

## Guía docente

### 2400307 - 240MAU22 - Dirección, Suspensión y Frenos

Última modificación: 18/06/2026

**Unidad responsable:** Escuela Técnica Superior de Ingeniería Industrial de Barcelona

**Unidad que imparte:** 712 - EM - Departamento de Ingeniería Mecánica.

**Titulación:** MÁSTER UNIVERSITARIO EN INGENIERÍA DE AUTOMOCIÓN (Plan 2026). (Asignatura obligatoria).

**Curso:** 2026

**Créditos ECTS:** 5.0

**Idiomas:** Catalán

#### PROFESORADO

**Profesorado responsable:** Zayas Figueras, Enrique Ernesto

**Otros:** Roger Casals, Lluís

#### CAPACIDADES PREVIAS

Conocimientos de Mecánica y Teoría de Máquinas. Conocimientos de Resistencia de Materiales y Ciencia de Materiales. Conocimientos de Tecnología de Elementos de Máquinas.

#### METODOLOGÍAS DOCENTES

La metodología docente se basa en dos tipos de actividades:

- Clases en las que el profesor aporta conceptos y conocimientos y, mediante ejercicios prácticos, ilustra cómo aplicar los conocimientos expuestos a la resolución de situaciones y problemas reales; en diversas sesiones se proponen ejercicios para que los alumnos los desarrollen en clase con la ayuda del profesor.
- Y prácticas en grupos reducidos en las que los alumnos realizan actividades bajo la supervisión de un profesor. En las prácticas se aprende la utilización de herramientas de soporte al pre-diseño y desarrollo de algunos de los sistemas tratados en la asignatura, así como a practicar técnicas de ensayo, medición y análisis de datos.

#### OBJETIVOS DE APRENDIZAJE DE LA ASIGNATURA

- Disponer de una base teórica y práctica de los sistemas de dirección, suspensión y frenado, así como de su influencia en el comportamiento dinámico del vehículo.
- Conocer los diferentes tipos de diseños y de componentes que se emplean en los sistemas de dirección, suspensión y frenado, y saber valorar sus ventajas e inconvenientes.
- Ser competente en el pre-diseño de los sistemas de dirección, suspensión y frenado.
- Saber aplicar criterios de diseño y saber valorar los resultados obtenidos de cálculos y simulaciones.
- Ser competente a la hora de ensayar los sistemas de dirección, suspensión y frenado.
- Conocer la instrumentación y los equipamientos necesarios para realizar ensayos, saber plantear pruebas y ensayos y saber analizar y valorar los resultados de los ensayos.

#### HORAS TOTALES DE DEDICACIÓN DEL ESTUDIANTE

| Tipo                       | Horas | Porcentaje |
|----------------------------|-------|------------|
| Horas grupo grande         | 30,0  | 24.00      |
| Horas grupo pequeño        | 15,0  | 12.00      |
| Horas aprendizaje autónomo | 80,0  | 64.00      |

**Dedicación total:** 125 h

## CONTENIDOS

### Tema 1: Sistemas de suspensión

**Descripción:**

Descripción y tipos de suspensiones. Elementos del sistema de suspensión. Caracterización de la suspensión. Predimensionado del muelle y el amortiguador: modelo dinámico de 1/4 de vehículo. Ajuste de amortiguadores: modelo dinámico de 1/2 vehículo.

**Objetivos específicos:**

- Conocer la función de un sistema de suspensión. Identificar los diferentes tipos de suspensiones, sus elementos y su aplicación.
- Saber caracterizar la geometría de una suspensión y dimensionar sus elementos según criterios de estabilidad y confort del vehículo.

**Actividades vinculadas:**

Realización de ejercicios de prediseño de una suspensión: determinación de la rigidez y el amortiguamiento. Caracterización frecuencial de sistemas de 1 y 2 grados de libertad.

**Dedicación:** 48h

Grupo mediano/Prácticas: 12h

Grupo pequeño/Laboratorio: 6h

Aprendizaje autónomo: 30h

### Tema 2: Sistemas de dirección

**Descripción:**

Tipos de direcciones y componentes de una dirección. Geometría: condición de Ackerman, ángulos y cotas características. Maniobrabilidad a muy baja velocidad. Sistemas de servoasistencia.

**Objetivos específicos:**

- Conocer los diferentes tipos de direcciones: ventajas, inconvenientes y campos de aplicación.
- Saber caracterizar geoméricamente un sistema de dirección y saber cómo los diferentes parámetros de la dirección afectan al comportamiento del vehículo.
- Saber definir el mecanismo de dirección empleando herramientas de simulación.

**Actividades vinculadas:**

Realización de ejercicios de definición de la geometría de la dirección. Simulación del comportamiento de una dirección empleando software de sistemas multisólido

**Dedicación:** 34h

Grupo mediano/Prácticas: 7h

Grupo pequeño/Laboratorio: 6h

Aprendizaje autónomo: 21h

### Tema 3. Sistemas de frenado

#### Descripción:

Tipos de frenos. Características. Circuitos hidráulicos de frenado. Servoasistencia. Dinámica del sistema de frenado. Reparto óptimo de la frenada. Introducción a los sistemas de seguridad activa: ABS, ESP, etc.

#### Objetivos específicos:

- Conocer los diferentes tipos de sistemas de frenado: características y aplicación. Saber dimensionar un sistema de frenado.
- Conocer los sistemas de asistencia a la frenada y conceptos básicos de los sistemas electrónicos de seguridad activa relacionados con la frenada: ABS, ESP y otros.

#### Actividades vinculadas:

Resolución de ejercicios de dimensionamiento de sistemas de frenado.

#### Dedicación: 43h

Grupo mediano/Prácticas: 10h

Grupo pequeño/Laboratorio: 6h

Aprendizaje autónomo: 27h

## SISTEMA DE CALIFICACIÓN

Cualquier acto de fraude académico, plagio o uso o mera tenencia al alcance de medios no autorizados en cualquier actividad de evaluación comportará la calificación de cero (0) en la prueba o entrega afectada. Además, de acuerdo con la normativa de la Universidad, la posible derivación de los hechos para la apertura de un expediente disciplinario implicará que la asignatura quede en el estado provisional de "pendiente de evaluación" hasta la resolución del expediente. La gestión de estas incidencias se lleva a cabo de acuerdo con el [Marco de actuación para la integridad académica en la evaluación de la UPC](#).

La calificación se basa en tres tipos de actos de evaluación: una prueba parcial (PP), un examen final (EF) y la valoración de las prácticas (EP). Tanto en la prueba parcial como en el examen final se evalúan conocimientos teóricos y prácticos. El examen final tiene carácter recopilatorio y por tanto evalúa todos los conocimientos y competencias tratados en la asignatura. Las prácticas tienen un peso de 1,5 puntos en la nota final y se evalúan mediante el informe las prácticas que se debe entregar al profesor al final de cada sesión.

La nota final, NF (redondeada a la décima), se obtiene con la expresión:  $N_{\text{final}} = 0,2 \cdot NPP + [0,65 \cdot NEF + 0,15 \cdot NEP]$

- NPP: nota de la prueba parcial
- NEF: nota del examen final; NEP: nota del examen de prácticas.

La nota del examen de prácticas (NEP) será una nota global entre las notas de las prácticas y la del trabajo final (TF). El trabajo final (TF) será el estudio y cálculos de los sistemas del vehículo como dirección, suspensión y frenos, que se hará todo sobre el mismo vehículo a elegir por el grupo de estudiantes. Los grupos serán entre 3 y 4 personas y serán los mismos, siempre que sea posible de la asignatura de "Planificación del producto" y de la posterior asignatura de "Dinámica de vehículos", del Q3.

Reevaluación: En el mes de julio se prevé realizar un examen de reevaluación para los alumnos que no hayan aprobado la asignatura.

La nota del examen de reevaluación, NREAV, sustituye en el algoritmo de cálculo a la nota del examen final, NEF.

## NORMAS PARA LA REALIZACIÓN DE LAS PRUEBAS.

Tanto en la prueba parcial (PP) como en el examen final (EF) se pueden llevar apuntes y material de consulta durante la realización de ejercicios prácticos.

## BIBLIOGRAFÍA

---

### Básica:

- Gillespie, T. D. Fundamentals of vehicle dynamics [en línea]. Revised edition. Warrendale: Society of Automotive Engineers, 2021 [Consulta: 15/09/2026]. Disponible a : <https://research-ebSCO-com.recursos.biblioteca.upc.edu/c/ik5pvi/search/details/tnetwymz4r?request-context=plink&db=nlebk&db=nlabk>. ISBN 9781468601770.
- • Randolph, T. Brake Design & Safety. ISBN 1-56091-261-8.
- Milliken, William F. ; Douglas L. Milliken. Race Car Vehicle Dynamics. Warrendale, PA: SAE International,, 1995. ISBN 1560915269.
- Font Mezquita, José ; Juan F. Dols Ruiz. Tratado sobre automóviles (tomos del I al IV). Valencia: Universidad Politécnica de Valencia, 1997-2006. ISBN 8477215014.
- Luque, P.; Álvarez, D.; Vera, C. Ingeniería del automóvil : sistemas y comportamiento dinámico. Madrid: Thomson, 2004. ISBN 9788420683805.

### Complementaria:

- Alonso Pérez, J. M. Técnicas del automóvil: chasis. 8ª ed.. Madrid: Paraninfo, 2008. ISBN 9788497326612.

## RECURSOS

---

### Otros recursos:

Transparencias de clase. Material audiovisual empleado en las clases expositivas. Accesible a través del Campus Atenea