Universidad Zaragoza

Curso Académico: 2021/22

29718 - Tecnología de materiales

Información del Plan Docente

Año académico: 2021/22
Asignatura: 29718 - Tecnología 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: Segundo semestre
Clase de asignatura: 434 - Obligatoria
330 - Complementos de Formación
Materia:

1. Información Básica

1.1. Objetivos de la asignatura

La asignatura y sus resultados previstos responden a los siguientes planteamientos y objetivos:
El objetivo de la asignatura es que el alumno tome conciencia y conozca la importancia que tienen los procesos de conformado y fabricación de piezas y componentes en la obtención de distintas estructuras internas en los materiales (microestructura, defectos internos, inclusiones), lo cual condiciona sus propiedades y su comportamiento en servicio, sobre todo cuando actúan sobre él diversos mecanismos de deterioro. El alumno debe conocer cómo el diseño de los procesos de conformado permite que el material alcance las propiedades necesarias para conseguir las prestaciones mínimas 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 existen técnicas de inspección del estado de los materiales en servicio y del seguimiento de su daño o grado de deterioro, así como los procedimientos básicos de análisis en caso de fallo con el fin de poder determinar su origen. Como complemento final, el alumno debe conocer algunos aspectos básicos de la Ingeniería de superficies y de las tendencias más recientes en el desarrollo de materiales/procesos/propiedades de interés para la Ingeniería Mecánica.
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 12: Garantizar modalidades de consumo y producción sostenibles.
  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

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 para que el futuro ingeniero entienda 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 conocer las técnicas de ensayo más habituales de inspección del estado del material en servicio, y la metodología básica del análisis de fallos. Por estos motivos, 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.

1.3. 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 básico 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 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 interactúe con el profesor a través de 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 cuando no se pueden realizar 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 web de la EINA al comienzo del curso. Así mismo se informará de dichos horarios al principio del curso en la primera clase.

2. Competencias y resultados de aprendizaje

2.1. 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.

2.2. Resultados de aprendizaje

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

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 los métodos básicos de la Ingeniería de Superficies y las últimas tendencias en los materiales de interés para la Ingeniería Mecánica, junto con sus procesos de obtención, propiedades, aplicaciones, así como la generación de residuos que puedan ser dañinos para el medio ambiente.

2.3. 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 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. Evaluación

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

Para la evaluación de la asignatura, de acuerdo a la normativa, se ofrece una **evaluación global**, que constará de dos bloques, uno teórico-práctico **(Bloque Glob1)** y otro de laboratorio **(Bloque Glob 2)**.
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 tres partes:
Una primera parte asociada a contenidos básicos de la asignatura.
Una segunda parte tipo test.
Una tercera parte de cuestiones teórico/prácticas. Para alguna de estas cuestiones, los alumnos podrán utilizar el material que consideren oportuno.
2) Bloque Glob2: **Examen de Prácticas de Laboratorio** (2 puntos, 20% de la nota final), que consta a su vez de dos partes: un examen escrito y un examen práctico de Laboratorio.

El examen escrito se llevará a cabo después de que haya finalizado el examen global escrito.

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.
En cualquiera de los dos bloques 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, excepto en la parte asociada a contenidos básicos de la asignatura en donde será necesario alcanzar un mínimo del 50%.

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 (Glob1) y del examen de prácticas de laboratorio (Glob2), siempre que se hayan alcanzado las puntuaciones mínimas indicadas anteriormente.

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
- Peso en la calificación final. 1,5 puntos.
- La estructura será la misma que en el examen final. También se aplicarán en este caso la necesidad de alcanzar las mismas puntuaciones mínimas en cada una de las partes del examen.
- Observaciones: durante la realización del examen correspondiente al Examen Global Escrito (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 dicha prueba y que correspondan a la parte de la asignatura asociada con este examen parcial.
b) Prácticas de Laboratorio:
- Peso en la calificación final: 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.
- Peso en la calificación final: 1 punto.
d) Problemas propuestos y entregados a lo largo del curso.
- Peso en la calificación final: 0,5 puntos, proporcional al número de problemas que se entreguen con un mínimo de contenido.

Cálculo de la calificación de la prueba global
Dependiendo de las actividades de evaluación complementarias que el alumno indique que se consideren en la calificación final, el peso del examen global escrito se modifica. En la siguiente tabla se recogen las diferentes posibilidades:

Actividades de evaluación complementarias que computan en la calificación								
Examen parcial		X	X	X				
Póster			X	X	X	X		
Problemas semanales				X		X	X	
Prácticas	X	X	X	X	X	X	X	
Peso en la calificación final								
Examen global escrito	80%	65%	55%	50%	70%	65%	75%	80%
Examen parcial		15%	15%	15%				
Póster			10%	10%	10%	10%		
Problemas				5%		5%	5%	

semanales								
Prácticas	20%	20%	20%	20%	20%	20%	20%	
Examen de prácticas								20%

(X= Indica que se ha seleccionado para que se considere en la calificación final)

Se asignará al examen global escrito una puntuación máxima que será igual a 8 puntos menos la suma de las calificaciones máximas de aquellas 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).

4. Metodología, actividades de aprendizaje, programa y recursos

4.1. Presentación metodológica general

La metodología diseñada tiene por objetivo que el alumno adquiera un hábito de trabajo continuado, al considerarse como 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.

4.2. Actividades de aprendizaje

El programa que se ofrece al estudiante para ayudarle a lograr los resultados previstos comprende las siguientes actividades...
La asistencia a **todas** las actividades de aprendizaje es de especial relevancia para adquirir las competencias de la asignatura.

Las **clases de teoría** (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, conviene que el alumno consulte el material adicional que se incluye en algunos temas.

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. Después de cada sesión de problemas se propondrá un ejemplo para que los alumnos intenten solucionar y lo entreguen antes de la siguiente sesión de ejercicios.

En fecha que se señalará al principio del Curso se realizará un Examen Parcial de 1,5 horas de duración referente 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 guion, y al acabar la práctica deberá completar un cuestionario sobre el guion 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 sobre temas relacionados con el tratamiento superficial de materiales. 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 3 alumnos.

***Actividades*en contacto con el profesor (60 horas, 2,4 ECTS)**
26 h de clases de teoría, 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 3 alumnos.
7 h de actividades de evaluación.
***Actividades* autónomas por parte de los estudiantes (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 3 alumnos.
50 h de trabajo individual (realización de lecturas propuestas, realización de ejercicios, estudio personal).

4.3. 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 union por fusión: 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

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

La asignatura se articula con 3 horas de actividades en contacto con el profesor por semana. De ellas, 2 horas se dedicarán a clases de teoría y 1 hora a la resolución de ejercicios, problemas y casos prácticos. 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 parcial y las fechas de presentación de los trabajos de asignatura (Poster y ejercicios propuestos). También se incluirán los criterios de evaluación que se utilizarán en las diferentes actividades de evaluación.

4.5. Bibliografía y recursos recomendados

La bibliografía actualizada se encuentra en la BR de la BUZ