



## Proyecto/Guía docente de la asignatura

<b>Asignatura</b>	<b>PROTECCIÓN DEL OCUPANTE Y SEGURIDAD PASIVA</b>		
<b>Materia</b>	PROTECCIÓN DEL OCUPANTE Y SEGURIDAD PASIVA		
<b>Módulo</b>			
<b>Titulación</b>	<b>MÁSTER EN INGENIERÍA DE AUTOMOCIÓN</b>		
<b>Plan</b>	630	<b>Código</b>	51450
<b>Periodo de impartición</b>	2do cuatrimestre	<b>Tipo/Carácter</b>	OB
<b>Nivel/Ciclo</b>	Máster	<b>Curso</b>	2020-21
<b>Créditos ECTS</b>	4,5		
<b>Lengua en que se imparte</b>	Español		
<b>Profesor/es responsable/s</b>	Juan Carlos Merino (Coordinador Máster Ing <sup>a</sup> Automoción) Responsable Profesor por designar		
<b>Datos de contacto (E-mail, teléfono...)</b>	jcmerino@uva.es		
<b>Departamento(s)</b>	Física de la Materia Condensada, Cristalografía y Mineralogía		
<b>Fecha de revisión por el Comité de Título.</b>	11 de Julio de 2024		



## 1. Situación / Sentido de la Asignatura

---

### 1.1 Contextualización

---

La asignatura tiene carácter obligatorio en el Máster en Ing<sup>a</sup> de Automoción y es común para todos los alumnos.

Esta asignatura se enmarca dentro de las de **contenidos específicos del Máster**, impartándose en el **segundo cuatrimestre**, cuando el alumno ya conoce los contenidos más generales orientados a describir los diversos sistemas y tecnologías del automóvil (ingeniería de vehículos, tráfico y redes de transporte, normativa), así como conceptos específicos (motores térmicos, materiales, vibroacústica, sistemas electrónicos, sistemas de control), y conceptos relacionados con la ingeniería de fabricación.

### 1.2 Relación con otras materias

---

La asignatura tiene relación parcial con una del primer cuatrimestre (Ing<sup>a</sup> de Vehículos) y directa con otra del segundo cuatrimestre también relacionada con la seguridad (Dinámica de Vehículos y Seguridad Activa).

### 1.3 Prerrequisitos

---

No hay establecidos con carácter formal, pero se presuponen conocimientos previos del alumno tanto en materias básicas en la Física y la ingeniería (Conservación de la Energía, Leyes de Newton, Momento cinético, Ley de Hooke, Modulo de Young, Límite elástico, magnitudes Lagrangianas y eulerianas, Ley de los gases ideales , ...) como en otras materias tratadas con anterioridad en el presente máster (Comportamiento de los materiales, modificación de las propiedades de los materiales en función de la velocidad de deformación (strain rate), instrumentación y adquisición de datos, ...) para el caso práctico del cálculo, diseño y evaluación de los sistemas de seguridad del vehículo



## 2. Competencias

---

### 2.1 Generales

---

- G1** poseer, comprender y aplicar conocimientos para **concebir, diseñar, organizar actuaciones, poner en práctica y adoptar un proceso** sustancial de creatividad e innovación para el desarrollo de nuevos conceptos e ideas.
- G4** capacidad de **aprendizaje para el futuro** de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.
- G5** poseer y comprender conocimientos para la comprensión sistemática del estudio y el dominio de las **habilidades y métodos de investigación** en el ámbito de la industria de automoción.

### 2.2 Específicas

---

- E7** poseer y comprender conocimientos relacionados con la seguridad del transporte en sus tres aspectos: **seguridad activa, seguridad pasiva y protección de peatones**, incluyendo nociones de accidentología.
- E9** poseer, comprender y aplicar conceptos sobre el **diseño de componentes**, y los **procesos de innovación**.



### 3. Objetivos

Que el alumno adquiera conocimientos que le permitan abordar la problemática de la protección de ocupantes y del diseño de los elementos constitutivos del sistema de retención del ocupante en caso de diferentes tipos de accidentes.

### 4. Contenidos

#### Bloque 1: PROTECCIÓN DEL OCUPANTE Y SEGURIDAD PASIVA

Carga de trabajo en créditos ECTS:

4,5

##### a. Contextualización y justificación

La asignatura complementa los conceptos de seguridad que se dan en la de Dinámica de Vehículos y Seguridad Activa, mostrando las alternativas técnicas para reducir los efectos de un accidente sobre los ocupantes y los peatones.

##### b. Objetivos de aprendizaje

###### Objetivos específicos:

Conocer los métodos para reducir el número y la gravedad de las víctimas de los accidentes de tráfico.

Conocer la influencia del diseño del vehículo y de la configuración del accidente en la protección de los ocupantes del vehículo.

Conocer los principios de los sistemas integrados de seguridad (Seguridad Activa, Seguridad Pre-crash, Seguridad Pasiva y Sistemas Post-crash).

Ídem en el marco de una conducción autónoma segura o con sistemas de propulsión alternativos.

Conocer la respuesta biomecánica del cuerpo humano ante fenómenos de impacto y sus herramientas de evaluación en pruebas de impacto (criterios de daño, dispositivos antropomórficos de ensayo (dummies), etc.)

Conocer la normativa de la UNECE (WP29) y la FMVSS para la homologación de vehículos en seguridad pasiva y protección al ocupante; así como las pruebas de organismos independientes que promueven y prueban la seguridad pasiva de los automóviles (Euro NCAP, US NCAP, IIHS...)

Conocer las metodologías de cálculo explícito para aplicaciones de simulación por ordenador de fenómenos de impacto.

Conocer y utilizar un programa CAE para el estudio del comportamiento de sistemas de retención.

Conocer el papel de las simulaciones en la evaluación de la seguridad ante impacto.

Analizar los conceptos básicos de la accidentología y su aplicación a la reconstrucción de accidentes.



---

### c. Contenidos

Historia, evolución e importancia de la seguridad en la automoción.

Influencia del diseño y otros factores en la protección del ocupante. Metodologías de desarrollo de los sistemas de seguridad.

Clasificación de los distintos campos dentro de la seguridad. Elementos utilizados.

Sistemas de retención para los diferentes escenarios de accidente.

Normativas. Herramientas y métodos de ensayo. Análisis de resultados.

Introducción a los códigos CAE. Conceptos generales de la simulación. Simulación de fenómenos de impacto; cálculo explícito de elementos finitos.

Introducción a la accidentología.

---

### d. Métodos docentes

Clases magistrales de teoría en aula (T).

Clases prácticas de aula (A), sobre problemas específicos.

Clases de simulación con códigos de elementos finitos (L) en Sala de Simulación.

---

### e. Plan de trabajo

Se desarrollará en aula durante las semanas primera a decimoquinta, con sesiones en la Sala de Simulación.

---

### f. Evaluación

Cuestiones en los exámenes escritos.

Trabajo práctico de aplicación de los conocimientos adquiridos en el diseño y prueba de sistemas de seguridad pasiva a un problema específico.

Prácticas de simulación y metodología de elementos finitos empleados en el diseño y prueba de elementos de seguridad pasiva.

---

### g Material docente

---

#### g.1 Bibliografía básica

Apuntes de Seguridad Pasiva y Protección del Ocupante, Máster Ing<sup>a</sup> Automoción, 2018.

---

#### g.2. Bibliografía complementaria

##### Tutoriales LS-DYNA

##### Reglamento y Directivas Europeas

<http://eur-lex.europa.eu/en/legis/latest/chap133010.htm>

##### Protocolos EuroNCAP

<http://www.euroncap.com/tests.aspx>

##### Reglamentos UNECE

<http://www.unece.org/trans/main/welcwp29.html>

---

#### g.3 Otros recursos telemáticos (píldoras de conocimiento, blogs, videos, revistas digitales, cursos masivos (MOOC), ...)

Se facilitará a los alumnos un conjunto de enlaces y referencias a webinars, cursos, webs de asociaciones, congresos, jornadas técnicas y congresos para complementar la formación práctica en relación con la asignatura.

**h. Recursos necesarios**

Aula con medios de proyección y pizarra de tiza o rotulador.

Sala de Simulación con códigos de elementos finitos (LS-DYNA o similar).

**i. Temporalización**

CARGA ECTS	PERIODO PREVISTO DE DESARROLLO
30 T + 6 A + 9 L	Semanas 1-15

**5. Métodos docentes y principios metodológicos**

En el aula se imparten los conceptos del programa, mediante diapositivas cuya copia se pone previamente a disposición de los alumnos. La impartición trata de introducir los conceptos más importantes. Las clases se centran fundamentalmente en los aspectos teóricos desarrollados en el temario, con un enfoque fundamentalmente aplicado al conocimiento de los sistemas y las metodologías de desarrollo.

En la parte de cálculo numérico se realizan prácticas con el **código LS-Dyna** supervisadas en CIDAUT por personal experto, con varios tutoriales.

Se suministra un enlace para que los alumnos descarguen **LS-Prepost** (programa gratuito) y puedan trabajar de forma individual

Se realizan sesiones técnicas en los distintos **laboratorios** de Seguridad Pasiva de CIDAUT, como colaboración y/o asistencia a tareas de preparación, ejecución y análisis de ensayos

Los alumnos deben elaborar un **trabajo** de carácter aplicado sobre alguno de los conceptos de la asignatura.

Puntualmente puede haber **charlas** organizadas en horario de clase a cargo de **profesionales de la industria** de automoción para mostrar aspectos aplicados de la asignatura.

**6. Tabla de dedicación del estudiante a la asignatura**

ACTIVIDADES PRESENCIALES o PRESENCIALES A DISTANCIA <sup>(1)</sup>	HORAS	ACTIVIDADES NO PRESENCIALES	HORAS
Clases teóricas regladas	30	Estudio y trabajo individual y grupal del estudiante	67,5
Clases prácticas de aula y exposición de trabajos	6		
Clases prácticas de simulación y de laboratorio	9		
<b>Total presencial</b>	<b>45</b>	<b>Total no presencial</b>	<b>67,5</b>
<b>TOTAL presencial + no presencial</b>			<b>112,5</b>

(1) Actividad presencial a distancia es cuando un grupo sigue una videoconferencia de forma síncrona a la clase impartida por el profesor para otro grupo presente en el aula.



## 7. Sistema y características de la evaluación

INSTRUMENTO/PROCEDIMIENTO	PESO EN LA NOTA FINAL	OBSERVACIONES
Trabajos individuales o grupales	10-40%	
Memorias de prácticas	0-20%	
Exámenes escritos	50-80%	

CRITERIOS DE CALIFICACIÓN
<ul style="list-style-type: none"><li>• <b>Convocatoria ordinaria:</b><ul style="list-style-type: none"><li>○ La calificación de la asignatura se obtendrá de la suma ponderada, sobre 10 puntos, de la calificación de los instrumentos de evaluación. Para superar la asignatura se requerirá que esta calificación sea igual o superior a 5.0 puntos, siempre que la calificación del examen sea superior a 3 puntos sobre 10.</li></ul></li><li>• <b>Convocatoria extraordinaria:</b><ul style="list-style-type: none"><li>○ La calificación de la asignatura se obtendrá de la suma ponderada, sobre 10 puntos, de la calificación de los instrumentos de evaluación, con la salvedad de que si un alumno no hubiera podido entregar uno o los dos trabajos encargados para realizar la evaluación continuada, podrá superar la asignatura si en el examen extraordinario la nota es igual o superior a 5.0 puntos (sobre 10).</li></ul></li></ul>

## 8. Consideraciones finales

Los apuntes de la asignatura se ponen a disposición de los alumnos a través del **Campus Virtual**. Adicionalmente, también se ponen a disposición otro material docente (problemas, documentos de interés), así como los enunciados de los trabajos prácticos y la recogida de los documentos de los alumnos.

Como tales apuntes, sin llegar a un desarrollo extenso del mismo, incluyen lo necesario para exponer de forma clara los conceptos, establecer clasificaciones y prestar apoyo a los cuadros y gráficas. En cada lección se incluye una bibliografía de referencia para ampliar información.

Se han realizado pensando en que **serán completados por los alumnos con anotaciones** y correcciones de posibles erratas durante la asistencia a las clases teóricas donde se explican y amplían estos conceptos.

Estos apuntes se pueden modificar y corregir todos los años, por lo que es conveniente utilizar la última versión que está disponible en el Campus Virtual.