



Sistemas vehículo y  
componentes II  
**Grado en Ingeniería del  
Automóvil**



UNIVERSIDAD  
**NEBRIJA**

## GUÍA DOCENTE

**Asignatura:** Sistemas vehículo y componentes II

**Titulación:** Grado en Ingeniería del automóvil

**Carácter:** Obligatoria

**Idioma:** Castellano

**Modalidad:** Presencial

**Créditos:** 6

**Curso:** 4º

**Semestre:** 2º

**Profesores/Equipo docente:** Dr. D. Francisco Badea Romero

### 1. COMPETENCIAS Y RESULTADOS DE APRENDIZAJE

#### 1.1. Competencias

##### Competencias específicas

- CE21. Conocimiento de teoría de vehículo y componentes
- CE22. Conocimiento y capacidades para aplicar los fundamentos de elasticidad y resistencia de materiales al comportamiento de componentes de automoción y de elementos estructurales de vehículos automóviles. Método de elementos finitos

##### Competencias instrumentales

- CGI1. Capacidad de análisis y síntesis
- CGI2. Capacidad de organizar y planificar
- CGI3. Conocimientos generales básicos
- CGI4. Conocimientos básicos de la profesión
- CGI5. Comunicación oral y escrita en la lengua nativa
- CGI8. Capacidad de gestión de la información
- CGI9. Resolución de problemas
- CGI10. Capacidad para la toma de decisiones

##### Competencias personales

- CGP1. Capacidad crítica y autocrítica
- CGP5. Capacidad para comunicarse con expertos de otras áreas

### Competencias sistémicas

- CGS1. Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica
- CGS2. Capacidad de aprender
- CGS3. Capacidad para adaptarse a nuevas situaciones
- CGS4. Capacidad para generar nuevas ideas (creatividad)
- CGS7. Habilidad para trabajar de forma autónoma
- CGS8. Diseño y gestión de proyectos
- CGS10. Preocupación por la calidad
- CGS11. Motivación de logro

### **1.2. Resultados de aprendizaje**

Los efectos que cabe asociar a la realización por parte de los estudiantes de las actividades formativas anteriormente indicadas son los conocimientos de la materia, la aplicación con criterio los métodos de análisis y técnicas descritos en ella, comunicar utilizando un lenguaje preciso y adecuado a la misma, y aprender por sí mismo otros conocimientos relacionados con la materia, que se demuestran:

- En la realización de los exámenes parcial, final y extraordinario en su caso.
- En sus intervenciones orales en clase.
- En la memoria de las prácticas y en sus hojas de cálculo empleadas para resolver problemas de la asignatura.

## **2. CONTENIDOS**

### **2.1. Requisitos previos**

Haber cursado las asignaturas de Teoría de vehículos, Resistencia de materiales, Materiales en el entorno del automóvil y Cálculo de estructuras.

### **2.2. Descripción de los contenidos**

- El método de cálculo por elementos finitos.
- Realización de modelos, importación, exportación. Consideraciones.
- Modelo y mallado.
- Postproceso. Análisis de resultados.
- Cálculo mecánico en régimen elástico con ANSYS. 1D, 2D y 3D.
- Cálculos mecano-térmicos en régimen elástico.
- Análisis modal.
- Análisis armónico.
- En todo el programa se propondrán aplicaciones y ejemplos de componentes de vehículo.

Prácticas de la asignatura:

- Se realizarán modelos de comportamiento de componentes reales de automóvil de complejidad creciente utilizando programas informáticos que implementen el método de cálculo por elementos finitos (ANSYS o similar).

### 2.3. Contenido detallado

#### Presentación de la asignatura

#### Explicación de la **guía docente**

- Conceptos básicos. Aplicaciones FEM
- Aplicaciones y criterios de resistencia. ¿Qué es el MEF? Software
- Del modelo CAD a los resultados por elementos finitos. Tipos de cálculo MEF
- Teoría básica. Discretización. Modelización. Formulación MEF. Fases MEF
- Ej. Muelle. Funciones de forma. Deformaciones. Matriz de rigidez del elemento y global
- Cálculo de fuerzas. Dos muelles en serie. Continuidad. Compatibilidad. Equilibrio de fuerzas
- El mallado en el MEF. Técnicas. Compatibilidad. Problemas comunes
- Introducción: Software de pre y postprocesado Patran [PATRAN]
- Ejemplo básico modelo viga 1D, 2D y 3D en Patran. Mallado [PATRAN]
- Formulación. Orden del elemento. Tipos de EF. Elementos h y p
- Controlando errores de discretización y convergencia
- Esfuerzos. Restricciones. Cálculo. Resultados [PATRAN] [NASTRAN]
- Ficheros de postproceso. Búsqueda de errores [PATRAN]
- Estudio sobre pieza estructural de máquina. Cálculo elástico. Mallado 1D-2D. [PATRAN]
- Estudio sobre pieza estructural de máquina. Cálculo elástico. Mallado 3D. [PATRAN]
- Validación de resultados
- Introducción problema térmico. Conducción, convección, radiación
- Aplicación sobre pieza estructural [PATRAN]
- Introducción al análisis modal. Vibraciones. Frecuencia de resonancia
- Sistemas amortiguados y no amortiguados. Ejemplos
- Sistemas continuos. Elásticos y lineales

- Cálculo en PATRAN
- Análisis dinámico. Superposición modal
- Análisis de respuesta en frecuencia
- Necesidad de análisis no lineal. Conceptos básicos. Material. Geometría. Contacto
- Análisis Aerodinámico - CFD
- Modelos Flexibles ADAMS
- Aplicación a pieza estructural [PATRAN]

#### 2.4. Actividades dirigidas

A lo largo de la asignatura los estudiantes ejercitarán sus conocimientos en el desarrollo de varias prácticas, un total de cinco, que constituyen las actividades dirigidas de la asignatura.

- Actividad dirigida 1 (AD1), Actividad dirigida 2 (AD2) y Actividad 3 (AD3). En estas tres primeras prácticas se explican y analizan problemas progresivamente más complejos de simulación mediante elementos finitos.
- Actividad dirigida 4 (AD4) y actividad dirigida 5 (AD5). En estas dos prácticas los estudiantes eligen unas estructuras propias que requieren el visto bueno del profesor y empiezan a realizar los análisis requeridos: estáticos, de pandeo, modales, harmónicos, transitorios y térmicos.

Una vez realizadas las simulaciones el estudiante debe presentar un documento que contenga una presentación de sus modelos, características, resultados y conclusiones para todas las simulaciones realizadas, que constituye el trabajo práctico de la asignatura.

#### 2.5 Actividades formativas

Clases de teoría-práctica: (1,8 ECTS, 45h, 100%presencialidad). Apoyándose en transparencias y en la proyección de la pantalla, el profesor explica los conceptos y plantea los ejemplos y problemas.

Clases de prácticas: (0,3 ECTS, 7.5h, 100%presencialidad). Se orientarán a resolver problemas concretos aplicando paquetes informáticos que implementen el método de análisis por elementos finitos (ANSYS o similar). El alumno desde su ordenador realizará las prácticas propuestas por el profesor, que completará posteriormente en su trabajo personal y redactará un trabajo con el resultado que entregará al profesor.

Tutorías: (0,6 ECTS, 15h, 100%presencialidad). Consulta al profesor por parte de los alumnos sobre la materia en los horarios de tutorías o empleando mecanismos de tutoría telemática (correo electrónico y uso del campus virtual de la Universidad).

Estudio individual y trabajo de asignatura: (3,3 ECTS, 82,5h, 0%presencialidad). Estudio individual del alumno utilizando los apuntes y/o programas explicados en clase, libros de la biblioteca, y apuntes del profesor disponibles en el campus virtual. Para facilitar el aprendizaje el alumno puede acceder, en un horario amplio, tanto a la biblioteca como a los ordenadores donde están instalados los programas de cálculo necesarios para el conocimiento de la asignatura. Con el desarrollo personal

de los trabajos propuestos en clase, el alumno completará el ciclo de aprendizaje de las competencias (conocer, saber aplicar, comunicar y autoaprendizaje) para pasar la evaluación.

### 3. SISTEMA DE EVALUACIÓN

#### 3.1. Sistema de calificaciones

El sistema de calificaciones finales se expresará numéricamente del siguiente modo:

- 0 - 4,9 Suspenso (SS)
- 5,0 - 6,9 Aprobado (AP)
- 7,0 - 8,9 Notable (NT)
- 9,0 - 10 Sobresaliente (SB)

La mención de "matrícula de honor" podrá ser otorgada a alumnos que hayan obtenido una calificación igual o superior a 9,0.

#### 3.2. Criterios de evaluación

##### Convocatoria ordinaria

Sistemas de evaluación	Porcentaje
Trabajo de prácticas	20%
Examen parcial	20%
Examen final	60%

##### Convocatoria extraordinaria

Sistemas de evaluación	Porcentaje
Trabajo de prácticas	20%
Examen final	80%

#### 3.3. Restricciones

##### Calificación mínima

En la convocatoria ordinaria, para que la nota ponderada se haga efectiva, el estudiante debe obtener al menos 4,5 puntos en el examen final de dicha convocatoria.

En la convocatoria extraordinaria, para que la nota ponderada se haga efectiva, el estudiante debe obtener al menos 5,0 puntos en el examen final de dicha convocatoria.

La falta de asistencia injustificada a más de una sesión de prácticas supone el suspenso automático de la asignatura en la convocatoria ordinaria y extraordinaria.

##### Asistencia

El alumno que, injustificadamente, deje de asistir a más de un 25% de las clases presenciales, podrá verse privado del derecho a examinarse en la convocatoria ordinaria.

### Normas de escritura

Se prestará especial atención en los trabajos, prácticas y proyectos escritos, así como en los exámenes tanto a la presentación como al contenido, cuidando los aspectos gramaticales y ortográficos. El no cumplimiento de los mínimos aceptables puede ocasionar que se resten puntos en dicho trabajo.

### **3.4. Advertencia sobre plagio**

La Universidad Antonio de Nebrija no tolerará en ningún caso el plagio o copia. Se considerará plagio la reproducción de párrafos a partir de textos de auditoría distinta a la del estudiante (Internet, libros, artículos, trabajos de compañeros...), cuando no se cite la fuente original de la que provienen. El uso de las citas no puede ser indiscriminado. El plagio es un delito.

En caso de detectarse este tipo de prácticas, se considerará Falta Grave y se podrá aplicar la sanción prevista en el Reglamento del Alumno.

## **4. BIBLIOGRAFÍA**

### Bibliografía básica

“Finite Element Analysis for Design Engineers”, Paul M. Kurowski.

### Bibliografía complementaria

“El método de los elementos finitos” (Volumen 1), O.C. Zienkiewics, R. L. Taylor.

“A First Course in the Finite Element Method”, Daryl L. Logan.

“The Finite Element Method in Engineering”, Singiresu S. Rao.

“Finite Element Method vs Classical Methods”, H.S. Govinda Rao.

“Introduction to Finite Element Vibration Analysis”, Maurice Petyt.