

Guía docente de la asignatura

Electrónica de Potencia para Vehículos de Tracción Eléctrica

Fecha última actualización: 06/07/2021
Fecha de aprobación por la Comisión Académica: 16/07/2021
Máster

Máster Universitario en Electrónica Industrial

MÓDULO

Optatividad

RAMA

Ingeniería y Arquitectura

CENTRO RESPONSABLE DEL TÍTULO

Escuela Internacional de Posgrado

Semestre

Segundo

Créditos

3

Tipo

Optativa

Tipo de enseñanza

Presencial

PRERREQUISITOS Y/O RECOMENDACIONES

- Cursos de electrónica de potencia de grado.
- Fundamentos de mecánica de las asignaturas de física.

BREVE DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS (Según memoria de verificación del Máster)

- Arquitecturas de propulsión EV, HEV, PHEV.
- Diseño y control del sistema del tren de rodaje de vehículos eléctricos o híbridos.
- Diseño y dimensionado de subsistemas del vehículo eléctrico: unidad de energía primaria, sistema de control y el sistema de conversión de energía eléctrica en energía mecánica.
- Motores eléctricos: motor de imanes permanentes, motores de inducción, motores de reluctancia conmutada.
- Alimentación del motor del EV.
- Frenada regenerativa. Convertidores electrónicos bidireccionales.
- Recarga de la fuente primaria.
- Pilas de combustible y carga inductiva.

COMPETENCIAS

COMPETENCIAS BÁSICAS



- CB6 - Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación.
- CB7 - Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio.
- CB8 - Que los estudiantes sean capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios.
- CB9 - Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades.
- CB10 - Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.

COMPETENCIAS GENERALES

- CG01 - Capacidad para el modelado matemático, cálculo y simulación particularmente en tareas de investigación, desarrollo e innovación en todos los ámbitos relacionados con la electrónica industrial.
- CG04 - Capacidad para aplicar los principios de la economía y de la gestión de recursos humanos y proyectos, así como la legislación, regulación y normalización en el ámbito de la electrónica industrial.

COMPETENCIAS ESPECÍFICAS

- CE01 - Capacidad para diseñar y desarrollar sistemas electrónicos de potencia, conversión y almacenamiento de energía.
- CE04 - Capacidad para la integración de tecnologías y sistemas propios de la Electrónica Industrial, con carácter generalista, y en contextos más amplios y multidisciplinares.

COMPETENCIAS TRANSVERSALES

- CT01 - Mostrar interés por la calidad y la excelencia en la realización de las diferentes tareas.
- CT02 - Comprender y defender la importancia que la diversidad de culturas y costumbres tienen en la investigación.
- CT03 - Tener un compromiso ético y social en la aplicación de los conocimientos adquiridos.
- CT04 - Capacidad de trabajar en equipos interdisciplinares para alcanzar objetivos comunes desde campos expertos diferenciados.

RESULTADOS DE APRENDIZAJE (Objetivos)

El alumno sabrá/comprenderá:

- Las arquitecturas de vehículos con fuente de energía autotransportada que existen como alternativa al vehículo de combustión interna.



- Los sistemas de conversión de energía eléctrica en energía mecánica para vehículos eléctricos.
- Sistemas de alimentación, recuperación de energía y control para máquinas eléctricas de EVs.

El alumno será capaz de:

- Diseñar subsistemas que componen un vehículo eléctrico.
- Diseñar circuitos electrónicos para la alimentación de máquinas eléctricas.
- Emplear herramientas numéricas para la evaluación del impacto de los parámetros críticos que condicionan la eficiencia del EV.

PROGRAMA DE CONTENIDOS TEÓRICOS Y PRÁCTICOS

TEÓRICO

- **Tema 1. Fundamentos de vehículos**
 - Impacto ambiental y transporte moderno
 - Fundamentos de vehículos: Tracción y frenado
 - Vehículos de combustión Interna
 - Vehículos Eléctricos
 - Vehículos Híbridos, acoplamiento serie, paralelo y acoplamiento complejos.
 - Sistemas microhíbridos y mild-hybrid
- **Tema 2. Sistemas de tracción eléctrica**
 - Introducción
 - Concepto de transformador rotatorio ideal
 - Máquinas eléctricas: DC, Inducción, SPM, BLDC, SRM, SynRM
 - Control de máquina eléctrica
 - Inversión eléctrica PWM. Sistemas trifásicos
 - Cargador integrado, corrección del factor de potencia
 - Convertidores electrónicos para EVs
- **Tema 3. Fuente de Energía y Almacenamiento en EV y HEVs**
 - Almacenamiento electroquímico
 - Ultra-condensadores
 - Carga DC de alto voltaje
 - Volantes de Inercia
 - Hibridación del almacenamiento
 - Frenada regenerativa
 - Células de combustible
 - Carga inductiva

PRÁCTICO

PRÁCTICAS DE LABORATORIO:

- Práctica 1. Simulación de un EV
- Práctica 2. Motor Chevrolet Bolt EV
- Práctica 3. Diseño del inversor
- Práctica 4. Convertidor bidireccional rail Batería a Inversor



SEMINARIOS/TALLERES:

- Papel de EVs en la transición energética
- Calculadora de emisiones y economía de combustible
- Perspectiva de negocio y legislación

BIBLIOGRAFÍA

BIBLIOGRAFÍA FUNDAMENTAL

- I. Husain, Electric and hybrid Vehicles, CRC Press 2003
- Z. Stevic, New generation of electric vehicles, Intech 2012.

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

- A. M. Trzynadlowski, Control of Induction Motors, Academic Press 2001.
- B.E. Conway, Electrochemical supercapacitors: scientific fundamentals and technological applications, Klumer Academic 1999.
- S. Dhameja, Electric Vehicle Battery Systems, Butterworth-Heinemann, 2002.

ENLACES RECOMENDADOS

- Plataforma docente PRADO

METODOLOGÍA DOCENTE

- MD01 Lección magistral/expositiva
- MD03 Resolución de problemas y estudio de casos prácticos
- MD04 Prácticas de laboratorio o clínicas
- MD05 Seminarios
- MD06 Ejercicios de simulación

EVALUACIÓN (instrumentos de evaluación, criterios de evaluación y porcentaje sobre la calificación final)

EVALUACIÓN ORDINARIA

La calificación final responderá al siguiente baremo:

- Para la parte teórica se realizará una evaluación continua a través de ejercicios, cuestionarios y problemas entregables (por escrito o en la plataforma PRADO). La ponderación de este bloque es el 40%.
- Para la parte práctica se realizarán diseños electrónicos, resolución de problemas (entregables por escrito o en la plataforma PRADO, 20%), y se valorarán las entregas de los informes/memorias realizados por los alumnos (individual o en grupo) relativos al



desarrollo de proyectos y las sesiones de evaluación (20%). La ponderación total de este bloque es el 40%.

- En su caso, la parte de trabajo autónomo y los seminarios se evaluarán teniendo en cuenta la asistencia a los seminarios, los problemas propuestos que hayan sido resueltos en clase, en su caso, las entrevistas efectuadas durante el curso y la presentación oral de los trabajos desarrollados. La ponderación de estos es hasta un 20%.
- La calificación global corresponderá a la puntuación ponderada de los diferentes aspectos y actividades que integran el sistema de evaluación. Por tanto, el resultado de la evaluación será una calificación numérica obtenida mediante la suma ponderada de las calificaciones correspondientes a una parte teórica, una parte práctica y, en su caso, una parte relacionada con el trabajo autónomo de los alumnos, los seminarios impartidos y el aprendizaje basado en proyectos.

EVALUACIÓN EXTRAORDINARIA

La calificación final responderá a la obtenida mediante un examen que se ponderará con las prácticas de laboratorio y trabajo autónomo según el baremo de la evaluación continua en convocatoria ordinaria. El estudiante que no haya realizado la evaluación continua tendrá la posibilidad de obtener el 100% de la calificación mediante la realización de una prueba escrita.

EVALUACIÓN ÚNICA FINAL

INFORMACIÓN ADICIONAL

El artículo 8 de la Normativa de Evaluación y Calificación de los Estudiantes de la Universidad de Granada establece que podrán acogerse a la evaluación única final, el estudiante que no pueda cumplir con el método de evaluación continua por causas justificadas.

Para acogerse a la evaluación única final, el estudiante, en las dos primeras semanas de impartición de la asignatura o en las dos semanas siguientes a su matriculación si ésta se ha producido con posterioridad al inicio de las clases, lo solicitará, a través del procedimiento electrónico, a la Coordinación del Máster, quien dará traslado al profesorado correspondiente, alegando y acreditando las razones que le asisten para no poder seguir el sistema de evaluación continua.

Los estudiantes que recurran a la Convocatoria Especial mencionada realizarán un examen teórico práctico de los contenidos de la asignatura.

