



DENOMINACIÓN ASIGNATURA: Electrónica de Potencia

GRADO: Ingeniería Electrónica Industrial y Automática (OBLIGATORIA, 6 ECTS)

CURSO: 3º

CUATRIMESTRE: 2º

PLANIFICACIÓN SEMANAL DE LA ASIGNATURA

SEMANA	SESIÓN	DESCRIPCIÓN DEL CONTENIDO DE LA SESIÓN	GRUPO (marcar X)		Indicar espacio distinto de aula (aula informática, audiovisual, etc.)	Indicar SI/NO es una sesión con 2 profesores	TRABAJO SEMANAL DEL ALUMNO		
			GRANDE	PEQUEÑO			DESCRIPCIÓN	HORAS PRESENCIALES	HORAS TRABAJO (Max. 7h semana)
1	1	Introducción a la Asignatura y a la Electrónica de Potencia. Conceptos básicos I. <ol style="list-style-type: none"> Presentación de la asignatura: organización, evaluación y planificación. Introducción a la electrónica de potencia Definición de conceptos eléctricos básicos: <ol style="list-style-type: none"> Valor instantáneo, valor medio y valor eficaz de una señal periódica Conceptos de Potencia (instantánea y media) y energía Ejemplos de cálculo con formas de onda típicas en Electrónica de Potencia 	X				Estudio de los materiales desarrollados. Obtención del material del curso	1,66	3,00
1	2	Conceptos básicos II. <ol style="list-style-type: none"> Fundamentos de componentes eléctricos en Electrónica de Potencia (Resistencia, Bobina, Transformador y Condensador): 		X			Estudio de los temas desarrollados. Resolución de problemas	1,66	

		<ul style="list-style-type: none"> a. Símbolo, ecuación característica y convenio de signos b. Condiciones de régimen permanente c. Modelo equivalente y valores que definen el componente real <p>2. Ejemplo de fundamentos de componentes eléctricos</p>							
2	3	<p>Convertidores CC-CC (I): introducción a los convertidores CC-CC. Convertidores sin aislamiento</p> <ul style="list-style-type: none"> 1. Introducción a las aplicaciones de convertidores CC-CC 2. Descripción bloques básicos convertidor CC-CC utilizando un reductor: bloque troceador o chopper, filtro LC y diodo de libre circulación 3. Metodología de análisis de convertidores CC-CC utilizando un convertidor reductor en Modo de Conducción Continuo: <ul style="list-style-type: none"> a. Circuitos equivalentes b. Formas de onda en los componentes fundamentales c. Relaciones tensiones de entrada y salida, corrientes, aplicando las condiciones de régimen permanente. d. Calcular valor medio de la corriente en la bobina y rizado de la corriente en la bobina 4. Concepto de Modo de Conducción Continuo (MCC) y Discontinuo (MCD): <ul style="list-style-type: none"> a. Formas de onda de la tensión y la corriente en la bobina para MCD. 5. Relación con la corriente de carga, inductancia de la bobina y frecuencia de conmutación. Definición del factor adimensional K 	x				Estudio de los temas desarrollados	1,66	
2	4	<p>Ejercicios convertidores CC-C (I): Resolución de un problema de un convertidor CC/CC sin aislamiento (reductor) con apoyo de la simulación.</p> <ul style="list-style-type: none"> a. Introducción al simulador PSIM b. Formas de onda de tensión y corriente características c. Ilustrar concepto de MCC-MCD. Variar la L y/o la R para pasar de un modo a otro de funcionamiento 		x	Aula informática		Resolución de problemas	1,66	7,00

3	5	Convertidores CC/CC (II). Convertidores con aislamiento (I) <ol style="list-style-type: none"> 1. Necesidad de aislamiento 2. Convertidor Forward con tercer arrollamiento. <ol style="list-style-type: none"> a. Derivado del reductor. b. Circuitos equivalentes y Formas de onda en MCC. c. Calcular valor medio y rizado de la corriente de la bobina d. Relación de conversión de tensiones 3. Inductancia magnetizante en MCD y Diseño número de vueltas del devanado terciario (N3) y relación con el ciclo de trabajo máximo (Dmax) 	x				Estudio de los temas desarrollados	1,66	
3	6	Ejercicios convertidores CC-C (II): Resolución de ejercicios de convertidores sin aislamiento. <ol style="list-style-type: none"> 1. Problema 1: Convertidor Elevador 2. Problema 2: Convertidor Reductor-Elevador 		x			Resolución de problemas	1,66	3,00
4	7	Convertidores CC/CC (III). Convertidores con aislamiento (II) <ol style="list-style-type: none"> 1. Convertidor Flyback <ol style="list-style-type: none"> a. Derivado del reductor elevador. b. Circuitos equivalentes y Formas de onda en MCC. c. Calcular valor medio y rizado de la corriente de la bobina d. Relación de conversión de tensiones. 2. Resumen convertidores CC/CC 	x				Estudio de los temas desarrollados	1,66	
4	8	Ejercicios convertidores CC-C (III): Resolución de ejercicios de convertidores con aislamiento <ol style="list-style-type: none"> 1. Problema 1: Convertidor Forward 2. Problema 2: Convertidor Flyback 		x			Resolución de problemas	1,66	3,00
5	9	Inversores (I): Introducción a los convertidores CC/CA. Inversores monofásicos no modulados (I) <ol style="list-style-type: none"> 1. Aplicaciones de los inversores 2. Comparación de topologías monofásicas con carga: <ol style="list-style-type: none"> a. Medio puente y puente completo. b. Formas de onda con carga resistiva (tensión de salida y tensión en los interruptores) 3. Topología en puente completo con carga RLC (corriente en la carga sinusoidal) 	x				Estudio de los temas desarrollados	1,66	7,00

		<ul style="list-style-type: none"> a. Formas de onda de tensión y corriente con carga RLC y corriente en la carga sinusoidal. 4. Concepto y definición de parámetros fundamentales en la conversión de energía de CC/CA: <ul style="list-style-type: none"> a. Potencia activa y reactiva b. Distorsión armónica total de una señal (DAT) 5. Concepto de armónico y serie de Fourier de una señal y su aplicación, mediante superposición, al cálculo de valores medios y eficaces, potencia media (teorema de parseval) y distorsión armónica. 							
5	10	Práctica 1		x	Aula informática	SI	Obtención del material del curso. Estudio de los materiales desarrollados. Generación del informe de resultados	1,66	
6	11	Inversores (II): Inversores monofásicos no modulados (II) <ul style="list-style-type: none"> 1. Aplicación de las estrategias de control en onda cuadrada y fase desplazada 2. Operación en régimen permanente de una topología inversora en puente completo con carga RL o RLC. <ul style="list-style-type: none"> a. Formas de onda de tensión y corriente b. Necesidad de los diodos en antiparalelo c. Capacidad de regulación de la potencia de salida del inversor. Balances de potencia d. Contenido armónico 	x				Estudio de los temas desarrollados. Preparación y resolución de un test de cuestiones básicas	1,66	
		Examen 1							
6	12	Ejercicios inversores (I). Resolución de ejercicios de inversores monofásicos no modulados Problema: Inversor no modulado en puente completo con onda cuadrada y fase desplazada con carga RL		x			Resolución de problemas	1,66	7,00
7	13	Inversores (III). Inversores Monofásicos Modulados <ul style="list-style-type: none"> 1. Modulación PWM Sinusoidal <ul style="list-style-type: none"> a. Bipolar b. Unipolar c. Zona lineal d. Sobremodulación e. Onda cuadrada 2. Comparación del espectro armónico 3. Descripción de la tabla de series de Fourier para su uso en inversores modulados monofásicos 	x				Estudio de los temas desarrollados	1,66	3,00

7	14	Ejercicios inversores (II). Resolución de ejercicios de inversores monofásicos modulados 1. Problema 1: Inversor modulado bipolar con carga RL o RLC 2. Problema 2: Inversor modulado unipolar con carga RL o RLC		x			Resolución de problemas	1,66	
8	15	Inversores (IV). Inversores Trifásicos 1. Topología Puente Trifásico 2. Onda cuadrada. a. Señales de disparo desfasadas 120º. b. Forma de onda tensión de línea Vab. Armónicos triples nulos c. Cálculo y forma de onda de la tensión fase neutro Van. La tensión $V_{an} \neq V_{a0}$ y armónicos triples nulos. d. Series de Fourier de Van y Vab. e. Carga en estrella y carga en triángulo. 3. Modulación PWM sinusoidal trifásica. a. Tres señales moduladoras desfasadas 120º. b. Aprovechamiento de la continua Vabef/Vcc. c. Espectro armónico y tabla de series de fourier 4. Resumen Inversores	x				Estudio de los temas desarrollados	1,66	
8	16	Ejercicios Inversores (III). Resolución de Ejercicios de problemas de inversores trifásicos 1. Problema1: Inversor trifásico no modulado con carga RL o RLC de Inversores trifásicos 2. Problema 2: Inversor trifásico modulado con carga RL o RLC		x			Resolución de problemas	1,66	3,00
9	17	Rectificadores (I). Rectificadores monofásicos (I) 1. Aplicaciones de los rectificadores 2. Conceptos de factor de rizado, factor de potencia. Uso de las series de Fourier para su cálculo. 3. Topologías básicas monofásicas con diodos: media onda y onda completa: a. Configuraciones ánodo común y cátodo común para identificar cuando conduce cada diodo. 4. Funcionamiento y Comparación con carga resistiva.	x				Estudio de los temas desarrollados. Preparación y resolución de un test de cuestiones básicas.	1,66	
		Examen 2							7,00

9	18	Práctica 2		x	Laboratorio	SI	Obtención del material del curso. Estudio de los materiales desarrollados. Generación del informe de resultados	1,66	
10	19	Rectificadores II. Rectificadores monofásicos (II) <ol style="list-style-type: none"> 1. Rectificador monofásico no controlado de onda completa con filtro por condensador: Cálculo aproximado del rizado de la tensión de salida. 2. Rectificador monofásico no controlado de onda completa con filtro LC: <ol style="list-style-type: none"> a. Resolución haciendo uso de las series de Fourier b. Concepto de modo de conducción continuo y discontinuo. Distinción considerando rizado sólo debido al primer armónico de corriente 3. Funcionamiento ideal del TIRISTOR 4. Topologías básicas de media onda y onda completa con tiristores <ol style="list-style-type: none"> a. Con Carga R b. Carga RL, RLC, RLE, con L infinita. 					Estudio de los temas desarrollados	1,66	
10	20	Ejercicios Rectificadores (I). Resolución de Ejercicios de Rectificadores monofásicos (I) <ol style="list-style-type: none"> 1. Problema 1: rectificador de onda completa monofásico no controlado con filtro C 2. Problema 2: rectificador de onda completa monofásico no controlado con filtro LC 		x			Resolución de problemas	1,66	3,00
11	21	Rectificadores (III). Rectificadores monofásicos (III) <ol style="list-style-type: none"> 1. Rectificadores monofásicos en puente completo. Operación en régimen permanente. <ol style="list-style-type: none"> a. Ejemplos de formas de onda (tensión de salida, tensión ánodo cátodo y corriente de entrada) para varios ángulos de disparo en todo el rango b. Cálculo del valor medio de la tensión aplicada a la carga en función del ángulo de disparo c. Cálculo del factor de potencia 2. Concepto de diodo de libre circulación. Formas de ondas fundamentales y cálculo del valor medio de la tensión aplicada a la carga 3. Concepto de inversor no autónomo (Carga RLE). Cuadrantes de funcionamiento. 	x				Estudio de los temas desarrollados.	1,66	

11	22	Ejercicios rectificadores (II). Resolución de Ejercicios de Rectificadores monofásicos (II) 1. Problema 1: rectificador de onda completa monofásico controlado con carga RL 2. Problema 2: rectificador de onda completa monofásico controlado con carga RLC	x				Obtención del material del curso. Estudio de los materiales desarrollados. Generación del informe de resultados	1,66	3,00
12	23	Rectificadores (IV). Rectificadores trifásicos 1. Topología trifásica. Análisis de la conducción de los semiconductores (diodo ó tiristores). Plantilla Trifásica 2. Tipos de carga: a. Carga R b. Carga RC c. Carga RL, RLC, RLE, con L infinita. d. Ejemplos de formas de onda (tensión de salida, tensión ánodo cátodo y corriente de entrada) para varios ángulos de disparo en todo el rango 3. Operación en régimen permanente a. Ángulo alfa de disparo máximo 90 grados con cargas pasivas (RL, RLC) b. Ángulo alfa de disparo mayor 90 grados con cargas activas (RLE) 4. Cálculo del valor medio de la tensión aplicada a la carga 5. Cálculo del factor de potencia	x				Estudio de los temas desarrollados.	1,66	7,00
12	24	Práctica 3	x	Laboratorio	SI		Obtención del material del curso. Estudio de los materiales desarrollados. Generación del informe de resultados	1,66	7,00
13	25	Ejercicios rectificadores (III). Resolución de ejercicios de rectificadores trifásicos 1. Problema 1: rectificador de onda completa trifásico controlado con carga RC 2. Problema 2: rectificador de onda completa trifásico controlado con carga RL o RLE, con L infinita.	x				Estudio de los temas desarrollados	1,66	7,00
13	26	Práctica 4	x	Laboratorio	SI		Obtención del material del curso. Estudio de los materiales desarrollados. Generación del informe de resultados	1,66	7,00

14	27	Aplicaciones Reales (I) 1. Dispositivos reales: Modelo de pérdidas en conducción del MOSFET, IGBT, Diodo, tiristor. Cálculo de pérdidas en conducción. Concepto de rendimiento 2. Símil térmico – eléctrico	x					1,66	
		Examen 3					Estudio de los temas desarrollados. Preparación y resolución de un test de cuestiones básicas.		
14	28	Ejercicios aplicaciones reales: 1. Problema 1: Cálculo de pérdidas y rendimiento 2. Problema 2: dimensionamiento de disipador		x			Resolución de problemas	1,66	7,00
	29	Aplicaciones Reales (II). 1. Especificaciones avanzadas 2. Normativa y legislación 3. Introducción al modelado y control de convertidores	x				Estudio de los temas desarrollados	1,66	1,00
Subtotal 1								48,14	71,00
Total 1 (Horas presenciales y de trabajo del alumno entre las semanas 1-14)								119,14	
15		Recuperaciones, tutorías, entrega de trabajos, etc						7	
16		Preparación de evaluación y evaluación						3	
17								21	
18								28,00	
Subtotal 2								3	28,00
Total 2 (Horas presenciales y de trabajo del alumno entre las semanas 15-18)								31,00	
TOTAL (Total 1 + Total 2. <u>Máximo 180 horas</u>)								150,14	