

## **60829 - Materiales para aplicaciones industriales**

### **Información del Plan Docente**

**Año académico:** 2022/23

**Asignatura:** 60829 - Materiales para aplicaciones industriales

**Centro académico:** 110 - Escuela de Ingeniería y Arquitectura

**Titulación:** 532 - Máster Universitario en Ingeniería Industrial

**Créditos:** 6.0

**Curso:** 2

**Periodo de impartición:** Primer semestre

**Clase de asignatura:** Optativa

**Materia:**

## **1. Información Básica**

### **1.1. Objetivos de la asignatura**

**La asignatura y sus resultados previstos responden a los siguientes planteamientos y objetivos:**

- Dotar al estudiante de una formación amplia de los materiales disponibles para las numerosas aplicaciones de la Ingeniería Industrial, profundizando en las relaciones entre la estructura y sus propiedades relevantes para el diseño, construcción de piezas, componentes, equipos y dispositivos, y su comportamiento en servicio.
- Dar a conocer las técnicas de selección de los materiales más adecuados para una aplicación concreta, a partir de los requisitos operacionales, ya sean funcionales y/o estructurales, teniendo en cuenta el tamaño y geometría de la pieza o elemento material, así como su coste. En la selección de materiales se introducen además conceptos relacionados con el impacto medioambiental y el diseño ecológico.
- Actualizar el conocimiento de los nuevos materiales que se encuentran en investigación y desarrollo para las distintas aplicaciones industriales, en los procesos de investigación que se siguen y en los métodos de fabricación que se emplean.
- Dotar al estudiante de una formación inicial en los conceptos relacionados con el aprovechamiento racional de los residuos de los materiales, siguiendo dos vías principales: su análisis del ciclo de vida (ACV/LCA) y la filosofía y aplicación de la Economía Circular.

Estos planteamientos y objetivos están alineados con algunos de los Objetivos de Desarrollo Sostenible, ODS, de la Agenda 2030 (<https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/>) y determinadas metas concretas, de tal manera que la adquisición de los resultados de aprendizaje de la asignatura proporciona capacitación y competencia al estudiante para contribuir en cierta medida a su logro:

\* OBJETIVO 7: Energía asequible y no contaminante

META 7.a De aquí a 2030, aumentar la cooperación internacional para facilitar el acceso a la investigación y la tecnología relativas a la energía limpia, incluidas las fuentes renovables, la eficiencia energética y las tecnologías avanzadas y menos contaminantes de combustibles fósiles, y promover la inversión en infraestructura energética y tecnologías limpia

\* OBJETIVO12: Garantizar modalidades de consumo y producción sostenibles

META 12.2 De aquí a 2030, lograr la gestión sostenible y el uso eficiente de los recursos naturales

META 12.5 De aquí a 2030, reducir considerablemente la generación de desechos mediante actividades de prevención, reducción, reciclado y reutilización.

### **1.2. Contexto y sentido de la asignatura en la titulación**

En el contexto actual de la Ingeniería Industrial la formación académica debe incluir estudios de carácter práctico y tecnológico que puedan ser de interés para las empresas y para una investigación aplicada. Esta asignatura abarca un amplio abanico de aplicaciones dentro de la Ingeniería Industrial, justificándose de forma científico-técnica la elección de los distintos materiales en cada caso y sus posibles alternativas y futuros desarrollos.

Se pretende formar a profesionales con amplios conocimientos sobre los diversos materiales existentes y de las líneas de investigación que sobre nuevos materiales se están llevando a cabo, así como aplicar criterios y técnicas de selección de materiales atendiendo diversos requisitos, incluido el de impacto medioambiental junto con sus nuevas técnicas de análisis.

### **1.3. Recomendaciones para cursar la asignatura**

Para cursar esta asignatura es recomendable poseer una buena base de conocimiento de materiales (como la obtenida en las asignaturas Fundamentos de Ingeniería de Materiales y Tecnología de Materiales dentro de los distintos grados de

Ingeniería, así como la asignatura de Tecnología de Materiales del propio Máster, de complementos formativos. El diseño de la asignatura permitirá al alumno desarrollar un trabajo continuado a lo largo del curso mediante la realización de diversas actividades que tienen por objetivo que el propio estudiante pueda conocer y controlar la evolución de su proceso de aprendizaje. Es importante que el alumno esté en contacto con los profesores por si detecta alguna dificultad de aprendizaje, para definir los procedimientos más adecuados de corrección.

## 2. Competencias y resultados de aprendizaje

### 2.1. Competencias

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

Entender textos científicos y manuales y catálogos comerciales sobre los materiales y sus aplicaciones relevantes, de forma justificada, atendiendo a sus propiedades intrínsecas y satisfaciendo los requerimientos en servicio.

Ante una aplicación determinada, y conocidas las condiciones de servicio, elegir el material o materiales más adecuados siguiendo el procedimiento establecido, teniendo en cuenta aspectos relacionados con la forma, tamaño y geometría del componente, así como los aspectos relacionados con su impacto en el medio ambiente: contenido de energía, reciclabilidad, análisis del ciclo de vida. Seleccionar y utilizar los materiales en un contexto de Economía Circular.

### 2.2. Resultados de aprendizaje

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

Conocer los distintos tipos de materiales empleados actualmente en los distintos sectores de la Ingeniería Industrial, como la industria del transporte, de la energía, de la química, de las telecomunicaciones, de la construcción, mecánica, etc., así como los avances en cuanto a nuevos materiales y a los procesos de fabricación necesarios para producirlos.

Saber buscar, analizar y comprender la información científica y/o comercial que sobre los materiales más adecuados para las distintas aplicaciones del ámbito de la ingeniería industrial, así como las tendencias en investigación y desarrollo en los distintos campos de la Ingeniería Industrial.

Conocer el impacto que la fabricación y la utilización de los materiales industriales produce en el medio ambiente y conocer algunas de las técnicas más relevantes para su evaluación. Conocer la importancia de los materiales en una Economía Circular.

Ser capaz de elegir el material o materiales más adecuados a la aplicación concreta objeto de estudio, teniendo en cuenta las condiciones de servicio y su impacto ambiental.

Ser capaz de elaborar informes con los resultados más relevantes en un estudio teórico/experimental relacionado con materiales en el ámbito de la Ingeniería Industrial.

### 2.3. Importancia de los resultados de aprendizaje

Es parte del trabajo de los ingenieros el poseer amplios conocimientos de los materiales comerciales que dispone para la fabricación de productos, y cómo se debe proceder en la selección más adecuada. Por ello, los resultados de aprendizaje de la asignatura son fundamentales al proporcionar al ingeniero un conocimiento profundo de los materiales utilizados en los distintos ámbitos de la ingeniería industrial y las herramientas necesarias para poder seleccionar el material adecuado para cada aplicación, mediante el conocimiento de las relaciones que existen entre el material y su procesamiento con sus propiedades, funcionales y estructurales, teniendo en cuenta en dicha selección sus requisitos operacionales y económicos, así como conocer su impacto en el medio ambiente. Con todo este conocimiento, el ingeniero industrial estará también en disposición de comprender las frecuentes novedades que en el campo de los materiales y sus procesos de fabricación se producen de forma continua.

## 3. Evaluación

### 3.1. Tipo de pruebas y su valor sobre la nota final y criterios de evaluación para cada prueba

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

Un proceso de enseñanza-aprendizaje de estas características requiere un proceso de evaluación progresivo de la formación, que permita valorar el aprendizaje del alumno de manera global (conocimientos, destrezas y habilidades) y a la vez sirva como instrumento de mejora. La evaluación será continua a lo largo del periodo lectivo, y los profesores, para evaluar la adquisición de las competencias por parte de los alumnos, utilizarán la combinación de actividades de evaluación que se indica:

- 1.- Pruebas escritas (30% de la nota final)
- 2.- Trabajos dirigidos (20% de la nota final)
- 3.- Prácticas de Laboratorio (20% de la nota final)
- 3.- Presentaciones y debates de forma oral (30% de la nota final)

Para que las actividades evaluables sean contadas en la nota final deberán tener, como mínimo una nota particular de 4 puntos sobre 10. Para superar la asignatura, la nota final obtenida con la ponderación anterior debe ser igual o superior a 5 puntos sobre 10.

Prueba global

Aquellos alumnos que opten por no realizar este procedimiento de evaluación progresiva, serán evaluados mediante una única prueba global al final del curso, consistente en un examen teórico-práctico a realizar en la fecha indicada por el calendario académico de la Escuela de Ingeniería y Arquitectura. La prueba consistirá en una parte escrita sobre los contenidos teóricos y prácticos de la asignatura, con un peso del 80% de la nota final, y otra parte de carácter práctico sobre los aspectos conceptuales y procedimentales de las prácticas de laboratorio, con un peso del 20% de la nota final. Para superar la prueba, en ambas partes debe obtenerse una puntuación igual o superior a 4 puntos sobre 10, y la nota ponderada final debe ser, como mínimo, de 5 puntos sobre 10.

## 4. Metodología, actividades de aprendizaje, programa y recursos

### 4.1. Presentación metodológica general

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

La metodología propuesta se fundamenta en el trabajo continuado del estudiante.

En las sesiones con el grupo completo se tratan aspectos descriptivos de los materiales industriales y sus aplicaciones más relevantes de forma justificada, y se explica el procedimiento para su selección y utilización en los distintos ámbitos de la Ingeniería Industrial en función de sus propiedades y de las condiciones operacionales. En estas clases teórico-prácticas participativas se incluyen conceptos de impacto medioambiental, de gran importancia actualmente, que la fabricación y utilización de los materiales conlleva, como la Economía Circular y el Análisis del Ciclo de Vida. Otro grupo de sesiones con el grupo completo, o dividido si el número de alumnos es elevado, tratarán problemas y casos prácticos relacionados con las clases descriptivas previas.

En las prácticas de laboratorio se realizarán experiencias relacionadas con la determinación de propiedades mecánicas y funcionales en distintos materiales. Las prácticas especiales consistirán en visitas a empresas locales relacionadas con la fabricación y procesamiento de los materiales, si ello fuera posible.

Durante el curso, y en grupos reducidos de alumnos, se realizarán y presentarán una serie de trabajos siguiendo las directrices de los profesores de la asignatura y de temas relacionados con los contenidos de la asignatura. Su realización obligará a recabar la información necesaria en catálogos e informes técnicos de empresas y en bases de artículos científico-técnicos. La presentación de cada uno de los trabajos se hará ante los profesores de la asignatura y en el horario de clase.

Finalmente, al final del semestre se realizará una prueba escrita sobre los aspectos teóricos y prácticos del global de la asignatura.

El resto de los créditos estará dedicado al trabajo personal del alumno para la preparación de las clases participativas con las lecturas previas, la resolución de los problemas y casos prácticos, a la preparación de los trabajos y su presentación, y el estudio personal para la preparación de las pruebas escritas.

### 4.2. Actividades de aprendizaje

**El programa que se ofrece al estudiante para ayudarle a lograr los resultados previstos comprende las siguientes actividades...**

Clases de Teoría participativas. Las clases de teoría serán presenciales (20 horas) y se basan en la explicación por parte del profesor de los fundamentos de los distintos temas de la asignatura. Previamente a las mismas, el alumno deberá haber realizado una serie de lecturas previas que permitan su participación activa.

Clases de Problemas y Casos. Estas clases (15 horas) se han diseñado para que el alumno sea el protagonista de las mismas. Se le indicará con tiempo suficiente qué problemas y casos se van a tratar y el alumno deberá haber trabajado en su resolución antes de la sesión. Los problemas y casos señalados serán corregidos en clase de forma conjunta profesor-alumnos.

Prácticas de Laboratorio. Las sesiones de prácticas (10 horas) se han diseñado para que sean unidades independientes. Antes de cada sesión el alumno deberá haber leído el guion, y después de la práctica deberá realizar un informe de grupo que será evaluado y contribuirán a la nota final.

Prácticas Especiales. Se prevé la realización de visitas a empresas (5 horas).

Trabajo de grupo (7 horas): Durante el curso se deberán realizar y presentar en clase unos trabajos en grupos de 2 alumnos en donde deberán responder, ante el profesor y demás compañeros, una serie de cuestiones a partir de determinados documentos que les serán entregados durante el curso. Estos trabajos de grupo serán evaluados y contribuyen a la nota final de la asignatura.

Prueba de evaluación final (3 horas) al final del semestre, obligatoria.

El trabajo autónomo, estudiando la materia y aplicándola a la resolución de ejercicios. Esta actividad es fundamental en el proceso de aprendizaje del alumno y para la superación de las actividades de evaluación. La duración prevista es de 90 horas, distribuidas de la forma siguiente: 40 horas de estudio personal, 15 horas de problemas, ejercicios y casos, 15 horas de cuestionarios de control y lecturas obligatorias y 20 horas para el trabajo de la asignatura en grupos de 2 alumnos.

### 4.3. Programa

- Materiales para aplicaciones estructurales y sus propiedades: construcción, energía, transporte, aeronáutica, mecánica. Aceros, aleaciones ligeras, materiales superplásticos, materiales compuestos, etc. Manejo de información de empresas y de artículos científico-técnicos.
- Materiales avanzados para aplicaciones estructurales y funcionales y sus propiedades. Aleaciones de memoria de forma, aleaciones de alta entropía, aleaciones amorfas, aleaciones con propiedades magnéticas, eléctricas y ópticas, polímeros funcionales, cerámicas técnicas, vidrios, recubrimientos específicos. Manejo de información de empresas y artículos científico-técnicos.
- Procedimientos de selección de materiales. Método general. Uso del programa CES. Ejemplos básicos de selección sin forma. Ejemplos de selección con forma.
- Los materiales y su impacto medioambiental. Reciclabilidad y contenido energético. El análisis del ciclo de vida. Los materiales en el contexto de la Economía Circular.

#### **4.4. Planificación de las actividades de aprendizaje y calendario de fechas clave**

##### **Calendario de las sesiones teórico-prácticas y de las presentaciones de los trabajos**

Al principio de la asignatura se dará una descripción detallada de todas las actividades, documentación (en el ADD de la asignatura) y el calendario asociado, incluyendo las fechas de la presentación de los trabajos de asignatura y fechas y laboratorio para la realización de las prácticas, que se acordarán con los alumnos.

Se proporcionará al alumno un programa detallado de la asignatura, indicando las actividades que va a desarrollar, fechas clave y criterios de evaluación.

Las fechas de las pruebas finales de primera y segunda convocatoria serán las establecidas por la Escuela de Ingeniería y Arquitectura.

#### **4.5. Bibliografía y recursos recomendados**

- No hay registros bibliográficos para esta asignatura