



# Grado en Ingeniería de Tecnologías Industriales 30054 - Sistemas mecánicos en máquinas y vehículos

Guía docente para el curso 2015 - 2016

Curso: , Semestre: , Créditos: 6.0

---

## Información básica

---

### Profesores

- **Santiago Baselga Ariño** sbaselga@unizar.es
- **Javier Oscar Abad Blasco** javabad@unizar.es
- **Daniel Elduque Viñuales** 565938@unizar.es
- **Paula María Canalís Martínez** pmcanmar@unizar.es

### Recomendaciones para cursar esta asignatura

Dado que se trata de una asignatura de los últimos cursos y que forma parte de una intensificación sería conveniente que el alumno hubiera superado, o al menos, cursado previamente las asignaturas troncales de Mecánica, Resistencia de Materiales, Mecánica del Sólido Deformable y de Criterios de Diseño de Máquinas cuyos contenidos son básicos para un correcto aprovechamiento de la asignatura objeto de esta guía. Así mismo es de interés haber cursado la asignatura optativa de Cálculo y Selección de elementos de máquinas.

Se aconseja al alumno seguir la asignatura de forma presencial y continuada, asistiendo y participando activamente en las clases con el profesor, tanto teóricas como prácticas, y realizar los trabajos tutelados. Esto permitirá al alumno adquirir paulatinamente los conocimientos impartidos en las diferentes sesiones y abordar sin dificultad las pruebas de evaluación y tareas periódicas programadas a lo largo del curso. Para avanzar correctamente, el estudiante cuenta con la asesoría del profesor, durante las horas de tutoría y seminarios, para el seguimiento de las actividades propuestas y para resolver cualquier duda que se le presente.

### Actividades y fechas clave de la asignatura

El calendario académico con las fechas de inicio y finalización de la asignatura y las horas concretas de impartición se podrán encontrar en la página web del Grado: <http://titulaciones.unizar.es/>.

El estudiante debe estar atento a las fechas detalladas de realización de prácticas y entrega de trabajos de las que será convenientemente informado tanto en clase como a través de <http://moodle.unizar.es/>, donde se expondrán las principales actividades a realizar para seguir la asignatura.

De modo particular, se concertarán:

- Sesiones de prácticas y seminarios
- Fechas de entrega de trabajos planteados en la asignatura.
- Fechas de evaluación programadas en cada convocatoria.

---

## Inicio

---

### Resultados de aprendizaje que definen la asignatura

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

- 1:** Es capaz de caracterizar y calcular sistemas de frenos, embragues, variadores de velocidad y resortes
- 2:** Es capaz de diseñar y calcular sistemas, componentes y elementos vehiculares.
- 3:** Conoce y sabe aplicar los principios del Análisis y Cálculo de Sistemas de Vehículos y Máquinas.
- 4:** Conoce y comprende los principios fundamentales en los que se basan los sistemas mecánicos generales y elementos principales de los vehículos.
- 5:** Conoce y comprende la interacción entre los sistemas mecánicos, el vehículo y su entorno.
- 6:** Comprende las características propias de los distintos tipos de sistemas mecánicos y de vehículos y su adaptabilidad para el transporte de personas y mercancías.
- 7:** Conoce las ventajas y desventajas de la utilización de distintos materiales en sistemas mecánicos, así como los aspectos constructivos que implica la utilización de unos u otros

## Introducción

### Breve presentación de la asignatura

Esta asignatura se imparte en el bloque optativo "Medios de transporte". Sus contenidos persiguen desarrollar en los alumnos, la aptitud para llevar a cabo cálculos, análisis y seleccionar sistemas mecánicos en máquinas y vehículos.

Se trata de una asignatura eminentemente práctica. El proceso de aprendizaje se basa en la exposición teórica, en la resolución de problemas y en el autoaprendizaje por parte del alumno.

Todo ello se complementará con sesiones prácticas y tutorías en las que se resolverán las dudas y cuestiones que puedan plantearse al alumno en el desarrollo de la asignatura.

---

## 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:**

1. Teóricos: Se persigue que el alumno conozca y maneje los contenidos teóricos básicos sobre cálculos de componentes de máquinas y vehículos. Al finalizar la asignatura el alumno será capaz de calcular diferentes elementos de máquinas y

vehículos, y analizar, desarrollar y comprender los modelos de mecanismos correspondientes, requiriéndose el uso de conceptos técnicos y matemáticos proporcionados por las asignaturas anteriormente cursadas. Así mismo, esta capacidad adquirida por el alumno para realizar el análisis de mecanismos servirá de apoyo para la comprensión de otros sistemas mecánicos y vehículos distintos a los propiamente empleados en carretera.

2. Prácticos: Se persigue que el alumno sepa utilizar herramientas de apoyo en el diseño de sistemas, de componentes mecánicos, y de vehículos y sus componentes. Al finalizar la asignatura el alumno será capaz de: calcular distintos elementos de mecanismos y del vehículo, conocer su funcionamiento; analizar la cinemática de sistemas mecánicos; aplicar las técnicas y métodos para el diseño, cálculo y disposición de los componentes de los diversos sistemas mecánicos y del vehículo

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

Se trata de una asignatura optativa dentro del bloque optativo “Medios de transporte” que se impartirá anualmente en cuarto curso.

Teniendo en cuenta los objetivos de la titulación y en particular los de la intensificación en la que se imparte, el sentido de esta asignatura es formar al alumno para que pueda asumir las máximas responsabilidades técnicas en el campo de los sistemas mecánicos en máquinas y vehículos.

El alumno aprende en la asignatura a trabajar con conjuntos de sistemas mecánicos generales y con los aplicados al automóvil, a analizar el comportamiento de cada uno de estos sistemas y sus influencia e interferencia con el resto de sistemas y a poder adaptarlo, según los requisitos deseados, mediante los modelos adecuados.

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

### **1: Competencias genéricas**

1. Capacidad para combinar los conocimientos generalistas y los especializados de Ingeniería para generar propuestas innovadoras y competitivas en la actividad profesional
2. Capacidad para resolver problemas y tomar decisiones con iniciativa, creatividad y razonamiento crítico.
3. Capacidad para comunicar y transmitir conocimientos, habilidades y destrezas en castellano
4. Capacidad para usar las técnicas, habilidades y herramientas de la Ingeniería necesarias para la práctica de la misma.
5. Capacidad de gestión de la información, manejo y aplicación de las especificaciones técnicas y la legislación necesarias para la práctica de la Ingeniería.
6. Capacidad para aprender de forma continuada y desarrollar estrategias de aprendizaje autónomo

### **2: Competencias específicas**

1. Conocimiento de los principios de teoría de máquinas y mecanismos
2. Capacidad para el cálculo, diseño y ensayo de máquinas, utilizando sistemas asistidos por ordenador aplicados a la dinámica y dimensionado de sistemas mecánicos

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

Aglutinan los conocimientos teóricos adquiridos en asignaturas anteriores, aplicándolos de forma práctica a la resolución de problemas reales.

Los resultados de aprendizaje de esta asignatura dotan al alumno de capacidad de analizar y comprender la fisonomía, reglamentación y características que tiene un vehículo de carretera y diversos sistemas mecánicos y le capacitan para proponer nuevas configuraciones y componentes, para calcular los parámetros básicos que permitan cumplir con unos requisitos dados, así como para proponer soluciones de mejora sobre las soluciones actualmente empleadas. Estos resultados, y las capacidades y habilidades de ellos derivadas, tienen una gran importancia en el entorno industrial, donde el transporte de pasajeros y de carga es una pieza clave y fundamental para el desarrollo de la economía en cualquier

entorno social, permitiendo optimizar costes y mejorar la calidad de cada uno de los componentes.

---

## Evaluación

---

### Actividades de evaluación

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

**1:**  
A lo largo del curso se desarrollarán trabajos prácticos del tipo:

- Guiones parciales con resolución de cuestiones, etc.
- Caso práctico de análisis de sistema mecánico en máquinas.
- Caso práctico completo de adaptación de un vehículo.

Pudiéndose emplear para la realización de los mismos los medios e instalaciones de las Áreas responsables en la impartición de la asignatura.

**2:**  
En cada convocatoria, la evaluación comprenderá dos partes:

1. Prueba escrita individual (70%). Calificada entre 0 y 10 puntos (CT). Los estudiantes deberán demostrar sus conocimientos y aptitudes respondiendo a cuestiones teórico-prácticas y resolviendo problemas similares a los abordados en las clases de problemas y en los casos prácticos. De acuerdo con los alumnos, se podrá realizar una prueba parcial de evaluación de la asignatura, correspondiente a la primera parte del contenido de la asignatura, con una puntuación igual a la mitad de la correspondiente al total de la asignada a este apartado de "Prueba escrita individual". En cualquier caso seguirá existiendo la posibilidad de realizar en su conjunto la "Prueba escrita individual".

2. Evaluación de los trabajos prácticos (30%). Calificada entre 0 y 10 puntos (CP), podrá superarse a lo largo del curso. En cualquier caso se realizará una prueba individual específica durante cada periodo de evaluación para los alumnos que no la hayan superado durante el curso, o que deseen subir nota.

Para la superación de la asignatura es condición imprescindible obtener unas calificaciones CT y CP ambas mayores o iguales que 3.5 puntos. Sólo en ese caso, la calificación global de la asignatura será  $(0.30*CP + 0.70*CT)$ . En otro caso, la calificación global será la mínima entre 4 y el resultado de aplicar la fórmula anterior. La asignatura se supera con una calificación global de 5 puntos sobre 10.

---

## Actividades y recursos

---

### Presentación metodológica general

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

1. Clases magistrales por parte de los profesores.
2. Resolución de problemas planteados en clase.
3. El desarrollo de prácticas por parte de los alumnos, supervisadas por los profesores. En ellas aplicarán gradualmente, en un entorno simulado o real, sus conocimientos teóricos, enfrentándose a las limitaciones y condicionantes que son inherentes a los sistemas reales.
4. El desarrollo de casos prácticos por parte de los alumnos, similar a los ejercicios de examen, tutelado por los profesores. En ellos aplicarán sus conocimientos y aptitudes de forma gradual, sirviendo como entrenamiento, profundización y autoevaluación.
5. Estudio personal por parte de los alumnos.

## 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:** **Clases de teoría y problemas** (45h), con exposición de contenidos teóricos y ejemplos de aplicación. Los contenidos que se desarrollan son los siguientes:

- Frenos y embragues
- Variadores de velocidad
- Cálculo y dimensionamiento de resortes
- Mecánica, neumática y oleohidráulica
- Empleo de sistemas asistidos por ordenador aplicados al dimensionamiento de sistemas mecánicos en máquinas y vehículos
- Legislación aplicada al automóvil (nacional y su entorno europeo)
- Carrozado y reformas en vehículos
- Cálculo de componentes del sistema de transmisión en vehículos
- Cálculo de componentes del sistema de frenado en vehículos
- Cálculo de componentes del sistema de dirección en vehículos
- Cálculo de componentes de la suspensión en vehículos

**2:** **Prácticas de Laboratorio** (12h)

Las sesiones se programarán de forma coordinada con el desarrollo de las clases teórico- prácticas, permitiendo consolidar su aplicación en la resolución de problemas. Para la realización de las prácticas se dispone de los siguientes laboratorios:

- Taller de automóviles en Nave 2.
- Taller de materiales en Nave 8.
- Sala de ordenadores.
- Salas de prácticas de Ingeniería Mecánica

**3:** **Seminario** (3h)

Desarrollo de casos prácticos. Para su realización se utilizarán como soporte las herramientas aprendidas en las prácticas de taller, en las clases magistrales y en los ejercicios resueltos para el trabajo del alumno

**4:** **Trabajos prácticos tutelados.**

Se han programado varios trabajos tutelados, que se desarrollarán por grupos de alumnos, con el fin de consolidar la aplicación práctica de los conocimientos adquiridos. Se determinarán horarios específicos para la tutorización de dichos trabajos.

**5:** **Otras actividades: Tutorías.**

Atención directa al estudiante, con el objetivo de orientar al estudiante en la tarea de estudio personal, y resolver las dudas que se le planteen sobre la asignatura.

## Planificación y calendario

### Calendario de sesiones presenciales y presentación de trabajos

Las clases de teoría y de problemas y las sesiones de prácticas en el laboratorio se imparten según horario establecido por el Centro y es publicado con anterioridad a la fecha de comienzo del curso en la página Web del Centro y en los tablones de anuncios.

Cada profesor informará de su horario de atención de tutoría.

El resto de actividades se planificará en función del número de alumnos y se dará a conocer con la suficiente antelación.

## Referencias bibliográficas de la bibliografía recomendada

- A. H. Burr . Mechanical Analysis and Design / A. H. Burr, J. B. Cheatham Prentice Hall
- Baselga Ariño, Santiago. Cálculo de la cadena de transmisión y de las prestaciones del automóvil / [autores, Santiago Baselga Ariño, Antonio Miravete de Marco] Zaragoza : Kronos, 1995
- Baselga Ariño, Santiago. El frenado en vehículos de carretera : descripción, cálculo y reglamentación / Santiago Baselga, Jesús Ortiz . 1ª ed. Zaragoza : Kronos, D. L. 2005
- Baselga Ariño, Santiago. Manual teórico sobre reformas de vehículos / Santiago Baselga Ariño Zaragoza : Kronos, 2012
- Boisseaux M. El automovil, cálculo de piezas / Boisseaux M E.T.S.I.I. Sección de publicaciones
- Budynas, Richard G.. Diseño en ingeniería mecánica de Shigley / Richard G. Budynas, J. Keith Nisbett ; revisión técnica, Jesús Manuel Dorador González ... [et al.] . 9ª ed. México [etc.] : McGraw-Hill, cop. 2012
- Campabadal Martí, José. Engranajes / por José Campabadal Martí Barcelona : Ariel, 1969
- Dubbel, H.. Manual del constructor de máquinas / H. Dubbel ; nueva edición dirigida por F. Sass, Ch. Bouché ; con la asistencia de A. Leitner y la colaboración de Ch. Bouché...[et al.] ; [traducida por Carlos Sáenz de Magarola] . - 2a ed. española, reimp @edicion[3a ed., 1a reimpr.] Barcelona : Labor, 1969
- Faires, Virgil Moring. Diseño de elementos de máquinas / por Virgil Moring Faires . - [1ª ed.], 12ª reimp. México : Limusa Noriega, cop. 2003
- Fratschner, O. Elementos de Máquinas / Fratschner, O . Editorial Gustavo Gil
- Hall, Allen S.. Teoría y problemas de diseño de máquinas / Allen S. Hall, Alfred R. Holowenko, Herman G. Laughlin ; Traducción y adaptación Diego Lopez Arango, y Guillermo Sanchez Bolivar México [etc.] : MacGraw-Hill, 1987
- Hamrock, Bernard J.. Elementos de máquinas / Bernard J. Hamrock, Bo O. Jacobson, Steven R. Schmid México [etc.] : McGraw-Hill, 2000
- Morelli A. Construzione automobilistichi / Morelli A . ISEDI
- Niemann, G.. Tratado teórico-práctico de elementos de máquinas : cálculo, diseño y construcción / por G. Niemann . - 2a. ed. Barcelona [etc.] : Labor, 1973
- Schwoch, Werner. Manual práctico del automóvil. [Tomo II], el motor : piezas, fundamentos, trabajos / Werner Schwoch Barcelona [etc.] : Reverté, D.L. 1982
- Schwoch, Werner. Manual práctico del automóvil. [Tomo I], Mecanismos de propulsión y marcha : piezas, fundamentos, trabajos / Werner Schwoch Barcelona [etc.] : Reverté, D. L. 1980
- Serrano Nicolás, Antonio. El diseño mecánico / Antonio Serrano Nicolás . - 1ª ed. Zaragoza : Mira, 1999
- Serrano Nicolás, Antonio. Neumática / Antonio Serrano Nicolás Madrid : Paraninfo, 1996
- Serrano Nicolás, Antonio. Oleohidráulica / Antonio Serrano Nicolás . - 1ª ed. en español Madrid [etc.] : McGraw-Hill, D. L. 2002
- Shigley, Joseph Edward. El proyecto en ingeniería mecánica traducido y revisado por José Antonio Gómez-Jurado García..., Juan de la Rubia Pacheco . Madrid Edic. del Castillo D.L.1970
- Spotts, M.F.. Proyecto de elementos de máquinas / M.F. Spotts . - [2ª ed., reimp.] Barcelona [etc.] : Reverté, 2003