

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. Ángel Luis Martín López

1. COMPETENCIAS Y RESULTADOS DE APRENDIZAJE

1.1. Competencias

Los alumnos adquirirán las siguientes competencias:

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.

Competencias específicas:

- CE20. Conocimientos de teoría de vehículos.

1.2. Resultados de aprendizaje

Que los estudiantes hayan demostrado poseer y comprender los conocimientos de teoría de vehículos, analizando elementos como la iteración neumático calzada, la cadena de transmisión y el cálculo de prestaciones, el proceso de frenado, el comportamiento virador y la respuesta vibratoria de la suspensión.

Que los estudiantes tengan la capacidad de reunir los datos y hacer los cálculos necesarios para la realización de cálculos o modelos matemáticos que describan el comportamiento de un vehículo.

Que los estudiantes puedan transmitir sus soluciones y cálculos empleando con soltura los conceptos e ideas adquiridos en esta materia. Esto incluye también el dominio del propio lenguaje técnico.

Que hayan desarrollado habilidades de aprendizaje que les permitan aplicarlas a asignaturas posteriores, como los sistemas vehículo y componentes, así como a proyectos en su vida profesional, con un alto grado de autonomía. La capacidad de autoaprendizaje les será muy útil en su actividad.

2. CONTENIDOS

2.1. Requisitos previos

Haber cursado la asignatura Teoría de Máquinas.

2.2. Descripción de los contenidos

El programa de esta asignatura está concebido para dar a conocer al alumno, de un modo teórico y práctico, la metodología a seguir para evaluar el comportamiento dinámico de un vehículo de carretera.

Se ha estructurado en seis unidades básicas, que simplifican el análisis, complementada con trabajos individuales y realización de prácticas de simulación por ordenador.

2.3. Contenido detallado

Sesiones teóricas.

- 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

Sesiones prácticas.

- 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 alumnos, 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 alumnos, 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 resistencias al avance de un vehículo.* Los alumnos, de manera individual, deberán determinar los valores de los coeficientes de las ecuaciones que determinan la resistencias 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 alumnos, 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-ahderentes de un vehículo.* Los alumnos, de manera individual, deberán determinar el gráfico que muestra las curvas equi-aderencia, así como las rectas isodecleracion, 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 alumnos, 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 alumnos, de manera individual, deberán realizar el predimensionamiento de la suspensión de un vehículo, empleando los condicioinantes técnicos vistos en clase.

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

Modalidad: Presencial

Sistemas de evaluación	Porcentaje
Asistencia y participación en clase	10%
Trabajos individuales y prácticas	15%
Prueba parcial (escrita/presentación trabajo)	15%
Examen final o trabajo final presencial	60%

Convocatoria extraordinaria

Modalidad: Presencial

Sistemas de evaluación	Porcentaje
Examen final	100%

3.3. Restricciones

Calificación mínima

Para poder hacer media con las ponderaciones anteriores es necesario obtener al menos una calificación de 5 en la prueba final.

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

- [1] Apuntes de la asignatura.
- [2] 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.)
- [3] Ingeniería del Automóvil Sistemas y Comportamiento Dinámico. Luque P., Álvarez D. y Vera C. Ed. Thomson Paraninfo. 2004.

Bibliografía recomendada

- [1] Fundamentals of Vehicle Dynamics. Gillespie T. D. SAE. 1992.
- [2] Theory of Ground Vehicles. Wong J.P. Ed. John Willey. SAE 1993.
- [3] Vehicle Handling Dynamics. Ellis J. R. Ed. Wiley-Blackwell. 1994.
- [4] Avanced Vehicle Technology. Heisler H. Ed. Edward Arnold SAE 1989.
- [5] The Automotive Chassis, Engineering Principles, second Edition. Reimpell J., Stoll H. y Betzler J.W. Ed. Butterworth Heinemann. 1998.
- [6] Car Suspension and Handling, Bastow, D y Howard, G. Pentech Press, London and SAE, Warrendale USA. 1993.
- [7] Race Car Vehicle Dynamics. Milliken W.F. y Milliken D.L. SAE. 1995.
- [8] Tyres Suspension and Handling (2nd edn), Dixon, J.C. Edward Arnold. SAE 1996.
- [9] The Multibody Systems Approach to Vehicle Dynamics. Blundel M. y Harty D. Elsevier, Butterworth Heinemann. 2004.
- [10] An introduction to modern vehicle design. Smith J. H. NButterworth Heinemann. 2002.
- [11] Road Vehicle Dynamics Dukkipati R. V. et al. SAE. 2008.
- [12] Road Vehicle Dynamics and Problems and Solutions: Set Dukkipati R. V. et al. SAE. 2010.
- [13] Chassis Design. Principles and analysis. Olley M. SAE. 2002.
- [14] Tire and Vehicle Dynamics, 2nd edition. Pacejka H. B. SAE International and Elsevier. December 2005.
- [15] Aerodynamics of Road Vehicles. From Fluid Mechanics to Vehicle Engineering. Wolf-Heinrich Hucho. SAE International. February 1998.