

29718 - Tecnología de materiales

Información del Plan Docente

| | |
|-------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------|
| Año académico | 2017/18 |
| Centro académico | 110 - Escuela de Ingeniería y Arquitectura |
| Titulación | 330 - Complementos de formación Máster/Doctorado 434 - Graduado en Ingeniería Mecánica |
| Créditos | 6.0 |
| Curso | --- |
| Periodo de impartición | Indeterminado |
| Clase de asignatura | Obligatoria, Complementos de Formación |
| Módulo | --- |

1. Información Básica

1.1. Introducción

Esta asignatura de "Tecnología de Materiales" tiene 6 ECTS, que corresponde con 60 horas presenciales (2,4 ECTS) y 90 horas de trabajo personal del alumno (3,6 ECTS). El objetivo de la asignatura "Tecnología de Materiales", que se imparte en el segundo cuatrimestre del segundo curso del grado de Ingeniería Mecánica, obligatoria de la rama Mecánica, es proporcionar al Graduado en Ingeniería Mecánica el conocimiento y las habilidades relacionadas con:

- La elección más adecuada del material en función de las condiciones en servicio y de los procesos de degradación a los que se ve sometido, relacionando su estructura interna más idónea con los procesos de conformado y fabricación específicos asociados a los distintos materiales
- Las técnicas de inspección de seguimiento del daño durante el servicio, así como de los conceptos básicos de fallo, y de las herramientas necesarias para su identificación y análisis.

El programa de la asignatura se ha dividido en dos bloques con los contenidos siguientes:

- Bloque A: Conformado de Materiales metálicos, plásticos, cerámicos y compuestos. Tratamientos térmicos, tratamientos superficiales y recubrimientos. Tecnologías de unión: soldaduras y adhesivos. Selección de par material/proceso. 26 Horas Presenciales.
- Bloque B: Comportamiento en servicio: sollicitaciones mecánicas, corrosión y degradación. Técnicas de inspección en servicio: ensayos no destructivos y destructivos, cálculos. Análisis de fallos: metodología, casos prácticos. 16 Horas Presenciales.

1.2. Recomendaciones para cursar la asignatura

Es importante, para cursar esta asignatura, poseer los conocimientos de la asignatura Fundamentos de Ingeniería de Materiales, ya que en la asignatura de Tecnología de Materiales se parte del conocimiento fundamental de los distintos materiales (metálicos, plásticos, cerámicos y compuestos), de su estructura interna y de sus características mecánicas, físicas y químicas y sus relaciones con dicha estructura interna (cristalina, defectos cristalinos, microestructura, estado amorfo, grietas, porosidad).

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

29718 - Tecnología de materiales

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 o mediante el correo electrónico cuando detecte determinadas deficiencias en la evolución de su aprendizaje, para definir los procedimientos más adecuados de corrección.

Este diseño también puede ser utilizado por aquellos alumnos que no puedan acudir a las actividades presenciales, con el mismo objetivo de conocer y controlar su evolución en la asignatura de forma continuada.

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. Así mismo se informará de dichos horarios al principio del curso en la primera clase presencial.

1.3.Contexto y sentido de la asignatura en la titulación

La asignatura Tecnología de Materiales es una asignatura obligatoria que forma parte del Módulo de la Rama Mecánica del Plan de Estudios del Grado en Ingeniería Mecánica. Los conceptos aprendidos en esta asignatura, junto con los de la previa de Fundamentos de Ingeniería de Materiales, sirven al futuro ingeniero para que posea un conocimiento de la influencia que los procesos de fabricación y conformado de los distintos materiales empleados en la Ingeniería Mecánica tienen en la estructura interna de los distintos materiales, en sus correspondientes propiedades mecánicas, y en su comportamiento en servicio. En función de las condiciones de operación más o menos agresivas, el futuro Ingeniero Mecánico debe saber las técnicas de ensayo más habituales de inspección del estado del material en servicio, y una metodología básica del análisis de fallos. Esta asignatura sirve como complemento básico para asignaturas que se imparten con posterioridad en la titulación, en particular, Tecnologías de Fabricación, Resistencia de Materiales, Ingeniería Mecánica y Cálculo y Diseño de Máquinas entre otras, materias que trabajan con los diversos tipos de materiales en su comportamiento principalmente mecánico.

1.4.Actividades y fechas clave de la asignatura

Al iniciar el curso se indicará al estudiante el espacio de la asignatura en el ADD (Plataforma MOODLE) de la Universidad de Zaragoza. El acceso a este espacio solo es posible si se está matriculado en la asignatura. En él se incluirá una guía de estudio en la cual se detallarán todas las actividades a desarrollar por el alumno siguiendo el trabajo continuado, la secuenciación de las mismas, los entregables que deberá presentar, los ejercicios que debe realizar y los criterios de evaluación que se utilizarán para calificarlos.

2.Resultados de aprendizaje

2.1.Resultados de aprendizaje que definen la asignatura

1. Comprende las relaciones entre el procesado y la estructura final obtenida de los materiales, y su influencia en las propiedades mecánicas y de otras asociadas a su comportamiento en servicio.
2. Conoce las tecnologías de procesado más adecuadas para los distintos materiales en función de la pieza a producir, y de las propiedades deseadas en servicio.
3. Conoce y comprende los distintos mecanismos de deterioro de los materiales en servicio, las técnicas de inspección en servicio de los materiales mediante técnicas destructivas y no destructivas, la metodología básica del análisis de fallos.
4. Conoce las últimas tendencias en los materiales de interés para la Ingeniería Mecánica, junto con sus procesos de obtención y reciclado, propiedades y aplicaciones.

2.2.Importancia de los resultados de aprendizaje

Los resultados de aprendizaje de la asignatura son fundamentales porque proporcionan al futuro ingeniero mecánico un conocimiento básico y las herramientas necesarias para comprender la elección de un material y proceso de conformado y fabricación para una determinada aplicación, sabiendo las relaciones que existen entre las propiedades, el material y

29718 - Tecnología de materiales

su proceso de fabricación, y teniendo en cuenta los fenómenos de deterioro en servicio y su control, junto con una metodología de análisis de fallos. Todos estos problemas se presentan muy habitualmente en el trabajo profesional de un ingeniero mecánico y deberá saber abordarlos y proponer alternativas y soluciones. Con todo este conocimiento, el ingeniero estará también en disposición de comprender las frecuentes novedades que en el campo de los materiales estructurales y en los procesos de conformado y fabricación se producen continuamente.

3. Objetivos y competencias

3.1. Objetivos

El objetivo de la asignatura es que el alumno tome conciencia y conozca la importancia de que los procesos de conformado y fabricación de piezas y componentes conducen a la obtención de distintas estructuras internas (microestructura, defectos internos, inclusiones) y, por tanto, a unas propiedades mecánicas y de otro tipo, que condicionan su comportamiento en servicio, sobre todo cuando actúan en él diversos mecanismos de deterioro. El alumno debe conocer que dichos procesos pueden diseñarse, en determinadas situaciones, a la optimización de aquellas propiedades que satisfagan las condiciones operacionales de la pieza o componente mecánico. En muchos casos los fenómenos de deterioro son ineludibles, y uno de los objetivos de la asignatura es que el alumno conozca que hay técnicas de inspección del estado de los materiales en servicio y del seguimiento de su daño o grado de deterioro, y que en el caso de fallo, el alumno conozca los procedimientos básicos de su análisis para evitar su repetición. Como complemento final, el alumno debe conocer los procesos más básicos de reciclado de los materiales más importantes para minimizar los residuos que su actividad produce, así como de las tendencias más recientes en el desarrollo de materiales/procesos/propiedades de interés para la Ingeniería Mecánica.

3.2. Competencias

Competencias específicas:

C32: Capacidad para la aplicación de la Ingeniería de Materiales, incluyendo materiales no convencionales y sus aplicaciones específicas.

C37: Capacidad para la utilización de técnicas experimentales en la caracterización del funcionamiento de los sistemas mecánicos.

Competencias genéricas:

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

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.

4. Evaluación

4.1. Tipo de pruebas, criterios de evaluación y niveles de exigencia

Para la evaluación de la asignatura se opta por la **evaluación global**, que constará de dos bloques, uno teórico-práctico (**Bloque Glob1**) y otro de laboratorio (**Bloque Glob 2**).

29718 - Tecnología de materiales

1) Bloque Glob1: Examen Global escrito (8,0 puntos, 80% de la nota final), relativo a los contenidos teóricos, problemas, ejercicios y casos prácticos de la asignatura.

Consta de dos partes: una parte del tipo test, y otra parte de problemas/cuestiones.

Será necesario obtener una puntuación mínima del 40% de la total asignada a este bloque para poder promediar y contribuir a la nota final de la asignatura, junto con las otras pruebas de la prueba global. Además será necesario obtener un mínimo del 25% de la nota máxima en cada una de sus partes.

2) Bloque Glob2 : Examen de Prácticas de Laboratorio (2 puntos, 20% de la nota final), que consta a su vez de dos exámenes: un examen escrito y un examen práctico de Laboratorio.

El examen escrito se llevará a cabo inmediatamente después de que haya finalizado el examen global escrito, y en la misma aula.

El examen práctico de laboratorio se llevará a cabo con posterioridad. Para agilizar la gestión de la convocatoria personalizada de este examen práctico, los alumnos que deseen presentarse deberán indicarlo al profesor por lo menos un par de días antes de la fecha de la convocatoria oficial. De esta forma se publicará una lista donde se citará con hora a los estudiantes.

Procedimientos para la Calificación de la prueba global de evaluación

a) **PROCEDIMIENTO A** : se aplicará **en caso de que el estudiante no haya realizado ninguna de las actividades docentes complementarias durante el curso, o en el de que, aun habiéndolas realizado, no desee que las calificaciones que hubiese obtenido computen en el cálculo de la calificación de la prueba global** .

- La calificación de la prueba global será igual a la suma de las calificaciones del examen global escrito y del examen de prácticas de laboratorio.

b) **PROCEDIMIENTO B** : se aplicará **en caso de que el estudiante desee que alguna de las calificaciones que hubiese obtenido en las actividades docentes complementarias computen en el cálculo de la calificación de la prueba global** .

Dado que estas actividades tienen carácter **voluntario** , el estudiante expresará por escrito su deseo de que se computen, indicando claramente, en la casilla correspondiente que se encontrará en el texto del enunciado del examen global escrito, cuáles son las calificaciones que desea que se computen. En caso de no hacerlo de esta manera, se supondrá que no desea que las calificaciones de las actividades de evaluación complementarias computen en el cálculo de su calificación.

Cómputo de las calificaciones de las actividades de evaluación complementarias

A continuación se detallan las calificaciones máximas asignables a las actividades de evaluación complementarias, y requisitos necesarios para que puedan computar en el cálculo de la calificación de la prueba global

a) Examen parcial

29718 - Tecnología de materiales

- Consta de dos partes: una de tipo test, y otra formada por cuestiones y/o problemas.
- Calificación máxima. 1,5 puntos. Para poder ser computable, la calificación obtenida debe ser mayor que 0,6 puntos (sobre los 1,5 puntos máximo), y además la nota mínima en cada una de las dos partes (test y cuestiones) debe ser mayor que 0,4 puntos.
- Observaciones: durante la realización del examen correspondiente al bloque Glob1, el estudiante que desee que se compute esta calificación tiene derecho a contestar a una selección de las cuestiones y problemas que se propongan en la prueba Glob1 y que correspondan a la parte de la asignatura a que se refiere el examen parcial.

b) Prácticas de Laboratorio:

- Calificación máxima: 2 puntos (Cuestionarios, máximo 1 punto; Informes, máximo 1 punto).
- Calificación computable si y solo si se cumplen las condiciones siguientes: i) Haber respondido a todos los cuestionarios individuales que se plantean al final de cada sesión; ii) Haber entregado los informes correspondientes a todas ellas.
- Observaciones: el estudiante que desee que se compute esta calificación queda eximido de la realización de los exámenes del bloque Glob2 de la prueba global de evaluación, asignándose a este bloque una calificación igual a la calificación correspondiente a las Prácticas de laboratorio.

c) Elaboración y presentación de un póster, relativo a un tema de la asignatura .

- Calificación máxima: 1 punto.

d) Problemas propuestos y entregados a lo largo del curso .

- Calificación máxima: 0,5 puntos.

Cálculo de la calificación de la prueba global

Se asignará al examen global escrito una puntuación máxima que será igual a 8 puntos menos la suma de las calificaciones máximas de aquéllas actividades de evaluación complementarias que el estudiante desee que se computen en su calificación final, ya sean "Examen parcial", "Elaboración y presentación de un póster, relativo a un tema de la asignatura", o bien "Problemas propuestos y entregados a lo largo del curso". La calificación del bloque Glob1 será igual a la suma de la obtenida en el examen global escrito más la de cada una de las actividades de evaluación complementarias que se hayan indicado.

La calificación de la prueba Global será igual a la suma de la calificación obtenida en el bloque Glob1, más la obtenida en el bloque Glob2 (o en su lugar, en las Prácticas de Laboratorio).

5. Metodología, actividades, programa y recursos

5.1. Presentación metodológica general

29718 - Tecnología de materiales

La metodología diseñada tiene por objetivo que el alumno adquiera un hábito de trabajo continuado, puesto que se ha considerado que ello es básico en una asignatura de estas características. Para ello se han programado clases teóricas, clases de ejercicios, problemas y casos, sesiones de prácticas de laboratorio, trabajo de asignatura y cuestionarios y ejercicios de control del seguimiento del progreso del alumno mediante el ADD.

5.2. Actividades de aprendizaje

La asistencia a **todas** las actividades de aprendizaje es de especial relevancia para adquirir las competencias de la asignatura.

Las **clases de teoría** presenciales (26 horas) 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. Al finalizar cada tema se le propondrán unos cuestionarios en el ADD (Plataforma Moodle) que tienen por objetivo que el alumno pueda conocer el estado de su proceso de aprendizaje.

Las **clases de ejercicios, problemas y casos** (12 horas) se han diseñado para que el alumno sea el elemento fundamental de las mismas. Se le indicará con tiempo suficiente qué problemas se van a trabajar y el alumno deberá haber intentado su realización. Los ejercicios y problemas señalados serán corregidos en clase de forma conjunta profesor-alumnos.

En fecha que se señalará al principio del Curso se realizará un Examen Parcial de 1,5 horas de duración, que constará de un ejercicio del tipo test y de dos cuestiones teórico-prácticas, referentes a la materia comprendida desde el principio del Curso hasta la fecha del Examen Parcial. En éste habrá preguntas consideradas básicas y necesarias para ser evaluados. La nota obtenida contribuirá a la calificación final de la asignatura.

Las **sesiones de prácticas de laboratorio** (12 horas en 4 sesiones de 3 horas) se han diseñado para que sean unidades autoconsistentes, teniendo presente que no es posible ajustar su secuenciación temporal con la del resto del curso. Antes de cada sesión el alumno deberá haber leído el guión, y después de la práctica deberá completar un cuestionario sobre el guión y la práctica realizada, así como realizar un informe de grupo. Ambos documentos serán evaluados y sus resultados serán comunicados en tiempo y fecha.

Trabajo de grupo (3 horas): Durante el curso se deberá realizar un trabajo en grupos de 3 alumnos. Este trabajo se deberá plasmar mediante la preparación de un póster que defenderán ante el profesor y sus compañeros en una sesión de pósters como en un congreso.. Este trabajo de grupo será evaluado y coevaluado por sus compañeros y contribuye a la nota final de la asignatura.

Pruebas de Evaluación Global (5 horas) al final del semestre, tanto para los alumnos que han realizado las pruebas evaluables durante el curso como los que hayan optado por presentarse exclusivamente a la totalidad de la prueba global.

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, 30 horas de problemas, ejercicios y casos, 10 horas de cuestionarios de control y lecturas obligatorias y 10 horas para el trabajo de la asignatura en grupos de 2 alumnos.

Actividades presenciales **(60 horas, 2,4 ECTS)**

29718 - Tecnología de materiales

26 h de clases presenciales, en grupo único (2 horas semanales).

12 h de resolución de ejercicios, problemas y casos prácticos, en grupos reducidos (1 hora semanal).

12 h de prácticas de laboratorio (4 sesiones de 3 h).

3 h de sesiones para presentación de los trabajos de asignatura en grupos de 2 alumnos.

7 h de actividades de evaluación.

Actividades no presenciales **(90 horas, 3,6 ECTS)**

30 h de resolución de problemas y de casos prácticos.

10 h para la realización del trabajo de asignatura en grupos de 2 alumnos.

50 h de trabajo individual (realización de lecturas propuestas, realización de tests y cuestionarios en el ADD, estudio personal).

5.3.Programa

Los contenidos de la asignatura se dividen en el siguiente temario, revisando los aspectos relativos al material en los procesos de conformación:

1. Procesos de conformado metálico: solidificación y moldeo, deformación plástica, metalurgia de polvos
2. Procesos de conformado de polímeros: termoplásticos, termoestables y elastómeros
3. Procesos de conformado de materiales compuestos de matriz polimérica
4. Procesos de conformado de cerámicas y vidrio: cerámica tradicional, cerámica avanzada, vidrio
5. Tecnologías de unión: metalurgia de la soldadura de metales
6. Tecnologías de superficies: tratamientos superficiales, recubrimientos
7. Comportamiento en servicio: oxidación y corrosión de metales. Degradación de polímeros
8. Comportamiento en servicio: rotura frágil de cerámicas, termofluencia, interacción fatiga-termofluencia
9. Análisis de fallos en servicio: ensayos no destructivos, metodología, informes

5.4.Planificación y calendario

La asignatura se articula con 3 horas de actividades presenciales en el aula por semana. De ellas, 2 horas se dedicarán a clases y 1 hora a la resolución de ejercicios, problemas, casos prácticos y casos de selección de materiales. Aproximadamente cada dos o tres semanas se realizará una sesión de prácticas de laboratorio de 3 horas de duración. Al principio de la asignatura se colocará en el ADD (plataforma Moodle) una presentación de la asignatura con una descripción detallada de todas las actividades, documentación y el calendario asociado, incluyendo la fecha de realización de la prueba intermedia y las fechas de presentación de los trabajos de asignatura (Poster y ejercicios propuestos).

5.5.Bibliografía y recursos recomendados

[BB: Bibliografía básica / BC: Bibliografía complementaria]

29718 - Tecnología de materiales

- [BB] 1. Tecnología de materiales / José Antonio Puértolas Rrafales , Ricardo Ríos Jordana, Miguel Castro Corella, José Manuel Casals Bustos (eds.) ; [Luis Alberto Angurel Lambán, Miguel Artigas Álava, Javier Castany Valeri, Isabel Clavería, Jesús Cuartero Salafranca, Juan Carlos Díez Moñux, Jesús Fuentelsanz Gallego, Luis Gracia Villa, Antonio Miravete de Marco, José Ignacio Peña Torre, Javier Rubín Llera, Anselmo Villellas Malo ... (et al.)] Madrid : Síntesis, D.L. 2009
- [BB] 2. Ashby, Michael F.. Materiales para ingeniería. [Vol.] 1, Introducción a las propiedades, las aplicaciones y el diseño / Michael F. Ashby, David R. H. Jones Barcelona : Reverté, D. L. 2008
- [BB] 3. Ashby, Michael F.. Materiales para ingeniería. [Vol.] 2, Introducción a la microescala, el procesamiento y el diseño / Michael F. Ashby, David R. H. Jones Barcelona : Reverté, D. L. 2009