

#### ASIGNATURA

**Nombre de asignatura:** Materiales Industriales (29103217)

**Créditos:** 6

#### PLAN/ES DONDE SE IMPARTE

**Plan:** Doble Grado en Ing. Mecánica e Ing. Electrónica Industrial y Automática

**Curso:** 3

**Carácter:**

Obligatoria

**Duración:** Segundo Cuatrimestre

**Idioma/s en que se imparte:** Español

**Módulo/Materia:** Asignaturas título/

**Plan:** Grado en Ingeniería Mecánica (Plan 2010)

**Curso:** 3

**Carácter:**

Obligatoria

**Duración:** Segundo Cuatrimestre

**Idioma/s en que se imparte:** Español

**Módulo/Materia:** 3. Especialidad: Mecánica/Ciencia e Ingeniería de los Materiales II

**Plan:** Grado en Ingeniería Química Industrial (Plan 2010)

**Curso:** 4

**Carácter:**

Optativa

**Duración:** Segundo Cuatrimestre

**Idioma/s en que se imparte:** Español

**Módulo/Materia:** 09.Optativas/Materiales Industriales

**Plan:** Máster en Ingeniería Industrial

**Curso:** 1

**Carácter:**

Complementos

de formación

**Duración:** Segundo Cuatrimestre

**Idioma/s en que se imparte:** Español

**Módulo/Materia:** /

#### PROFESOR/A COORDINADOR/A

Nombre	Departamento	Centro	Correo electrónico
Ariza Camacho, María Jesús	Química y Física	Facultad de Ciencias Experimentales	

#### PROFESORADO

Nombre	Departamento	Centro	Correo electrónico
Ariza Camacho, María Jesús	Química y Física	Facultad de Ciencias Experimentales	

#### DATOS BÁSICOS

##### Modalidad

Asignatura presencial

#### ELEMENTOS DE INTERÉS PARA EL APRENDIZAJE DE LA ASIGNATURA

##### Justificación de los contenidos

La asignatura tiene por objeto introducir al alumno en el estudio de los materiales utilizados en el campo de la ingeniería, centrándose en aspectos fundamentales sobre su composición, estructura, propiedades, procesado y aplicaciones.

El conocimiento de los tipos de materiales, su procedencia, sus propiedades y comportamiento es fundamental para seleccionar el material más apropiado para una aplicación o para estimar la vida en servicio de un componente, lo cual se encuentra dentro de las competencias profesionales del Ingeniero Mecánico.

### **Materia con la que se relaciona en el Plan de Estudios**

Esta asignatura utiliza los conocimientos adquiridos en la asignatura Fundamentos de Materiales de segundo curso.

Por otro lado, los conocimientos adquiridos en esta asignatura serán de utilidad en las asignaturas de cursos superiores dentro de las materias de Tecnología mecánica, Mecánica del sólido, Máquinas y mecanismos, y Ciencia y tecnología de materiales, como son "Resistencia de Materiales", "Materiales Industriales", "Elasticidad y Resistencia de Materiales", "Estructuras Industriales", "Mecánica Industrial", "Máquinas y Motores térmicos", "Cálculo y Diseño de Máquinas", "Fabricación Industrial" y "Tecnología de Fabricación" entre otras. En particular guarda una estrecha relación con la asignatura "Cálculo y Diseño de Máquinas".

### **Conocimientos necesarios para abordar la asignatura**

En general, el alumno debe haber adquirido conocimientos básicos de química, física, matemáticas, informática y también de lengua, de forma que sea capaz de comunicarse en español con el profesor y el resto de los alumnos utilizando un lenguaje científico básico, que se afianzará y ampliará en esta asignatura.

Es muy conveniente que el alumno haya cursado y superado las asignaturas de primer curso "Física I y II", "Química", "Matemáticas I y II", "Estadística", y "Programación" y poseer los siguientes conocimientos:

Física: magnitudes fundamentales y derivadas y sus unidades; estimación de errores y expresión de resultados de acuerdo con la teoría de medidas; conceptos básicos de cinemática, dinámica, mecánica e hidrodinámica; conceptos básicos de termodinámica, electricidad, magnetismo y óptica; estados de agregación de la materia.

Química: elementos químicos de la tabla periódica; concepto de mol, molécula y peso molecular; formulación y nomenclatura básica de compuestos orgánicos e inorgánicos; leyes y ecuaciones del equilibrio químico; disoluciones sólido-líquido: concepto de concentración y solubilidad; estructura atómica; enlace químico; orden cristalino.

Matemáticas: cálculo de ángulos, distancias, áreas y volúmenes; representación y análisis de funciones matemáticas básicas (polinomios, logaritmos, exponenciales, potencias, trigonométricas ...); resolución de ecuaciones e inecuaciones de primer y segundo grado; trigonometría; cálculo vectorial, diferencial e integral; ajuste lineal por mínimos cuadrados; sistemas de coordenadas; vectores y planos en el espacio tridimensional; estadística.

Informática: hoja de cálculo; representaciones gráficas de funciones matemáticas; búsqueda de información en la red de forma crítica.

Lengua: expresión oral, escrita y lectura comprensiva en español. Inglés profesional.

### **Requisitos previos recogidos en la memoria de la Titulación**

No existen.

## **RESULTADOS DEL PROCESO DE FORMACIÓN Y DE APRENDIZAJE**

### **Competencias.**

#### **Conocimientos básicos de la profesión.**

Conocimientos para la realización de mediciones, cálculos, valoraciones, tasaciones, peritaciones, estudios, informes, planes de labores y otro trabajos análogos. Capacidad para el manejo de especificaciones, reglamentos y normas de obligado cumplimiento. Conocimientos y capacidades para la aplicación de la Ingeniería de Materiales.

### **Capacidad para resolver problemas.**

Capacidad de resolver problemas con iniciativa, toma de decisiones, creatividad, razonamiento crítico y de comunicar y transmitir conocimientos, habilidades y destrezas en el campo de la Ingeniería Industrial.

### **Conocimientos o contenidos**

Conocer la composición química, estructura y microestructura de los materiales metálicos, cerámicos, poliméricos y compuestos.

Conocer la relación entre las características químicas y sus propiedades y aplicaciones.

Conocer las técnicas de procesado de los materiales y su influencia en la estructura y propiedades.

Conocer las principales aplicaciones de los materiales metálicos, cerámicos, poliméricos y compuestos.

Conocer los métodos de ensayo y herramientas que existen para determinar la durabilidad de los materiales en una determinada aplicación.

Conocer los criterios de selección de materiales.

### **Habilidades o destrezas.**

Aplicar los conocimientos adquiridos a la resolución de problemas de selección y fabricación de materiales, y de estimación de la durabilidad de piezas de ingeniería para una determinada aplicación.

## **PLANIFICACIÓN**

### **Temario**

#### **Tema 0. Presentación de la asignatura y su guía docente**

Presentación de la asignatura. Resumen de la guía docente de la asignatura destacando el interés para la titulación de estudiar los contenidos de esta asignatura, su relación con otras asignaturas, el temario, las actividades docentes y los métodos y criterios de evaluación.

#### **Bloque I: MATERIALES INGENIERILES**

#### **Tema 1. Metales y aleaciones metálicas: procesado, propiedades y aplicaciones**

Composición y estructura de los materiales metálicos. Procesado de metales. Clasificación, propiedades y aplicaciones de los metales: aceros al carbono, fundiciones, cobre y sus aleaciones, aluminio y sus aleaciones, magnesio, titanio, níquel y sus aleaciones, superaleaciones y metales refractarios.

#### **Tema 2. Materiales poliméricos: estructura, procesado y aplicaciones**

Estructura molecular de los polímeros. Propiedades termo-mecánicas: comportamiento tensión-deformación, temperatura de fusión y de transición vítrea, viscoelasticidad, fractura, impacto, fatiga, torsión y dureza. Procesado y aplicaciones: polimerización y aditivos; conformado por moldeo por inyección y pultrusión; aplicaciones de termoplástico, termoestables y elastómeros; fibras, recubrimientos, adhesivos y espumas. Plásticos para la agricultura.

#### **Tema 3. Materiales cerámicos en ingeniería. Materiales de construcción**

Estructuras cerámicas: cristalinas y amorfas. Diagramas de fase cerámicos. Propiedades mecánicas, térmicas, ópticas, eléctricas y magnéticas. Procesado y aplicaciones: el vidrio, la cerámica tradicional, refractarios, abrasivos, cerámicos avanzados, cementos

y materiales de construcción.

#### **Tema 4. Materiales compuestos: estructura, procesado y aplicaciones**

Definición y clasificación. Estructura y propiedades de los materiales compuestos: materiales compuestos reforzados con partículas, materiales compuestos reforzados con fibras (fibra-matriz). Procesado de materiales compuestos de matriz polimérica. Materiales compuestos estructurales. Aplicaciones.

### **Bloque II: DURABILIDAD DE MATERIALES**

#### **Tema 5. Oxidación y corrosión de metales**

Fuerza impulsora y cinética de la corrosión. Electroquímica de la corrosión. Velocidad de corrosión: predicción. Pasividad y factores ambientales. Formas de corrosión. Protección frente a la corrosión. Fuerza impulsora y cinética de la oxidación. Protección frente a la oxidación.

#### **Tema 6. Durabilidad de cerámicas y degradación de polímeros**

Degradación de cerámicas. Comportamiento químico de las cerámicas y ensayos de corrosión a baja temperatura y a alta temperatura. Recubrimientos cerámicos. Durabilidad de materiales de construcción. Envejecimiento físico y químico de polímeros. Hinchamiento y disolución. Rotura de enlaces por fotodegradación, degradación térmica y oxidación. Intervalo de temperaturas aceptable para un polímero. Degradación a la intemperie. Estabilización de polímeros

#### **Tema 7. Comportamiento en servicio**

Análisis de fallos. Clasificación de los fallos. Superficie de fractura en roturas a carga creciente. Superficie de fractura en rotura a fatiga estática y dinámica. Combinación de corrosión y esfuerzos en metales: Corrosión intergranular, corrosión-fatiga, corrosión bajo tensión, corrosión de metales líquidos. Roturas y grietas asociadas a ciclos térmicos: Grietas de temple, grietas de mecanizado. Roturas en metales trabajando a alta temperatura: roturas por sobrecalentamiento, fragilidad inducida y fatiga. Tipos de mantenimiento. Mantenimiento predictivo: Vida de diseño, útil, consumida y remanente. Predicciones en condiciones de termofluencia. Predicciones en fatiga. Técnicas de control de desgaste y corrosión.

### **Bloque III: SELECCIÓN DE MATERIALES**

#### **Tema 8. Selección de materiales. Ejemplos de selección**

Filosofía general de la selección de materiales. Bases de datos de selección de materiales: Granta Edupack. Parámetros de diseño y mapas de Ashby. Ejemplos de selección: Optimización de la resistencia y rigidez de una viga cilíndrica empotrada; muelles para válvula de automóvil; mastil para windsurf; aceros estructurales; otros.

### **Bloque IV: CONTENIDOS PRÁCTICOS**

**1. Prácticas de laboratorio:** el alumno realizará prácticas de laboratorio sobre los siguientes contenidos:

1. Síntesis de materiales, haciendo una de las siguientes prácticas:

Práctica 1: Síntesis de un cerámico avanzado por reacción de estado sólido.

Práctica 2: Síntesis de un polímero y fabricación de una lámina polimérica.

2. Control de calidad en el procesado de materiales, haciendo una de las siguientes prácticas:

Práctica 3: Determinación del ciclo de curado de una resina tipo poliéster.

Práctica 4: Comportamiento reológico de mezclas cerámicas.

3. Materias primas y fabricación de materiales compuestos, haciendo las dos prácticas siguientes:

Práctica 5: Matrices y fibras para la fabricación de materiales compuestos.

Práctica 6: Fabricación y propiedades de un laminado. Influencia de la fracción de fibra.

4. Ensayos mecánicos de materiales, haciendo una de las siguientes prácticas:

Práctica 7: La curva tensión-deformación en un ensayo de flexión.

Práctica 8: La curva tensión-deformación en un ensayo de torsión.

5. Tratamientos térmicos y microestructura de metales, haciendo la práctica:

Práctica 9: Microestructura de metales. Preparación y estudio de una sección metalográfica.

**2. Práctica de ordenador:** manejo de la base de datos GRANTA EDUPACK para la selección de materiales. Relacionada con el Bloque III: Tema 8 de los contenidos teóricos.

### **Actividades Formativas y Metodologías Docentes**

Como actividades formativas y metodología docente, en las horas presenciales se van a utilizar:

- Clases magistrales participativas, donde el profesor da una visión general de los contenidos de los temas (Bloque I, II y III) y se resuelven problemas y ejercicios para aplicar los conocimientos adquiridos.

- Trabajo Final de la Asignatura para introducirse en la búsqueda crítica y el análisis de la información disponible, y en la presentación oral de dicha información.

- Prácticas de Laboratorio para adquirir destreza en el trabajo experimental del laboratorio. Análisis de datos experimentales con estimación de los errores asociados aplicando la Teoría de Medidas.

- Diferentes sesiones de evaluación, orales y escritas, sobre los contenidos teóricos y prácticos.

Con respecto al trabajo autónomo y en grupo del alumno, éste deberá realizar en las horas no presenciales las siguientes actividades que lo capacitarán para superar la evaluación de la asignatura:

- Estudio individual de los contenidos teóricos de cada uno de los temas.

- Asimilación de los conocimientos impartidos en las clases magistrales con la resolución individual de las relaciones de problemas y ejercicios de los distintos temas.

- Asimilación de los contenidos de las prácticas con la realización del análisis y presentación de los datos registrados en el laboratorio en pequeños grupos (por parejas).

- Elaboración y exposición de un trabajo final de la asignatura en pequeños grupos.

### **Plan de Contingencia**

Ante niveles de alerta social elevados, las clases magistrales participativas y las de realización de problemas y ejercicios se impartirán mediante videoconferencia, manteniéndose las prácticas de laboratorio y las actividades de evaluación de forma presencial, adaptándose al aforo reducido del laboratorio y las aulas disponibles.

Ante medidas más restrictivas acordadas por las autoridades, las prácticas de laboratorio y las sesiones de evaluación también pueden ser sustituidas total o parcialmente por actividades virtuales realizadas por videoconferencia usando las herramientas de la plataforma Blackboard.

### Actividades de Innovación Docente

Esta asignatura participa en el Proyecto de Innovación Docente "Materials, design and manufacturing for strength" (código: 25\_26\_1\_45C), en el que se ha propuesto poner en marcha una experiencia de concatenar prácticas de laboratorio entre dos asignaturas obligatorias de segundo cuatrimestres de tercero de Ingeniería Mecánica: en la asignatura Materiales Industriales se fabricarán las probetas que luego se ensayan a rotura en la asignatura de Cálculo y Diseño de Máquinas I.

Se recomienda a los alumnos cursar las dos asignaturas en el mismo curso académico.

### Diversidad Funcional

El estudiantado con discapacidad o necesidades específicas de apoyo educativo puede dirigirse a la Unidad de Inclusión y Atención a la Diversidad para recibir la orientación y el asesoramiento necesarios, facilitando así un mejor aprovechamiento de su proceso formativo. Asimismo, podrán solicitar las adaptaciones curriculares necesarias para garantizar la igualdad de oportunidades en su desarrollo académico. La información relativa a este alumnado se trata con estricta confidencialidad, en cumplimiento con la Ley Orgánica de Protección de Datos (LOPD). El equipo docente responsable de esta guía aplicará las adaptaciones aprobadas por la Unidad de Inclusión y Atención a la Diversidad, tras su notificación al Centro y a la coordinación del curso

## PROCEDIMIENTO DE EVALUACIÓN

**Sistemas de evaluación:**

**Pruebas orales/escritas Sí**

**Presentación oral Sí**

**Asistencia y participación en clase Sí**

**Realización de actividades prácticas Sí**

**Prácticas de laboratorio. Sí**

**Informes Sí**

**Otros**

**Criterios:**

**Criterios**

En la **convocatoria ordinaria** se seguirá el método de evaluación indicado en documento Verifica para esta asignatura, que utiliza los siguientes instrumentos y criterios de evaluación:

1. **Examen final de teoría-problemas (50%).** Se evaluará el conocimiento teórico de los contenidos, la capacidad de aplicarlos a supuestos prácticos y la capacidad de análisis y resolución de problemas y ejercicios. La nota de este examen representará el 50% de la nota final.

El estudiante deberá obtener una nota igual o superior a 5 sobre 10 en el examen final para superar esta parte de la evaluación de la asignatura.

Con este instrumento de evaluación se evaluarán la capacidad para resolver problemas y aplicación de conocimientos a la resolución de esos problemas.

2. **Evaluación continua de los contenidos teóricos (25%).** Se evaluará la asistencia y el aprovechamiento de las clases del grupo docente (5%), la realización de pruebas individuales escritas (10%), y la realización de la práctica de ordenador y la presentación del trabajo final de la asignatura (10%).

El estudiante deberá obtener una nota igual o superior a 5 sobre 10 en cada una de estas tres actividades para superar la parte de evaluación continua de los contenidos teóricos.

Con este instrumento de evaluación se evaluará la aplicación de conocimientos y la capacidad del alumno de resolver problemas en las diferentes tareas a realizar.

3. **Evaluación de las prácticas de laboratorio (25%).** Se valorará el aprovechamiento de todas las sesiones de laboratorio (5%), los informes de prácticas realizados en grupo (5%), y el examen individual sobre los contenidos de las prácticas de laboratorio aplicando la teoría de medidas al análisis de datos experimentales (15%).

El estudiante deberá obtener una nota igual o superior a 5 sobre 10 en cada una de estas tres actividades de evaluación para superar la parte de Laboratorio.

Con este instrumento de evaluación se evaluará la aplicación de conocimientos a la resolución de problemas a los que el alumno se enfrenta en los casos prácticos.

La **nota final de la asignatura** se calculará a partir de las calificaciones obtenidas en el examen final (50%), la evaluación continua de la parte de teoría (25%) y la evaluación de las prácticas de laboratorio (25%), únicamente cuando evaluándolas entre 0 y 10 puntos cada una de estas tres partes tengan una nota igual o superior a 5.

Si el estudiante obtiene una nota igual o superior a 5 sobre 10 en la parte completa de prácticas de laboratorio o la parte completa de teoría (examen final de teoría-problemas y evaluación continua de los contenidos teóricos aplicándoles las ponderaciones indicadas arriba), la nota conseguida servirá también para la convocatoria extraordinaria de este curso académico. Por tanto, solo tendrá que recuperar en la convocatoria extraordinaria la parte que no haya superado.

En la **convocatoria extraordinaria** los estudiantes deberán superar por un lado la parte de contenidos teóricos de la asignatura en el examen final de teoría (75% de la nota final) en la fecha fijada, y por otro lado la parte de contenidos prácticos con la realización de un examen final de prácticas (25% de la nota final) que se realizará en el laboratorio de forma individualizada en la fecha acordada con el estudiante.

#### **Evaluación Única Final** (solo para estudiantes que cumplan los requisitos)

Los estudiantes que cumplan los requisitos y soliciten la evaluación única final, serán evaluados en la convocatoria ordinaria con los mismos criterios e instrumentos que en la convocatoria extraordinaria. Esto es, mediante un examen final de teoría (75% de la nota final) y un examen final de prácticas en el laboratorio (25% de la nota final) que se realizará de forma individualizada. En los casos que le sea posible la asistencia al laboratorio, el estudiante también puede optar por realizar las prácticas de laboratorio y ser evaluado con los instrumentos que se utilizan en la convocatoria ordinaria para la parte práctica.

#### **Plan de contingencia**

Se mantendrán los criterios e instrumentos de evaluación indicados de forma general para la convocatoria ordinaria y extraordinaria. En los casos en los que las autoridades aconsejen y/o acuerden la no presencialidad de las pruebas de evaluación en las convocatorias ordinaria y/o extraordinaria, tanto la prueba final escrita como las distintas pruebas de la evaluación continua de la parte de teoría y de las prácticas de laboratorio se realizarán mediante la plataforma virtual. La entrega y presentación o defensa de trabajos e informes también se realizará mediante la plataforma virtual en sesiones síncronas.

Las competencias Capacidad para resolver problemas y Aplicación de conocimientos se evaluarán en todos los instrumentos de evaluación, tanto si se realizan presenciales como virtuales. No se aprobará la asignatura si no se alcanzan estas competencias.

## RECURSOS

### **Bibliografía básica.**

William D. Callister. Introducción a la ciencia e ingeniería de los materiales. Reverté. 2. 2016

Michael F. Ashby. Materials selection in mechanical design. Elsevier Butterworth-Heinemann. 3ª. 2005

### **Bibliografía complementaria.**

J.A. Puértolas, R. Ríos, M. Castro, J.M. Casals. Tecnología de Materiales. Síntesis. 2009

P.L. Mangonon. Ciencia de los materiales: Selección y diseño. Pearson Educación. 2001

### **Otros recursos.**

Puede ver la bibliografía existente en la actualidad en el Sistema de Gestión de Biblioteca consultando en la siguiente dirección:  
[https://www.ual.es/bibliografia\\_recomendada29103217](https://www.ual.es/bibliografia_recomendada29103217)

Base de datos de selección de materiales: Granta-EduPack. <https://www.ansys.com/products/materials/granta-edupack/>.

Presentación de Granta-EduPack. <https://www.youtube.com/watch?v=Yrb7c4maXT8>.

Base de datos de selección de materiales: Total Materia. <https://www.totalmateria.com/page.aspx?ID=Home;LN=ES>.