# Guía docente
# 330511 - MATER - Materiales

**Última modificación:** 16/05/2025

**Unidad responsable:** Escuela Politécnica Superior de Ingeniería de Manresa
**Unidad que imparte:** 750 - EMIT - Departamento de Ingeniería Minera, Industrial y TIC.

**Titulación:** GRADO EN INGENIERÍA DE AUTOMOCIÓN (Plan 2017). (Asignatura obligatoria).

**Curso:** 2025 **Créditos ECTS:** 6.0 **Idiomas:** Catalán, Inglés

## PROFESORADO

**Profesorado responsable:** Soler Conde, Marc Antoni

**Otros:** Niubó Eslava Maria

## COMPETENCIAS DE LA TITULACIÓN A LAS QUE CONTRIBUYE LA ASIGNATURA

**Específicas:**
CE8. 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.
CE13. Conocimientos y aplicación de los sistemas de producción y fabricación.

**Genéricas:**
CG3. Conocimiento en materias básicas y tecnológicas, que les capacite para el aprendizaje de nuevos métodos y teorías y les dote de versatilidad para adaptarse a nuevas situaciones.
CG4. 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 de la automoción.
CG7. Capacidad de analizar y valorar el impacto social y medioambiental de las soluciones técnicas.

**Transversales:**
1. COMUNICACIÓN EFICAZ ORAL Y ESCRITA - Nivel 1: Planificar la comunicación oral, responder de manera adecuada a las cuestiones formuladas y redactar textos de nivel básico con corrección ortográfica y gramatical.
2. APRENDIZAJE AUTÓNOMO - Nivel 1: Llevar a cabo tareas encomendadas en el tiempo previsto, trabajando con las fuentes de información indicadas, de acuerdo con las pautas marcadas por el profesorado.

**Básicas:**
CB3. Que los estudiantes tengan la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro de su área de estudio) para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética.

## METODOLOGÍAS DOCENTES

MD1 Clase magistral o conferencia (EXP)
MD2 Resolución de problemas y estudio de casos (RP)
MD3 Trabajos prácticos en laboratorio o taller (TP)
MD5 Proyecto, actividad o trabajo de alcance reducido (PR)
MD7 Actividades de Evaluación (EV)

## OBJETIVOS DE APRENDIZAJE DE LA ASIGNATURA

Al acabar la asignatura el estudiante deberá ser capaz de:

- Reconocer i clasificar los diferentes tipos de materiales.
- Interpretar sus propiedades y los resultados de los correspondientes ensayos.
- Valorar los diferentes factores que influyen en el comportamiento de los materiales.
- Seleccionar un material para una aplicación sencilla.

## HORAS TOTALES DE DEDICACIÓN DEL ESTUDIANTADO

| Tipo | Horas | Porcentaje |
|---|---|---|
| Horas grupo pequeño | 15,0 | 10.00 |
| Horas grupo grande | 45,0 | 30.00 |
| Horas aprendizaje autónomo | 90,0 | 60.00 |

**Dedicación total:** 150 h

## CONTENIDOS

### Título del contenido 1: Materiales y su estructura

**Descripción:**
Átomo, enlace y materiales.
Estructura cristalina y amorfa de los materiales.
Imperfecciones de la estructura cristalina.

**Objetivos específicos:**
Al completar el tema el estudiante ha de ser capaz de;

Clasificar materiales en función de la composición y el tipo de enlace.
Describir la naturaleza de los materiales cristalinos y amorfos.
Clasificar los distintos tipos de materiales.
Reconocer e interpretar el isomorfismo, y polimorfismo de los materiales.
Identificar y clasificar las imperfecciones cristalinas.
Calcular el índice de tamaño de grano a partir de una micrografía.
Describir el efecto de sobre la plasticidad de las imperfecciones cristalinas.
Relacionar las imperfecciones cristalinas con distintos tipos de aleaciones.

**Actividades vinculadas:**
Actividad 3: Práctica microscopía y metalografía.

**Dedicación:** 10h
Grupo grande/Teoría: 3h
Grupo pequeño/Laboratorio: 1h
Aprendizaje autónomo: 6h

**Título del contenido 3: Propiedades mecánicas**

**Descripción:**
Propiedades derivadas del ensayo de tracción.
Fatiga.
Dureza.
Creep y relajación de tensiones.
Desgaste.

**Objetivos específicos:**
Al completar el tema debe ser capaz de;

Describir el ensayo de tracción.
Trazar una curva esfuerzo-deformación.
Calcular a partir de los datos de un ensayo de tracción: módulo elástico, límite elástico, resistencia máxima, relación de Poisson, alargamiento, estricción coeficiente y constante de endurecimiento por deformación.
Calcular en base a datos parciales; módulo elástico, límite elástico, resistencia máxima, relación de Poisson, alargamiento, estricción coeficiente y constante de endurecimiento por deformación.
Calcular los coeficientes de anisotropía y velocidad de deformación.
Describir y valorar las ventajas de los ensayos de dureza HV, HB, HR.
Describir el ensayo de tenacidad a la fractura.
Calcular el esfuerzo crítico para una determinada grieta o la grieta crítica para un determinado nivel de esfuerzo.
Calcular la tenacidad a impacto.
Determinar la temperatura de transición dúctil - frágil en un ensayo de impacto .
Describir el ensayo de fatiga.
Calcular la duración a fatiga en un ensayo.
Calcular el límite de resistencia a la fatiga, el esfuerzo medio y la amplitud de esfuerzo.
Describir el ensayo de termofluencia.
Calcular la duración a termofluencia y la velocidad de termofluencia.
Describir la evolución de la curva de termofluencia en función de T y el esfuerzo aplicado.
Describir los diferentes ensayos de desgaste.

**Actividades vinculadas:**
Actividad 4:Práctica ensayos mecánicos.

**Dedicación:** 23h
Grupo grande/Teoría: 6h
Grupo pequeño/Laboratorio: 3h
Aprendizaje autónomo: 14h

**Título del contenido 2: Tratamientos térmicos**

**Descripción:**
Difusión.
Diagramas de fases.
Tratamientos térmicos.

**Objetivos específicos:**
Al completar el tema el estudiante ha de ser capaz de:

Identificar diferentes mecanismos y vias de difusión.
Utilizar las leyes de Fick de difusión.
Describir y reconocer los principales procesos tecnológicos en que intervienen fenómenos de difusión.
Interpretar diagramas de fase binarios.
Calcular fases, composiciones y cantidades en función de la composición y temperatura.
Describir la evolución microestructural de un enfriamiento.
Identificar los puntos singulares de los diagramas de fases.
Explicar la importancia tecnológica de los puntos singulares.
Describir los tratamientos térmicos de recocido, temple, revenido y precipitación.
Interpretar diagramas CCT y TTT.
Cuantificar las fases presentes después de un tratamiento térmico.

**Actividades vinculadas:**
Actividad 3: Práctica microscopía y metalografía.
Actividad 5: Practica tratamientos térmicos.

**Dedicación:** 18h
Grupo grande/Teoría: 6h
Grupo pequeño/Laboratorio: 2h
Aprendizaje autónomo: 10h

**Título del contenido 4: Propiedades eléctricas y químicas de los materiales**

**Descripción:**
Conductores, semiconductores y dieléctricos.
Otras propiedades eléctricas; piezoelectricidad ....
Corrosión; tipos de celda y lucha contra la corrosión.
Ensayos de corrosión; niebla salina, Kesternich.

**Objetivos específicos:**
Al completar el tema debe ser capaz de;

Clasificar un material en función del comportamiento eléctrico.
Describir los factores que afectan el comportamiento eléctrico.
Determinar y clasificar las celdas electroquímicas.
Identificar las principales reacciones anódicas y catódicas.
Diseñar estrategias de lucha contra la corrosión para casos concretos.
Describir e interpretar los resultados de los ensayos de corrosión acelerados.

**Actividades vinculadas:**
Actividad 6: Práctica corrosión.

**Dedicación:** 17h
Grupo grande/Teoría: 5h
Grupo pequeño/Laboratorio: 2h
Aprendizaje autónomo: 10h

**Título del contenido 5: Materiales metálicos**

**Descripción:**
Materiales Ferrosos; aceros y fundiciones.
No ferrosos; aleaciones de aluminio, cobre, titanio, magnesio ...

**Objetivos específicos:**
Al completar el tema debe ser capaz de:

Clasificar una aleación base hierro según la microestructura, composición o comportamiento.
Prever el comportamiento genérico de las diferentes aleaciones base hierro.
Identificar las propiedades características de cada aleación base hierro.
Identificar los procesos que determinan la microestructura y comportamiento de loa diferentes aleaciones base hierro.

**Actividades vinculadas:**
Actividad 4: Práctica ensayos mecánicos.
Actividad 3: Práctica microscopía y metalografía.

**Dedicación:** 13h
Grupo grande/Teoría: 4h
Grupo pequeño/Laboratorio: 1h
Aprendizaje autónomo: 8h

**Título del contenido 6: Materiales no metálicos**

**Descripción:**
Polímeros termoplásticos, termoestables y elastómeros.
Cerámicos oxídicos y no oxídicos.
Composites de partículas, fibras y laminados.

**Objetivos específicos:**
Describir las principales características, aplicaciones, ventajas y desventajas de los materiales compuestos, cerámicos y poliméricos.
Utilizar un diagrama ternario de temperaturas de fusión.
Identificar los factores que influyen en el grado de cristalinidad de polímeros y cerámicos.
Calcular las propiedades a partir de las cantidades refuerzo y matriz de los materiales compuestos sencillos.

**Actividades vinculadas:**
Actividad 4: Práctica ensayos mecánicos.

**Dedicación:** 14h
Grupo grande/Teoría: 6h
Grupo pequeño/Laboratorio: 2h
Aprendizaje autónomo: 6h

**Título del contenido 7: Principios de selección de materiales**

**Descripción:**
Selección de materiales mediante mapas de propiedades.

**Objetivos específicos:**
Al completar el tema ha de ser capaz de:

Resolver problemas sencillos de selección de materiales en base a todos los conocimientos adquiridos durante el curso.

**Actividades vinculadas:**
Actividad 2: Práctica simulación.

**Dedicación:** 10h
Grupo pequeño/Laboratorio: 4h
Aprendizaje autónomo: 6h

## ACTIVIDADES

**Título de la actividad 1: Práctica "Simulación"**

**Descripción:**
Práctica de laboratorio.

**Objetivos específicos:**
Al finalizar la práctica el estudiante será capaz de:

-Utilizar un programa de elementos finitos.
-Interpretar los resultados de una simulación por elementos finitos.

**Material:**
Guión de prácticas.

**Entregable:**
Informe de la práctica.

**Dedicación:** 7h
Grupo pequeño/Laboratorio: 2h
Aprendizaje autónomo: 5h

**Título de la actividad 2: Práctica "Microscopía y metalografía"**

**Descripción:**
Práctica de laboratorio.

**Objetivos específicos:**
Al finalizar la práctica el estudiante será capaz de:

- Utilizar Correctamente un microscopio metalográfico.
- Identificar microestructuras básicas en aleaciones férricas.
- Calibrar un ocular.
- Medir huellas de dureza y capas.
- Determinar el índice de tamaño de grano.

**Entregable:**
Informe de la práctica.
Tarea "Análisis de imagen".

**Dedicación:** 8h
Aprendizaje autónomo: 6h
Grupo pequeño/Laboratorio: 2h

**Título de la actividad 3: Práctica "Ensayos mecánicos"**

**Descripción:**
Práctica de laboratorio.

**Objetivos específicos:**
Al finalizar la actividad el estudiante será capaz de:

-Especificar las variables y principales parámetros de un ensayo de tracción.
-Determinar las principales propiedades de los materiales a partir de los datos de un ensayo de tracción.
Realizar e interpretar los resultados un ensayo de impacto Charpy.

**Entregable:**
Informe de la práctica.
Tarea ensayo tracción.

**Dedicación:** 8h
Aprendizaje autónomo: 6h
Grupo pequeño/Laboratorio: 2h

**Título de la actividad 4: Práctica "Tratamientos térmicos"**

**Descripción:**
Práctica de laboratorio.

**Objetivos específicos:**
Al finalizar la práctica el estudiante será capaz de:

-Determinar las temperaturas de tratamiento y tipo de enfriamiento.
-Relacionar microestructuras con propiedades y tipos de tratamiento.
Utilizar las técnicas básicas de preparación de muestras.

**Entregable:**
Informe de la práctica.
Tarea "Metalografía".

**Dedicación:** 8h
Grupo pequeño/Laboratorio: 2h
Aprendizaje autónomo: 6h

**Título de la actividad 5: Práctica "Corrosión"**

**Descripción:**
Práctica de laboratorio.

**Objetivos específicos:**
Al finalizar la práctica el estudiante será capaz de:

-Determinar una serie galvánica.
-Clasificar una celda de corrosión.
-Calcular el peso teórico de un recubrimiento electrolítico y el rendimiento de un caso práctico.
-Calcular la velocidad de corrosión a partir de la ley de Faraday.
-Calcular un sistema de protección catódica.

**Entregable:**
Informe de la práctica.

**Dedicación:** 5h
Aprendizaje autónomo: 3h
Grupo pequeño/Laboratorio: 2h

**Título de la actividad 6: Selección de materiales**

**Descripción:**
Trabajo de investigación.

**Objetivos específicos:**
Al finalizar la práctica el estudiante será capaz de:

- Sabrá utilizar las principales herramientas de selección de materiales

**Entregable:**
Cuestionario.

**Dedicación:** 5h
Aprendizaje autónomo: 3h
Grupo pequeño/Laboratorio: 2h

## SISTEMA DE CALIFICACIÓN

Exámenes 80%
Actividades 20%

## NORMAS PARA LA REALIZACIÓN DE LAS PRUEBAS.

Las actividades son individuales excepto que en aquellas que se especifique claramente que son en grupo. Para poder realizar las prácticas de laboratorio es necesario haber aprobado el cuestionario previo que se publicará con anticipación en el campus digital.
Todos los informes entregados deben ser en formato ISO 9000.
Los informes serán originales. La copia del contenido de estos es motivo de suspender la actividad y la asignatura.

## BIBLIOGRAFÍA

**Básica:**
- Callister, William D.; Rethwisch, David G. Ciencia e ingeniería de los materiales [en línea]. 2ª ed. Barcelona: Reverté, 2016 [Consulta: 10/06/2022]. Disponible a: https://search-ebscohost-com.recursos.biblioteca.upc.edu/login.aspx?direct=true&AuthType=ip,uid&db=nlebk&AN=2616389&site=ehost-live&ebv=EB&ppid=pp_a. ISBN 9788429172515.

**Complementaria:**
- Askeland, Donald R.; Wright, Wendelin J. Ciencia e ingeniería de los materiales. 7a ed. México: Cengage Learning, 2021. ISBN 9786075260624.
- Smith, William F.; Hashemi, Javad. Fundamentos de la ciencia e ingeniería de materiales [en línea]. 5ª ed. México: McGraw-Hill, 2014 [Consulta: 07/06/2022]. Disponible a: https://www-ingebook-com.recursos.biblioteca.upc.edu/ib/NPcd/IB_BooksVis?cod_primaria=1000187&codigo_libro=5732. ISBN 9786071511522.
- Shackelford, James F. Introducción a la ciencia de materiales para ingenieros [en línea]. 7ª ed. Madrid: Pearson Educación, 2010 [Consulta: 02/06/2022]. Disponible a: https://www-ingebook-com.recursos.biblioteca.upc.edu/ib/NPcd/IB_BooksVis?cod_primaria=1000187&codigo_libro=1258. ISBN 9788483226599.