

66424 - Deformación y fractura de materiales

Información del Plan Docente

Año académico: 2019/20

Asignatura: 66424 - Deformación y fractura de materiales

Centro académico: 110 - Escuela de Ingeniería y Arquitectura

Titulación: 536 - Máster Universitario en Ingeniería Mecánica

Créditos: 6.0

Curso: 1

Periodo de impartición: Primer semestre

Clase de asignatura: Obligatoria

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 de la importancia del conocimiento de las diferentes propiedades mecánicas de los materiales en función del tipo de material y su microestructura. También es importante que el alumno conozca los diversos ensayos mecánicos y se familiarice con las normas que se utilizan. Otro objetivo es que el alumno conozca los conceptos de la mecánica de la fractura para que pueda identificar los mecanismos de fallo mecánico. Igualmente el alumno tiene que aprender el formalismo matemático que permite incorporar las ecuaciones constitutivas del comportamiento del material en las herramientas avanzadas computacionales para el diseño y el cálculo mecánico.

1.2. Contexto y sentido de la asignatura en la titulación

La asignatura *Deformación y Fractura de Materiales* es una asignatura obligatoria que forma parte del Master Universitario en Ingeniería Mecánica. Los conceptos aprendidos en esta asignatura sirven al ingeniero para que posea un conocimiento de diferentes propiedades mecánicas de los materiales empleados en la Ingeniería Mecánica, los ensayos que permiten adquirir esa información y la simulación computacional de los diferentes comportamientos en el régimen elástico y plástico. La mecánica de la fractura constituirá una herramienta potente para el conocimiento de las limitaciones de los materiales bajo las diferentes sollicitaciones mecánicas.

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.

El diseño de la asignatura se ha realizado con el fin de guiar al alumno para que se introduzca en el conocimiento de las propiedades mecánicas de las diferentes familias de materiales y las herramientas para su caracterización y descripción. 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. 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

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

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.3 Conocer las herramientas avanzadas computacionales y su aplicación en el ámbito de la ingeniería mecánica.

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

C.E.O.10 Conocimiento y capacidad de diseñar y desarrollar metodologías de ensayo y caracterización de las propiedades estructurales de materiales.

C.E.O.11 Conocimiento y capacidad para identificar mecanismos de fallo mecánico y fractura de materiales estructurales.

2.2.Resultados de aprendizaje

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

- Comprender el comportamiento mecánico de los materiales metálicos, cerámicos, polímeros y materiales compuestos en diversas sollicitaciones mecánicas.
- Conocer y aplicar la teoría de la fractura y fatiga de los materiales.
- Relacionar el comportamiento mecánico de los materiales con sus aspectos microestructurales
- Conocer los ensayos que los caracterizan y el formulismo matemático que permite su incorporación al diseño y al cálculo mecánico
- Identificar y resolver problemas aplicando los conocimientos adquiridos

2.3.Importancia de los resultados de aprendizaje

Los resultados de aprendizaje de la asignatura son fundamentales al proporcionar al futuro ingeniero un conocimiento de las propiedades mecánicas de los materiales utilizados en ingeniería mecánica que hoy en día se extienden a metales y aleaciones, polímeros de ingeniería, cerámicas tenaces y materiales compuestos. Estas propiedades deben sustentarse en el establecimiento de la microestructura que es importante para conocer mejor el comportamiento del material después de los procesos de conformado y fabricación que alteran en muchos casos dicha microestructura. La influencia que los defectos y el comportamiento en servicio generan en las causas de fallo son elementos de vital importancia en el diseño de materiales y en establecer las limitaciones de los componentes y estructuras mecánicas.

3.Evaluación

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

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

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

- E1: Examen final (60%).

Un examen escrito al finalizar el curso con puntuación de 0 a 10 puntos. La prueba constará de diversas cuestiones teórico-prácticas. Esta prueba se realizará en las convocatorias establecidas a lo largo del curso, en las fechas y horarios determinados por la Escuela.

- E2: Trabajos prácticos tutorizados (20%).

Se propondrán diferentes temas con problemas para ser analizados por los estudiantes. El alumno deberá realizar una presentación en una sesión conjunta al finalizar el curso. Se tendrá en cuenta tanto la idoneidad como el rigor de la solución propuesta, así como la cualidad de la presentación oral. Puntuación de 0 a 10 puntos.

- E3: Prácticas de laboratorio y visitas a laboratorios (20%).

Puntuación de 0 a 10 puntos. La evaluación de las prácticas se realizará a través de los informes presentados posteriormente a las mismas, así como del trabajo realizado en el laboratorio o sala de ordenadores.

El alumno ha de obtener una puntuación mínima total de 4 puntos sobre 10 en cada uno de los tres apartados anteriores para promediar de acuerdo a la ponderación propuesta. En caso de que cualquiera de las tres pruebas de evaluación sea inferior a 4, la evaluación global de la convocatoria será suspensa. En la segunda convocatoria se guardarán las evaluaciones E1, E2 y E3 que hayan obtenido una calificación superior a 4 en la primera convocatoria.

4.Metodología, actividades de aprendizaje, programa y recursos

4.1.Presentación metodológica general

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

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:

A01 Clase magistral participativa (30 horas presenciales).Exposición por parte del profesor de los principales contenidos de la asignatura. Esta actividad se realizará en el aula de forma presencial.

A02 Resolución de problemas y casos (15 horas presenciales). Estas clases también se llevarán a cabo en la misma aula de las clases magistrales participativas.

A03 Prácticas de laboratorio y visitas a laboratorios (15 horas presenciales).

A04 Realización de trabajos prácticos (20 horas de trabajo personal). El alumno deberá realizar un trabajo a lo largo del curso relacionado con las propiedades mecánicas de materiales y su caracterización.

A05: Tutoría (5 horas): Horario de atención personalizada al alumno con el objetivo de revisar y discutir los materiales y temas presentados en las clases tanto teóricas como prácticas, así como dudas surgidas a lo largo del desarrollo de los trabajos.

A06: Estudio de la teoría y resolución de problemas (59 horas)

A07: Evaluación (6 horas) Conjunto de pruebas escritas teórico-prácticas y presentación de informes o trabajos utilizados en la evaluación del proceso de aprendizaje del estudiante.

4.2. Actividades de aprendizaje

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

1. Estudio de las propiedades mecánicas de las diferentes familias de materiales y las ecuaciones constitutivas de sus comportamientos.
2. Realización de ensayos mecánicos sobre diferentes tipos de materiales y visita a las principales instalaciones del entorno del Campus Río Ebro en donde se realizan estos tipos de ensayos.
3. Simulación computacional de los comportamientos mecánicos.
4. La aplicación de la mecánica de la fractura a diversos tipos de materiales.

Reparto de horas

1. Clases magistrales y problemas. 45 horas. 30 horas de clases magistrales y 15 horas de problemas.
2. Prácticas de laboratorio. Cada alumno realizará dos prácticas con un total de 15 horas.
3. Estudio y trabajo personal. En esta parte no presencial cada alumno deberá dedicar, al menos, unas 85 horas, necesarias para el estudio de teoría, elaboración de un trabajo y elaboración de los informes de prácticas.
4. Tutorías. El profesor publicará un horario de atención a los estudiantes a lo largo del cuatrimestre. 5 horas

4.3. Programa

Bloque 1. Deformación de materiales para ingeniería.

-Comportamiento del material para el diseño mecánico

-Ensayos mecánicos y sus normas: Ensayos de tracción, compresión, flexión y torsión. Elementos y condiciones experimentales

- Comportamiento elástico: elasticidad en metales y cerámicas, elasticidad no lineal en elastómeros, viscoelasticidad en polímeros, superelasticidad en materiales con memoria de forma

- Deformación permanente: plasticidad y superplasticidad en metales. Plasticidad en polímeros. Termofluencia.

- Bloque 2: Fractura de materiales para ingeniería

- Fractura y Fatiga: bases de la mecánica de fractura, fractura frágil y dúctil. Fatiga. Fractura por termofluencia. Corrosión a fatiga, corrosión bajo tensiones. Desgaste.

- Ensayos de mecánica de la fractura. Ensayos de fatiga de nucleación y de crecimiento de grietas. Ensayos de corrosión bajo tensiones. Ensayos tribológicos.

- Bloque 3: Técnicas computacionales:

- Simulación computacional del comportamiento de materiales mediante las leyes constitutivas de materiales, como el comportamiento viscoelástico de elastómeros, o la deformación plástica de metales.

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

Calendario de sesiones presenciales y presentación de trabajos

El calendario de la asignatura, tanto de las sesiones presenciales en el aula como de las sesiones de laboratorio, estará determinado 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 y será con anterioridad a la fecha de convocatoria oficial de examen establecida por la Escuela.

Cada profesor informará de su horario de atención de tutorías.

La asignatura se imparte en el cuatrimestre de otoño. Entre las principales actividades previstas se encuentran la exposición de los contenidos teóricos, el planteamiento de ejemplos o casos reales, la realización de prácticas de laboratorio y la

elaboración de trabajos prácticos tutorizados relacionados con los contenidos de la asignatura.

Las fechas de inicio y fin de las clases teóricas y de problemas, así como las fechas de realización de las prácticas de laboratorio y las pruebas de evaluación global serán las fijadas por la Escuela de Ingeniería y Arquitectura y publicadas en la página web del máster. Las fechas de entrega y seguimiento de los trabajos prácticos tutorizados se darán a conocer con suficiente antelación en clase y en la página web de la asignatura en el anillo digital docente.

4.5. Bibliografía y recursos recomendados