



Teoría de vehículos  
Grado en Ingeniería del  
Automóvil



UNIVERSIDAD  
NEBRIJA

## GUÍA DOCENTE

**Asignatura:** Teoría de vehículos

**Titulación:** Grado en Ingeniería del Automóvil

**Carácter:** Obligatoria

**Idioma:** Castellano

**Modalidad:** Presencial

**Créditos:** 6

**Curso:** 3º

**Semestre:** 2º

**Profesores/Equipo docente:** Dr. D. Ángel Luis Martín López

### 1. COMPETENCIAS Y RESULTADOS DE APRENDIZAJE

#### 1.1. Competencias

##### Competencias específicas

- CE20. Conocimientos de teoría de vehículos

##### 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, redactar 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 colección de problemas de la asignatura que el alumno debe entregar obligatoriamente.
- En el cuaderno de prácticas que deben entregar.

## 2. CONTENIDOS

### 2.1. Requisitos previos

Haber cursado la asignatura Teoría de máquinas.

### 2.2. Descripción de los contenidos

Temas específicos de teoría de vehículos:

- Introducción. Conceptos generales. Cotas, dimensiones y sistema de referencia vehicular.
- Interacción del vehículo con la superficie de rodadura.
- Neumáticos. Características y modelización.
- Aerodinámica de los vehículos automóviles.
- Modelos de dinámica longitudinal: Tracción.
- Modelos de dinámica longitudinal: Frenado.
- Modelos de dinámica lateral.
- Modelos de dinámica vertical.

Prácticas: Se realizarán prácticas de ensayos de frenos, dinámica longitudinal, prestaciones, dirección y potencia.

### 2.3. Contenido detallado

#### Presentación de la asignatura

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

- Introducción. Conceptos generales. Cotas, dimensiones y sistemas de referencia vehicular
- Neumáticos:
  - Características generales
  - Características mecánicas
  - Esfuerzos longitudinales sobre el neumático (tracción y frenado). Adherencia y deslizamiento
  - Esfuerzos transversales sobre neumático. Deriva
- Aerodinámica de los vehículos. Conceptos generales. Acciones aerodinámicas sobre los vehículos automóviles
- Dinámica longitudinal, tracción:
  - Resistencia al movimiento. Ecuación fundamental del movimiento longitudinal. Esfuerzo tractor máximo limitado por la adherencia
  - Características de los motores. Transmisiones mecánicas. Diagrama de tracción.
  - Predicción de las prestaciones de un vehículo
  - Transmisiones y embragues hidrodinámicos
  - Consideraciones en el diseño de la cadena cinemática. Programa para el cálculo de prestaciones.
- Dinámica longitudinal, frenado:
  - Fuerzas y momentos que actúan en el proceso de frenado. Condiciones impuestas por la adherencia. Reparto óptimo de fuerzas de frenado
  - Frenado: Sistema de frenado. Sistema antibloqueo (ABS)
- Dinámica lateral:
  - Geometría de la dirección.
  - Maniobrabilidad y circulación en curva: velocidades límite de derrape y de vuelco
  - Comportamiento direccional del vehículo en régimen estacionario.
  - Modelo linealizado. Respuesta direccional
  - Influencia de la suspensión en el comportamiento virado

- Suspensión: Dinámica de los vehículos dotados de suspensión

Se realizarán las prácticas siguientes:

- PRÁCTICA 1: Introducción al Matlab Simulink. Neumáticos. Ecuación fundamental del contacto neumático calzada.
- PRÁCTICA 2: Dinámica longitudinal. Motor y caja de cambios.
- PRÁCTICA 3: Dinámica longitudinal. Frenado.
- PRÁCTICA 4: Dinámica lateral. Evaluación del comportamiento virador de un vehículo empleando un modelo simplificado de bicicleta con balanceo.
- PRÁCTICA 5: Dinámica vertical. Modelo simplificado de un vehículo dotado de suspensión.
- PRÁCTICA 6: Modelo completo vehículo opcional en función de los avances en las anteriores (opcional)

#### 2.4. Actividades dirigidas

Durante el curso se deberán desarrollar de manera individual los siguientes trabajos:

- Actividad dirigida 1 (AD1). Determinación experimental de la rigidez vertical de un neumático. Los estudiantes, de manera individual, deberán determinar la rigidez vertical teórica de un neumático en base a su designación y compararla con los resultados experimentales disponibles en el campus virtual.
- Actividad dirigida 2 (AD2). Evaluación de la influencia de la presión de inflado, velocidad y carga en la resistencia a la rodadura de un neumático. Los estudiantes, de manera individual, deberán evaluar de manera teórica, empleando la teoría vista en clase, la influencia relativa en la resistencia a la rodadura de un neumático, de los parámetros indicados.
- Actividad dirigida 3 (AD3). Determinación experimental de los coeficientes de las ecuaciones que determinan la resistencia al avance de un vehículo. Los estudiantes, de manera individual, deberán determinar los valores de los coeficientes de las ecuaciones que determinan la resistencia al avance de un vehículo, empleando los datos experimentales disponibles en el Campus Virtual.
- Actividad dirigida 4 (AD4). Determinación del diagrama de tracción de un vehículo y comparación con los valores reales del mismo. Los estudiantes, de manera individual, deberán determinar el diagrama de tracción de un vehículo de cambio manual, así como las relaciones de transmisión, con los condicionantes técnicos vistos en clase, comparando con los valores reales adoptados en el vehículo.
- Actividad dirigida 5 (AD5). Determinación de las curvas equi-adherentes de un vehículo. Los estudiantes, de manera individual, deberán determinar el gráfico que muestra las

curvas equi-aderencia, así como las rectas isodeceleración, dimensionando un sistema de frenos que cumpla con los condicionantes técnicos vistos en clase.

- Actividad dirigida 6 (AD6). Determinación de los ángulos de dirección teóricos requeridos, así como los radios de giro mínimos de un vehículo. Los estudiantes, de manera individual, deberán determinar los ángulos de dirección y radios de giro para cumplir con los condicionantes técnicos vistos en clase y comparar con los valores reales implementados en el vehículo.
- Actividad Dirigida 7 (AD7). Realizar un pre-dimensionamiento de la suspensión. Los estudiantes, de manera individual, deberán realizar el predimensionamiento de la suspensión de un vehículo, empleando los condicionantes técnicos vistos en clase.

## 2.5. Actividades formativas

Clases de teoría y problemas: (1,8 ECTS, 45h, 100%presencialidad). Se utiliza el método de lección magistral, apoyándose en transparencias el profesor explica los conceptos y plantea los ejemplos y problemas de simulación de vehículos, algunos de los cuales son resueltos en clase. El alumno entregará una colección de problemas y modelos de simulación resueltos para su evaluación por el profesor.

Prácticas: (0,6 ECTS, 15h, 100%presencialidad). Las clases prácticas se llevarán a cabo en laboratorios de vehículos. En estas prácticas se verán ensayos de frenos, dinámica longitudinal, prestaciones, dirección y potencia.

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: (3,0 ECTS, 75h, 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
Participación en clase	10%
Examen parcial	30%
Examen final	60%

##### Convocatoria extraordinaria

Sistemas de evaluación	Porcentaje
Examen final	100%

#### 3.3. Restricciones

##### Calificación mínima

En convocatoria ordinaria, para poder hacer media con las ponderaciones anteriores e es necesario obtener al menos una calificación de 4,5 puntos en la prueba final.

En convocatoria extraordinaria es necesario obtener al menos una calificación de 5,0 puntos.

##### 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

Teoría de vehículos. Aparicio F., Vera C. y Díaz V. Sección de publicaciones de la Escuela Técnica Superior de Ingenieros Industriales de Madrid. 2001. (Libro de cabecera de la asignatura.)

Ingeniería del Automóvil Sistemas y Comportamiento Dinámico. Luque P., Álvarez D. y Vera C. Ed. Thomson Paraninfo. 2004.

### Bibliografía recomendada

Fundamentals of Vehicle Dynamics. Gillespie T. D. SAE. 1992.

Theory of Ground Vehicles. Wong J.P. Ed. John Willey. SAE 1993.

Vehicle Handling Dynamics. Ellis J. R. Ed. Wiley-Blackwell. 1994.

Advanced Vehicle Technology. Heisler H. Ed. Edward Arnold SAE 1989.

The Automotive Chassis, Engineering Principles, second Edition. Reimpell J., Stoll H. y Betzler J.W. Ed. Butterworth Heinemann. 1998.

Car Suspension and Handling, Bastow, D y Howard, G. Pentech Press, London and SAE, Warrendale USA. 1993.

Race Car Vehicle Dynamics. Milliken W.F. y Milliken D.L. SAE. 1995.

Tyres Suspension and Handling (2nd ed), Dixon, J.C. Edward Arnold. SAE 1996.

The Multibody Systems Approach to Vehicle Dynamics. Blundel M. y Harty D. Elsevier, Butterworth Heinemann. 2004.

An introduction to modern vehicle design. Smith J. H. NButterworth Heinemann. 2002.

Road Vehicle Dynamics Dukkupati R. V. et al. SAE. 2008.

Road Vehicle Dynamics and Problems and Solutions: Set Dukkupati R. V. et al. SAE. 2010.

Chassis Design. Principles and analysis. Olley M. SAE. 2002.



Tire and Vehicle Dynamics, 2nd edition. Pacejka H. B. SAE International and Elsevier. December 2005.

Aerodynamics of Road Vehicles. From Fluid Mechanics to Vehicle Engineering. Wolf-Heinrich Hucho. SAE International. February 1998.