

## **Grado en Ingeniería Eléctrica**

### **29640 - Movilidad eléctrica**

**Guía docente para el curso 2014 - 2015**

**Curso: 4, Semestre: 1, Créditos: 6.0**

---

## **Información básica**

---

### **Profesores**

- **José Francisco Sanz Osorio** [jfsanz@unizar.es](mailto:jfsanz@unizar.es)
- **Juan Luis Villa Gazulla** [jvilla@unizar.es](mailto:jvilla@unizar.es)

### **Recomendaciones para cursar esta asignatura**

El alumno deberá tener conocimientos previos de :

- Circuitos eléctricos
- Máquinas eléctricas
- Electrónica analógica, digital y de potencia
- Ingeniería de control
- Accionamientos de máquinas eléctricas

### **Actividades y fechas clave de la asignatura**

El calendario detallado de las diversas actividades a desarrollar se establecerá una vez que la Universidad y el Centro hayan aprobado el calendario académico (el cual podrá ser consultado en la web del centro).

La relación y fecha de las diversas actividades, junto con todo tipo de información y documentación, se publicará en el espacio web de la asignatura (Nota: para acceder a esta web el estudiante debe estar matriculado).

---

## **Inicio**

---

### **Resultados de aprendizaje que definen la asignatura**

**El estudiante, para superar esta asignatura, deberá demostrar los siguientes resultados...**

- 1:** Sabe calcular las necesidades energéticas de un VE.
- 2:** Tiene habilidad para aplicar métodos cuantitativos y programas informáticos al análisis y diseño sistemas de tracción eléctrica.

- 3:** Comprende y sabe aplicar aproximaciones de sistema a los problemas de ingeniería relativos a los vehículos eléctricos.
- 4:** Comprende las necesidades de usuario y consumidor en la selección de los sistemas de almacenamiento, tracción y carga de VE.
- 5:** Usa la creatividad para establecer soluciones innovadoras en el análisis, diseño y accionamiento de sistemas de tracción eléctrica.
- 6:** Conoce las características de materiales, equipos, procesos y productos relacionados con el diseño y accionamiento de sistemas de tracción eléctrica.
- 7:** Tiene habilidades de trabajo en laboratorio y en talleres.
- 8:** Comprende el uso de literatura técnica y otras fuentes de información.

## Introducción

### Breve presentación de la asignatura

Las necesidades energéticas actuales llevan inevitablemente al desarrollo de los VE (tanto para uso privado como público). En el desarrollo de los mismos intervienen diferentes aspectos a analizar como son el sistema de carga, almacenamiento y tracción.

Esta asignatura consiste en el estudio de las diferentes topologías y tecnologías empleadas en los VE. Se comenzará estudiando las ventajas energéticas en relación a los vehículos actuales y las limitaciones tecnológicas para su completo desarrollo, para posteriormente entrar en todos los aspectos puramente técnicos ya comentados.

---

## Contexto y competencias

---

### Sentido, contexto, relevancia y objetivos generales de la asignatura

#### La asignatura y sus resultados previstos responden a los siguientes planteamientos y objetivos:

1. Conocer la topología de los vehículos eléctricos puros e híbridos.
2. Calculo de las necesidades energéticas de un VE
3. Conocer los procedimiento de carga de los VE y PHEV
4. Conocer las tecnologías de almacenamiento energético en VE y PHEV
5. Analizar los sistemas de tracción eléctrica en VE
6. Estudiar los convertidores de potencia requeridos en los VE
7. Conocer las infraestructuras necesarias en la alimentación de VE

#### Contexto y sentido de la asignatura en la titulación

El VE es el método de transporte del futuro y va a suponer una revolución tecnológica y por tanto laboral para los futuros ingenieros. Todos los fabricantes de automóviles están adaptándose a esta nueva realidad que en pocos años va a transformar el mercado de trabajo.

Es una asignatura muy viva y dinámica que se irá adaptando a los nuevos standares y tecnologías que vayan surgiendo.

Es imprescindible en la formación de un ingeniero eléctrico conocer estas nuevas tecnologías.

Para cursarla se requieren sólidos conocimientos de Fundamentos de Electrotecnia (1º), Análisis de Circuitos Eléctricos (2º), Fundamentos de Electrónica (2º), Sistemas Automáticos (2º), Máquinas Eléctricas I (2º), Máquinas Eléctricas II (3º), Electrónica de Potencia (3º) y Accionamientos de Máquinas eléctricas (3º).

## **Al superar la asignatura, el estudiante será más competente para...**

**1:**

### **Competencias genéricas:**

1. Capacidad para concebir, diseñar y desarrollar proyectos de Ingeniería Eléctrica (C1).
2. Capacidad para combinar los conocimientos básicos y los especializados de Ingeniería Eléctrica para generar propuestas innovadoras y competitivas en la actividad profesional (C3)
3. Capacidad para analizar y valorar el impacto social y medioambiental de las soluciones técnicas actuando con ética, responsabilidad profesional y compromiso social, buscando siempre la calidad y la mejora continua (C8)
4. Capacidad para trabajar en un grupo multidisciplinar y en un entorno multilingüe (C9)
5. Capacidad de gestión de la información, manejo y aplicación de las especificaciones técnicas y la legislación necesarias para la práctica de la Ingeniería Eléctrica (C10)

**2:**

### **Competencias específicas:**

1. Capacidad para conocer y comprender los conocimientos básicos sobre el uso y programación de programas informáticos con aplicación en instalaciones eléctricas en la ingeniería (C14)
2. Capacidad para identificar, modelar y describir el comportamiento de los dispositivos y máquinas eléctricas, y su utilización (C21)
3. Conocimiento aplicado de electrónica de potencia (C36)
4. Conocimiento aplicado sobre energías renovables (C39)
5. Capacidad para la realización de mediciones, cálculos, valoraciones, tasaciones, peritaciones, estudios, informes y planes de labores (C40)

## **Importancia de los resultados de aprendizaje que se obtienen en la asignatura:**

Desde un punto de vista energético, los vehículos eléctricos resultan una necesaria alternativa a los sistemas de movilidad actuales basados en el petróleo. La sustitución de los vehículos convencionales por VE abre un extraordinario campo de trabajo para los futuros ingenieros eléctricos. Aunque en el desarrollo del mismo, intervienen diferentes disciplinas, creemos que es el Ingeniero Eléctrico el más capacitado para su desarrollo debido a que su formación abarca todos los aspectos energéticos de la generación, transporte, almacenamiento y uso de la energía eléctrica

---

## **Evaluación**

---

## **Actividades de evaluación**

**El estudiante deberá demostrar que ha alcanzado los resultados de aprendizaje previstos mediante las siguientes actividades de evaluación**

**1:**

Se propone una evaluación mixta de trabajos realizados por el alumno a lo largo de la asignatura y de una prueba teórica tipo test al final de la misma.

La parte teórica tendrá un peso del 50% y la parte de trabajos prácticos de un 50%.

---

# Actividades y recursos

---

## Presentación metodológica general

### El proceso de aprendizaje que se ha diseñado para esta asignatura se basa en lo siguiente:

La metodología de aprendizaje se basará en clases teórico-prácticas. Se mezclarán las clases magistrales con clases de ordenador utilizando programas informáticos de modelado eléctrico y de campos electromagnéticos.

## Actividades de aprendizaje programadas (Se incluye programa)

### El programa que se ofrece al estudiante para ayudarle a lograr los resultados previstos comprende las siguientes actividades...

**1:**

#### **Clases magistrales** (45 horas presenciales).

Sesiones de exposición y explicación de contenidos. Se presentarán los conceptos y fundamentos relacionados con los *vehículos de bajas emisiones, microhíbridos, híbridos, híbridos enchufables y eléctricos, se analizan las principales tecnologías existentes, así como los sistemas de carga y la conexión del Vehículo eléctrico a la red eléctrica y el impacto en la misma*. Se fomentará la participación del estudiante a través de preguntas y debates breves.

También se desarrollarán problemas y casos con la participación de los estudiantes, coordinados en todo momento con los contenidos teóricos. Se fomenta que el estudiante trabaje previamente los problemas.

**2:**

#### **Laboratorio** (15 horas presenciales).

Se realizarán prácticas de simulación con las que el estudiante podrá obtener el modelo de un vehículo eléctrico y comprobar el funcionamiento del mismo en diferentes circunstancias de recorrido. Se mostrarán diversos equipos de carga de vehículo eléctrico: conductivo e inductivo que serán utilizados por los estudiantes.

**3:**

#### **Evaluación** (2 horas presenciales).

Además de la función calificadora, la evaluación también es una herramienta de aprendizaje con la que el alumno comprueba el grado de comprensión y asimilación que ha alcanzado.

**4:**

#### **Tutoría.**

Atención directa al estudiante, identificación de problemas de aprendizaje, orientación en la asignatura, atención a ejercicios y trabajos...

**5:**

#### **Trabajos tutelados.**

Periódicamente se propondrán al estudiante ejercicios y casos a desarrollar por su cuenta. En este apartado se incluye también la preparación de las prácticas de laboratorio y actividades adicionales.

**6:**

#### **Estudio individual.**

## Planificación y calendario

### Calendario de sesiones presenciales y presentación de trabajos

Las clases magistrales y de problemas y las sesiones de prácticas en el laboratorio se imparten según horario establecido por el centro y es publicado con anterioridad a la fecha de comienzo del curso ([eina.unizar.es](http://eina.unizar.es)).

Cada profesor informará de su horario de atención de tutoría.

El resto de actividades se planificará en función del número de alumnos y se dará a conocer con la suficiente antelación.

## **Referencias bibliográficas de la bibliografía recomendada**