



## **Máster en Sistemas Mecánicos 67103 - Análisis de sistemas y mecanismos para el movimiento**

**Guía docente para el curso 2012 - 2013**

**Curso: 1, Semestre: 1, Créditos: 7.0**

---

### **Información básica**

---

#### **Profesores**

- **Inmaculada Ruiz Vázquez** iruiz@unizar.es
- **Santiago Baselga Ariño** sbaselga@unizar.es

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

Esta es una asignatura obligatoria del máster en la que es conveniente poseer conocimientos previos de los conceptos fundamentales que aparecen en el análisis de sistemas y mecanismos para el movimiento, y cuyo conocimiento va a ser necesario para comprender de forma más efectiva los conceptos introducidos en esta asignatura.

Se comienza realizando un repaso de conceptos fundamentales de Elasticidad y Resistencia de Materiales, así como una introducción al manejo del Método de Elementos Finitos.

Se recomienda la lectura de alguno de los libros de carácter general e introductorio sobre el análisis de sistemas y mecanismos para el movimiento 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.

#### **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:**

Conoce los métodos avanzados de síntesis y análisis de

mecanismos.

Conoce los métodos avanzados de síntesis y análisis de mecanismos.

**2:**

Analiza los componentes de sistemas mecánicos de máquinas y vehículos relacionados con las cadenas de transmisión y propulsión

Analiza los componentes de sistemas mecánicos de máquinas y vehículos relacionados con las cadenas de transmisión y propulsión

**3:**

Analiza y comprende los aspectos relacionados con la integridad estructural de vehículos.

Analiza y comprende los aspectos relacionados con la integridad estructural de vehículos.

**4:**

Sabe desarrollar innovaciones y mejoras en los diseños de los vehículos y sus componentes.

Sabe desarrollar innovaciones y mejoras en los diseños de los vehículos y sus componentes.

**5:**

Sabe plantear modelos e hipótesis de cálculo para el análisis resistente último y de servicio de componentes mecánicos de máquinas y vehículos.

Sabe plantear modelos e hipótesis de cálculo para el análisis resistente último y de servicio de componentes mecánicos de máquinas y vehículos.

**6:**

Sabe optimizar la eficiencia mecánica y energética de máquinas y vehículos para diferentes arquitecturas.

Sabe optimizar la eficiencia mecánica y energética de máquinas y vehículos para diferentes arquitecturas.

**7:**

Posee conocimientos de la Teoría de la Elasticidad y de Resistencia de Materiales y es capaz de resolver un problema con ayuda de un programa comercial de Elementos Finitos

## **Introducción**

### **Breve presentación de la asignatura**

Prestaciones vehiculares. Cadena de transmisión. Adherencia. Dinámica

Introducción a la Teoría de la Elasticidad, para determinar tensiones y deformaciones en sólidos sometidos a solicitaciones. Análisis de esfuerzos. Introducción al Método de Elementos Finitos y manejo de programa comercial para resolución del problema elástico.

longitudinal. Sistema de frenado. Dinámica vehicular. Sistema de

dirección y suspensión. Dinámica lateral. Cálculo estructural. Análisis de

ruido y vibraciones. Simulación numérica de problemas dinámicos

Prestaciones vehiculares. Cadena de transmisión. Adherencia. Dinámica longitudinal. Sistema de frenado. Dinámica vehicular. Sistema de dirección y suspensión. Dinámica lateral. Cálculo estructural. Análisis de ruido y vibraciones. Simulación numérica de problemas dinámicos

---

## 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 del análisis de sistemas y mecanismos para el movimiento, lo que incluye tanto la definición del proceso como su aplicación. Sabrá realizar la interpretación de los datos obtenidos y su mejor tratamiento.

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

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

La asignatura forma parte de las obligatorias 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 asignatura sea la formación de especialistas que sean capaces de analizar, investigar, definir y aplicar todos los conceptos relacionados con el análisis de sistemas y mecanismos para el movimiento y que sean capaces de responder a las necesidades de obtener determinados resultados en su ámbito de trabajo.

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

1:

Conocimientos en sistemas de transporte, y los mecanismos que se precisan para su aplicación.

Conocimientos en sistemas de transporte, y los mecanismos que se precisan para su aplicación.

2:

Conocimientos en comportamiento mecánico de sistemas mecánicos en movimiento.

Conocimientos en comportamiento mecánico de sistemas mecánicos en movimiento.

3:

Conocimientos en dinámica vehicular y conocimientos de acciones externas al movimiento de sistemas.

Conocimientos en dinámica vehicular y conocimientos de acciones externas al movimiento de sistemas.

4:

Conocimiento en prestaciones de sistemas mecánicos móviles.

5:

Conocimiento de técnicas de simulación de sistemas dinámicos

6:

Dominar conceptos de tensión, deformación y esfuerzo y manejar un programa comercial del Método de Elementos Finitos.

#### 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 del análisis de sistemas y mecanismos para el movimiento 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.

---

## **Evaluación**

---

### **Actividades de evaluación**

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

**1:**

Participación y resultados obtenidos en las prácticas de laboratorio  
Redacción de una memoria y presentación oral de los trabajos prácticos  
Examen escrito de los contenidos teóricos  
Participación y resultados obtenidos en las prácticas de laboratorio. Redacción de una memoria y presentación oral de los trabajos prácticos. Examen escrito de los contenidos teóricos básicos de Elasticidad y Resistencia de Materiales y del Método de Elementos Finitos.

**2:**

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

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

- Examen (60%)
- Trabajo (30%)
- Presentación de trabajo (10%)

---

## **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 10 horas Prácticas 10 horas)

**Teoría**

## **Elasticidad y Resistencia de Materiales**

Tema 1: Tensión

Tema 2: Deformación

Tema 3: Comportamiento Mecánico de Materiales

Tema 4: Planteamiento general del Problema Elástico

Tema 5: Elasticidad Plana

Tema 6: Teoremas Energéticos

Tema 7: Criterios de Plastificación

Tema 8: Introducción a la Resistencia de Materiales

Temas 9,10,11: Distribución de Tensiones originadas por los  
diferentes Esfuerzos

Tema 12: Torsión

## **Introducción al Método de Elementos Finitos (MEF)**

Planteamiento Fuerte del Problema Elástico

1. Planteamiento Débil del Problema Elástico
2. Introducción al MEF
3. Cálculo a nivel Elemental
4. Cálculo a nivel Global

## **Prácticas**

Manejo de ANSYS para resolver por el MEF:

1. Barra sometida a flexión (2 casos: 1D y 2D)
2. Concentrador de tensiones (2 casos: semicircular y poligonal)
3. Cilindro 3D sometido a presión interior

**2:**  
**Vehículos de carretera**

(Teoría 20 horas Prácticas 30 horas)

## **Teoría**

1. Aspectos reglamentarios sobre automóviles
2. Reformas de vehículos. Tipologías, configuraciones, requerimientos...
3. Cálculo resistente de estructuras vehiculares: Métodos analíticos y métodos asistidos por ordenador.
4. Sistema de tracción: prestaciones
5. Sistema de frenado
6. Análisis de vibraciones

## **Prácticas**

Manejo de métodos analíticos y del programa de EF COSMOSM para resolver estructuras vehiculares:

1. Modelos analíticos y MEF. Intercomparación de los métodos de cálculo.
2. Estructuras simplificadas y modelos aplicados a estructuras vehiculares.
3. Resolución completa de una reforma real sobre vehículo con bastidor.

## **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.

Esta asignatura se impartirá en el aula A-15 del Edificio Ada Byron del Campus Río Ebro en horario de:

Lunes de 18 a 19 h.

Martes de 16 a 18 h.

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