

A large, light gray, stylized profile of a man wearing a cap and a ruffled collar, facing right. This is a reference to Nebrija, the founder of the university.

Vehículos eléctricos  
Grado en Ingeniería del  
Automóvil



UNIVERSIDAD  
NEBRIJA

## GUÍA DOCENTE

**Asignatura:** Vehículos eléctricos

**Titulación:** Grado en Ingeniería del Automovil

**Carácter:** Obligatoria

**Idioma:** Castellano

**Modalidad:** Presencial

**Créditos:** 6

**Curso:** 4º

**Semestre:** 1º

**Profesores/Equipo docente:** D. Fernando Beltrán Cilleruelo

### 1. COMPETENCIAS Y RESULTADOS DE APRENDIZAJE

#### 1.1. Competencias

##### Competencias específicas

- CE18. Conocimientos de ingeniería térmica aplicados a los motores de vehículos
- CE19. Conocimiento de nuevos sistemas de propulsión aplicados al automóvil. Vehículos híbridos, eléctricos y pilas combustibles

##### 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

### **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 aplicación con criterio los métodos de análisis y técnicas descritos en ella, 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 la memoria y detalle de los trabajos de prácticas que el estudiante debe entregar obligatoriamente.

## **2. CONTENIDOS**

### **2.1. Requisitos previos**

Haber cursado las materias de Circuitos, Máquinas eléctricas, Termodinámica y Teoría de vehículos.

### **2.2. Descripción de los contenidos**

- Nuevos sistemas de propulsión aplicados al automóvil.
- Vehículos eléctricos.
- Vehículos híbridos.
- Pilas de combustible.
- Otros sistemas de propulsión.

### 2.3. Contenido detallado

**Presentación** de la asignatura

Explicación de la **guía docente**

**1. Introducción a nuevos sistemas de propulsión aplicados al automóvil**

Concepto de vehículo eléctrico

Problemática de la movilidad en las grandes ciudades

**2. Elementos principales que componen un vehículo eléctrico**

Baterías

Motores

Inversores

Sistemas auxiliares

**3. Baterías**

Tipos de baterías

Magnitudes características

Reglas de diseño de un pack de baterías

**4. Motores**

Tipos: Asíncrono, Síncrono, BLDC

Características constructivas

Modos de funcionamiento

Curvas par - velocidad

Frenado regenerativo

Control

**5. Inversores**

Tipos de inversers

Funcionalidades

Inputs/Outputs

**6. Sistemas auxiliares**

BMS Battery Management System

PDU Power distribution unit

Sistema de refrigeración

**7. Cargadores**

**8. Configuración de un vehículo eléctrico**

Vehículo eléctrico de batería

Vehículo híbrido: serie, paralelo, range extender

Comportamiento de los circuitos ante fuentes con diferentes formas de onda.

**9. Emisiones indirectas producidas por el vehículo**

Dinámica vehicular

Cálculo de consumo aplicado a diferentes ciclos de conducción

**10. Vehículos de hidrógeno**

Pila de combustible

Configuración del vehículo

Prestaciones

Modelos actuales

El hidrogeno y su problemática

**11. Redes de carga. Smart Cities y movilidad**

**2.4. Actividades dirigidas**

Durante el curso se desarrollarán las siguientes actividades dirigidas:

- Actividad dirigida 1 (AD1). Prácticas. Consistirán en la implementación en entornos de simulación (Simulink) de los conocimientos adquiridos en la asignatura. Para ello, los estudiantes, en grupos de máximo cuatro personas, desarrollarán un modelo de simulación de un vehículo eléctrico para ver consumos reales de batería en función de unas prestaciones que se le piden al vehículo. También se realizarán actividades con un powertrain eléctrico siguiendo las indicaciones del profesor y entregando una memoria de la actividad.
- Actividad dirigida 2 (AD2). Proyecto. Consistirá en la electrificación de un vehículo de combustión. Es un trabajo grupal en el que, como resultado de las prácticas de simulación de la asignatura, los estudiantes realizarán un proyecto que recoja la memoria, los cálculos, la selección de elementos comerciales, etc. Este trabajo se expondrá en clase.
- Actividad dirigida 3 (AD3). Problemas propuestos. El profesor propondrá a los estudiantes una colección de problemas que deberán ser entregados en el formato y fecha que indique.

## 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 que se desarrollará en el aula empleando la pizarra y/o el cañón de proyección. Las clases de problemas se podrán impartir en aula de pizarra.

Prácticas: (0,3 ECTS, 7,5h, 100% presencialidad). Clases de problemas y prácticas a realizar por el alumno y supervisadas por el profesor.

Trabajo de prácticas: (0,3 ECTS, 7,5h, 0% presencialidad). Como resultado de las prácticas de la asignatura, el alumno realizará un trabajo que entregará al profesor.

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).

Estudio individual: (3,0 ECTS, 75h, 0% presencialidad). Trabajo individual del alumno utilizando los apuntes de clase, libros de la biblioteca, o apuntes del profesor disponibles en el campus virtual.

## 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

Sistemas de evaluación	Porcentaje
Trabajo de prácticas (memoria)	20%
Examen parcial Memoria previa del trabajo de prácticas (5%) Prueba escrita (15%)	20%
Examen final Defensa oral del trabajo de prácticas (10%) Prueba escrita (50%)	60%

Convocatoria extraordinaria

Sistemas de evaluación	Porcentaje
Trabajo de prácticas (memoria)	20%
Examen final Defensa oral del trabajo de prácticas (10%) Prueba escrita (70%)	80%

**3.3. Restricciones**

Calificación mínima

Para poder hacer media con las ponderaciones anteriores es necesario obtener al menos una calificación de 4,5 puntos en la prueba escrita final, tanto en convocatoria ordinaria como en convocatoria extraordinaria, y la obtención de al menos una calificación de 4,5 puntos en las prácticas.

La no presentación del trabajo escrito de prácticas o la falta de asistencia injustificada a más de una suponen el suspenso automático de la asignatura en la convocatoria ordinaria y extraordinaria.

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.

#### 4. BIBLIOGRAFÍA

##### Bibliografía básica

J. Larminie, J. Lowry. "Electric Vehicle Technology Explained". John Wiley & Sons. 2003.

J. Mora. "Maquinas eléctricas". 5a ed. Madrid: McGraw-Hill, 2003.

M. Ehsani, Y. Gao, S.E. Gayand. A. Emadi. "Modern Electric, Hybrid Electric, and Fuel Cell Vehicles, Fundamentals, Theory and Design" Nueva York. CRC Press, 2005.

Chris Mi, M. Abul Masrur and David Wenhong Gao. "Hybrid Electric Vehicles. Principles and Applications with Practical Perspectives" Ed. Willey. 2011