

## 60030 - Ciencia de materiales

### Información del Plan Docente

**Año académico:** 2020/21

**Asignatura:** 60030 - Ciencia de materiales

**Centro académico:** 100 - Facultad de Ciencias

**Titulación:** 589 - Máster Universitario en Física y Tecnologías Físicas

538 - 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.

### 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 dispongan realizarlas de forma telemática.

### **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](http://biblos.unizar.es/br/br_citas.php?codigo=60030&year=2019)