

## **Grado en Ingeniería Mecánica**

### **29712 - Fundamentos de ingeniería de materiales**

**Guía docente para el curso 2015 - 2016**

**Curso: , Semestre: , Créditos: 6.0**

---

### **Información básica**

---

#### **Profesores**

- **Eva Natividad Blanco** evanat@unizar.es
- **Patricia Beatriz Oliete Terraz** poliete@unizar.es
- **Jesús Antonio Martín San José** jmartin@unizar.es

#### **Recomendaciones para cursar esta asignatura**

Esta materia requiere los conocimientos básicos impartidos en Física II y Química ya que algunos de los contenidos de la asignatura se basarán en conceptos tratados en estas asignaturas.

El diseño de la asignatura se ha realizado con el fin de guiar al alumno para que desarrolle un trabajo continuado a lo largo del curso, ya que se considera que esta es la mejor manera de alcanzar los objetivos de la asignatura. Para el mayor aprovechamiento de la asignatura se recomienda al estudiante hacer uso de todos los recursos que ofrece la asignatura: asistencia activa a las clases de teoría, preparación de los problemas, lectura previa de los guiones de prácticas de laboratorio, realización de los tests de los distintos módulos así como aprovechamiento de las tutorías de los profesores para tener un mejor seguimiento del aprendizaje de la asignatura.

#### **Actividades y fechas clave de la asignatura**

Las fechas de inicio y finalización de la asignatura y las horas concretas de impartición se podrán encontrar en la página web de EINA: eina.unizar.es

Al iniciar el curso se indicará al estudiante el espacio de la asignatura en el ADD de la Universidad de Zaragoza. En él se incluirá una guía de estudio en donde se detallarán todas las actividades a desarrollar por el alumno, la secuenciación de las mismas y los entregables que deberá presentar el alumno.

---

### **Inicio**

---

#### **Resultados de aprendizaje que definen la asignatura**

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

**1:**

Conoce los fundamentos de la ciencia, tecnología y química de los materiales de uso común en Ingeniería Industrial en general y en Ingeniería Mecánica en particular.

**2:**

Conoce las principales propiedades de los distintos tipos de materiales así como los fundamentos microestructurales que las explican.

**3:**

Conoce y sabe aplicar la metodología de los ensayos mecánicos, físicos y químicos según procedimientos normalizados y sabe calcular las propiedades de los materiales a partir de los mismos

**4:**

Sabe argumentar la elección de un material para aplicaciones sencillas en el campo de la ingeniería industrial.

**5:**

Sabe resolver problemas básicos y propios de la ingeniería relacionados con la ciencia y tecnología de materiales.

## Introducción

### Breve presentación de la asignatura

La asignatura “Fundamentos de Ingeniería de Materiales” tiene como objetivo que el Graduado en Ingeniería Mecánica adquiera los conocimientos y las habilidades relacionadas con los fundamentos de la ciencia, tecnología y química de materiales, que le permita saber el grado de importancia de la microestructura en las propiedades de un material, cómo es necesario controlarla a la hora de utilizar un material en el desarrollo de aplicaciones y que tratamientos básicos se emplean para modificarla. Los resultados de aprendizaje adquiridos con esta asignatura son básicos para diversas asignaturas posteriores.

---

## 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:

Con esta asignatura se pretende que el alumno adquiera una base sólida en la Ciencia de Materiales que le permita afrontar asignaturas posteriores, en particular, Tecnología de Materiales. El objetivo principal de la asignatura “Fundamentos de Ingeniería de Materiales” es que el estudiante conozca las propiedades y características de los distintos materiales de modo que sea capaz de decidir cuál es el material más adecuado para una aplicación determinada. Para ello será fundamental que el alumno tome conciencia de la importancia de la microestructura de un material en su comportamiento. Dada la estrecha relación entre microestructura y propiedades, será de gran importancia que el alumno conozca y sepa aplicar los principales mecanismos para modificar la constitución y estructura de los materiales y, con ello, conseguir la optimización de sus propiedades.

Asimismo, se pretende abrir la visión del alumno de forma que los materiales sean una variable más a considerar en los problemas que se le planteen en el ejercicio profesional como ingeniero mecánico.

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

La asignatura Fundamentos de Ingeniería de Materiales es una asignatura obligatoria que forma parte del Módulo de la Rama Industrial del Plan de Estudios del Grado de Ingeniería Mecánica. Es una asignatura de 6 ECTS que se imparte en el primer semestre del segundo curso. Los conceptos aprendidos en esta asignatura sirven de base para asignaturas que se imparten con posterioridad en la titulación, en particular para la asignatura Tecnología de Materiales que se imparte en el segundo semestre del mismo año y Tecnologías de Fabricación I y II, en el primer y segundo semestre, respectivamente, del tercer año del Grado.

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

**1:**

### **Competencias específicas:**

C20: Conocimientos de los fundamentos de ciencia, tecnología y química de materiales. Comprender la relación entre la microestructura, la síntesis o procesado y las propiedades de los materiales.

**2:**

### **Competencias genéricas:**

C4: Capacidad para resolver problemas y tomar decisiones con iniciativa, creatividad y razonamiento crítico.

C9: Capacidad de gestión de la información, manejo y aplicación de las especificaciones técnicas y la legislación necesarias para la práctica de la Ingeniería.

C10: Capacidad para aprender de forma continuada y desarrollar estrategias de aprendizaje autónomo.

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

Los resultados de aprendizaje de esta asignatura son fundamentales para el ingeniero mecánico ya que proporcionan un conocimiento imprescindible de la Ciencia de Materiales que incorpora herramientas esenciales para el ejercicio de su profesión, como la caracterización y selección de materiales para una determinada aplicación.

---

## **Evaluación**

---

### **Actividades de evaluación**

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

**1:**

Para la evaluación de la asignatura se opta por la evaluación global que constará de tres pruebas.

#### **Primera prueba (60%)**

Prueba escrita de los contenidos de la asignatura, tanto teóricos como aplicados, trabajados a lo largo del curso. Dicha prueba consistirá en dos partes: una parte teórica que contribuirá con un 70% a la nota de la prueba y una parte de problemas con un peso del 30% en la nota de la prueba. Será necesaria una nota mínima de 3/10 en la parte teórica y una nota mínima de 4/10 en la parte de problemas para promediar ambas partes y optar a superar la prueba.

#### **Segunda prueba (20%)**

Prueba centrada en la selección de materiales para determinadas aplicaciones. De acuerdo con los resultados de aprendizaje, en esta prueba el alumno deberá demostrar que puede establecer relaciones entre la microestructura de un material, sus propiedades y sus aplicaciones.

#### **Tercera prueba (20%)**

Realización de una prueba de laboratorio teórico-práctica.

**Será necesario alcanzar una puntuación mínima de un 4/10 en cada una de las pruebas para promediar con el resto y poder superar la asignatura.**

**2:**

Dado que para alcanzar los resultados de aprendizaje se considera muy importante trabajar de forma continuada a lo largo del curso, se ofrece la posibilidad de completar la prueba global con las siguientes actividades complementarias de evaluación.

### **Actividades complementarias que podrán sustituir a la segunda prueba:**

En determinados momentos del curso se propondrán actividades relacionadas con los contenidos teóricos de la asignatura (cuestionarios tipo test en el ADD y/o pruebas presenciales de evaluación). Se realizarán 1 ó 2 pruebas por cada tema siendo un máximo de 3 presenciales.

Asimismo, en las clases de problemas se realizarán hasta un máximo de 6 pruebas consistentes en ejercicios propuestos por el profesor en la clase.

Se comunicará al estudiante con suficiente antelación las fechas de realización de todas las pruebas.

La evaluación de estas actividades permitirá obtener hasta un 100% de los puntos de la segunda prueba de evaluación.

### **Actividades complementarias que podrán sustituir a la tercera prueba:**

Durante el curso se realizarán 6 sesiones de prácticas de laboratorio. La evaluación de las distintas actividades previstas relacionadas con las sesiones prácticas (cuestionarios previos y/o informes y/o pruebas presenciales de evaluación a realizar bien durante la realización de las prácticas, bien con posterioridad a las mismas) permitirá obtener hasta un 100% de los puntos de la tercera prueba de evaluación. En determinadas pruebas presenciales realizadas durante la realización de las prácticas se exigirá un mínimo de 3 en cada sesión de laboratorio para promediar con el resto de las notas de prácticas y optar a superar la tercera prueba con esta evaluación gradual.

---

## **Actividades y recursos**

---

### **Presentación metodológica general**

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

La asignatura se ha planificado para facilitar el aprendizaje continuo y activo de los alumnos. Los recursos que se utilizarán para favorecer el proceso de aprendizaje son:

1. Clases de teoría participativas impartidas por el profesor al grupo completo. Para favorecer una actitud activa y participativa del alumno en la clase de teoría se ha incorporado en la metodología lecturas previas a las clases magistrales de conceptos necesarios para la comprensión de la clase. Para el seguimiento del aprendizaje, se utilizan tests de evaluación en distintos momentos del proceso.
2. Clases de problemas. El estudiante dispone de una colección de problemas que le permite trabajar con anterioridad a la clase los ejercicios que propone el profesor. Se recogerán algunos de los ejercicios previamente realizados por el estudiante u otros propuestos durante la propia clase de problemas para potenciar el trabajo previo del estudiante y favorecer el aprovechamiento de la clase de problemas.
3. Prácticas de laboratorio, diseñadas para que sean unidades autoconsistentes. Se distribuyen en 6 sesiones de 2 horas cada una. El estudiante dispone de guiones de prácticas que le permiten familiarizarse con los conceptos necesarios para la práctica. Para un mejor aprovechamiento de la lectura del guión, el alumno deberá completar un cuestionario previo a la práctica. Asimismo, habrá un trabajo post-laboratorio que refuerza los conceptos y las destrezas correspondientes a la práctica.
4. Trabajos dirigidos, cuyo objeto es orientar al estudiante en la redacción de informes de resultados, en el desarrollo de procedimientos de calidad, así como en la exposición pública de los mismos.
5. Tutorías. Se utilizarán tutorías programadas para realizar el seguimiento del aprendizaje de los estudiantes y dar realimentación de los distintos productos del aprendizaje presentados por el alumno, como son cuestionarios de prácticas, tests de evaluación o ejercicios de la asignatura. Asimismo, el estudiante podrá acudir a las tutorías del profesor para consultar y resolver dudas referentes a cualquier parte de la asignatura.
6. Trabajo autónomo del estudiante, reforzado con material preparado por el profesor tal como se ha explicado arriba, como lecturas previas a las clases de teoría, guiones de prácticas, tests de evaluación, cuestionarios de prácticas etc. Esta actividad es fundamental en el proceso de aprendizaje del alumno y para la superación de las actividades de evaluación.

# **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:**

Los contenidos se han estructurado en 3 bloques, cada uno de ellos subdividido en diferentes módulos:

**A. Estudio y comprensión de los conceptos básicos asociados con la microestructura de un material**

A1. Estructuras cristalinas

A2. Imperfecciones cristalinas y difusión

A3. Diagramas de fase de equilibrio

A4. Transformaciones de fase

**B. Correlación de las propiedades de un material con su microestructura**

B1. Propiedades mecánicas y mecanismos de deformación

B2. Mecanismos de fractura

B3. Tratamientos térmicos en aceros

B4. Propiedades físicas de los materiales

**C: Estudio de los principales grupos de materiales**

C1. Metales y sus aleaciones

C2. Cerámicas

C3. Polímeros

C4. Materiales compuestos

**2:**

Estos bloques se desarrollarán a través de las siguientes actividades:

**Actividades presenciales:**

28 horas de clase magistral

14 horas de resolución de problemas y casos prácticos

12 horas de prácticas de laboratorio, distribuidas en 6 sesiones de prácticas:

- P1. Ensayo de tracción
- P2. Ensayo de dureza y de impacto.
- P3. Laminación del cobre y recocido de recristalización
- P4. Tratamientos térmicos en aceros
- P5. Precipitación del aluminio y metalografía en aleaciones Fe-C
- P6. Ensayo Jominy. Propiedades físicas de los materiales.

6 horas dedicadas a actividades de evaluación

**Actividades no presenciales:**

90 horas de estudio y trabajo personal, repartidas a lo largo de todo el semestre: trabajo personal de estudio, de resolución de problemas, de trabajo pre y post-laboratorio, etc.

## **Planificación y calendario**

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

La asignatura se articula con 3 horas de actividades presenciales en el aula por semana. De ellas 2 se dedicarán en promedio a clases magistrales y 1 a la resolución de problemas y casos prácticos. Además, cada dos semanas se realizará una sesión de prácticas de laboratorio. Al principio de cada bloque de la asignatura se colocará en el ADD una guía de estudio con una descripción detallada de todas las actividades y el calendario asociado con ese módulo.

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

- Callister, William D., jr.. Introducción a la ciencia e ingeniería de los materiales / William D. Callister, jr ; [versión española por Pere Molera Solà y Marc J. Anglada Gomila] . [1<sup>a</sup>] ed. en español, reimpr. Barcelona [etc.] : Reverté, 2012
- Gamboa Atienza, Rafael. Ejercicios teórico-prácticos de las aleaciones ferreas y no ferreas / Rafael Gamboa Atienza . Madrid : Universidad Politécnica de Madrid, 1994
- Martín San José, Jesús. Ingeniería de materiales para industria y construcción / Jesús Martín Sanjosé, María Antonieta Madre Sediles, José . Zaragoza : Mirá Editores, 2004
- Smith, William F.. Fundamentos de la ciencia e ingeniería de materiales / William F.Smith, Javad Hashemi ; revisión técnica Ramón Esquivel González, Arturo Barba pingarrón , [traductor, Gabriel Nagore Cázares] . 5<sup>a</sup> ed. México D. F. : McGraw-Hill Interamericana, cop. 2014
- Varela Lafuente, Angel. Problemas de metalotecnia (1a parte) / Angel Varela Lafuente . Madrid : Universidad Politécnica de Madrid, 1992