

Curso Académico: 2021/22

29712 - Fundamentos de ingeniería de materiales

Información del Plan Docente

Año académico: 2021/22

Asignatura: 29712 - Fundamentos de ingeniería de materiales

Centro académico: 110 - Escuela de Ingeniería y Arquitectura

Titulación: 330 - Complementos de formación Máster/Doctorado

434 - Graduado en Ingeniería Mecánica

Créditos: 6.0

Curso: 434 - Graduado en Ingeniería Mecánica: 2

330 - Complementos de formación Máster/Doctorado: XX

Periodo de impartición: Primer semestre

Clase de asignatura: 434 - Obligatoria

330 - Complementos de Formación

Materia:

1. Información Básica

1.1. Objetivos de la asignatura

Con esta asignatura se pretende que el estudiante adquiera una base sólida en la Ciencia e Ingeniería de Materiales que le permita afrontar materias posteriores, en particular Tecnología de Materiales. El objetivo principal de la asignatura **¿Fundamentos de Ingeniería de Materiales?** es que el estudiante conozca las propiedades y características de los distintos materiales de modo que sea capaz de decidir cuál es el material más adecuado para una aplicación determinada. Para ello será fundamental que tome conciencia de la importancia de la microestructura de un material en su comportamiento. Dada la estrecha relación entre microestructura y propiedades, será de gran importancia que el estudiante conozca y sepa aplicar los principales mecanismos para modificar la constitución y estructura de los materiales y, con ello, conseguir la optimización de sus propiedades.

Asimismo, se pretende abrir la visión del estudiante de forma que los materiales sean una variable más a considerar en los problemas que se le planteen en el ejercicio profesional como ingeniero mecánico.

Los contenidos de la asignatura son relativamente básicos y, por tanto, se relacionan solo de forma colateral con algunos de los Objetivos de desarrollo sostenible (ODS). A lo largo del curso se mencionarán estas relaciones, si bien no serán evaluadas explícitamente, pues no se contemplan en los resultados de aprendizaje. En concreto, la elección de los materiales para una aplicación determinada por parte del ingeniero mecánico puede incidir en la eficiencia energética de los procesos (meta 7.3), el impacto medioambiental (metas 8.4 y 11.6), la sostenibilidad de las infraestructuras (meta 9.4), el uso eficiente de los recursos (meta 12.2), o la reducción y el reciclaje de los desechos (meta 12.5). Además, los contenidos evaluables de esta asignatura son imprescindibles para fundamentar los conocimientos que se adquirirán posteriormente en el resto de la titulación, y que sí se relacionan directamente con los ODS y la Agenda 2030.

1.2. Contexto y sentido de la asignatura en la titulación

La asignatura Fundamentos de Ingeniería de Materiales es obligatoria y forma parte del módulo de la Rama Industrial del plan de estudios del Grado de Ingeniería Mecánica. Su carga de trabajo es de 6 ECTS y se imparte en el primer semestre del segundo curso. Los conceptos aprendidos en ella sirven de base para asignaturas que aparecen con posterioridad en el plan de estudios de la titulación, en particular para Tecnología de Materiales que se imparte en el segundo semestre del mismo año, y Tecnologías de Fabricación I y II, en el tercer año del Grado.

1.3. Recomendaciones para cursar la asignatura

Esta materia requiere los conocimientos básicos adquiridos en Física II y Química, ya que algunos de los contenidos se basarán en conceptos tratados en estas asignaturas.

El programa se ha diseñado con el fin de guiar al estudiante para que desarrolle un trabajo continuado a lo largo del curso, ya que se considera que esta es la mejor manera de alcanzar los objetivos de aprendizaje. Para el mayor aprovechamiento de la asignatura se recomienda hacer uso de todos los recursos que se ofrecen: asistencia activa a las clases de teoría, preparación de los problemas, lectura previa de los guiones de prácticas de laboratorio, realización de los cuestionarios de los distintos módulos, así como aprovechamiento de las tutorías de los profesores.

2. Competencias y resultados de aprendizaje

2.1. Competencias

Competencias específicas:

C20: 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.

Competencias genéricas:

C4: Capacidad para resolver problemas y tomar decisiones con iniciativa, creatividad y razonamiento crítico.

C5: Capacidad para comunicar y transmitir conocimientos, habilidades y destrezas en castellano.

C9: Capacidad de gestión de la información, manejo y aplicación de las especificaciones técnicas y la legislación necesarias para la práctica de la Ingeniería.

C10: Capacidad para aprender de forma continuada y desarrollar estrategias de aprendizaje autónomo.

2.2. Resultados de aprendizaje

1. Conoce los aspectos fundamentales de la estructura de los materiales de uso común en Ingeniería.
2. Conoce las principales propiedades de los diversos tipos de materiales así como las relaciones que existen entre aquéllas y las características microestructurales de éstos.
3. Sabe realizar ensayos mecánicos básicos (tracción, dureza, Charpy) y, a partir de los resultados obtenidos de ellos, calcular los valores de las propiedades mecánicas correspondientes.
4. Tiene criterio suficiente para poder seleccionar, razonadamente, los materiales más adecuados para una aplicación práctica dada.
5. Sabe resolver problemas sencillos en el dominio de la Ciencia y Tecnología de Materiales.

2.3. Importancia de los resultados de aprendizaje

Los resultados de aprendizaje de esta asignatura son fundamentales para el ingeniero mecánico ya que proporcionan un conocimiento imprescindible de la Ciencia de Materiales que incorpora herramientas esenciales para el ejercicio de su profesión, como la caracterización y selección de materiales para una determinada aplicación.

3. Evaluación

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

La valoración del grado de aprendizaje por parte del alumno se lleva a cabo en la modalidad de evaluación global mediante un examen único por convocatoria, el cual consta de dos pruebas:

- Primera prueba (70% de la calificación de la convocatoria)

Consiste en un examen escrito que consta de dos partes: una parte de cuestiones cortas y otra de problemas. El examen tendrá dificultad similar a los contenidos trabajados a lo largo del curso en las clases magistrales y de problemas. Para que esta prueba pueda contribuir a la calificación de la convocatoria será necesario alcanzar un mínimo de 3/10 en cada una de sus dos partes, y en este caso ambas contribuirán con el 50% a la nota de la primera prueba.

- Segunda prueba (30% de la calificación de la convocatoria)

La calificación de la segunda prueba puede alcanzarse por dos rutas, bien mediante la realización de un examen práctico de laboratorio, o bien mediante la evaluación positiva de las actividades docentes complementarias asociadas a las prácticas de laboratorio.

a) Realización de un examen práctico de laboratorio sobre los contenidos experimentales impartidos durante las sesiones de prácticas. Tiene lugar en el propio laboratorio de prácticas. En su transcurso, el alumno deberá realizar aquellos experimentos que se le planteen, similares a los efectuados durante las sesiones de prácticas, así como rellenar un cuestionario sobre los contenidos y resultados de las prácticas.

b) Evaluación positiva de actividades docentes complementarias. Dado que para alcanzar los resultados de aprendizaje se considera muy importante trabajar de forma continuada a lo largo del curso, se ofrece a los estudiantes la posibilidad de alcanzar la nota correspondiente a la segunda prueba sin necesidad de presentarse al examen práctico de laboratorio. Para ello será necesario realizar y superar las actividades docentes complementarias relativas a las Prácticas de Laboratorio que se indican a continuación junto con sus contribuciones a la calificación de la segunda prueba:

- Evaluación de los cuestionarios previos a las prácticas (20% de la calificación de la segunda prueba).

- Evaluación de las actividades posteriores a las sesiones de prácticas (80% de la calificación de la segunda prueba). Estas actividades comprenden la elaboración y presentación de los informes correspondientes, así como la realización de un

examen escrito relativo a los contenidos de las sesiones 1, 2 y 3.

Para que estas actividades complementarias contribuyan al cálculo de la calificación de la segunda prueba debe cumplirse que el estudiante haya:

- i) asistido a las cuatro sesiones de prácticas,
- ii) respondido a todos los cuestionarios previos,
- iii) presentado los correspondientes informes en el plazo indicado,
- iii) realizado el examen escrito de las sesiones 1, 2 y 3, cuya nota se ponderará en función de la calidad de los informes a los que alude el punto anterior,
- iv) obtenido una nota mínima de 4/10 en la calificación global de las actividades complementarias citadas. En caso de no obtener el mínimo de 4 con estas actividades el estudiante tendrá que realizar la parte escrita de la segunda prueba en la evaluación global.

Será necesario alcanzar una nota mínima de 4 puntos sobre 10 en cada una de las dos pruebas anteriormente citadas para que puedan computar en el cálculo de la calificación obtenida en la convocatoria. En este caso, dicha calificación de la convocatoria será igual a la media ponderada de las calificaciones obtenidas en la primera y en la segunda pruebas. Se considera que la asignatura ha sido superada siempre y cuando esta media sea igual o mayor que 5 puntos sobre 10.

4. Metodología, actividades de aprendizaje, programa y recursos

4.1. Presentación metodológica general

La asignatura se ha planificado para facilitar el aprendizaje continuo y activo de los estudiantes. Los recursos que se utilizarán para favorecer el proceso de aprendizaje son:

1. Clases de teoría impartidas por el profesor al grupo completo. Para favorecer una actitud activa y participativa del estudiante, este tiene a su disposición en el anillo docente digital (ADD) lecturas previas sobre diversos temas del programa, en las que se explican conceptos básicos necesarios para la comprensión de los temas, y destinadas a ser leídas con anterioridad a las clases. Con el mismo espíritu, tras finalizar la exposición de cada tema se abren en el ADD unos cuestionarios a los que el alumno que así lo desee puede voluntariamente responder, permitiéndole de este modo valorar su grado de aprovechamiento de la asignatura.
2. Clases de problemas. El estudiante dispone de una colección de problemas que le permiten trabajar con anterioridad a la clase los ejercicios que propone el profesor. Asimismo, éste podrá proponer diversas actividades presenciales y/o no presenciales para potenciar el trabajo continuado del estudiante y favorecer el aprovechamiento de la clase de problemas.
3. Prácticas de laboratorio. Se distribuyen en 4 sesiones de 3 horas cada una. El estudiante dispone de guiones de prácticas que le permiten familiarizarse con los conceptos necesarios para la práctica. Para un mejor aprovechamiento de la lectura del guion, el estudiante deberá completar al inicio de la sesión de laboratorio un cuestionario sobre dichos contenidos. Asimismo, deberá llevar a cabo un trabajo posterior para reforzar los conceptos y las destrezas correspondientes a la práctica.
4. Tutorías. Su finalidad consiste en que el estudiante pueda consultar al profesor acerca de cualquier aspecto referente tanto a los contenidos del programa, problemas o prácticas, como a las diversas actividades docentes.
5. Trabajo autónomo del estudiante, reforzado con material preparado por el profesor (como lecturas previas a las clases de teoría, guiones de prácticas, tests de evaluación, cuestionarios de prácticas, etc.), material que como regla general se encuentra a disposición del estudiante en el ADD.

4.2. Actividades de aprendizaje

El seguimiento de todas las actividades de aprendizaje es de especial relevancia para adquirir las competencias de la asignatura. El grado de presencialidad de las actividades vendrá regulado por las autoridades académicas y sanitarias, siendo posible que se modifique con posterioridad a la fecha de aprobación de esta guía docente.

Actividades docentes:

30 horas de clase magistral.

15 horas de clases de problemas.

15 horas de actividades de laboratorio, divididas en:

- i) 12 horas de laboratorio distribuidas en 4 sesiones de prácticas de 3 horas:

P1. Ensayo de tracción. Ensayo Charpy.

P2. Ensayos de dureza Brinell y Vickers. Laminación del cobre y recocido de recristalización.

P3. Ensayos de dureza Rockwell B y C. Tratamientos térmicos de los aceros. Metalografía en aleaciones Fe-C.

P4. Endurecimiento por precipitación en aleaciones de aluminio. Ensayo Jominy.

- ii) 2 horas de seminario de prácticas.

iii) 1 hora de tutorías de laboratorio.

Trabajo autónomo:

90 horas de estudio y trabajo personal, repartidas a lo largo de todo el semestre: trabajo personal de estudio, resolución de problemas, trabajo pre y post-laboratorio, etc.

4.3. Programa

Los contenidos se han estructurado en tres bloques, estando cada uno de ellos subdividido a su vez en diferentes módulos:

Bloque A. Estudio y comprensión de los conceptos básicos asociados con la microestructura de un material

- A1. Estructuras cristalinas
- A2. Imperfecciones cristalinas y difusión
- A3. Diagramas de fase de equilibrio
- A4. Transformaciones de fase

Bloque B. Correlación de las propiedades de un material con su microestructura

- B1. Propiedades mecánicas y mecanismos de deformación
- B2. Mecanismos de fractura
- B3. Tratamientos térmicos en aceros
- B4. Propiedades físicas de los materiales

Bloque C. Estudio de los principales grupos de materiales

- C1. Metales y sus aleaciones
- C2. Cerámicas
- C3. Polímeros
- C4. Materiales compuestos

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

La asignatura se articula en promedio con 2 horas semanales de clases magistrales y 1 hora semanal de resolución de problemas. Además, cada dos semanas se realizará una sesión de prácticas de laboratorio. Al iniciar el curso se indicará al estudiante el espacio de la asignatura en el ADD de la Universidad de Zaragoza. En él se incluirán los detalles de las actividades de aprendizaje y evaluación contempladas en la asignatura, la planificación temporal y la información actualizada sobre el grado de presencialidad de las distintas actividades docentes.

Las fechas de inicio y finalización de la asignatura y sus horarios se pueden encontrar en la página web de la EINA (<http://eina.unizar.es/>).

4.5. Bibliografía y recursos recomendados

La bibliografía actualizada se encuentra en la [BR de la BUZ](#)