



## Grado de Ingeniería Electrónica de Comunicaciones

Curso  
2024-2025

<b>Ficha de la asignatura:</b>	<b>Electrónica de Potencia</b>				<b>Código</b>	805986	
<b>Materia:</b>	Electrónica		<b>Módulo:</b>	Electrónica y Electromagnetismo			
<b>Carácter:</b>	Obligatorio		<b>Curso:</b>	4º	<b>Semestre:</b>	1º	
<b>Créditos (ECTS)</b>	6	<b>Teóricos</b>	3.5	<b>Problemas</b>	1.5	<b>Laboratorio</b>	1
<b>Presencial</b>	-		32 %		32 %		70 %
<b>Horas Totales</b>			28		12		18

<b>Profesor/a Coordinador/a:</b>	Álvaro del Prado Millán			<b>Dpto:</b>	EMFTEL
	<b>Despacho:</b>	03.108.0	<b>e-mail</b>	alvarop@ucm.es	

Grupo	Profesores	T/P*	Dpto.	e-mail
único	Álvaro del Prado Millán	T/P	EMFTEL	alvarop@ucm.es

\*: T:teoría, P:prácticas,

Grupo	Horarios de clases			Tutorías (lugar y horarios)
	Día	Horas	Aula	
único	L	16:00-17:30	12	Semestres 1 y 2: Despacho 03.108.0 X: 10:00-13:00
	X	17:00-18:30		

(3h no pres.): Horas de tutoría no presenciales a través de correo, campus virtual, etc.

Grupo	Horarios de laboratorio			
	Día	Horas	Lugar	Profesores
L1	M	11:30 – 14:00	Laboratorio de Electrónica (S1.109.0)	Álvaro del Prado Millán
L2	J	9:00 – 11:30		Álvaro del Prado Millán

Resultados del aprendizaje (según Documento de Verificación de la Titulación)	
•	Comprensión y dominio de los circuitos electrónicos y su aplicación para la resolución de problemas propios de la ingeniería.
•	Capacidad para aplicar la electrónica como tecnología de soporte en otros campos y actividades, y no sólo en el ámbito de las Tecnologías de la Información y Comunicaciones.
•	Conocimiento de electrotecnia y de electrónica de potencia.
•	Capacidad de diseñar circuitos de alimentación y conversión de energía eléctrica para aplicaciones de telecomunicación y computación.

- Capacidad de conectar generadores, particularmente fotovoltaicos, a la red

#### Breve descripción de contenidos

Dispositivos de conmutación. Conversores DC/DC. Fuentes conmutadas: *forward* y *flyback*. Inversores y sus aplicaciones. Control de potencia mediante SCR y TRIACS.

#### Conocimientos previos necesarios

Conocimientos de Física de Dispositivos Electrónicos.

Conocimientos de Análisis de Circuitos.

Conocimientos de Electromagnetismo I.

Conocimientos de Electrónica Analógica.

Conocimientos de Control de Sistemas.

#### Programa de la asignatura

**Tema 0. Introducción general:** Sistemas de potencia. Conceptos básicos (niveles DC, AC y valor eficaz). Elementos de los sistemas de potencia.

**Tema 1. Conversores DC-DC e inversores:** Conversores *buck*, *boost* y *buck-boost*. Conversores de medio puente y de puente completo y aplicación como inversores.

**Tema 2. Dispositivos de conmutación:** Diodos. Transistores MOSFET. Controladores (*drivers*) de interruptor. Disipación de calor.

**Tema 3. Controladores de fuentes conmutadas:** Control en modo de tensión. Control en modo de corriente.

**Tema 4. Conversores con aislamiento galvánico:** Modelo del transformador. Conversores *flyback*, *forward*, *push pull*, de medio puente (*half bridge*) y de puente completo (*full bridge*).

**Tema 5. Control de potencia en AC:** Rectificadores (AC-DC) básicos. Tiristores. Rectificadores controlados.

#### Prácticas:

Práctica 1. Conmutación de dispositivos y conversor *boost*.

Práctica 2. Conversores *buck* y *buck-boost*.

Práctica 3. Conversor de puente completo. Control de un motor DC.

Práctica 4. Conversor de medio puente síncrono. Control en modo de tensión.

Práctica 5. Transformadores y control de potencia con DIAC y TRIAC.

Práctica 6. Fuente *flyback*.

Práctica 7. Conversor *boost* con control en modo de corriente.

#### Bibliografía

1. N. Mohan, T. M. Undeland, W. P. Robbins., "Power Electronics: Converters, Applications and Design". John Wiley and Sons, 2003.

2. N. Mohan, "Power Electronics: A First Course". Wiley, 2012.

3. R. W: Erickson, D. Maksimovic, “*Fundamentals of Power Electronics, second edition*”. Springer (Kluwer Academic Press), 2001.
4. J. G. Kassakian, M. F. Schlecht, G. C. Verghese, “*Principles of Power Electronics*”. Pearson (Addison-Wesley), 1991.
5. D. W. Hart, “*Electrónica de Potencia*”. Prentice Hall, 1997.
6. L. Esquiroz, C. Álvarez, J. A. Martínez, J. C. Álvarez, “*Electrónica de Potencia: Dispositivos*”, Servicio de Publicaciones, Universidad de Oviedo, 1999.
7. R. Teodorescu, M. Liserre, P. Rodríguez, “*Grid Converters for Photovoltaic and Wind Power Systems*”, John Willey and Sons, 2011.

#### Recursos en internet

En Campus Virtual de la UCM: <http://www.ucm.es/campusvirtual>

#### Metodología

Lecciones de teoría: Se explicarán los conceptos de la asignatura, ilustrándolos con ejemplos y resultados de simulaciones. Se facilitará material docente de apoyo para estas clases de teoría a través del campus virtual.

Clases prácticas de problemas: Incluirán ejemplos de resolución de problemas. Por otro lado, se facilitará a los alumnos una relación de problemas propuestos y las clases de problemas también se dedicarán a resolver las dudas que hayan podido surgir a los alumnos al tratar de realizar los problemas.

Se propondrán ejercicios específicos a lo largo del curso cuya realización se tendrá en cuenta en la evaluación.

Prácticas de laboratorio: Se realizarán individualmente o en grupos de 2 alumnos. Se propondrán montajes prácticos para complementar las explicaciones teóricas y para analizar posibles efectos reales. Se entregará un informe de cada práctica.

#### Evaluación

Realización de exámenes (Ex)	Peso:	60 %
Examen final que incluirá una parte de cuestiones y problemas y una parte práctica de laboratorio, dependiendo de la calificación obtenida en las prácticas de laboratorio (más detalles en el apartado de calificación final).		
Otras actividades (Ej) Ejercicios	Peso:	15 %
Entrega de ejercicios propuestos que pueden implicar la utilización de <i>software</i> de simulación.		
Otras actividades (Lab) Laboratorio	Peso:	25 %
Se valorará la asistencia, actitud y otras habilidades demostradas en las sesiones de laboratorio, así como la calidad de los informes presentados de cada práctica. La realización de las prácticas y la entrega de los correspondientes informes es obligatoria (más detalles en el apartado de calificación final).		
Calificación final		
La calificación final $C_{FINAL}$ (en las dos convocatorias) se obtendrá de acuerdo con la siguiente fórmula:		
$C_{Final} = 0,6 \cdot Ex + 0,15 \cdot Ej + 0,25 \cdot Lab$		

- $Ex$  = Calificación del examen final sobre un máximo de 10.
- $Ej$  = Calificación de la actividad de entrega de ejercicios, obtenida como una media ponderada de las calificaciones de cada ejercicio puntuadas sobre un máximo de 10.
- $Lab$  = Calificación del laboratorio, obtenida como una media ponderada de las calificaciones de cada práctica puntuadas sobre un máximo de 10.

Para aprobar la asignatura se debe obtener una calificación mínima del 50% con respecto a la calificación máxima en el conjunto del examen y la entrega de ejercicios. (Es decir,  $0,6 Ex + 0,15 Ej \geq 3,75$ ). En caso de no alcanzarse este mínimo, la calificación final no podrá superar el valor  $C_{FINAL,MAX}$ , independientemente de la calificación del laboratorio, siendo:

$$C_{Final,MAX} = (0,6 \cdot Ex + 0,15 \cdot Ej)/0,75$$

En caso de que se haya obtenido una calificación en el laboratorio de 5 o más puntos ( $Lab \geq 5$ ), no se realizará la parte práctica de laboratorio del examen final y la parte de cuestiones y problemas se puntuará sobre 10.

En caso de que la calificación del examen sea superior a la de alguno de los ejercicios, la calificación de esos ejercicios se sustituirá por la del examen en el cálculo de la calificación  $Ej$ , excepto en el caso de que la calificación  $Ej$  sea un 0 como consecuencia de plagio.

En caso de no cumplirse el requisito obligatorio de realizar todas las prácticas y entregar todos los informes, la calificación del laboratorio será de 0 puntos. ( $Lab = 0$ ).

El plagio o copia de respuestas o resultados en cualquiera de las tres actividades implicará una calificación automática de 0 puntos en dicha actividad completa en la convocatoria en vigor.

Las calificaciones de las actividades de ejercicios y laboratorio obtenidas en la convocatoria ordinaria se guardarán para la convocatoria extraordinaria. No obstante, se habilitará un plazo extraordinario para la entrega de informes de laboratorio pendientes en la convocatoria extraordinaria.

Como norma general, no se conservará la calificación del laboratorio de un curso para otro.