

**Proyecto/Guía docente de la asignatura**

Asignatura	ELECTRÓNICA INDUSTRIAL		
Materia	SISTEMAS ELECTRÓNICOS DE POTENCIA		
Módulo	TECNOLOGÍA ESPECÍFICA		
Titulación	GRADO EN INGENIERIA EN ELECTRÓNICA INDUSTRIAL Y AUTOMÁTICA		
Plan	452	Código	42402
Periodo de impartición	2º CUATRIMESTRE	Tipo/Carácter	OP
Nivel/Ciclo	GRADO	Curso	4
Créditos ECTS	6		
Lengua en que se imparte	CASTELLANO		
Profesor/es responsable/s	José Antonio Domínguez Vázquez Luis Carlos Herrero de Lucas		
Datos de contacto (E-mail, teléfono...)	José Antonio Domínguez Vázquez: josdom@eii.uva.es ; 983423338 / 983184700 Luis Carlos Herrero de Lucas : lherrero@eii.uva.es ; 983 42 35 21 Tutorías: Consultar la web de la UVa.		
Departamento	TECNOLOGÍA ELECTRÓNICA		



1. Situación / Sentido de la Asignatura

1.1 Contextualización

“Electrónica Industrial” es una asignatura de 6 ECST que se imparte en el segundo cuatrimestre de cuarto curso. Se incluye dentro del módulo de materias de tecnología específica; concretamente, dentro de la materia “Sistemas Electrónicos de Potencia”.

La materia “Sistemas Electrónicos de Potencia” está formada por tres asignaturas:

Materia: Sistemas Electrónicos de Potencia			
Asignatura	ECTS	Carácter	Ubicación
Electrónica de Potencia (EP)	6	OB	3 B
Electrónica de Potencia en Sistemas de Energía Alternativa (EPSEA)	6	OP	4 A
Electrónica Industrial (EI)	6	OP	4 B

Las asignaturas del bloque de materia Sistemas Electrónicos de Potencia se encargan de analizar la manera de transformar y gestionar la energía eléctrica procedente de una fuente de energía a las necesidades energéticas que impone la carga de una manera eficiente y las aplicaciones donde esta transformación y gestión es necesaria.

La asignatura “Electrónica Industrial”, dentro de las muy variadas aplicaciones de la Electrónica Industria, está enfocada a aquellos alumnos que deseen conocer y profundizar en los vehículos ELÉCTRICOS E HÍBRIDOS que, con gran auge están entrando a formar parte del tráfico cotidiano. Desde hace ya unos años, se destinan grandes esfuerzos de I+D, tanto humanos como económicos para el desarrollo de proyectos que lleven a estos vehículos a ser la mejor opción de transporte. De esta forma las distribuidoras eléctricas, se preparan para el futuro impacto de las recargas de estos vehículos en la red, hasta los gobiernos que aceleran la implantación de puntos de recarga, subvencionan la adquisición de vehículos y preparan la futura legislación sobre los mismos.

El Departamento de Tecnología Electrónica ofrece en esta asignatura una amplia visión de los sistemas que componen un vehículo eléctrico, introduciendo el análisis, cálculo, y modelado de los mismos. Entre estos sistemas destacamos los tipos de motores eléctricos más usuales en los vehículos, con sus respectivos inversores de tracción y su control, sistemas de almacenamiento, su recarga y equilibrado mediante convertidores CC/CC, aplicación de convertidores CC/CC en sistema de frenado regenerativo, generadores on-board para autonomía extendida y su conversión mediante inversores CA/CC y otros sistemas auxiliares como iluminación, control del vehículo...etc. Todo ello se estudia mediante clases de aula, técnicas de simulación software y equipos hardware de prácticas.

1.2 Relación con otras materias

Se recomienda una formación previa en las asignaturas Fundamentos de Electrónica, Electrotecnia, Fundamentos de Automática, Electrónica Analógica y Máquinas y Accionamientos Eléctricos.

La asignatura Electrónica de Potencia es la base formativa para cursar la asignatura Electrónica Industrial, por lo que es prácticamente imprescindible haberla cursado previamente

1.3 Prerrequisitos

No existen.



2. Competencias

2.1 Generales

CG5: Capacidad para aprender y trabajar de forma autónoma.

CG8: Capacidad para aplicar los conocimientos a la práctica.

CG9: Capacidad para trabajar en equipo de forma eficaz.

CG14: Capacidad de evaluar.

2.2 Específicas

CE22: Conocimiento aplicado de electrónica de potencia

CE24: Capacidad para diseñar sistemas electrónicos analógicos, digitales y de potencia.

CE25: Conocimiento y capacidad para el modelado y simulación de sistemas.

COPT2. Capacidad de análisis, diseño y aplicación de los convertidores de potencia en la industria, en la generación, en el transporte y en la distribución de energía eléctrica.





3. Objetivos

- Aplicar técnicas de modelado y simulación de vehículos eléctricos.
- Aplicar técnicas de modelado y simulación del conjunto tracción-almacenamiento-convertidor-alimentación.
- Interpretar la documentación técnica relacionada con el conjunto tracción-almacenamiento-convertidor-alimentación.
- Elegir la configuración de los anteriores elementos más adecuada a cada aplicación.
- Determinar la estructura de control más adecuada para cada aplicación.
- Poder diseñar un concepto total de un vehículo eléctrico desde el punto de vista eléctrico-electrónico.





4. Contenidos y/o bloques temáticos

Bloque 1: Electrónica Industrial. Movilidad Eléctrica.

Carga de trabajo en créditos ECTS:

a. Contextualización y justificación

La asignatura consta de un único bloque temático denominado como la propia asignatura.

b. Objetivos de aprendizaje

- Aplicar técnicas de modelado y simulación de vehículos eléctricos.
- Aplicar técnicas de modelado y simulación del conjunto tracción-almacenamiento-convertidor-alimentación
- Interpretar la documentación técnica relacionada con el conjunto tracción-almacenamiento-convertidor-alimentación
- Elegir la configuración de los anteriores elementos más adecuada a cada aplicación.
- Determinar la estructura de control más adecuada para cada aplicación.

c. Contenidos

1. Vehículos eléctricos.
2. Sistemas de almacenamiento
 - a. Baterías
 - b. Ultracondensadores
 - c. Generadores on-board: Pilas de combustible, generadores con motor de combustión.
3. Sistemas auxiliares
 - a. Mandos y control del vehículo. Modos de funcionamiento.
 - b. Cargadores y estaciones de carga.
 - c. Circuitos de iluminación y accesorios.
4. Cálculo de prestaciones de un vehículo
 - a. Modelado de un vehículo. Principales fuerzas que intervienen en su movimiento
 - b. Modelado de los distintos sistemas electrónicos/eléctricos: motores, baterías, cableado, frenado regenerativo...
 - c. Tipos de circuito: urbano, extraurbano, velocidad constante
5. Sistema de Tracción
 - a. Control de motores DC empleados en movilidad eléctrica.
 - b. Control de motores AC empleados en movilidad eléctrica.
 - c. Frenado regenerativo utilizando convertidores CC/CC. Control del sistema.

**d. Métodos docentes**

MÉTODOS DOCENTES	OBSERVACIONES
Método expositivo / lección magistral	Grupo completo
Aprendizaje basado en problemas	Grupos reducidos en aula y en horas no presenciales
Aprendizaje cooperativo	Grupos reducidos en laboratorio
Aprendizaje basado en proyectos	Realización de proyectos en grupo

e. Plan de trabajo

El bloque se organizará en los siguientes temas:

Tema	Título del tema	Teoría (horas)	Aula (horas)	Laboratorio (horas)
1	Vehículos eléctricos	5	0	2
2	Sistemas de almacenamiento	6	2	0
3	Sistemas auxiliares	4	1	0
4	Cálculo de prestaciones de un vehículo	4	5	6
5	Sistema de Tracción	14	7	7
TOTAL		30	15	15

f. Evaluación

ACTIVIDAD	PESO EN LA NOTA FINAL	OBSERVACIONES
Proyecto	30%	En grupo
Laboratorio	30%	En grupo
Examen	40%	

Las calificaciones obtenidas en el Proyecto (30%) y en el Laboratorio (40%) de la asignatura en convocatoria ordinaria, se mantendrán para la extraordinaria.

g. Bibliografía básica

N. Mohan. "Advanced Electric Drives: Analysis, Control and Modeling Using Simulink", published by MNPERE. 2001

F. Martínez, L.C. Herrero y J.M. González. "Control electrónico y simulación de motores de corriente alterna". Universidad de Valladolid, Secretariado de Publicaciones e Intercambio Editorial, 2008

B. Bose " Power Electronics & Motor Drives: Advances and Trends", Elsevier, 2006.

Daniel W. Hart, "Electrónica de Potencia", Ed. Prentice Hall

Ned Mohan, Tore M. Undeland, William P. Robbins, "Power Electronics: Converters, applications and design", Ed. John Wiley and Sons, Inc.

Diversos artículos de revistas científicas, de patentes y de fabricantes de componentes.



h. Bibliografía complementaria

Ion Boldea and Syed A. Nasar. "Electric Drives", Second Edition, 2005, CCR Press.

F. Martínez, L.C. Herrero y S. de Pablo. "Convertidores CC/CC". Universidad de Valladolid, Secretariado de Publicaciones e Intercambio Editorial, 2008.

Keith H. Billings, "Switch mode power supply handbook", Ed. McGraw-Hill, Inc.

Robert W. Erickson, Dragan Maksimovic, "Fundamentals of power electronics", Ed. Kluwer Academic Publishers.

i. Recursos necesarios

En el curso Moodle de la asignatura, <http://campusvirtual.uva.es/>, el alumno tiene disponibles todos los recursos didácticos necesarios (información de la asignatura, apuntes, enunciados de problemas y prácticas, lecturas, ...).

j. Temporalización

La organización semanal de las actividades presenciales será la siguiente:

Semana	Contenidos	Teoría (h)	Aula (h)	Laboratorio (h)
1	T1	3h	1h	
2	T1-L1-T2	1h	1h	2h
3	T2	3h	1h	
4	T2-T3	3h	1h	
5	T3	3h	1h	
6	T4	3h	1h	
7	T4-L4	1h	1h	2h
8	T4-L4	1h	1h	2h
9	T4-L4-T5	1h	1h	2h
10	T5	3h	1h	
11	T5	3h	1h	
12	T5	1h	1h	2h
13	T5-L5	1h	1h	2h
14	T5-L5	1h	1h	2h
15	T5-L5	2h	1h	1h
TOTAL		30h	15h	15h



5. Métodos docentes y principios metodológicos

MÉTODOS DOCENTES	OBSERVACIONES
Método expositivo / lección magistral	Grupo completo
Aprendizaje basado en problemas	Grupos reducidos en aula y en horas no presenciales
Aprendizaje cooperativo	Grupos reducidos en laboratorio
Aprendizaje basado en proyectos	Realización de proyectos en grupo





6. Tabla de dedicación del estudiante a la asignatura

ACTIVIDADES PRESENCIALES	HORAS	ACTIVIDADES NO PRESENCIALES	HORAS
Clases teórico-prácticas (T/M)	30	Estudio y trabajo autónomo individual	65
Clases prácticas de aula (A)	15	Estudio y trabajo autónomo grupal	25
Laboratorios (L)	15		
Prácticas externas, clínicas o de campo			
Seminarios (S)			
Tutorías grupales (TG)			
Total presencial	60	Total no presencial	90

7. Sistema y características de la evaluación

INSTRUMENTO/PROCEDIMIENTO	PESO EN LA NOTA FINAL	OBSERVACIONES
Proyecto	30%	En grupo
Laboratorio	30%	En grupo
Examen ¹	40%	

1. Evaluación continua: A lo largo del curso se realizarán dos exámenes parciales con una calificación cada uno de ellos de $\frac{1}{2}$ sobre el total del examen (20%+20% de la nota final). El primer examen parcial será de los temas T1 a T4. El segundo examen parcial será sobre el tema T5. Para poder superar el curso a través de la evaluación continua será necesario haberse presentado a todos los exámenes parciales y haber obtenido una calificación mínima 3,5 puntos (sobre 10) en cada uno de ellos.

CRITERIOS DE CALIFICACIÓN

- **Convocatoria ordinaria:**
 - Entrega obligatoria del proyecto y de los trabajos de laboratorio.
 - Realización del examen con obtención de una nota mínima para considerar el resto de las notas del proyecto y de laboratorio.
 - A los estudiantes que superen la asignatura mediante evaluación continua se les aplicará la calificación obtenida a la convocatoria ordinaria.
- **Convocatoria extraordinaria:**
 - Las calificaciones obtenidas en el Proyecto (30%) y en el Laboratorio (30%) de la asignatura en convocatoria ordinaria se mantendrán para la extraordinaria.

8. Consideraciones finales