

Escuela Técnica Superior de Ingenieros Industriales y de Telecomunicación

## GUÍA DOCENTE DE LA ASIGNATURA

G1010 - Further Power Electronics

Grado en Ingeniería en Electrónica Industrial y Automática  
Optativa. Curso 4

Curso Académico 2023-2024

**1. DATOS IDENTIFICATIVOS**

Título/s	Grado en Ingeniería en Electrónica Industrial y Automática		Tipología y Curso	Optativa. Curso 4
Centro	Escuela Técnica Superior de Ingenieros Industriales y de Telecomunicación			
Módulo / materia	MATERIA TECNOLOGÍA ELECTRÓNICA MÓDULO OPTATIVO			
Código y denominación	G1010 - Further Power Electronics			
Créditos ECTS	6	Cuatrimestre	Cuatrimestral (2)	
Web				
Idioma de impartición	Inglés	Forma de impartición	Presencial	

Departamento	DPTO. TECNOLOGIA ELECTRONICA E INGENIERIA DE SISTEMAS Y AUTOMATICA
Profesor responsable	FRANCISCO JAVIER AZCONDO SANCHEZ
E-mail	javier.azcondo@unican.es
Número despacho	E.T.S. de Ingenieros Industriales y de Telecomunicación. Planta: - 3. DESPACHO PROFESORES (S3019)
Otros profesores	

**2. CONOCIMIENTOS PREVIOS**

Automática I, Electrotecnia, Dispositivos y circuitos electrónicos, Diseño de Sistemas electrónicos digitales, Automática II, Electrónica de potencia

**3. COMPETENCIAS GENÉRICAS Y ESPECÍFICAS DEL PLAN DE ESTUDIOS TRABAJADAS**

<b>Competencias Genéricas</b>
Obtención del conocimiento en materias básicas y tecnológicas, que les capacite para el aprendizaje de nuevos métodos y teorías, y les dote de versatilidad para adaptarse a nuevas situaciones.
Adquisición de la capacidad de resolver problemas con iniciativa, toma de decisiones, creatividad, razonamiento crítico y de comunicar y transmitir conocimientos, habilidades y destrezas en el campo de la Ingeniería Electrónica Industrial.
Obtención de los conocimientos para la realización de mediciones, cálculos, valoraciones, tasaciones, peritaciones, estudios, informes, planes de labores y otros trabajos análogos.
Adquisición de la capacidad de trabajar en equipo.
Adquisición de la capacidad de innovar.
Adquisición de la capacidad de comunicarse verbalmente.
Adquisición de la capacidad de gestionar proyectos.
<b>Competencias Específicas</b>
Obtención del conocimiento aplicado de electrónica de potencia.

### 3.1 RESULTADOS DE APRENDIZAJE

- Student are trained in design oriented analysis of transformers and isolated DC / DC converters
- The students complete the training on modeling techniques for power converters operating in discontinuous conduction mode
- The students receive training in analysis and design of magnetic components and the isolated DC to DC power converter circuits.
- The students are equipped with analysis and design capabilities on modern single and three-phase rectifiers

### 4. OBJETIVOS

- Provide the student with up to date knowledge of the isolation techniques and isolated converter topologies
- Extend the capabilities of modeling and control design for power converters
- Provide an overview of moder rectifiers and the standard that limit the line power factor and line harmonic contnet
- Equip the students with modeling and control design capabilities of single and three-phase grid connected converters

### 5. MODALIDADES ORGANIZATIVAS Y MÉTODOS DOCENTES

ACTIVIDADES	HORAS DE LA ASIGNATURA
<b>ACTIVIDADES PRESENCIALES</b>	
<b>HORAS DE CLASE (A)</b>	
- Teoría (TE)	20
- Prácticas en Aula (PA)	10
- Prácticas de Laboratorio Experimental(PLE)	30
- Prácticas de Laboratorio en Ordenador (PLO)	
- Prácticas Clínicas (CL)	
Subtotal horas de clase	60
<b>ACTIVIDADES DE SEGUIMIENTO (B)</b>	
- Tutorías (TU)	15
- Evaluación (EV)	10
Subtotal actividades de seguimiento	25
<b>Total actividades presenciales (A+B)</b>	<b>85</b>
<b>ACTIVIDADES NO PRESENCIALES</b>	
Trabajo en grupo (TG)	25
Trabajo autónomo (TA)	40
Tutorías No Presenciales (TU-NP)	
Evaluación No Presencial (EV-NP)	
<b>Total actividades no presenciales</b>	<b>65</b>
<b>HORAS TOTALES</b>	<b>150</b>

6. ORGANIZACIÓN DOCENTE													
CONTENIDOS		TE	PA	PLE	PLO	CL	TU	EV	TG	TA	TU-NP	EV-NP	Semana
1	Furthering on Converter Dynamics and Control - Input Filter Design - AC and DC Equivalent Circuit Modeling of the Discontinuous Conduction Mode - Current Programmed Control	6,00	4,00	10,00	0,00	0,00	5,00	3,00	9,00	12,00	0,00	0,00	5
2	- Isolation Motivation - Filter inductor design constrains. Step by step design procedure. Multiple-winding magnetic design using the Kg method. Examples. Summary - Transformer design. Basic design constrains. Step by step design procedure using the Kgfe method. AC inductor design. Summary - Isolated DC - DC converter topologies Flyback Forward Push-Pull Half-Bridge Full-Bridge	7,00	3,00	10,00	0,00	0,00	5,00	3,00	8,00	12,00	0,00	0,00	5
3	Single and Three-phase Modern Rectifiers and Power System Harmonics - Power and Harmonic in Non-sinusoidal Systems - Line-Commutated Rectifiers - Pulsewidth Modulated Rectifiers	7,00	3,00	10,00	0,00	0,00	5,00	4,00	8,00	16,00	0,00	0,00	5
<b>TOTAL DE HORAS</b>		<b>20,00</b>	<b>10,00</b>	<b>30,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>15,00</b>	<b>10,00</b>	<b>25,00</b>	<b>40,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	
Esta organización tiene carácter orientativo.													

TE	Horas de teoría
PA	Horas de prácticas en aula
PLE	Horas de prácticas de laboratorio experimental
PLO	Horas de prácticas de laboratorio en ordenador
CL	Horas de prácticas clínicas
TU	Horas de tutoría
EV	Horas de evaluación
TG	Horas de trabajo en grupo
TA	Horas de trabajo autónomo
TU-NP	Tutorías No Presenciales
EV-NP	Evaluación No Presencial

**7. MÉTODOS DE LA EVALUACIÓN**

Descripción	Tipología	Eval. Final	Recuper.	%
Prácticas	Evaluación en laboratorio	No	Sí	40,00
Calif. mínima	5,00			
Duración	A lo largo del curso			
Fecha realización	Feb. a Mayo			
Condiciones recuperación	Examen de prácticas y trabajos de clase			
Observaciones				
Examen	Examen escrito	Sí	Sí	40,00
Calif. mínima	5,00			
Duración	4 horas			
Fecha realización	Junio			
Condiciones recuperación	COncvocatoria extraordinaria			
Observaciones				
Evaluación continua	Otros	No	No	20,00
Calif. mínima	0,00			
Duración				
Fecha realización	A lo largo del curso			
Condiciones recuperación				
Observaciones	Trabajos y pruebas de evaluación continua			
<b>TOTAL</b>				<b>100,00</b>
<b>Observaciones</b>				
<p>La evaluación continua no es recuperable puesto que consiste en evaluar la atención, participación y el grado de comprensión de lo tratado en las clases a través de ejercicios, pequeños diseños o cuestiones y la propia interacción de los estudiantes durante el desarrollo de la docencia. La evaluación continua permite también identificar los puntos a repasar en las tutorías. Los alumnos desarrollarán trabajos de análisis, modelado y diseño en un software específico y medidas en prácticas de laboratorio relacionadas con temas de la asignatura. La documentación a evaluar se entrega por escrito y en ficheros pdf (modelos, análisis, resultados de simulación).</p> <p>En el caso de que los criterios sanitarios lo hagan necesario, las pruebas de evaluación se realizarán siguiendo el formato de docencia mixta, presencial en aula y fuera de ella. En el caso más extremo de que se imposibilite o sea inconveniente la asistencia de todos los alumnos y profesores al centro, las pruebas de evaluación se desarrollarán utilizando medios telemáticos. En estos casos, el contenido de las pruebas, siendo semejante al caso presencial se podrá particularizar total o parcialmente para cada estudiante.</p> <p>Se prevé la evaluación a distancia de estos mismos trabajos, ejercicios prácticos de laboratorio y pruebas escritas, en el caso de una nueva alerta sanitaria por COVID-19 haga imposible realizar la evaluación de forma presencial.</p>				
<b>Criterios de evaluación para estudiantes a tiempo parcial</b>				
<p>Al desarrollarse un 60% de evaluación mediante actividades integradas en la docencia (evaluación continua y laboratorio) los criterios de evaluación son iguales para todos los alumnos. Los alumnos con a tiempo parcial con incompatibilidad de horario reciben una atención personal directa o por medios telemáticos sobre los contenidos y evaluación continua. El aula virtual facilita el acceso a la información y pruebas de evaluación continua.</p>				

### 8. BIBLIOGRAFÍA Y MATERIALES DIDÁCTICOS

BÁSICA
Christophe Basso Switch-Mode Power Supplies Spice Simulations and Practical Designs. Mc Graw Hill
R. W. Erickson, D. Maksimovic. Fundamentals of Power Electronics 3rd Edition Springer 2020
N. Mohan, T.M. Undeland, W.P. Robbins. Power Electronics: Converters, Applications and Design. John Wiley & Sons. 2003.
M. K. Kazimierczuk, D. Czarkowski, Resonant Power Converters 2nd Ed. New York: Wiley Interscience Publication, 2011.
Complementaria
Christophe Basso Designing Control Loops for Linear and Switching Power Supplies: A Tutorial Guide. Artech House 2012
Teuvo Suntio. Dynamic profile of switched-mode converter : modeling, analysis and control. Wiley. 2009
J.G. Kassakian, M.F. Schlecht y G.C. Verghese. Principles of Power Electronics. Addison Wesley Publishing Company. 1991
P. T. Krein, Elements of Power Electronics. New York and Oxford: Oxford University Press, 1998.

### 9. SOFTWARE

PROGRAMA / APLICACIÓN	CENTRO	PLANTA	SALA	HORARIO
ORCAD PSpice, LTspice	ETS II yT			
Matlab - Simulink	ETS II yT			
FEMM	ETS II y T			

### 10. COMPETENCIAS LINGÜÍSTICAS

- |  |   |
|--|---|
| <input type="checkbox"/> Comprensión escrita                                       | <input type="checkbox"/> Comprensión oral |
| <input type="checkbox"/> Expresión escrita   | <input type="checkbox"/> Expresión oral   |
| <input checked="" type="checkbox"/> Asignatura íntegramente desarrollada en inglés |   |

**Observaciones**