



Grado en Ingeniería Mecánica 29718 - Tecnología de materiales

Guía docente para el curso 2014 - 2015

Curso: 2, Semestre: 2, Créditos: 6.0

Información básica

Profesores

- **Luis Alberto Angurel Lambán** angurel@unizar.es
- **Miguel Castro Corella** mcastro@unizar.es
- **Eva Natividad Blanco** evanat@unizar.es
- **Anselmo Javier Villellas Malo** anvima@unizar.es
- **Miguel José Artigas Álava** martigas@unizar.es

Recomendaciones para cursar esta 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 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.

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.

Inicio

Resultados de aprendizaje que definen la asignatura

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 ensayos destructivos y no destructivos, y la metodología básica del análisis de fallos y de la elaboración de informes.
- 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.

Introducción

Breve presentación de la asignatura

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:

- a) 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
- b) 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.

Contenidos

Bloques de la asignatura

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

1. Bloque A (clases presenciales, problemas, casos y prácticas): 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.
2. Bloque B (clases presenciales, problemas, casos y prácticas): 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.

Estos bloques se desarrollarán a través de las siguientes actividades:

Actividades presenciales (60 horas, 2,4 ECTS)

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).

Recursos Bibliográficos y otros

Libro recomendado: Tecnología de Materiales (2009), Editorial Síntesis.

Libro recomendado: Problemas de tecnología de materiales (2014), Edita Prensas de la Universidad de Zaragoza

Libro: Tecnología de Superficies de Materiales (2010), Editorial Síntesis.

Libro: Procesos de Manufactura Moderna (1997), Editorial McGrawHill.

Libros específicos de Ensayos No Destructivos, Soldadura, Reciclado de Plásticos.

Presentaciones de Power Point de la asignatura.

Textos seleccionados para lecturas previas.

Guiones de Prácticas de Laboratorio, Cuestionarios.

Revistas Técnicas en español y en inglés.

Anillo Digital Docente (ADD). Plataforma Moodle.

Recursos en diversas páginas web tecnológicas.

Contexto y competencias

Sentido, contexto, relevancia y objetivos generales 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 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.

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.

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

1:

Competencias genéricas:

1. Capacidad para resolver problemas y tomar decisiones con iniciativa, creatividad y razonamiento crítico.
2. Capacidad de gestión de la información, manejo y aplicación de las especificaciones técnicas y la legislación necesarias para la práctica de la Ingeniería.
3. Capacidad para aprender de forma continuada y desarrollar estrategias de aprendizaje autónomo.

2:

Competencias específicas:

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

Importancia de los resultados de aprendizaje que se obtienen en la asignatura:

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.

Evaluación

Actividades de evaluación

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

1:

Para la evaluación de la asignatura se opta por la prueba global, que constará de dos partes, una teórico-práctica y otra de laboratorio.

Prueba Global

Primera parte (8 puntos, 80% de la nota final): La primera parte consta de dos pruebas de evaluación: el examen final y el trabajo de asignatura.

- **Examen final (6.4 puntos, 64% de la nota final):** Esta parte está centrada en un examen de los contenidos teóricos y de problemas, ejercicios y casos prácticos de la asignatura, con un valor máximo de 6.4 puntos. Será necesaria una puntuación mínima del 40% de la total asignada a la misma (2.56 puntos) para poder promediar y contribuir a la nota final de la asignatura, junto con la otras pruebas de la prueba global.
- **Trabajo de asignatura (1.6 puntos, 16% de la nota final):** Antes del examen final, todos los alumnos, preferentemente en grupos de dos personas, deberán realizar una presentación de una norma de ensayo y un trabajo sobre un tema de la asignatura, de valor total 1.6 puntos. En esta presentación debe obtenerse una puntuación superior al 40% de la total asignada a la misma (0.64 puntos) para poder promediar y contribuir a la nota final de la asignatura. Esta actividad es obligatoria para todos los alumnos.

Segunda parte (2 puntos, 20% de la nota final): La segunda parte está centrada en las prácticas de laboratorio, con un apartado escrito y otro práctico. Para poder promediar y contribuir a la nota final de la asignatura, en el apartado escrito deberá obtenerse una nota mínima de 0.4 sobre 1 punto máximo, y en la parte práctica de deberá obtener una calificación mínima de 0.4 sobre 1 punto máximo. La máxima puntuación de esta prueba es de 2 puntos.

2:

Pruebas de evaluación durante el periodo docente

Dado que para alcanzar los resultados de aprendizaje se considera muy importante el trabajar de forma continuada a lo largo del curso, se ofrece la posibilidad de completar la prueba global con las siguientes actividades complementarias de evaluación:

1. Actividades complementarias durante el periodo docente de la primera parte de la prueba global:

Durante el curso se realizarán, en horas de seminarios, dos pruebas escritas sobre los contenidos teórico-prácticos desarrollados hasta esas fechas (teoría, problemas y cuestiones de las prácticas), con un valor máximo de 1.0 punto por prueba. La nota mínima para ser considerada computable, y que pueda contribuir a la nota final de la asignatura, en cada prueba escrita debe ser el 40% (0.4 puntos).

El alumno que haya obtenido en una o en ambas pruebas 0.4 puntos como mínimo en cada una de ellas puede, en el examen final de la prueba global, contestar a una selección indicada de las cuestiones y problemas de la parte o partes en las que ha obtenido el mínimo indicado en las pruebas periódicas. Para el alumno que haya superado el mínimo de una de las pruebas periódicas, la nota máxima en el examen final será de 5.4 puntos, y para que sea promediable y contribuya a la nota final, debe obtener una puntuación mínima del 40% (2.16 puntos); para el que haya superado el mínimo en las dos pruebas periódicas, la nota máxima en el examen final será de 4.4 puntos, y para que sea promediable y contribuya a la nota final, debe obtener una puntuación mínima del 40% (1.76 puntos). La nota del examen final, en estos casos, será la suma de la obtenida en el propio examen final más las obtenidas en las pruebas periódicas. El alumno que no haya superado ninguna de las pruebas periódicas hará el examen final completo, con las condiciones indicadas en el apartado previo "Examen Final".

2. Actividades complementarias durante el periodo docente de la segunda parte de la prueba global:

El haber realizado las cuatro sesiones prácticas programadas durante el curso, así como haber contestado los cuestionarios individuales posteriores a cada sesión (nota máxima, 1 punto) y entregados los informes de cada una de ellas (nota máxima, 1 punto), se exige al alumno, si así lo decide, de la realización de la segunda parte de la prueba global, siempre y cuando haya obtenido, tanto en los cuestionarios como en los informes de prácticas una puntuación mínima del 40 % en cada uno de ellos (0.4 puntos). Si no fuera el caso, el alumno deberá presentarse a la segunda parte de la prueba global.

Actividades y recursos

Presentación metodológica general

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

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.

Actividades de aprendizaje programadas (Se incluye programa)

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

1:

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.

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
10. SELECCIÓN DE MATERIALES PARA EL DISEÑO MECÁNICO

2:

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.

3:

En fechas que se señalarán al principio del curso se realizarán dos pruebas escritas de 1,5 horas de duración (3 horas) con un ejercicio de tipo test y dos cuestiones teórico-prácticas, sobre la materia comprendida desde el principio del curso hasta la fecha de la primera prueba, y la materia comprendida entre la primera prueba hasta la fecha de la segunda prueba, y en horario de clase. En cada una de ellas habrá preguntas consideradas básicas y necesarias para ser evaluados en cada una de estas pruebas. Estas pruebas contribuyen a la nota final de la asignatura.

4:

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.

5:

Trabajo de grupo (3 horas): Durante el curso se deberá realizar un trabajo en grupos de 2 alumnos en donde deberán responder, ante el profesor y con ayuda de un programa informático, como power point o similar, a una serie de cuestiones a partir de determinados documentos que les serán entregados durante el curso. Este trabajo de grupo será evaluado y contribuye a la nota final de la asignatura.

6:

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.

7:

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

Planificación y calendario

Calendario de sesiones presenciales y presentación de trabajos

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 cada bloque de la asignatura se colocará en el ADD (plataforma Moodle) una guía de estudio con una descripción detallada de todas las actividades, documentación y el calendario asociado con ese bloque, incluyendo las fechas de realización de las dos pruebas intermedias y las de presentación de los trabajos de asignatura, así como los cuestionarios periódicos de autoevaluación personal.

Referencias bibliográficas de la bibliografía recomendada

- 1. Tecnología de materiales / José Antonio Puértolas Rafales , 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
- 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
- 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