



UNIVERSIDAD
POLITÉCNICA
DE MADRID

PROCESO DE
COORDINACIÓN DE LAS
ENSEÑANZAS PR/CL/001



E.T.S. de Ingeniería y Diseño
Industrial

ANX-PR/CL/001-01

GUÍA DE APRENDIZAJE

ASIGNATURA

565000171 - Sistemas Electronicos Industriales

PLAN DE ESTUDIOS

56IA - Grado En Ingenieria Electronica Industrial Y Automatica

CURSO ACADÉMICO Y SEMESTRE

2025/26 - Primer semestre

Índice

Guía de Aprendizaje

1. Datos descriptivos.....	1
2. Profesorado.....	1
3. Conocimientos previos recomendados.....	2
4. Competencias y resultados de aprendizaje.....	2
5. Descripción de la asignatura y temario.....	3
6. Cronograma.....	6
7. Actividades y criterios de evaluación.....	11
8. Recursos didácticos.....	15
9. Otra información.....	16

1. Datos descriptivos

1.1. Datos de la asignatura

Nombre de la asignatura	565000171 - Sistemas Electronicos Industriales
No de créditos	7.5 ECTS
Carácter	Optativa
Curso	Cuarto curso
Semestre	Séptimo semestre
Período de impartición	Septiembre-Enero
Idioma de impartición	Castellano
Titulación	56IA - Grado en Ingeniería Electronica Industrial y Automatica
Centro responsable de la titulación	56 - E.T.S. De Ingeniería Y Diseño Industrial
Curso académico	2025-26

2. Profesorado

2.1. Profesorado implicado en la docencia

Nombre	Despacho	Correo electrónico	Horario de tutorías *
Ruben Nuñez Judez	C-108	ruben.nunez@upm.es	Sin horario.
Pedro Luis Castedo Cepeda (Coordinador/a)	C-204	pedroluis.castedo@upm.es	Sin horario.
Federico Javier Muñoz Cano	C-208	javier.munoz@upm.es	Sin horario.
Oscar Ernesto Casanova Carvajal	C-107	oscar.casanova@upm.es	Sin horario.

* Las horas de tutoría son orientativas y pueden sufrir modificaciones. Se deberá confirmar los horarios de tutorías con el profesorado.

3. Conocimientos previos recomendados

3.1. Asignaturas previas que se recomienda haber cursado

- Teoría De Circuitos
- Electronica Analogica
- Electronica De Potencia

3.2. Otros conocimientos previos recomendados para cursar la asignatura

El plan de estudios Grado en Ingeniería Electrónica Industrial y Automática no tiene definidos otros conocimientos previos para esta asignatura.

4. Competencias y resultados de aprendizaje

4.1. Competencias

CE 24. - Capacidad para diseñar sistemas electrónicos analógicos, digitales y de potencia.

CE 25. - Conocimiento y capacidad para el modelado y simulación de sistemas.

CG 1. - Conocer y aplicar los conocimientos de ciencias y tecnologías básicas a la práctica de la Ingeniería Industrial

CG 10. - Creatividad.

CG 3. - Aplicar los conocimientos adquiridos para identificar, formular y resolver problemas en contextos amplios, siendo capaces de integrar los trabajando en equipos multidisciplinares

CG 4. - Comprender el impacto de la ingeniería en el medio ambiente, el desarrollo sostenible de la sociedad y la importancia de trabajar en un entorno profesional y responsable

CG 6. - Poseer las habilidades de aprendizaje que permitan continuar estudiando a lo largo de toda la vida para un desarrollo profesional adecuado

CG 7. - Incorporar las TIC y las tecnologías y herramientas de la Ingeniería Industrial en sus actividades profesionales

4.2. Resultados del aprendizaje

RA9 - Conocimiento aplicado de electrónica de potencia.

RA60 - Capacidad para diseñar sistemas electrónicos analógicos y de potencia.

RA61 - Conocimiento y capacidad para el modelado y simulación de sistemas analógicos de potencia.

5. Descripción de la asignatura y temario

5.1. Descripción de la asignatura

La asignatura se compone de tres partes:

- Temas 1, 2, 3 y 4: Convertidores de Potencia, que es la continuación de la asignatura de Electrónica de Potencia del curso anterior.
- Temas 5 y 7: Procesamiento Analógico de Señal: síntesis de funciones de transferencia y filtros activos con AA.OO.
- Temas 6 y 8: Compatibilidad Electromagnética y Ruido en Componentes Electrónicos.

5.2. Temario de la asignatura

1. Convertidores CA/CC
 - 1.1. Introducción
 - 1.2. Rectificadores no controlados
 - 1.3. Rectificadores controlados
2. Convertidores CA/CA
 - 2.1. Introducción
 - 2.2. Control por fase monofásico. Carga resistiva. Carga inductiva. Carga RL
 - 2.3. Control por fase trifásico de cargas resistivas equilibradas
3. Convertidores CC/CC
 - 3.1. Introducción
 - 3.2. Reguladores lineales. Regulador paralelo. Regulador serie. Regulador LDO
 - 3.3. Reguladores conmutados sin aislamiento. Reductor. Elevador. Reductor-elevador. SEPIC. CUK
 - 3.4. Reguladores conmutados con aislamiento. Convertidor directo. Convertidor de retroceso
 - 3.5. Bombas de carga. Reductora. Elevadora. Regulable
4. Convertidores CC/CA
 - 4.1. Introducción
 - 4.2. Inversores monofásicos. Inversor push-pull. Inversor de π puente. Inversor de puente completo
 - 4.3. Inversores polifásicos
 - 4.4. Técnicas de modulación y reducción de armónicos
5. Síntesis de FF.TT. con AA.OO.
 - 5.1. Estructura generalizada del A.O. Impedancia de cortocircuito. Ganancia de tensión en circuito abierto
 - 5.2. Síntesis de FF.TT. con cuadripolos
 - 5.3. Síntesis de reguladores lineales con AA.OO. Redes de adelanto-retraso de fase. PI. PID
6. Compatibilidad Electromagnética
 - 6.1. Introducción. Emisiones radiadas y conducidas
 - 6.2. Interferencias galvánicas, capacitivas e inductivas
 - 6.3. Puesta a masa

6.4. Aislamiento

7. Filtrado activo analógico

7.1. Introducción. Tipos de filtro. Filtro ideal. Aproximaciones del filtro ideal

7.2. Síntesis de filtros. Etapas de 1er orden. Etapas de 2do orden

8. Ruido en Componentes Electrónicos

8.1. Tratamiento del ruido en componentes electrónicos

8.2. Tipos de ruido en componentes electrónicos

8.3. Técnicas de reducción del ruido

6. Cronograma

6.1. Cronograma de la asignatura *

Sem	Actividad tipo 1	Actividad tipo 2	Tele-enseñanza	Actividades de evaluación
1	Tema 1 Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral Tema 1 Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas Tema 5 Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral Tema 5 Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas			
2	Tema 1 Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral Tema 1 Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas Tema 5 Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral Tema 5 Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas			
3	Tema 1 Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral Tema 1 Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas Tema 5 Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral Tema 5 Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas	Práctica 1 Duración: 01:55 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio Evaluación resultados Práctica 1 Duración: 00:05 OT: Otras actividades formativas / Evaluación		Entrega de cálculos previos de la Práctica 1 ET: Técnica del tipo Prueba Telemática Evaluación Progresiva No presencial Duración: 01:00 Evaluación resultados Práctica 1 TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación Progresiva Presencial Duración: 00:05

4	<p>Tema 1 Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Tema 1 Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p> <p>Presentación sobre Compatibilidad Electromagnética a cargo de personal del INTA. Duración: 02:00 OT: Otras actividades formativas / Evaluación</p>			
5	<p>Tema 2 Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Tema 2 Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p> <p>Tema 6 Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Tema 6 Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>	<p>Práctica 2 Duración: 01:55 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p> <p>Evaluación resultados Práctica 2 Duración: 00:05 OT: Otras actividades formativas / Evaluación</p>		<p>Entrega de cálculos previos de la Práctica 2 ET: Técnica del tipo Prueba Telemática Evaluación Progresiva No presencial Duración: 01:00</p> <p>Evaluación resultados Práctica 2 TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación Progresiva Presencial Duración: 00:05</p>
6	<p>Tema 2 Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Tema 2 Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p> <p>Tema 6 Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Tema 6 Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			
7	<p>Tema 3 Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Tema 3 Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p> <p>Tema 6 Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Tema 6 Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>	<p>Práctica 3 Duración: 01:55 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p> <p>Evaluación resultados Práctica 3 Duración: 00:05 OT: Otras actividades formativas / Evaluación</p>		<p>Entrega de cálculos previos de la Práctica 3 ET: Técnica del tipo Prueba Telemática Evaluación Progresiva No presencial Duración: 01:00</p> <p>Evaluación resultados Práctica 3 TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación Progresiva Presencial Duración: 00:05</p>

8	<p>Tema 3 Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Tema 3 Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p> <p>Tema 7 Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Tema 7 Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			
9	<p>Tema 3 Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Tema 3 Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p> <p>Tema 7 Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Tema 7 Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>	<p>Práctica 4 Duración: 01:55 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p> <p>Evaluación resultados Práctica 4 Duración: 00:05 OT: Otras actividades formativas / Evaluación</p>		<p>Entrega de cálculos previos de la Práctica 4 ET: Técnica del tipo Prueba Telemática Evaluación Progresiva No presencial Duración: 01:00</p> <p>Evaluación resultados Práctica 4 TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación Progresiva Presencial Duración: 00:05</p>
10	<p>Tema 3 Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Tema 3 Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p> <p>Primer Control Duración: 02:00 OT: Otras actividades formativas / Evaluación</p>			<p>Primer control EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación Progresiva Presencial Duración: 02:00</p>
11	<p>Tema 3 Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Tema 3 Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p> <p>Tema 7 Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Tema 7 Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>	<p>Ejercicio individual de prácticas Duración: 01:00 OT: Otras actividades formativas / Evaluación</p>		<p>Ejercicio individual de prácticas EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas Evaluación Progresiva Presencial Duración: 01:00</p>

12	<p>Tema 4 Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Tema 4 Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p> <p>Tema 8 Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Tema 8 Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			
13	<p>Tema 4 Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Tema 4 Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p> <p>Tema 8 Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Tema 8 Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			
14	<p>Tema 4 Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Tema 4 Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p> <p>Tema 8 Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Tema 8 Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			
15				
16				
17				<p>Examen global de teoría EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación Progresiva Presencial Duración: 02:00</p> <p>Examen global de laboratorio EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas Evaluación Global Presencial Duración: 02:00</p> <p>Examen global de teoría EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación Global</p>

				Presencial
				Duración: 03:00

Para el cálculo de los valores totales, se estima que por cada crédito ECTS el alumno dedicará dependiendo del plan de estudios, entre 26 y 27 horas de trabajo presencial y no presencial.

7. Actividades y criterios de evaluación

7.1. Actividades de evaluación de la asignatura

7.1.1. Evaluación (progresiva)

Sem.	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
3	Entrega de cálculos previos de la Práctica 1	ET: Técnica del tipo Prueba Telemática	No Presencial	01:00	.5%	/ 10	CG 3. CG 7. CG 1.
3	Evaluación resultados Práctica 1	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	Presencial	00:05	1.5%	/ 10	CG 1. CG 7. CG 10. CE 25.
5	Entrega de cálculos previos de la Práctica 2	ET: Técnica del tipo Prueba Telemática	No Presencial	01:00	.5%	/ 10	CG 1. CG 3. CG 7.
5	Evaluación resultados Práctica 2	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	Presencial	00:05	1.5%	/ 10	CG 1. CG 7. CG 10. CE 25.
7	Entrega de cálculos previos de la Práctica 3	ET: Técnica del tipo Prueba Telemática	No Presencial	01:00	.5%	/ 10	CG 1. CG 3. CG 7.
7	Evaluación resultados Práctica 3	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	Presencial	00:05	1.5%	/ 10	CG 7. CG 10. CE 25. CG 1.
9	Entrega de cálculos previos de la Práctica 4	ET: Técnica del tipo Prueba Telemática	No Presencial	01:00	.5%	/ 10	CG 3. CG 7. CG 1.
9	Evaluación resultados Práctica 4	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	Presencial	00:05	1.5%	/ 10	CG 1. CG 7. CG 10. CE 25.

10	Primer control	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	02:00	20%	/ 10	CG 1. CG 3. CG 4. CG 6. CG 10. CE 24.
11	Ejercicio individual de prácticas	EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas	Presencial	01:00	7%	/ 10	
17	Examen global de teoría	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	02:00	65%	0 / 10	CG 4. CG 6. CG 10. CE 24. CG 1. CG 3.

7.1.2. Prueba evaluación global

Sem	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
17	Examen global de laboratorio	EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas	Presencial	02:00	15%	/ 10	CG 1. CG 7. CE 25.
17	Examen global de teoría	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	03:00	85%	/ 10	CG 1. CG 3. CG 4. CG 6. CG 10. CE 24.

7.1.3. Evaluación convocatoria extraordinaria

Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
Examen global extraordinario de teoría	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	03:00	85%	/ 10	CG 1. CG 3. CG 4. CG 6. CG 10. CE 24.

Examen global extraordinario de laboratorio	EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas	Presencial	02:00	11%	5 / 10	CG 1. CG 7. CE 25.
---	--	------------	-------	-----	--------	--------------------------

7.2. Criterios de evaluación

Prácticas de laboratorio

- La realización de las Prácticas de Laboratorio es obligatoria para aprobar la asignatura.
- Sólo se podrá faltar a una sesión de prácticas por alguna de las causas recogidas en la Normativa de Evaluación de la UPM, que deberá acreditarse obligatoriamente con el justificante pertinente.
- Las prácticas no realizadas deberán recuperarse en la fecha y hora indicadas por el profesor de prácticas.
- Las prácticas no son recuperables fuera del periodo de docencia de la asignatura.
- No realizar las prácticas supone aparecer en actas como NO PRESENTADO.
- Una vez realizadas, las prácticas se considerarán realizadas y se guardará la nota hasta aprobar la asignatura o la modificación o extinción del Plan de Estudios actual.
- Todas las actividades de evaluación de las prácticas tienen carácter individual. Esto incluye los cálculos previos y los resultados de las prácticas de laboratorio. Obviamente, si la sesión de laboratorio se realiza en grupo, los datos serán los mismos, pero el tratamiento de los datos obtenidos, la narración del desarrollo de la práctica, las conclusiones y, por supuesto, el documento que contiene todos estos elementos deberán ser individuales. Las notas serán individuales.
- En las prácticas para las que se haya establecido la realización de Cálculos Previos, es obligatorio haberlos realizado y subido a Moodle con una antelación mínima de 1 día antes de la sesión de prácticas. En caso contrario, la práctica se calificará con un 0.
- Los resultados obtenidos en las prácticas deberán subirse a Moodle antes de abandonar el laboratorio. Las entregas que no se suban en tiempo y forma se evaluarán con un 0.
- Una vez terminada la sesión de prácticas es responsabilidad del alumno dejar el puesto recogido y en orden.
- Dado que, por cuestiones organizativas, existen varios grupos de prácticas, las fechas relacionadas con las actividades de las prácticas son orientativas. Las fechas exactas se publicarán una vez formados los grupos.

Evaluación convocatoria ordinaria

- Cálculos previos a las sesiones de prácticas con un peso total en la nota del 2%.

- Evaluación de los resultados de las sesiones de prácticas con un peso total en la nota del 6%.
- Ejercicio individual de prácticas con un peso total en la nota del 7%.
- Primer control parcial del temario visto con anterioridad a esta prueba (alrededor de la 8ª semana, la fecha exacta se concretará con al menos 14 días de antelación) con un peso en la nota del 20%.
- Por necesidades organizativas, los exámenes parciales podrán hacerse en un horario distinto al de clase.

- Examen global de teoría con todo el temario de la asignatura con un peso total en la nota del 85%.
- Los alumnos que hayan realizado el primer control tienen la opción de realizar o no la parte correspondiente (20%) del examen global. En caso de realizarla, se tomará la nota más alta.
- Los alumnos que no hayan realizado el primer control tendrán que realizar el examen completo.
- Los alumnos que hayan suspendido el laboratorio podrán presentarse al examen global de laboratorio (15%).
- La nota de teoría se guardará para convocatorias posteriores (incluyendo la extraordinaria) si y sólo si está aprobada.

Evaluación convocatoria extraordinaria

- Examen global de teoría con todo el temario de la asignatura con un peso total en la nota del 85%.
- Nota de laboratorio obtenida en la convocatoria ordinaria (15%). Los alumnos con el laboratorio suspenso podrán presentarse al examen global extraordinario de laboratorio (15%). También podrán presentarse aquellos alumnos que, no habiendo aprobado la asignatura, quieran mejorar su nota de laboratorio. Este último grupo de alumnos deberá solicitarlo con al menos 7 días de antelación al coordinador de la asignatura.

8. Recursos didácticos

8.1. Recursos didácticos de la asignatura

Nombre	Tipo	Observaciones
Página de la asignatura en Moodle	Recursos web	https://moodle.upm.es
Electrónica de Potencia	Bibliografía	D. W. Hart. Pearson Education.
Electrónica de Potencia: Convertidores, Aplicaciones y Diseño	Bibliografía	N. Mohan, T. M. Undeland, W. P. Robbins. McGraw-Hill.
Electrónica de potencia - Circuitos, dispositivos y aplicaciones	Bibliografía	M. H. Rashid. Prentice Hall
Electrónica de Potencia: Componentes, Topologías y Equipos	Bibliografía	S. Martínez García, J. A. Gualda Gil. Thomson
Electrónica Analógica Integrada	Bibliografía	C. Perez, E. Batalla y otros. U.P. de Valencia
Power Electronics: Converters, Applications, and Design	Bibliografía	N. Mohan, T. M. Undeland, W. P. Robbins. Wiley.
Fundamentals of Power Electronics	Bibliografía	R. W. Erickson, D. Maksimovic. Springer.
Power Electronics: A first course	Bibliografía	N. Mohan. Wiley
Principles of Power Electronics	Bibliografía	J. G. Kassakian, M. F. Schlecht, G. C. Verghese. Addison-Wesley
Interferencias Electromagnéticas en Sistemas Electrónicos	Bibliografía	Josep Balcells et alter. Marcombo
EMC: Control y Limitación de Energía Electromagnética	Bibliografía	Tim Williams. Paraninfo

9. Otra información

9.1. Otra información sobre la asignatura

Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS)

Los convertidores electrónicos de potencia son clave en las estrategias de ahorro energético y desarrollo sostenible, aportando aportando eficiencia energética, flexibilidad y bajo mantenimiento en áreas como la movilidad eléctrica, el alumbrado, las energías renovables, la robótica o la maquinas-herramienta industriales. Por tanto, esta asignatura guarda relación con los siguientes ODS:

- **Objetivo 3:** Salud y bienestar. Garantizar una vida sana y promover el bienestar de todos a todas las edades.
- **Objetivo 4:** Educación de calidad. Garantizar una educación inclusiva, equitativa y de calidad y promover oportunidades de aprendizaje durante toda la vida para todos.
- **Objetivo 7:** Garantizar el acceso a una energía asequible, segura, sostenible y moderna para todos.
- **Objetivo 9:** Industria, innovación e infraestructura. Construir Infraestructuras resilientes, promover la industrialización inclusiva y sostenible y fomentar la innovación.
- **Objetivo 12:** Producción y consumo responsables. Garantizar modalidades de consumo y producción sostenibles.
- **Objetivo 11:** Ciudades y comunidades sostenibles. Lograr que las ciudades y los asentamientos humanos sean inclusivos, seguros, resilientes y sostenibles.
- **Objetivo 13:** Adoptar medidas urgentes para combatir el cambio climático y sus efectos.