

## **Grado en Ingeniería Eléctrica**

### **29618 - Ingeniería de materiales**

**Guía docente para el curso 2012 - 2013**

**Curso: 2, Semestre: 2, Créditos: 6.0**

---

### **Información básica**

---

#### **Profesores**

- **Mario Juan Mora Alfonso** mmora@unizar.es
- **José Angel Pardo Gracia** jpardo@unizar.es

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

Se requieren como resultados de aprendizaje previos los correspondientes a las asignaturas de Química, Física I y Física II.

La consecución del aprendizaje de esta asignatura requiere un estudio continuado de sus contenidos. Por ello es necesario prestar esfuerzo y atención desde el primer día del curso y consultar prontamente al profesor todas aquellas dudas que vayan surgiendo.

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

Las fechas y horarios de las actividades de esta asignatura serán publicadas en la página web del centro, correspondiente al Grado de Ingeniería Eléctrica.

La relación de actividades, sus fechas y horarios, así como toda la información y documentación necesaria será distribuida por el profesor o publicada en la plataforma digital correspondiente al Anillo Digital Docente (ADD) de la Universidad, para cuyo acceso será necesario estar matriculado en esta asignatura.

---

### **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 Eléctrica en particular.

**2:**

Comprende las relaciones entre la microestructura y las propiedades macroscópicas de los materiales.

- 3:** Sabe aplicar los conocimientos de ciencia, tecnología y química a la elección y comportamiento de los materiales metálicos, cerámicos, poliméricos y compuestos.
- 4:** Conoce los materiales eléctricos, magnéticos y ópticos, así como sus ensayos y especificaciones.
- 5:** Conoce y sabe ejecutar los ensayos de control de calidad de los materiales.

## Introducción

### Breve presentación de la asignatura

*Ingeniería de Materiales* es una asignatura obligatoria de 6 créditos ECTS correspondiente al módulo de asignaturas obligatorias de la Rama Industrial. Ello supone 150 horas totales de trabajo, correspondientes a 60 horas presenciales y 90 horas no presenciales.

Esta asignatura contempla los principios, propiedades y aplicaciones de los distintos tipos de materiales de relevancia en la tecnología eléctrica.

---

## 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:

La asignatura persigue formar al estudiante en los principios básicos de la química y física de los materiales, que a su vez permitirán aprender tanto sus propiedades como sus aplicaciones. Muy especialmente se contemplarán aquellos materiales que por sus características sean de especial relevancia en los elementos, componentes y dispositivos de uso en tecnología eléctrica. Se perseguirá asimismo que el estudiante adquiera capacidad de razonamiento y de relación de conceptos entre unas y otras propiedades de los materiales en el contexto de sus aplicaciones.

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

Esta asignatura constituye un eslabón intermedio en el aprendizaje en la titulación. Por una parte está basada en la formación adquirida en las asignaturas de Química y Física I (primer semestre) y Física II (segundo semestre) del primer curso.

Por otro lado, complementa algunos conceptos de las asignaturas Fundamentos de Electrónica (semiconductores, uniones p-n) y Resistencia de Materiales (rango lineal de las curvas tensión-deformación), que se imparten en el mismo semestre. Asimismo, sirve de apoyo para otras asignaturas posteriores como Tecnologías de Fabricación (quinto semestre).

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

- 1:** Capacidad para resolver problemas y tomar decisiones con iniciativa, creatividad y razonamiento crítico (C4)
- 2:** Capacidad de gestión de la información, manejo y aplicación de las especificaciones técnicas y la legislación necesarias para la práctica de la Ingeniería (C10)
- 3:** Capacidad para aprender de forma continua y desarrollar estrategias de aprendizaje autónomo (C11)
- 4:** Capacidad para aplicar los conocimientos de los fundamentos de ciencia, tecnología y química de materiales

(C20)

- 5:** Capacidad para poder correlacionar la microestructura, la síntesis o procesado y las propiedades de los materiales (C20)
- 6:** Capacidad para fundamentar la utilización de un material en determinadas aplicaciones sencillas en función de su microestructura y propiedades (C20)

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

Todos los elementos y dispositivos electrónicos, sensores, actuadores, los necesarios para el tratamiento y conducción de señales y energía eléctricas y las máquinas eléctricas incorporan materiales requeridos por sus especiales propiedades eléctricas, magnéticas, ópticas, mecánicas y térmicas. El conocimiento de estas propiedades así como su correlación con la composición y microestructura de los materiales fundamenta la comprensión del comportamiento de los dispositivos correspondientes. La formación del estudiante en estos aspectos le faculta asimismo para la comprensión de los nuevos dispositivos que aparezcan en el futuro a lo largo de su trayectoria profesional.

---

## **Evaluación**

---

### **Actividades de evaluación**

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

- 1:** La evaluación de la asignatura será de carácter **global** y comprenderá las siguientes actividades:

- 2:** **Actividades de evaluación durante el período docente:**

#### **2.1. Prácticas de Laboratorio (20%)**

Se valorará la preparación previa para cada una de las sesiones de prácticas de laboratorio, la iniciativa y la participación en las mismas así como la corrección y calidad de un informe por sesión de prácticas que se entregará al profesor. Tanto la valoración de la preparación previa como las indicaciones necesarias para la elaboración de dicho informe serán comunicadas por el profesor o publicadas en el ADD.

Las prácticas de laboratorio se calificarán entre 0 y 10 puntos, lo cual supondrá el 20% de la nota global. El estudiante que no asista a una sesión, salvo causa justificada, en el horario programado tendrá una calificación de 0 en dicha sesión. Una calificación de 4 o superior en las prácticas de laboratorio será condición necesaria para superar la asignatura.

#### **2.2. Trabajos y Actividades Evaluables (20%)**

Con el fin de incentivar el trabajo continuado, se realizarán actividades evaluables distribuidas a lo largo del semestre. Dichas actividades se irán programando durante el curso, y consistirán en un trabajo en grupo y en ejercicios entregables de carácter individual. Las actividades concretas a realizar y la ponderación aplicable se publicarán en clase y en el ADD. La calificación de estos trabajos y actividades supondrá un 20% de la nota global.

- 3:** **Actividades de evaluación en las fechas previstas por el centro para las Convocatorias Oficiales:**

#### **3.1. Examen Final (60%)**

Estará compuesto por cuestiones teórico-prácticas y problemas con una calificación de 0 a 10 puntos. Se valorará la corrección de las respuestas, desarrollos, diseños y resultados. Para superar la asignatura será

condición necesaria obtener un mínimo de 4 puntos en este apartado. El porcentaje de la calificación global correspondiente a este examen final será del 60%.

### **3.2. Evaluación adicional sustitutoria de trabajos y actividades evaluables (20%)**

Aquellos alumnos que no hubieran realizado los trabajos y actividades contemplados en el apartado 2.2. o que deseen mejorar la calificación de éstos tendrán derecho a una prueba adicional, que asimismo comportará el 20% de la calificación global, en la que se evaluará al alumno acerca de su capacidad de relación entre los distintos contenidos de la asignatura y muy especialmente en lo que se refiere a los criterios de selección de materiales.

### **3.3. Evaluación adicional sustitutoria de prácticas de laboratorio (20%)**

Aquellos alumnos que no hubieran realizado las prácticas en el período docente o bien desearan mejorar su calificación podrán optar a una evaluación de las mismas mediante un examen práctico, que asimismo comportará el 20% de la calificación global. La puntuación mínima de este apartado necesaria para superar la asignatura será la misma que la indicada en el apartado 2.1.

---

## **Actividades y recursos**

---

### **Presentación metodológica general**

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

El proceso de enseñanza-aprendizaje se basa en el trabajo continuado del alumno por medio de dos tipos de actividades: presenciales y no presenciales. Las primeras incluyen clases magistrales, sesiones de resolución de problemas, casos de selección de materiales, y prácticas de laboratorio en grupos pequeños. Las segundas incluyen lecturas previas, estudio teórico de la materia y resolución de problemas.

### **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:**

##### **Clases magistrales (28 horas presenciales)**

Los contenidos a desarrollar serán los siguientes:

- Estructura de la materia.
- Difusión en sólidos. Diagramas de fase.
- Materiales metálicos, cerámicos, poliméricos y compuestos.
- Propiedades mecánicas y ensayos.
- Conducción eléctrica (teoría de bandas).
- Materiales conductores, semiconductores y superconductores.
- Materiales dieléctricos (ensayos y especificaciones).
- Magnetismo de la materia y materiales magnéticos.
- Láser y materiales ópticos.

**2:**

##### **Clases de problemas y resolución de casos (15 horas presenciales)**

Se desarrollarán problemas relativos a la Ingeniería de Materiales contemplando especialmente aquellos de relevancia en Ingeniería Eléctrica, así como la resolución de casos de selección de materiales en el mismo ámbito tecnológico.

**3:** **Prácticas de laboratorio (12 horas presenciales)**

**4:** **Trabajos docentes (10 horas no presenciales)**

**5:** **Estudio (80 horas no presenciales)**

Comprenderá el estudio personal del alumno en lo referente a las clases magistrales, los problemas y casos, así como las lecturas previas necesarias para cada parte de la asignatura y la elaboración de los informes de prácticas.

**6:** **Evaluación (5 horas presenciales)**

## **Planificación y calendario**

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

La distribución de actividades seguirá la siguiente programación:

- Cada semana tendrán lugar 3 horas de clases de aula.
- Una vez cada dos semanas el estudiante realizará una práctica de laboratorio de 2 horas de duración.
- Las actividades adicionales (trabajos, pruebas) se publicarán con la necesaria antelación tanto en clase como en la plataforma digital.
- Las fechas de los exámenes y pruebas de convocatoria oficial serán fijadas por la dirección del centro.

## **Bibliografía**

### **Bibliografía, materiales y recursos**

**1:** La distribución de actividades seguirá la siguiente programación:

- Cada semana tendrán lugar 3 horas de clases de aula.
- Una vez cada dos semanas el estudiante realizará una práctica de laboratorio de 2 horas de duración.
- Las actividades adicionales (trabajos, pruebas) se publicarán con la necesaria antelación tanto en clase como en la plataforma digital.
- Las fechas de los exámenes y pruebas de convocatoria oficial serán fijadas por la dirección del centro.

**2:** La distribución de actividades seguirá la siguiente programación:

- Cada semana tendrán lugar 3 horas de clases de aula.
- Una vez cada dos semanas el estudiante realizará una práctica de laboratorio de 2 horas de duración.
- Las actividades adicionales (trabajos, pruebas) se publicarán con la necesaria antelación tanto en clase como en la plataforma digital.
- Las fechas de los exámenes y pruebas de convocatoria oficial serán fijadas por la dirección del centro.

**3:** La distribución de actividades seguirá la siguiente programación:

- Cada semana tendrán lugar 3 horas de clases de aula.
- Una vez cada dos semanas el estudiante realizará una práctica de laboratorio de 2 horas de duración.
- Las actividades adicionales (trabajos, pruebas) se publicarán con la necesaria antelación tanto en clase como en la plataforma digital.
- Las fechas de los exámenes y pruebas de convocatoria oficial serán fijadas por la dirección del centro.

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

- Chapman, Stephen J.. Máquinas eléctricas / Stephen J. Chapman Santafé de Bogotá (Colombia) [etc.] : McGraw-Hill, cop. 2000
- Fitzgerald, Arthur Eugene.. Máquinas eléctricas / A. E. Fitzgerald, Charles Kingsley, Stephen D. Umans ; traducción, Jorge Yescas Milanés, Rodolfo Navarro Salas ; revisión técnica, Luis Mauro Ortega González . - 6<sup>a</sup> ed. México [etc.] : McGraw-Hill/Interamericana, cop. 2004
- Fraile Mora, J.Jesús. Máquinas eléctricas / Jesús Fraile Mora . - 4a ed. Madrid : Servicio de publicaciones del Colegio de Ingenieros Caminos y Puertos, 2001
- Fraile Mora, Jesús. Problemas de máquinas eléctricas / Jesús Fraile Mora, Jesús Fraile Ardanuy Aravaca (Madrid) : McGraw-Hill Interamericana, D.L. 200
- Maquinas Eléctricas / E. Carod, J.A. Domínguez, M.J. Velilla, "■■■■■"
- Máquinas Eléctricas: Máquinas de corriente continua, transformadores y máquinas de corriente alterna / P. Abad ...[et al.]. Zaragoza: Copy Center Digital, DLZ5321-2008.
- Ras Oliva, Enrique. Transformadores de potencia, de medida y de protección / Enrique Ras Oliva . - 6a. ed. renov. Barcelona : México : Marcombo Boixareu, cop. 1985