



Vehículo híbrido y  
autónomo  
**Grado en Ingeniería del  
Automóvil**

## GUÍA DOCENTE

**Asignatura:** Vehículo híbrido y autónomo

**Titulación:** Grado en Ingeniería del Automóvil

**Carácter:** Optativa

**Idioma:** Castellano

**Modalidad:** Presencial

**Créditos:** 6

**Curso:** 4º

**Semestre:** 1º

**Profesores/Equipo docente:** Dr. D. Francisco Mariano Badea Romero

### 1. COMPETENCIAS Y RESULTADOS DE APRENDIZAJE

#### 1.1. Competencias

##### Competencias específicas

- CE10. Conocimientos de los fundamentos de la electrónica
- CE11. Conocimiento sobre los fundamentos de automatismos y métodos de control
- CE19. Conocimiento de nuevos sistemas de propulsión aplicados al automóvil. Vehículos híbridos, eléctricos y pilas de combustible
- CE20. Conocimientos de teoría de vehículos
- CE21. Conocimiento de sistemas vehículo y componentes
- CE23. Conocimiento de instrumentación electrónica e informática industrial aplicado a sistemas electrónicos en vehículos y ensayos
- CE25. Conocimiento de la normativa y reglamentación de aplicación a la industria del automóvil y componentes

##### 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
- CGP2. Trabajo en equipo
- CGP3. Habilidades interpersonales
- CGP4. Capacidad de trabajar en un equipo interdisciplinar
- CGP5. Capacidad para comunicarse con expertos de otras áreas
- CGP8. Compromiso ético

#### 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
- 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 capacidad de aplicar con criterio cada una de las técnicas y métodos propuestos, el saber 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 el trabajo de aplicación a un caso práctico que debe entregar.

## 2. CONTENIDOS

### 2.1. Requisitos previos

Ninguno.

### 2.2. Descripción de los contenidos

Los contenidos y el programa de esta asignatura están concebidos para dar a conocer al estudiante, de un modo teórico y práctico los sistemas utilizados en los vehículos híbridos y las técnicas y tecnologías empleadas en los vehículos autónomos:

- Introducción al vehículo híbrido y autónomo.
- Elementos del vehículo híbrido.
- Elementos del vehículo autónomo.
- Electrónica aplicada al automóvil.
- Sistemas de almacenamiento de energía.
- Diseño y consideraciones del sistema propulsor.
- Simulación de vehículos híbridos.
- Normativa y regulación.
- Sistemas de percepción, comunicación y control.
- Inteligencia artificial.
- Consideraciones éticas del vehículo autónomo.
- Casos de éxito y aplicaciones.
- Proyecto de aplicación en equipo.

### 2.3. Contenido detallado

#### Presentación de la asignatura

#### Explicación de la guía docente

##### 1. Vehículos híbridos

###### a. Introducción

Breve exposición de los modelos de vehículos híbridos y su arquitectura.

###### b. Elementos del vehículo híbrido

Enumeración de los elementos de un vehículo híbrido con la intención de su uso en vehículos autónomos.

###### c. Sistemas de almacenamiento de energía

Recorrido por los sistemas de almacenamiento de energía más utilizados.

- d. Diseño y consideraciones del sistema propulsor

Descripción de un sistema propulsor para vehículo híbrido.

- e. Simulación de vehículos híbridos

Estudio del comportamiento de un vehículo híbrido con todos los componentes descrito en los módulos anteriores.

- f. Normativa y regulación

Aplicación de la normativa más relevante de vehículos híbridos y autónomos.

## 2. Vehículos autónomos

- a. Introducción

Qué es un vehículo autónomo, clases de vehículos autónomos, niveles de automatización y posibles usos de vehículos autónomos.

- b. Elementos del vehículo autónomo

Control de velocidad, control de dirección y control de propulsión.

- c. Sistemas de percepción, comunicación y control

Recorrido por los distintos sistemas de percepción de entorno como sensores ultrasonidos, sensores LIDAR, sensores radar, cámaras de visión, etc.

- d. Inteligencia artificial

Diferencias de control de bajo nivel y control de alto nivel. Uso de sistemas de redes de neuronas o inteligencia artificial para toma de decisiones.

- e. Consideraciones éticas

¿Hasta qué punto un ingeniero puede decidir lo que hará un vehículo al encontrarse en una singularidad?

- f. Casos de éxito y aplicaciones

Descripción y aplicación de los conceptos de automatización sobre un vehículo real. Ejemplos de automatizaciones y soluciones empleadas.

## 3. Proyecto de aplicación en equipo

Se propondrá a los alumnos para que puedan aplicar los conocimientos adquiridos en varios proyectos relacionados con la automatización de un vehículo real. Los alumnos podrán orientar su trabajo por la línea de programación del sistema de bajo nivel, algoritmos de inteligencia artificial, percepción del entorno con sensores ultrasonidos, LIDAR, radar, etc.

## 2.4. Actividades dirigidas

Durante el curso los estudiantes deben elaborar y preparar un trabajo que entregarán al profesor sobre un caso práctico relacionado con la temática de la asignatura, que constituye la actividad dirigida de la asignatura.

- Actividad dirigida 1 (AD1). El trabajo consistirá en la programación, a través de la plataforma Arduino (HW+SW), de un sistema integrado en un vehículo mediante la conexión de BUS CAN. Se valorará la aplicabilidad del proyecto en el proyecto NEVA (Vehículo Autónomo de la Universidad de Nebrija) y la calidad del código y el uso de plataformas de programación avanzada.

Será necesario que los estudiantes dispongan de un ordenador para el trabajo autónomo y se recomienda disponer de dos Arduinos por grupo de trabajo. La universidad proporcionará los módulos MCP2515 necesarios para el desarrollo de las prácticas que deberán ser devueltos al final del curso.

## 2.5. Actividades formativas

Clases de teoría y problemas: (1,8 ECTS, 45h, 100% presencialidad). Las clases de teoría utilizan la metodología de Lección Magistral, apoyándose en transparencias el profesor explica los conceptos, métodos y técnicas relacionados con los vehículos híbridos y autónomos, así como ejemplos de aplicación a proyectos concretos de la industria automóvil.

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).

Trabajo de prácticas: (0,6 ECTS, 15h, 0% presencialidad). Los alumnos deben elaborar y preparar un trabajo de asignatura que entregarán al profesor sobre un caso práctico relacionado con la temática de la asignatura.

Estudio individual: (3,0 ECTS, 75h, 0% presencialidad). Estudio individual del alumno utilizando los apuntes, normas, libros y programas de ordenador explicados en clase. Para facilitar el aprendizaje el alumno puede acceder, en un horario amplio a la biblioteca.

### 3. SISTEMA DE EVALUACIÓN

#### 3.1. Sistema de calificaciones

El sistema de calificaciones finales se expresará numéricamente del siguiente modo:

0 - 4,9 Suspensión (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
Trabajo de la asignatura	20%
Examen parcial	20%
Examen final	60%

##### Convocatoria extraordinaria

Sistemas de evaluación	Porcentaje
Examen final	100%

#### 3.3. Restricciones

##### Calificación mínima

En la convocatoria ordinaria, para poder hacer media con las ponderaciones anteriores es necesario la obtención de al menos una calificación de 4,5 puntos en el concepto de examen final.

En la convocatoria extraordinaria, es necesario la obtención de al menos una calificación de 5,0 puntos para aprobar.

##### 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 autoría 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.

### 3.5. Uso de la inteligencia artificial (IA) generativa en las actividades formativas

La adopción de herramientas de IA en la docencia debe basarse en un enfoque transparente, responsable, ético y seguro, que fomente el desarrollo de competencias digitales en el estudiantado:

- El profesor incluirá en cada actividad formativa si tiene previsto el uso de IA Generativa, con qué objetivo y los requisitos de aplicación de esta.
- Es responsabilidad del estudiante mostrar una conducta transparente, ética y responsable con el uso de IA Generativa, y adaptarse a los criterios de aplicación dictados por el profesor en cada actividad.
- La detección de cualquier conducta fraudulenta con respecto al uso de IA Generativa, no atendiendo a las indicaciones del profesorado, aplicará las sanciones previstas en el Reglamento Disciplinario.

## 4. BIBLIOGRAFÍA

### Bibliografía básica

- James Aber Irene Marzolff Johannes Ries Susan Aber. Small-Format Aerial Photography and UAS Imagery. Academic Press. 2nd Edition. 2019
- Paul Gerin Fahlstrom. Introduction to UAV Systems. John Wiley & Sons; 4th Edition. 2012
- Plamen Angelov. Sense and Avoid in UAS. Wiley-Blackwell. 2012
- Reg Austin. Unmanned Aircraft Systems: UAVS Design, Development and Deployment. Wiley-Blackwell; Edición: 1. 2010

### Bibliografía complementaria

- Brent Terwilliger, David C. Ison, John Robbins. Small Unmanned Aircraft Systems Guide: Exploring Designs, Operations, Regulations, and Economics. Aviation Supplies & Academics, Inc.. 2017
- Douglas M. Marshall, Richard K. Barnhart, Eric Shappee, Michael Thomas Most. Introduction to Unmanned Aircraft Systems. CRC Press. 2016