

**Proyecto/Guía docente de la asignatura**

Asignatura	ELECTRÓNICA DE POTENCIA		
Materia	SISTEMAS ELECTRÓNICOS DE POTENCIA		
Módulo	TECNOLOGÍA ESPECÍFICA		
Titulación	GRADO EN INGENIERIA EN ELECTRÓNICA INDUSTRIAL Y AUTOMÁTICA		
Plan	452	Código	42383
Periodo de impartición	2º cuatrimestre	Tipo/Carácter	OB
Nivel/Ciclo	GRADO	Curso	3
Créditos ECTS	6		
Lengua en que se imparte	CASTELLANO		
Profesor/es responsable/s	Fernando Martínez Rodrigo Luis Carlos Herrero de Lucas		
Datos de contacto (E-mail, teléfono...)	Fernando Martínez Rodrigo: fer_mart@tele.uva.es ; 983 42 39 21 Luis Carlos Herrero de Lucas: lherrer@tele.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 de Potencia” es una asignatura de 6 ECST que se imparte en el segundo cuatrimestre de tercer 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 de Potencia” se ocupará fundamentalmente del análisis y síntesis de los convertidores electrónicos de potencia encargados de realizar la transformación eficiente de energía. Se analizarán aspectos relacionados con los semiconductores de potencia empleados en los convertidores, topologías de conversión y una breve descripción de las técnicas de control empleadas.

Las asignaturas “Electrónica de Potencia en Sistemas de Energía Alternativa” y “Electrónica Industrial” se encargan de analizar aspectos relacionados con la aplicación y el control de convertidores electrónicos de potencia en sistemas de energías renovables y en aplicaciones industriales respectivamente.

1.2 Relación con otras materias

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

La asignatura “Electrónica de Potencia” es la base formativa para cursar las asignaturas:

- “Electrónica de Potencia en Sistemas de Energía Alternativa”: Donde se analizarán la aplicación de los convertidores de potencia en sistemas de energía alternativa.
- “Electrónica Industrial”: Donde se analizarán aplicaciones en la industria, en el transporte y en la distribución de energía eléctrica de los convertidores electrónicos de potencia.

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.





3. Objetivos

- Expresar y comparar el principio de funcionamiento de los dispositivos electrónicos de potencia.
- Interpretar la documentación técnica relacionada con los semiconductores de potencia.
- Identificar y valorar las distintas configuraciones de convertidores de potencia.
- Describir las aplicaciones típicas de los convertidores de potencia.
- Aplicar técnicas de simulación de convertidores electrónicos de potencia.





4. Contenidos y/o bloques temáticos

Bloque 1: Electrónica de Potencia

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

- Expresar y comparar el principio de funcionamiento de los dispositivos electrónicos de potencia.
- Interpretar la documentación técnica relacionada con los semiconductores de potencia.
- Identificar y valorar las distintas configuraciones de convertidores de potencia.
- Describir las aplicaciones típicas de los convertidores de potencia.
- Aplicar técnicas de simulación de convertidores electrónicos de potencia.

c. Contenidos

1. Introducción a la Electrónica de Potencia
2. Semiconductores de potencia
 - 2.1. Diodo
 - 2.2. Tiristor
 - 2.3. MOSFET
 - 2.4. IGBT
 - 2.5. Otros semiconductores de potencia
 - 2.6. Disparo y protección
 - 2.7. Régimen térmico
3. Convertidores CC/CC
 - 3.1. Introducción
 - 3.2. Convertidores CC/CC sin aislamiento
 - 3.2.1. Introducción
 - 3.2.2. Reductor
 - 3.2.3. Elevador
 - 3.2.4. Reductor-elevador
 - 3.2.5. Cuk
 - 3.3. Convertidores CC/CC con aislamiento
 - 3.3.1. Introducción
 - 3.3.2. Flyback
 - 3.3.3. Forward
 - 3.3.4. Otras topologías
4. Convertidores CC/CA
 - 4.1. Introducción
 - 4.2. Topologías
 - 4.2.1. Monofásica en Semipunto



- 4.2.2. Monofásica en Puente
- 4.2.3. Push-Pull
- 4.2.4. Puente trifásico
- 4.3. Métodos de síntesis de la tensión de salida
 - 4.3.1. Pulso único por semiciclo
 - 4.3.2. Modulación senoidal de pulsos
- 4.4. Filtro de salida

- 5. Convertidores CA/CC
 - 5.1. Rectificadores no controlados.
 - 5.1.1. Rectificadores monofásicos.
 - 5.1.2. Rectificadores polifásicos.
 - 5.2. Rectificadores controlados
 - 5.2.1. Rectificadores monofásicos
 - 5.2.2. Rectificadores trifásicos.
 - 5.3. Rectificadores semicontrolados.
 - 5.3.1. Rectificadores monofásicos
 - 5.3.2. Rectificadores trifásicos

- 6. Convertidores CA/CA
 - 6.1. Introducción
 - 6.2. Cicloconvertidores en Conmutación Natural (NCC)
 - 6.3. Reguladores de corriente alterna

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)	Seminario (horas)	Laboratorio (horas)
1	Introducción	1			
2	Semiconductores de potencia	6	2		
3	Convertidores CC/CC	8	4		12
4	Convertidores CC/CA	8	5		3
5	Convertidores CA/CC	5	3		
6	Convertidores CA/CA	2	1		



TOTAL	30	15		15
-------	----	----	--	----

f. Evaluación

ACTIVIDAD	PESO EN LA NOTA FINAL	OBSERVACIONES
Temas 2, 5 y 6: entrega de ejercicios y exámenes ¹	30%	En grupo e individualmente.
Temas 3 y 4: aprendizaje basado en proyectos	50%	En grupo e individualmente.
Laboratorio ¹	20%	En grupo.

1.- En el apartado 7 se describe con mayor detalle las características de la evaluación.

g. Bibliografía básica

- RASHID, M.H. "Electrónica de Potencia". Pearson. 2004.
- MARTÍNEZ, F., HERRERO, L.C., DE PABLO, S. "Convertidores Continua-Continua". Universidad de Valladolid, Secretariado de Publicaciones e Intercambio Editorial. 2008.
- HART, D.W. "Electrónica de Potencia". Prentice Hall. 2001.
- BARRADO, A. y LÁZARO, A. "Problemas de Electrónica de Potencia". Pearson. 2007.
- LORENZO, S., RUIZ, J.M. y MARTÍN, A. "Simulación, control digital y diseño de convertidores electrónicos de potencia mediante PC". Departamento de Tecnología Electrónica, Universidad de Valladolid. 1996.

h. Bibliografía complementaria

- MOHAN, N. y UNDELAND, T.M. "Power electronics". John Willey and Sons. 1995.
- KASSAKIAN, J.G., SCHLECHT, M.F., y VERGHESE, G.C. "Principles of Power Electronics". Addison-Wesley. 1991.
- GUALDA, J.A., MARTÍNEZ, S. y MARTÍNEZ, P.M. "Electrónica industrial: técnicas de potencia". Marcombo. 1982.
- URUEÑA, J., SOTELO, M.A. y otros. "Electrónica de Potencia". Servicio de publicaciones de la Universidad de Alcalá de Henares. 1999.
- MARTÍNEZ, S. y GUALDA, J.A. "Electrónica de Potencia". Thomson. 2006.
- BOSE, B.K. "Modern Power Electronics and AC Drives", Prentice Hall. 2001.
- MAZDA, F.F. "Electrónica de Potencia", Editorial Paraninfo, 1995.

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, ...).

Como herramientas de simulación se empleará:

1. Versión demo de PSIM, de la empresa POWERSIM (<http://www.powersimtech.com/>).
2. Matlab / Simulink.



j. Temporalización

CARGA ECTS	PERIODO PREVISTO DE DESARROLLO
Bloque temático: Electrónica de Potencia... 6 ECTS	Semanas 1-14





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)			
Evaluación			
Total presencial	60	Total no presencial	90

7. Sistema y características de la evaluación

ACTIVIDAD	PESO EN LA NOTA FINAL	OBSERVACIONES
Temas 2, 5 y 6: entrega de ejercicios y exámenes.	30%	En grupo e individualmente.
Temas 3 y 4: aprendizaje basado en proyectos.	50%	En grupo e individualmente.
Laboratorio.	20%	En grupo.

CRITERIOS DE CALIFICACIÓN

- **Convocatoria ordinaria:**
 - Temas 2, 5 y 6 (30%): El peso de esta parte de la asignatura se obtendrá de:
 - La entrega de ejercicios (realizados en grupo) durante el periodo de clases,
 - La realización de los exámenes parciales correspondiente a los temas 2, 5 y 6, durante las horas lectivas de la asignatura o bien durante las horas y días asignados a las convocatorias ordinarias. Para poder optar a la calificación de esta parte de la asignatura (30%) es establecerá una nota mínima de 2.5 puntos (sobre 10) para cada uno de los exámenes.
 - Temas 3 y 4. Aprendizaje Basado en Proyectos (50%): El peso de esta parte de la asignatura se obtendrá de:
 - Un examen de conocimientos mínimos de los temas 3 y 4, realizado en horas lectivas de la asignatura, siendo necesario superarlo con una nota mínima de 6 puntos (sobre 10) para poder obtener la calificación correspondiente al aprendizaje basado en proyectos (50%).
 - La presentación ante el profesor de los resultados parciales (proyecto I) y totales (proyecto II) y la evaluación y coevaluación de las diferentes partes de la memoria del proyecto, de obligada presentación.
 - Un examen de diseño, durante las horas lectivas de la asignatura o durante el examen de convocatoria ordinaria, que valorará los conocimientos adquiridos durante la realización del proyecto. Es necesario superar este examen con una nota mínima de 2.5 puntos (sobre 10) para poder obtener la calificación correspondiente al aprendizaje basado en proyectos (50%).
 - La valoración de la actitud y participación durante la realización del proyecto.
 - Prácticas de laboratorio (20%). El peso de esta parte de la asignatura se obtendrá de:
 - La calificación de los informes de prácticas, la asistencia al laboratorio y la evaluación del trabajo práctico realizado.
- **Convocatoria extraordinaria:**
 - Temas 2, 5 y 6 (30%): El peso de esta parte de la asignatura se obtendrá de:



- Entrega de ejercicios. Nota obtenida en la convocatoria ordinaria de la asignatura
- Examen de los temas 2, 5 y 6 en la fecha de la convocatoria extraordinaria. Para poder optar a la calificación de esta parte de la asignatura (30%) se establecerá una nota mínima de 2.5 puntos (sobre 10).
- Temas 3 y 4 (50%). Evaluación del aprendizaje basado en proyectos. Nota obtenida en la convocatoria ordinaria de la asignatura.
- Prácticas de laboratorio (20%). Nota obtenida en la convocatoria ordinaria de la asignatura

8. Consideraciones finales

