



## **Máster en Sistemas Mecánicos 67118 - Técnicas de calidad en sistemas mecánicos**

**Guía docente para el curso 2011 - 2012**

**Curso: 1, Semestre: 0, Créditos: 5.0**

---

### **Información básica**

---

#### **Profesores**

- **Inmaculada Ruiz Vázquez** iruiz@unizar.es
- **Miguel Ángel Lope Domingo** malo@unizar.es

#### **Recomendaciones para cursar esta asignatura**

Esta es una asignatura optativa del máster en la que es conveniente poseer conocimientos previos de los conceptos fundamentales que aparecen en técnicas de calidad en sistemas mecánicos, y cuyo conocimiento va a ser necesario para comprender de forma más efectiva los conceptos introducidos en esta asignatura.

Se recomienda la lectura de alguno de los libros de carácter general e introductorio sobre técnicas de calidad en sistemas mecánicos que se incluyen en la bibliografía y se recuerda que el previo estudio y comprensión de la teoría presentada en las clases teóricas es imprescindible para la correcta realización posterior de las prácticas.

En la segunda parte de la asignatura se aborda el fenómeno de fatiga en componentes mecánicos, para lo que es necesario tener conocimientos previos de Teoría de la Elasticidad (conceptos como tensión, deformación, leyes de comportamiento y criterios de fluencia deben ser conocidos)

#### **Actividades y fechas clave de la asignatura**

- Inicio de las clases el 1 de octubre de 2009.
  
  - Fin de las clases el 26 de enero de 2010.
- 

### **Inicio**

---

#### **Resultados de aprendizaje que definen la asignatura**

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

**1:**

Sabe analizar técnicas y sistemas innovadores de producción en

el ámbito de los sistemas mecánicos.

Sabe analizar técnicas y sistemas innovadores de producción en el ámbito de los sistemas mecánicos.

**2:**

Sabe plantear modelos e hipótesis de cálculo para el análisis de fiabilidad y fatiga de componentes mecánicos de máquinas y vehículos.

Sabe plantear modelos e hipótesis de cálculo para el análisis de fiabilidad y fatiga de componentes mecánicos de máquinas y vehículos.

**3:**

Utiliza las herramientas informáticas y las técnicas computacionales y experimentales para resolver problemas relacionados con la fabricación integrada.

Utiliza las herramientas informáticas y las técnicas computacionales y experimentales para resolver problemas relacionados con la fabricación integrada.

**4:**

Sabe plantear hipótesis de cálculo y elegir el método adecuado para determinar la vida a fatiga de componentes mecánicos.

## Introducción

### Breve presentación de la asignatura

Técnicas y herramientas para el aseguramiento de la calidad a lo largo del ciclo de vida del producto mecánico (definición de especificaciones de producto EDP, análisis del valor, QFD, revisión de diseño, AMFE, diseño de experimentos y SPC). Bases conceptuales de Fiabilidad en Ingeniería. Estudio de fatiga mecánica en componentes. Mecánica de la Fractura en componentes mecánicos. Comportamiento en servicio de sistemas mecánicos.

Técnicas y herramientas para el aseguramiento de la calidad a lo largo del ciclo de vida del producto mecánico (definición de especificaciones de producto EDP, análisis del valor, QFD, revisión de diseño, AMFE, diseño de experimentos y SPC). Bases conceptuales de Fiabilidad en Ingeniería. Estudio de fatiga mecánica en componentes. Mecánica de la Fractura en componentes mecánicos. Comportamiento en servicio de sistemas mecánicos.

---

## 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 resultado de cursar esta asignatura será el conocimiento de los conceptos teóricos, los métodos de análisis y las aplicaciones de permitan realizar la caracterización de técnicas de calidad en sistemas mecánicos, lo que incluye tanto la definición del proceso como su aplicación. Sabrá realizar la interpretación de los datos obtenidos y su mejor tratamiento.

Así mismo, el alumno adquirirá conocimientos sobre el comportamiento plástico de los materiales metálicos y los métodos de análisis para resolver casos de fatiga, en situaciones de cargas repetidas sobre un componente.

Es de suponer que el estudiante tiene una formación previa que le ha proporcionado el conocimiento de los conceptos relacionados para los diferentes problemas planteados en cada disciplina y cuyo estudio se desea llevar a cabo.

#### Contexto y sentido de la asignatura en la titulación

La asignatura forma parte de las optativas del Máster en Sistemas Mecánicos, que es la integración de dos programas de

doctorado en los Departamentos de Ingeniería Mecánica e Ingeniería de Diseño y Fabricación, por lo que, está orientado a formar postgraduados de elevado nivel con orientación investigadora, y con capacidad de aplicación en la práctica industrial.

Este contexto lleva a que el objetivo de la primera parte de la asignatura sea la formación de especialistas que sean capaces de analizar, investigar, definir y aplicar todos los conceptos relacionados con técnicas de calidad en sistemas mecánicos y que sean capaces de responder a las necesidades de obtener determinados resultados en su ámbito de trabajo.

En la segunda parte el objetivo se centra en conseguir profesionales capaces de analizar y determinar la vida a fatiga de un componente mecánico, aspecto fundamental en automoción debido a la presencia de cargas repetidas en diversos elementos.

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

### **1:**

Que el alumno adquiera conocimientos y habilidades en las técnicas de calidad en el diseño y desarrollo de sistemas mecánicos así como en su aplicación en la industria y en tareas de investigación.

Que el alumno adquiera conocimientos y habilidades en las técnicas de calidad en el diseño y desarrollo de sistemas mecánicos así como en su aplicación en la industria y en tareas de investigación.

### **2:**

Que el alumno adquiera conocimientos de conceptos básicos de Fiabilidad en Ingeniería y de Mecánica de la Fractura y Fatiga para controlar los niveles de riesgo de fallo en componentes mecánicos.

Que el alumno adquiera conocimientos de conceptos básicos de Fiabilidad en Ingeniería y de Mecánica de la Fractura y Fatiga para controlar los niveles de riesgo de fallo en componentes mecánicos.

### **3:**

Dominio de diferentes tipos de herramientas de calidad y capacidad de análisis de fallos en componentes mecánicos para adoptar mejoras en diseño, ejecución y desarrollo y mantenimiento en servicio de sistemas mecánicos.

Dominio de diferentes tipos de herramientas de calidad y capacidad de análisis de fallos en componentes mecánicos para adoptar mejoras en diseño, ejecución y desarrollo y mantenimiento en servicio de sistemas mecánicos.

### **4:**

Que domine las aplicaciones informáticas relativas al ámbito de estudio.

Que domine las aplicaciones informáticas relativas al ámbito de estudio.

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

En cualquier proceso de desarrollo de generación de conocimiento, las decisiones que han de tomarse a medida que avanza el proceso de investigación, se basan en el conocimiento previo del problema planteado, lo que obliga a un estudio profundo previo de todos los conceptos relacionados.

En este sentido, el estudio de técnicas de calidad en sistemas mecánicos que proporciona esta asignatura, otorga al alumno la capacidad apropiada de análisis y de toma de decisiones, que le permitirá avanzar de forma más efectiva en sus desarrollos posteriores de investigaciones relacionadas.

Así mismo, el conocimiento y dominio del fenómeno de fatiga le permitirá abordar modificaciones de diseño adecuadas al uso de cada componente.

---

## **Evaluación**

---

## Actividades de evaluación

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

**1:**

La evaluación formativa de la materia se llevará a cabo mediante autoevaluación y evaluación cooperativa basadas en la realización de diferentes etapas del trabajo de asignatura.

La evaluación sumativa de la materia se divide en: evaluación continua mediante portafolio y evaluación final del trabajo de asignatura realizado por el alumno.

La evaluación formativa de la materia se llevará a cabo mediante autoevaluación y evaluación cooperativa basadas en la realización de diferentes etapas del trabajo de asignatura. La evaluación sumativa de la materia se divide en: evaluación continua mediante portafolio, evaluación final del trabajo de asignatura realizado por el alumno, así como la realización de una prueba escrita relativa a conceptos de plasticidad y fatiga mecánica.

**2:**

En cada una de las actividades evaluadas se podrá obtener una calificación comprendida entre 0 y 10. El peso de cada una de las actividades evaluadas en la nota final será el siguiente:

- |  |                      |
|--|----------------------|
| • Examen   | 50% de la nota final |
| • Trabajo  | 20% de la nota final |
| • Asistencia participativa (evaluación continua) | 10% de la nota final |
| • Prácticas y casos prácticos                    | 20% de la nota final |

---

## Actividades y recursos

---

### Presentación metodológica general

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

- Recepción de información a través de las clases magistrales.
- Asimilación y comprensión de la información con apoyo del material bibliográfico recomendado.
- Utilización de la teoría para resolver casos prácticos, y las prácticas de laboratorio, incrementando la comprensión de la información y transfiriendo los conocimientos a nuevas situaciones.
- Retención a largo plazo.

### 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:**

(Teoría 6 horas; Prácticas 10 horas; Casos prácticos/Problemas 4 horas)

**Teoría: TÉCNICAS DE CALIDAD EN SISTEMAS MECÁNICOS**

Tema 1: Introducción a la Calidad

1.1 Definición y alcance de la calidad

1.2 Las empresas productivas y la calidad

1.3 Evolución histórica y situación actual

1.4 Carencias y problemas actuales

1.5 Exigencias y acciones

1.6 Conclusiones

## Tema 2: Planificación de la calidad

2.1 Introducción

2.2 Planificación de las características del producto

2.2.1 Determinación de las exigencias del cliente

2.2.2 Planificación de las especificaciones técnicas

2.3 Planificación de las condiciones de realización

2.4 Planificación del programa de gestión de la calidad

2.5 Despliegue de la función de calidad: método QFD

2.5.1 Concepto de QFD

2.5.2 Herramientas del QFD: la casa de calidad

2.5.3 Aspectos prácticos

2.6 Conclusiones

## Tema 3: Calidad en diseño y planificación de procesos

3.1 Introducción

3.2 Revisión del diseño (RD)

3.3 Evaluación de la calidad (EQ)

3.4 Análisis del árbol de fallos (AAF) y métodos conexos

3.5 Diseño estadístico de experimentos (DEE)

3.6 Análisis de los modos de fallos y sus efectos (AMFE)

3.7 Definición estadística de tolerancias (DET)

3.8 Conclusiones

## **Prácticas**

1. QFD: Casa de la calidad
2. Especificación de diseño de producto (EDP)
3. Diseño de Experimentos
4. AMFE de diseño

## **Casos Prácticos**

1. QFD: Despliegue de costes
2. Resolución de problema sobre Diseño de Experimentos

## **Trabajo**

1. Trabajo expositivo relacionado con el Control Estadístico de Procesos.

**2:**

(Teoría 15 horas Prácticas 15 horas)

## **Teoría: Plasticidad, Fatiga y Fractura en componentes mecánicos**

Tema 1: Fenómenos de Plasticidad y Fatiga en materiales metálicos

Tema 2: Principios de Plasticidad

Tema 3: Análisis de modelos plásticos

Tema 4: Introducción a la fatiga

Tema 5: Diseño contra fatiga en componentes mecánico

Tema 6: Mecánica de fractura

## **Prácticas**

1. Cálculo práctico de vida a fatiga en componente mecánico
2. Cálculo práctico de fractura en componente mecánico

Prácticas de laboratorio:

1. Medida de tenacidad a fractura en materiales metálicos
2. Medida de crecimiento de grietas en fatiga

## **Planificación y calendario**

### **Calendario de sesiones presenciales y presentación de trabajos**

Esta asignatura está planificada en el primer semestre, que en el curso 2010 - 2011 se extiende del 4 de octubre de 2010 hasta el 26 de enero de 2011.

Las sesiones de aula para esta asignatura se impartirán en el aula A-15 del Edificio Ada Byron del Campus Río Ebro en horario de: Viernes de 18a 20h.

Las sesiones prácticas de 2 horas tienen lugar en el Aula A-15 y en el Laboratorio de Ciencia de Materiales.

### **Referencias bibliográficas de la bibliografía recomendada**