modificar dichas propiedades mediante un adecuado control del procesado. Otras asignaturas complementarias en el máster son Nanociencia y Nanotecnología y Temas Avanzados de Física.

2. Competencias y resultados de aprendizaje

2.1. Competencias

Al superar la asignatura, el estudiante será más competente para:

- Consolidar los conocimientos avanzados y la interrelación entre los diversos campos de la Física y las Tecnología Físicas (CE3).
- Integrar conocimientos, enfrentarse a la complejidad y formular juicios con información limitada en el ámbito de la Física y de sus Tecnologías (CE4).
- Profundizar en el análisis, tratamiento e interpretación de datos experimentales (CE5).
- Conocer el grado de importancia de las investigaciones y las aplicaciones industriales de la Física y sus Tecnologías, así como sus implicaciones sociales, económicas, y legales (CE6).

- Comprender los fundamentos físicos de las propiedades mecánicas, térmicas, eléctricas, ópticas y magnéticas observadas en los materiales sólidos reales.
- Conocer materiales metálicos, cerámicos y poliméricos de acuerdo con su estructura atómica y cristalina, características microestructurales y propiedades macroscópicas.
- Comprender e interpretar la influencia del procesado en las características finales que presenta una determinada pieza de un material.
- Saber cómo seleccionar materiales y rutas de procesado adecuados para distintas aplicaciones estructurales y funcionales.

2.2. Resultados de aprendizaje

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

- El estudiante aprenderá a comparar los principales materiales de uso estructural y funcional.
- El estudiante sabrá como modificar la microestructura de un material.
- El estudiante será capaz de caracterizar la microestructura de un material.
- El estudiante será capaz de relacionar las propiedades de un material con su microestructura.
- El estudiante será capaz de caracterizar materiales de acuerdo a sus propiedades estructurales y funcionales.
- El estudiante será capaz de seleccionar materiales para aplicaciones estructurales y funcionales.

2.3. Importancia de los resultados de aprendizaje

Uno de los aspectos claves en Ciencia de Materiales es la relación entre la estructura y las propiedades de los materiales, tanto a nivel físico como químico. En un material real, la microestructura y sus defectos juegan un papel crucial determinando sus propiedades. Por este motivo, es de gran interés en las tecnologías físicas el entender y aprender a controlar dicha relación.

Las aplicaciones en las que la relación estructura/propiedades y su control juegan un papel fundamental cubren un amplio espectro: desde el control de las propiedades mecánicas utilizando tratamientos térmicos convencionales del acero, hasta el desarrollo de campos magnéticos muy elevados controlando la microestructura en imanes Nd-Fe-B, o por ejemplo, la importancia de la superficie en los procesos que suceden en el rango de la nanoescala.

3. Evaluación

3.1. Tipo de pruebas y su valor sobre la nota final y criterios de evaluación para cada prueba

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

Se realizará una evaluación continua, teniendo en cuenta la actitud y el trabajo diario de los estudiantes. Se realizarán presentaciones de trabajos periódicas, así como ejercicios prácticos a desarrollar por los alumnos. La evaluación continua supondrá el 50% de la nota final de la asignatura.

Se realizará un examen final de la asignatura tipo test. La nota de dicho examen supondrá el 50% de la nota final de la asignatura.

Superación de la asignatura mediante una prueba global única

El curso está diseñado con clases teóricas y prácticas presenciales. Sin embargo, aquellos estudiantes que no puedan asistir por algún motivo justificado, podrán realizar un examen final de la asignatura. Dicho examen será de tipo test, y la nota de dicho examen supondrá el 100% de la nota final de la asignatura.

4. Metodología, actividades de aprendizaje, programa y recursos

4.1. Presentación metodológica general

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

Como resultado de los estudios programados en la asignatura, el estudiante adquirirá conocimientos teóricos y prácticos en el campo de ciencia de materiales. El curso se puede dividir en tres actividades: clases teóricas (3 ECTS), discusión y resolución de problemas relacionados con los contenidos de la asignatura (1 ECTS); y trabajos prácticos de laboratorio y elaboración de los guiones de prácticas (1 ECTS), en donde el estudiante aplicará los conceptos adquiridos en las clases teóricas.

4.2. Actividades de aprendizaje

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

1. Clases teóricas (3 h/semana)
2. Clases prácticas (4 sesiones de 3.5 horas cada una)
3. Estudio personal (o en grupo) para la resolución de los ejercicios propuestos en clase.
4. Estudio, exposición oral y discusión en clase de los temas propuestos.

Las actividades docentes y de evaluación se llevarán a cabo de modo presencial salvo que, debido a la situación sanitaria, las disposiciones emitidas por las autoridades competentes y por la Universidad de Zaragoza obliguen a realizarlas de forma telemática o semi-telemática con aforos reducidos rotatorios.

4.3. Programa

Contenido de las clases teóricas:

1. Introducción: del sólido ideal al material real. Defectos en sólidos, microestructura, clasificación de materiales.
2. Difusión en sólidos.
3. Diagramas de fase. Transformaciones y diagramas de fase. Ejemplos.
4. Metales: endurecimiento y tratamientos térmicos, aleaciones, propiedades funcionales, aplicaciones.
5. Cerámicas: preparación y sinterizado, microestructura, cerámicas estructurales y funcionales, aplicaciones.
6. Polímeros: organización molecular, monómeros, clasificación de los polímeros, aplicaciones.
7. Materiales compuestos: tipos y aplicaciones
8. Técnicas de caracterización de superficies en materiales. Nanoindentación. Técnicas espectroscópicas de caracterización de superficies.

Contenido de las clases prácticas:

1. Técnicas microscópicas.
2. Transformaciones de fase en aleaciones de Fe y Al.
3. Uso de software para selección de materiales (CES Selector).
4. Técnicas experimentales de análisis de superficies: XPS, AES, nanoindentación y microscopia confocal.

4.4. Planificación de las actividades de aprendizaje y calendario de fechas clave

Calendario de sesiones presenciales y presentación de trabajos

El calendario final está por decidir. Será anunciado convenientemente.

Las clases comenzarán y terminarán en las fechas indicadas en la Facultad de Ciencias.

Clases teóricas: 3/4 horas/semana. Horario por decidir.

Clases prácticas: Serán anunciadas por los profesores durante las clases teóricas.

Sesión de evaluación: Serán anunciadas por los profesores con la suficiente antelación y sin solapes con otras evaluaciones de otras asignaturas.

4.5. Bibliografía y recursos recomendados

LA BIBLIOGRAFÍA ACTUALIZADA DE LA ASIGNATURA SE CONSULTA A TRAVÉS DE LA PÁGINA WEB DE LA BIBLIOTECA http://biblos.unizar.es/br/br_citas.php?codigo=60030&year=2019