



UNIVERSIDAD
POLITÉCNICA
DE MADRID

PROCESO DE
COORDINACIÓN DE LAS
ENSEÑANZAS PR/CL/001



E.T.S. de Ingenieros
Industriales

ANX-PR/CL/001-01

GUÍA DE APRENDIZAJE

ASIGNATURA

53000978 - Biomecanica Y Seguridad De Los Vehiculos

PLAN DE ESTUDIOS

05AT - Master Universitario En Ingenieria Mecanica

CURSO ACADÉMICO Y SEMESTRE

2025/26 - Segundo semestre

Índice

Guía de Aprendizaje

1. Datos descriptivos.....	1
2. Profesorado.....	1
3. Conocimientos previos recomendados.....	2
4. Competencias y resultados de aprendizaje.....	2
5. Descripción de la asignatura y temario.....	3
6. Cronograma.....	6
7. Actividades y criterios de evaluación.....	8
8. Recursos didácticos.....	10
9. Otra información.....	11

1. Datos descriptivos

1.1. Datos de la asignatura

Nombre de la asignatura	53000978 - Biomecánica y Seguridad de los Vehículos
No de créditos	3 ECTS
Carácter	Optativa
Curso	Primer curso
Semestre	Segundo semestre
Período de impartición	Febrero-Junio
Idioma de impartición	Castellano
Titulación	05AT - Master Universitario en Ingeniería Mecánica
Centro responsable de la titulación	05 - E.T.S. De Ingenieros Industriales
Curso académico	2025-26

2. Profesorado

2.1. Profesorado implicado en la docencia

Nombre	Despacho	Correo electrónico	Horario de tutorías *
Luis Martinez Saez (Coordinador/a)	UD Transportes	luis.martinez@upm.es	Sin horario. Previa petición del alumno.

* Las horas de tutoría son orientativas y pueden sufrir modificaciones. Se deberá confirmar los horarios de tutorías con el profesorado.

3. Conocimientos previos recomendados

3.1. Asignaturas previas que se recomienda haber cursado

- Instrumentación En Ingeniería Mecánica

3.2. Otros conocimientos previos recomendados para cursar la asignatura

El plan de estudios Master Universitario en Ingeniería Mecánica no tiene definidos otros conocimientos previos para esta asignatura.

4. Competencias y resultados de aprendizaje

4.1. Competencias

CE1 - Utilizar las ventajas que aportan las herramientas de diseño y cálculos asistidos por computador (?M-CAE?) en el sector, empleando las principales directivas y normativas.

CE5 - Relacionar las diferentes áreas de simulación afines a la ingeniería mecánica.

CE7 - Analizar y diseñar vehículos y sistemas vehiculares e interpretar los comportamientos de los principales sistemas vehiculares para su aplicación al diseño y evaluación de sus comportamientos.

CG 1 - Aplicar conocimientos de ciencias y tecnologías avanzadas a la práctica de la Ingeniería Mecánica

CG 2 - Diseñar, desarrollar, implementar, gestionar y mejorar productos, sistemas y procesos en los distintos ámbitos de la ingeniería mecánica, usando técnicas analíticas, computacionales o experimentales apropiadas.

CG 7 - Aplicar nuevas tecnologías y herramientas de la Ingeniería Mecánica en sus actividades profesionales.

4.2. Resultados del aprendizaje

RA21 - Los alumnos son capaces de codificar los canales de medida de un maniquí vinculados con los criterios de lesión

RA26 - Identificar los maniqués de impacto utilizados en los ensayos de seguridad pasiva.

RA24 - Enumerar los principales ensayos de seguridad pasiva realizados a los vehículos incluyendo sus características principales.

RA22 - Ser capaz de calcular los criterios de lesión de un maniquí en un impacto simulado.

RA23 - Aplicar sus conocimientos para mejorar resultados de un modelo de simulación de choque.

RA25 - Conocer los criterios de lesión utilizados en los ensayos de seguridad pasiva.

5. Descripción de la asignatura y temario

5.1. Descripción de la asignatura

La seguridad en todas las actividades vinculadas con el transporte ha preocupado desde siempre a los ingenieros, a las autoridades gubernamentales responsables de la organización del transporte, a los empresarios dedicados a prestar dichos servicios, a los fabricantes de los vehículos y a los usuarios de los mismos. En términos económicos, se calcula que el coste de los traumatismos causados por los choques en la vía pública representa aproximadamente un 1% del producto nacional bruto (PNB) en los países de ingresos bajos, un 1,5% en los países de ingresos medios y un 2% en los de ingresos altos. En los países más desarrollados, se ha demostrado que es posible reducir el número de víctimas en los accidentes de tráfico a la par que se incrementa el número de desplazamientos. Esta tendencia, se establece como una demostración de que es posible reducir el número de víctimas en los accidentes de tráfico, incluso aunque aumente el número de kilómetros recorridos, es decir, se puede conseguir un sistema de transporte por carretera más seguro.

Admitiendo que, por muy favorables que sean las condiciones de seguridad asociadas al sistema hombre-vehículo-medio, el fenómeno accidente es imposible de erradicar, ha de contemplarse la severidad de éste en función de los daños producidos a las personas o a las mercancías. En este aspecto, el diseño y construcción de los vehículos juega un papel de la máxima importancia, debiendo de proteger de la forma más eficaz posible a sus ocupantes, de manera que los daños sufridos por estos se vean minimizados.

Para poder abordar desde una perspectiva científica la protección de las personas en los accidentes de tráfico por los ingenieros mecánicos, es vital conocer el comportamiento biomecánico de las personas. Las lesiones en el cuerpo humano se producen por deformación de las estructuras anatómicas más allá de su límite de rotura, produciéndose un daño de los tejidos o alteraciones en las funciones fisiológicas normales. La Biomecánica de las lesiones o del impacto, emplea los principios de la mecánica para estudiar la respuesta de los materiales biológicos ante condiciones extremas de carga. El conocimiento de esta respuesta es esencial para ser capaces de desarrollar medidas adecuadas de protección del cuerpo humano bajo condiciones de cargas mecánicas extremas. La capacidad de diseñar entornos menos lesivos, como por ejemplo, unos vehículos a motor más seguros, dependerá en gran medida de nuestra comprensión de los mecanismos de lesión y de los umbrales de lesión.

La asignatura se construye para introducir a los alumnos en el conocimiento de la biomecánica del impacto y de la seguridad pasiva de los vehículos, incluyendo las herramientas actualmente disponibles para mejorar el diseño de los vehículos, entre las que se encuentran: los maniqués antropomórficos instrumentados, los criterios de lesión de las personas y de los maniqués, los ensayos de seguridad pasiva, los softwares de simulación utilizados para estudiar la seguridad pasiva y los elementos de retención de los vehículos. Se utilizan durante el aprendizaje las instalaciones del Laboratorio de Seguridad Pasiva del INSIA y del Laboratorio de Certificación de Maniqués de Impacto, instalaciones que disponen de equipamiento de última generación, incluyendo 18 maniqués antropomórficos instrumentados entre los que destacan la serie Q completa de maniqués infantiles y que se utilizan durante las prácticas de la asignatura, proporcionando al alumno una oportunidad única de adquisición de conocimientos avanzados pionera a nivel internacional.

5.2. Temario de la asignatura

1. Presentación de la Asignatura.
2. Introducción a la Biomecánica del Impacto.
3. Biomecánica de los Tejidos.
4. Criterios de Lesión.
5. Maniqués y Biofidelidad.
6. Práctica de Certificación de Maniqués.
7. Ensayos de Seguridad Pasiva en la Reglamentación.
8. Ensayos de Seguridad Pasiva de Asociaciones de Consumidores (NCAP).
9. Técnicas de Simulación en Seguridad Pasiva.
10. Prácticas de Simulación de Elementos de Seguridad.

11. Sistemas de Retención.

6. Cronograma

6.1. Cronograma de la asignatura *

Sem	Actividad tipo 1	Actividad tipo 2	Tele-enseñanza	Actividades de evaluación
1	Presentación de la Asignatura. Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
2	Introducción a la Biomecánica del Impacto. Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
3	Biomecánica de los Tejidos. Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
4	Criterios de Lesión. Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
5	Maniqués y Biofidelidad. Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
6	Ensayos de Seguridad Pasiva en la Reglamentación. Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
7		Prácticas de Certificación de Maniqués de Impacto. Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		Resultados Individuales de las Prácticas de Certificación de Maniqués. Prueba NO Recuperable. EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas Evaluación Progresiva y Global Presencial Duración: 01:00
8	Ensayos de Seguridad Pasiva de Asociaciones de Consumidores. Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
9	Técnicas de Simulación en Seguridad Pasiva. Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
10		Prácticas de Simulación de Elementos de Seguridad. Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		
11		Prácticas de Simulación de Elementos de Seguridad. Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		

12		Prácticas de Simulación de Elementos de Seguridad. Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		
13		Prácticas de Simulación de Elementos de Seguridad. Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		Resultados de los Modelos de Simulación Realizados. TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación Progresiva y Global Presencial Duración: 08:00
14	Sistemas de Retención. Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
15				
16				
17				Examen Escrito de la Asignatura. EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación Global Presencial Duración: 01:30 Examen Escrito de la Asignatura. EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación Progresiva Presencial Duración: 01:30

Para el cálculo de los valores totales, se estima que por cada crédito ECTS el alumno dedicará dependiendo del plan de estudios, entre 26 y 27 horas de trabajo presencial y no presencial.

7. Actividades y criterios de evaluación

7.1. Actividades de evaluación de la asignatura

7.1.1. Evaluación (progresiva)

Sem.	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
7	Resultados Individuales de las Prácticas de Certificación de Maniqués. Prueba NO Recuperable.	EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas	Presencial	01:00	5%	5 / 10	CG 7 CE1 CG 1
13	Resultados de los Modelos de Simulación Realizados.	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	Presencial	08:00	15%	5 / 10	CG 2 CE1 CE7 CE5 CG 1
17	Examen Escrito de la Asignatura.	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	01:30	80%	5 / 10	CG 2 CG 7 CE7 CE5 CG 1

7.1.2. Prueba evaluación global

Sem	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
7	Resultados Individuales de las Prácticas de Certificación de Maniqués. Prueba NO Recuperable.	EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas	Presencial	01:00	5%	5 / 10	CG 7 CE1 CG 1
13	Resultados de los Modelos de Simulación Realizados.	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	Presencial	08:00	15%	5 / 10	CG 2 CE1 CE7 CE5 CG 1
17	Examen Escrito de la Asignatura.	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	01:30	80%	5 / 10	CG 2 CG 7 CE7 CE5 CG 1

7.1.3. Evaluación convocatoria extraordinaria

Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
Resultados de los Modelos de Simulación Realizados.	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	Presencial	08:00	15%	5 / 10	CG 2 CE1 CE7 CE5 CG 1
Examen Escrito de la Asignatura.	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	01:30	80%	5 / 10	CG 2 CE1 CE7 CE5 CG 1
Resultados Individuales de las Prácticas de Certificación de Maniqués. Prueba NO Recuperable.	EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas	Presencial	01:00	5%	5 / 10	CG 7 CE1 CG 1

7.2. Criterios de evaluación

La asistencia a las prácticas del laboratorio de certificación de maniqués y de los modelos de simulación es obligatoria.

La nota obtenida en las prácticas de certificación de maniqués representa un 5% de la nota final, los resultados de los modelos de simulación realizados, representan un 15% de la nota final. El 80% restante se obtiene mediante el examen de la asignatura. La falta de asistencia a la práctica de certificación de maniqués, que no se puede recuperar, conllevará a una calificación de no presentado, aunque se realicen el resto de actividades de la asignatura.

8. Recursos didácticos

8.1. Recursos didácticos de la asignatura

Nombre	Tipo	Observaciones
Aparicio F y otros. La seguridad de los vehículos Automóviles. Ed. ETSII.	Bibliografía	Libro de consulta donde se presenta de forma exhaustiva la seguridad de los vehículos automóviles y del transporte.
Accidental Injury: Biomechanics and Prevention A Nahum, Springer-Verlag, 1993.	Bibliografía	Libro de consulta sobre las lesiones de los accidentes y la biomecánica aplicada a la seguridad de los vehículos.
Presentaciones de todos los temas de la asignatura.	Recursos web	Mediante Moodle de la asignatura.
Laboratorio de Seguridad Pasiva del INSIA	Equipamiento	Laboratorio muy equipado y pionero en la universidad española para la realización de ensayos de seguridad pasiva y estudio de la biomecánica del impacto.
Laboratorio de Certificación de Maniqués	Equipamiento	Único laboratorio español para certificación de maniqués de impacto vinculado a universidades.
Maniqués Antropomórficos.	Equipamiento	Varios maniqués antropomórficos utilizados durante las prácticas de laboratorio.
Aula informática del INSIA	Equipamiento	Aula con ordenadores y software de simulación SIVAT. Simulador de Víctimas en Accidentes de Tráfico para la realización de las prácticas de simulación.
van Rietbergen, B., Huiskes. "Elastic constants of cancellous bone in Bone Mechanics Handbook", Ed. S. C. Cowin, Second Edition, CRC Press, Boca Raton, 2001.	Bibliografía	Libro de consulta donde se presenta de forma exhaustiva las propiedades de los huesos humanos.

SIVAT	Otros	Software de simulación multicuerpo para el desarrollo de los modelos de simulación. Se entrega gratuitamente una licencia individual a cada alumno.
-------	-------	---

9. Otra información

9.1. Otra información sobre la asignatura

La asignatura está programada en formato de formación presencial.