

Curso Académico: 2022/23

## 66433 - Materiales avanzados en Ingeniería Mecánica

### Información del Plan Docente

**Año académico:** 2022/23

**Asignatura:** 66433 - Materiales avanzados en Ingeniería Mecánica

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

**Titulación:** 536 - Máster Universitario en Ingeniería Mecánica

**Créditos:** 4.5

**Curso:** 1

**Periodo de impartición:** Segundo 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 Mecánica, 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 elemento 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.

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 limpias.

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

La asignatura *Materiales Avanzados en Ingeniería Mecánica* es una asignatura optativa que forma parte del Máster Universitario en Ingeniería Mecánica. Los conceptos aprendidos en esta asignatura sirven al ingeniero para que posea un conocimiento de los distintos materiales empleados en la Ingeniería Mecánica, sus propiedades más representativas y su relación íntima con la estructura interna, así como su comportamiento en servicio. Además aprenderá a seleccionar dichos materiales para distintas aplicaciones en función de las condiciones de operación, pudiendo tener en cuenta en dicha actividad, aspectos de protección medioambiental durante el procedimiento.

### 1.3. Recomendaciones para cursar la asignatura

Es importante, para cursar esta asignatura, poseer los conocimientos de la asignatura *Fundamentos de Ingeniería de Materiales* y de la asignatura de *Tecnología de Materiales* del grado de Ingeniería Mecánica o de otros grados de Ingeniería.

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 sus objetivos. A lo largo del curso se propone la realización de diversas actividades que tienen por objetivo que el propio estudiante pueda conocer y controlar la evolución de su proceso de aprendizaje. Conviene que el estudiante acuda al profesor en los horarios de tutoría cuando detecte determinadas deficiencias en la evolución de su aprendizaje, para definir los procedimientos más adecuados de corrección. Los horarios de tutoría serán expuestos en el ADD de la asignatura y en la puerta de los despachos de los profesores al comienzo del curso.

## 2. Competencias y resultados de aprendizaje

### 2.1. Competencias

C.G.1 Conocer los métodos de investigación y preparación de proyectos en el ámbito de la ingeniería mecánica.

C.G.2 Diseñar y desarrollar sistemas mecánicos en el ámbito de la ingeniería mecánica que satisfagan las exigencias técnicas y los requisitos de sus usuarios, respetando los límites impuestos por los factores presupuestarios y la normativa vigente.

C.G.4 Conocer las herramientas avanzadas experimentales y su aplicación en el ámbito de la ingeniería mecánica.

C.E.P.17 Capacidad para aplicar el conocimiento de materiales a diferentes sectores de la ingeniería mecánica.

C.E.P.18 Conocimientos para realizar una selección óptima de materiales y para analizar las causas de los fallos prematuros.

### 2.2. Resultados de aprendizaje

1. Conoce el estado actual de desarrollo de los materiales utilizados en Ingeniería Mecánica.
2. Adquiere las habilidades para comprender la relación microestructura-propiedades-procesamiento en los materiales.
3. Conoce técnicas de procesamiento y modificación microestructural.
4. Adquiere las habilidades prácticas para seleccionar los materiales más adecuados para las aplicaciones propias de la Ingeniería Mecánica.
5. Conoce las técnicas para la caracterización de materiales tanto a nivel macroscópico como microscópico.

### 2.3. Importancia de los resultados de aprendizaje

Los resultados de aprendizaje proporcionan al futuro ingeniero un conocimiento de los materiales utilizados en ingeniería mecánica y las herramientas necesarias para poder seleccionar el material adecuado para una determinada aplicación, conociendo las relaciones que existen entre el material y su procesado con las propiedades y geometría del producto. Todos estos problemas se presentan muy habitualmente en el trabajo profesional de un ingeniero mecánico y éste deberá saber abordarlos y proponer alternativas y soluciones. Con todo este conocimiento, el ingeniero mecánico estará también en disposición de comprender las frecuentes novedades que en el campo de los materiales se producen continuamente.

## 3. Evaluación

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

La evaluación será de forma continua a lo largo del periodo lectivo, y según la naturaleza del ejercicio el profesorado utilizará los siguientes modelos para evaluar la adquisición de las competencias por parte del alumno:

1.- Pruebas escritas sobre los contenidos teóricos y prácticos impartidos por el profesor. (40% de la nota final)

2.- Prácticas de Laboratorio. (30% de la nota final)

3.- Presentaciones y debates de forma oral sobre contenidos del programa que los alumnos deben ampliar con artículos científico-técnicos. (30% de la nota final)

Para aprobar la asignatura siguiendo la evaluación continua, el alumno deberá sacar en cada uno de los distintos métodos de evaluación al menos 4 puntos sobre 10, y la nota final con la ponderación oportuna deberá ser como mínimo de 5 puntos sobre 10. En el caso de que no se superara alguna o algunas de las pruebas anteriores, el alumno dispone de la posibilidad de recuperarlas en la misma fecha establecida para el examen global al final del período lectivo.

Si algún alumno no siguiera el modelo de evaluación continua, podrá realizar al final del período lectivo y dentro de las bandas de exámenes establecidas, una prueba global teórico-práctica, sobre los contenidos teóricos (70% de la nota) así como de los aspectos conceptuales y procedimentales de las prácticas (30% de la nota). Cada una de las dos partes debe tener una nota igual o superior a 4 puntos sobre 10 para que pueda computarse la nota final del examen global, y para superar la asignatura la nota ponderada debe ser igual o superior a 5 puntos sobre 10.

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

### 4.1. Presentación metodológica general

La metodología que se propone trata de fomentar el trabajo continuado del estudiante.

En las sesiones con el grupo completo se tratan los aspectos teóricos en forma de clase magistral participativa y de problemas/casos, que se completan con las prácticas de laboratorio, que se realizan en grupos para fomentar el trabajo en equipo. Tanto las presentaciones del profesor como los guiones de las prácticas y los enunciados de los problemas, así

como otro material de interés para el seguimiento de la asignatura, se tendrá en el ADD (Moodle).

Otro aspecto importante que se pretende desarrollar en los alumnos mediante trabajos dirigidos a lo largo del semestre, es la toma de decisiones, búsqueda, análisis y síntesis de información relacionada con algunos temas de los contenidos del curso, así como su presentación y debate ante el profesor y compañeros.

## 4.2. Actividades de aprendizaje

Con objeto de que los alumnos alcancen los resultados de aprendizaje descritos anteriormente y adquieran las competencias diseñadas para esta asignatura, se proponen las siguientes actividades formativas.

Créditos ECTS=4,5 112,5 h/estudiante:

A01 Clase magistral participativa (15 horas). Exposición por parte del profesor de los principales contenidos de la asignatura.

A02 Resolución de problemas y casos y presentación por los alumnos de los trabajos dirigidos (15 horas).

A03 Prácticas de laboratorio. (10 horas). Se incluye la confección del informe final de cada una de las prácticas en el formato que indique el profesor.

A04 Prácticas especiales (5 horas). Visitas a empresas.

A05 Realización de trabajos prácticos de aplicación o investigación. (25 horas de trabajo personal del alumno). El alumno deberá estudiar varios artículos científico-técnicos que le entregará el profesor a lo largo del semestre. Se deberán analizar dichos artículos y buscar la información adicional necesaria para su completa comprensión. Estos trabajos serán presentados y defendidos oralmente ante los profesores de la asignatura y el resto de los alumnos .

A06: Tutoría. (5 horas) Horario de atención personalizada al alumno con el objetivo de revisar y discutir los materiales y temas presentados en las sesiones tanto teóricas como prácticas, así como para el seguimiento de la elaboración de los trabajos que deben presentar.

A07: Estudio de la teoría (32 horas de trabajo personal del alumno).

A08: Evaluación. (5,5 horas) Conjunto de pruebas escritas teórico-prácticas y presentación de informes de prácticas utilizadas en la evaluación del proceso de aprendizaje del estudiante.

## 4.3. Programa

### Teoría

1. Materiales utilizados en Ingeniería Mecánica y su aplicación en los distintos sectores industriales: automoción, aeroespacial, naval, metalomecánico, químico, energía, construcción.
2. Selección de materiales para distintas aplicaciones en ingeniería mecánica según la metodología de los diagramas de propiedades (de M. Ashby, de la Universidad de Cambridge), incorporando la forma de las piezas o componentes. Resolución de casos prácticos.
3. Últimas tendencias en materiales de uso en la Ingeniería Mecánica, sus procesos de fabricación y conformado y sus propiedades mecánicas principalmente: Aleaciones de alta entropía, metales por aleación mecánica, aleaciones amorfas, aleaciones de memoria de forma, cerámicas, polímeros y compuestos avanzados.

### Prácticas de Laboratorio

1. Resolución de casos prácticos de Selección de Materiales con el programa CES, en los ordenadores del Laboratorio docente del área de Ciencia de Materiales e Ingeniería Metalúrgica.
2. Desarrollo de diversas microestructuras de fase dual en un acero de bajo carbono por tratamiento térmico, su caracterización metalográfica, la determinación de varias de sus propiedades mecánicas (dureza y microdureza, tracción, impacto) y el análisis fractográfico con el microscopio electrónico de barrido. Exposición de los resultados en forma de póster, artículo de investigación o presentación oral.

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

El calendario de la asignatura, tanto de las sesiones teórico-prácticas como de las sesiones de laboratorio, así como de las pruebas de evaluación global estarán determinados por el calendario académico que el centro establezca para el curso correspondiente. El calendario de presentación de trabajos se anunciará convenientemente al inicio de la asignatura o durante el desarrollo de ésta, con la suficiente antelación para una adecuada preparación de los mismos.