

## 29640 - Movilidad eléctrica

### Información del Plan Docente

<b>Año académico</b>	2017/18
<b>Centro académico</b>	110 - Escuela de Ingeniería y Arquitectura
<b>Titulación</b>	430 - Graduado en Ingeniería Eléctrica
<b>Créditos</b>	6.0
<b>Curso</b>	4
<b>Periodo de impartición</b>	Primer Semestre
<b>Clase de asignatura</b>	Optativa
<b>Módulo</b>	---

### 1. Información Básica

#### 1.1. Introducción

Breve presentación de la asignatura

Las necesidades energéticas actuales llevan inevitablemente al desarrollo de los vehículos de bajas emisiones y especialmente los eléctricos (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. Por otra parte, el vehículo eléctrico es parte fundamental de las redes eléctricas inteligentes, que deberán gestionar el proceso de carga para evitar que las redes se saturen, así mismo el vehículo puede poner a disposición de éstas la energía almacenada en las baterías mediante las tecnologías V2X.

Esta asignatura consiste en el estudio de las diferentes topologías y tecnologías empleadas en los VE y sus métodos de carga. Tras una breve reseña histórica y una justificación de la necesidad del cambio, se analizan 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.

#### 1.2. Recomendaciones para cursar la 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

#### 1.3. 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 estándares y tecnologías que vayan surgiendo.

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

## 29640 - Movilidad eléctrica

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).

### 1.4.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).

## 2.Resultados de aprendizaje

### 2.1.Resultados de aprendizaje que definen la asignatura

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

Sabe calcular las necesidades energéticas de un VE.

Tiene habilidad para aplicar métodos cuantitativos y programas informáticos al análisis y diseño sistemas de tracción eléctrica.

Comprende y sabe aplicar aproximaciones de sistema a los problemas de ingeniería relativos a los vehículos eléctricos.

Comprende las necesidades de usuario y consumidor en la selección de los sistemas de almacenamiento, tracción y carga de VE.

Usa la creatividad para establecer soluciones innovadoras en el análisis, diseño y accionamiento de sistemas de tracción eléctrica.

Conoce las características de materiales, equipos, procesos y productos relacionados con el diseño y accionamiento de sistemas de tracción eléctrica.

Tiene habilidades de trabajo en laboratorio y en talleres.

Comprende el uso de literatura técnica y otras fuentes de información.

### 2.2.Importancia de los resultados de aprendizaje

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

## 3.Objetivos y competencias

### 3.1. Objetivos

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

1. Conocer las necesidades que obligan al cambio de los vehículos de combustión por los vehículos eléctricos
2. Conocer la topología de los vehículos eléctricos puros e híbridos.
3. Cálculo de las necesidades energéticas de un VE
4. Conocer los procedimientos de carga de los VE y PHEV
5. Conocer las tecnologías de almacenamiento energético en VE y PHEV
6. Analizar los sistemas de tracción eléctrica en VE
7. Estudiar los convertidores de potencia requeridos en los VE
8. Conocer las infraestructuras necesarias en la alimentación de VE
9. Identificar el impacto en red de la carga de los VE y cómo resolverlo

### 3.2. Competencias

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

#### 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)

#### Competencias específicas :

1. Capacidad para conocer y comprender los conocimientos básicos sobre el uso y programación 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)

## 4. Evaluación

### 4.1. Tipo de pruebas, criterios de evaluación y niveles de exigencia

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

Se va a realizar una evaluación mixta de trabajos realizados por el alumno a lo largo de la asignatura, las prácticas y una prueba teórica tipo test y con preguntas cortas al final de la misma.

La parte teórica tendrá un peso del 60% y la parte de trabajos , que se van encargando a lo largo del curso, un 30% y las prácticas un 10%

## 5. Metodología, actividades, programa y recursos

### 5.1. Presentación metodológica general

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

## 29640 - Movilidad eléctrica

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. Los alumnos realizan varios trabajos a lo largo del curso para profundizar en el conocimiento de diversos temas

### 5.2.Actividades de aprendizaje

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

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

Sesiones de exposición y explicación de contenidos. 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. Así mismo, los alumnos exponen en público algunos de sus trabajos

#### **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.

#### **Evaluación**

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, para ello se evalúan los trabajos, parte de los cuales son expuestos en público por los alumnos, además de un examen presencial de 2 horas de duración.

#### **Tutoría** .

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

#### **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.

#### **Estudio individual.**

### 5.3.Programa

Se presentarán los conceptos y fundamentos relacionados con:

- Historia del Vehículo Eléctrico

## 29640 - Movilidad eléctrica

- Necesidad del vehículo eléctrico
- Vehículos de bajas emisiones: microhíbridos, semihíbridos, híbridos, híbridos enchufables, hidrógeno, aire comprimido
- Vehículo eléctrico: ventajas e inconvenientes, estructura, baterías, motores, convertidores de potencia
- Carga del vehículo eléctrico: normas y estándares, carga lenta, carga rápida, carga por inducción, impacto en red, integración en las smartcities

Main concepts included in the course are:

- \* History of the Electric Vehicle
- \* Need for Electric Vehicle: environmental impact
- \* Low Emission Vehicles : microhybrid , mildhybrid , hybrid , plug-in hybrids , hydrogen, compressed air
- \* Electric Vehicle : advantages and disadvantages , structure , batteries , motors, power converters
- \* Charging of electric vehicles : regulations and standards, slow charge , fast charge, induction charge , grid impact , integration into Smartcities

### 5.4. 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.

### 5.5. Bibliografía y recursos recomendados

[BB: Bibliografía básica / BC: Bibliografía complementaria]

- A lo largo del curso se ponen a disposición del alumno las transparencias realizadas por el profesor
- Artículos de revistas científicas actualizados propuestos por el profesor
- No hay relación bibliográfica para esta asignatura (Ver toda la bibliografía recomendada + enlace al catálogo)