



## 60159 - Microestructura y propiedades de materiales

Guía docente para el curso 2011 - 2012

Curso: 1, Semestre: 0, Créditos: 8.0

---

### Información básica

---

#### Profesores

- **Miguel Castro Corella** mcastro@unizar.es
- **Miguel Ángel Laguna Bercero** malaguna@unizar.es
- **Mario Juan Mora Alfonso** mmora@unizar.es
- **Juan Carlos Díez Moñux** monux@unizar.es
- **Javier Rubín Llera** jrubin@unizar.es
- **Patricia Beatriz Oliete Terraz** poliete@unizar.es

#### Recomendaciones para cursar esta asignatura

La asignatura interacciona con otras del máster, en particular “Técnicas Experimentales en Física” para la descripción de técnicas de medida de propiedades físicas, y con “Materiales Funcionales” y “Propiedades Mecánicas de Materiales” para la descripción avanzada de los materiales. Aunque cursar estas asignaturas no es imprescindible, constituyen un complemento muy útil.

#### Actividades y fechas clave de la asignatura

- Fecha de inicio de la asignatura: La asignatura se iniciará en la fecha decidida por la Facultad de Ciencias para el inicio del curso: 19/09/2011
  - Fecha de finalización de la asignatura: La asignatura finalizará en la fecha decidida por la Facultad de Ciencias para la finalización del primer cuatrimestre: 20/01/2012
- 

### Inicio

---

#### Resultados de aprendizaje que definen la asignatura

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

1:

Es capaz de reconocer estructuras cristalinas básicas y criterios generales de su estabilidad, y calcular la difusión de defectos.

- 2:** Es capaz de trabajar con diagramas de fase binarios y comprender los procesos involucrados en las transformaciones de fase.
- 3:** Es capaz de reconocer tipos de microestructuras de metales y conoce los principales mecanismos de endurecimiento.
- 4:** Sabe diferenciar una cerámica del resto de materiales por su composición, microestructura y sus propiedades generales, conociendo, además, los principales métodos de procesado y conformado de este material.
- 5:** Conoce las principales propiedades físicas y aplicaciones de los diversos tipos de materiales.
- 6:** Conoce los fundamentos básicos de algunas técnicas de caracterización de superficies.

## Introducción

### Breve presentación de la asignatura

La asignatura "Microestructura y propiedades de materiales" pretende presentar la conexión entre las estructuras cristalinas y microestructuras de los materiales con las propiedades de éstos. El camino se recorre desde la descripción de las estructuras, defectos y diagramas de fase para, tomando como base éstos, se estudiar los procesos de modificación de la microestructura y su influencia en las propiedades.

---

## 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:

Esta asignatura es un curso introductorio a la ciencia de los materiales que va a establecer los parámetros estructurales y microestructurales que determinan las diferentes propiedades de los materiales. Se clasifican éstos en base a sus características estructurales y sus propiedades, y se describen métodos de procesado que controlen esas propiedades en diversos tipos de materiales. La asignatura constituye un punto de enlace entre la formación en los grados de Física y Química y la investigación experimental en la ciencia de materiales, donde el control de la estructura y la microestructura es fundamental como base al desarrollo tecnológico.

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

Esta asignatura es complementaria de otras que se centran en técnicas experimentales, como "Técnicas Experimentales en Física", y en el desarrollo de algunos tipos de propiedades físicas, como "Materiales Funcionales" y "Propiedades Mecánicas de Materiales".

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

- 1:** Relacionar estructura y microestructura con propiedades físicas de los materiales.
- 2:** Buscar rutas experimentales para controlar la microestructura de un material.

**3:** Seleccionar materiales para una determinada aplicación

**4:** Caracterizar la superficie de un material.

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

Uno de los puntos clave de la Ciencia de Materiales es la conexión entre la estructura y las propiedades físicas y químicas. En los materiales reales, la microestructura y los defectos juegan un papel fundamental en sus propiedades. Por ello, en las tecnologías físicas relativas a los materiales es de gran interés conocer esta conexión y aprender a controlarla.

El rango de la relación estructura/propiedades es muy amplio: desde el control de las propiedades mecánicas a través de los tradicionales tratamientos térmicos de aceros, a la mejora de las propiedades eléctricas mediante el control de la microestructura en cerámicas empleadas en varistores o en superconductores de alta temperatura crítica; de las superaleaciones a los nuevos materiales para pilas de combustible; o del endurecimiento de la superficie por métodos físico o químicos, a la microestructura de láminas nanométricas. Por lo tanto, esta asignatura es un puente hacia la tecnología de materiales.

---

## **Evaluación**

### **Actividades de evaluación**

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

**1:** Se llevará a cabo una evaluación continuada, proceso que se realizará por medio de preguntas en clase sobre los temas explicados y la resolución de ejercicios o casos prácticos simples por parte de los estudiantes. Esta evaluación continuada supondrá el 50% de la calificación final del estudiante en la asignatura.

**2:** Se evaluará la realización de diversos procesos experimentales a través de la elaboración de informes, que serán calificados. La nota final de esta parte se computará como la media de las calificaciones obtenidas en los informes y supondrá un 50% de la calificación final del estudiante en la asignatura.

**3:** **Prueba de evaluación global**

Examen teórico-práctico sobre los temas desarrollados durante el curso (ver contenidos en la sección "Actividades de aprendizaje programadas"). Día del examen: en el periodo designado para exámenes por la Facultad de Ciencias. Tiempo disponible: 2 horas. Valoración de uno a diez. La calificación de esta prueba representará el 100% de la calificación final.

---

## **Actividades y recursos**

### **Presentación metodológica general**

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

Esta asignatura consta de dos partes o acciones formativas diferenciadas. La primera acción formativa es la adquisición de conocimientos básicos de ciencia de materiales. Dicha acción se llevará a cabo por medio de 40 h de clases teóricas (presenciales) en las que se desarrollará el programa propuesto en el siguiente punto. En estas clases se usarán

presentaciones realizadas con el ordenador.

La segunda actividad formativa se centrará en la realización de cuatro prácticas de laboratorio, de unas 4 horas de duración cada una de ellas, en las cuales el alumno aplicará los conocimientos adquiridos en la primera actividad formativa o aprenderá los principios técnicos de diversos instrumentos de medida. El alumno deberá realizar un informe con los resultados experimentales de las prácticas y/o con la descripción de los instrumentos de medida.

## **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:**

Temas que se desarrollarán en las clases de teoría:

1. *Estructura y microestructura*. Elementos de cristalografía. Estructuras cristalinas básicas en metales y cerámicas. Defectos y difusión.
2. *Diagramas de fase*. Transformaciones y diagramas de fase. Ejemplos.
3. *Tipos de materiales*. Clasificación en base a sus características estructurales y sus propiedades físicas.
4. *Control de la microestructura*. Mecanismos y métodos de endurecimiento. Control de propiedades no mecánicas a través de la microestructura.
5. *Superficie de materiales*. Nanodureza. Topografía de superficies. Técnicas espectroscópicas de caracterización de superficies.

### **2:**

#### **Prácticas:**

- I - Microscopía de fronteras de grano
- II - Transformaciones de fase en aceros y sistema Al-Zn-Cu
- III - Laminación y recristalización de Cu. Metalografía de aleaciones férricas.
- IV - Metodología experimental de espectroscopía XPS y Auger.

## **Planificación y calendario**

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

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