



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

565000162 - Electronica De Potencia

PLAN DE ESTUDIOS

56IA - Grado En Ingeniería Electronica Industrial Y Automatica

CURSO ACADÉMICO Y SEMESTRE

2025/26 - Segundo semestre

Índice

Guía de Aprendizaje

| | |
|--|----|
| 1. Datos descriptivos..... | 1 |
| 2. Profesorado..... | 1 |
| 3. Conocimientos previos recomendados..... | 2 |
| 4. Competencias y resultados de aprendizaje..... | 3 |
| 5. Descripción de la asignatura y temario..... | 4 |
| 6. Cronograma..... | 6 |
| 7. Actividades y criterios de evaluación..... | 9 |
| 8. Recursos didácticos..... | 13 |
| 9. Otra información..... | 14 |

1. Datos descriptivos

1.1. Datos de la asignatura

| | |
|--|--|
| Nombre de la asignatura | 565000162 - Electronica de Potencia |
| No de créditos | 4.5 ECTS |
| Carácter | Optativa |
| Curso | Tercero curso |
| Semestre | Sexto semestre |
| Período de impartición | Febrero-Junio |
| 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 * |
|-----------------------------|-----------------|---------------------------|---|
| Pablo Garcia-Linares Fontes | C-207 | p.garcia-linares@upm.es | Sin horario. http://programas.etsidi.upm.es/SOA/tutorias/ |
| Pedro Luis Castedo Cepeda | C-204 | pedroluis.castedo@upm.es | Sin horario. http://programas.etsidi.upm.es/SOA/tutorias/ |

| | | | |
|---|-------|---------------------|---|
| Federico Javier Muñoz Cano (Coordinador/a) | C-209 | javier.munoz@upm.es | Sin horario. http://programas.etsidi.upm.es/SOA/tutorias/ |
| Giuseppe Conti | C-106 | g.conti@upm.es | Sin horario. http://programas.etsidi.upm.es/SOA/tutorias/ |

* 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

- Teoria De Circuitos
- Electronica
- Electronica Analogica

3.2. Otros conocimientos previos recomendados para cursar la asignatura

- Análisis de circuitos en régimen permanente senoidal
- Desarrollo en serie de Fourier de señales periódicas
- Respuesta transitoria de circuitos de primer orden RL y RC
- Simulación de circuitos con Orcad-PSpice
- Resolución de ecuaciones diferenciales ordinarias con coeficientes constantes

4. Competencias y resultados de aprendizaje

4.1. Competencias

CE 22. - Conocimiento aplicado de electrónica de potencia.

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

RA5 - Conocimiento aplicado de la electrotecnia.

RA118 - Conocimiento de las características de los componentes pasivos de potencia, sus circuitos equivalentes, y capacidad para elegir los más adecuados en función de la aplicación.

RA117 - Capacidad para analizar circuitos eléctricos elementales con bobinas y condensadores en régimen transitorio.

RA121 - Capacidad para diseñar circuitos en los que se asocien semiconductores de potencia y esquemas de protección.

RA9 - Conocimiento aplicado de electrónica de potencia.

RA10 - Capacidad para diseñar sistemas electrónicos de potencia.

RA11 - Conocimiento y capacidad para el modelado y simulación de sistemas de potencia.

RA123 - Conocimiento de los circuitos equivalentes de los dispositivos semiconductores que se utilizan para modelar su comportamiento eléctrico y capacidad para utilizarlos en la simulación de circuitos de electrónica de potencia.

RA116 - Conocimiento de las aplicaciones principales de la electrónica de potencia.

RA122 - Conocimiento de las limitaciones térmicas de los dispositivos electrónicos de potencia y capacidad para diseñar sistemas de refrigeración.

RA119 - Conocimiento las características de los dispositivos semiconductores de potencia, en especial, cuando funcionan en régimen de conmutación.

RA120 - Capacidad para diseñar redes para la protección de dispositivos semiconductores funcionando en régimen de conmutación.

5. Descripción de la asignatura y temario

5.1. Descripción de la asignatura

La Electrónica de Potencia es un campo multidisciplinar dedicado a la conversión y al control de la energía eléctrica. Esta asignatura se centra en el estudio de los dispositivos semiconductores y componentes pasivos que se utilizan para construir convertidores de potencia (inversores, rectificadores, fuentes de alimentación, cargadores de baterías, etc.). Estos convertidores se estudiarán en la asignatura "Sistemas electrónicos industriales" que se imparte en cuarto curso.

5.2. Temario de la asignatura

1. Introducción a la electrónica de potencia
 - 1.1. Generalidades
 - 1.2. Historia
 - 1.3. Aplicaciones
 - 1.4. Repaso de conceptos
2. Componentes pasivos
 - 2.1. Resistencias
 - 2.2. Condensadores
 - 2.3. Componentes magnéticos
 - 2.4. Otros componentes
3. Dispositivos semiconductores de potencia
 - 3.1. Interruptores ideales
 - 3.2. Diodos
 - 3.3. Tiristores
 - 3.4. Transistores bipolares (BJT)
 - 3.5. Transistores de efecto de campo (MOSFET)
 - 3.6. Transistores bipolares de puerta aislada (IGBT)
 - 3.7. Otros dispositivos
4. Aspectos de diseño
 - 4.1. Asociación de semiconductores
 - 4.2. Control de temperatura y disipadores
 - 4.3. Protección de semiconductores
 - 4.4. Simulación

6. Cronograma

6.1. Cronograma de la asignatura *

| Sem | Actividad tipo 1 | Actividad tipo 2 | Tele-enseñanza | Actividades de evaluación |
|-----|---|------------------|----------------|---------------------------|
| 1 | Tema 1 Duración: 01:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral Tema 1 Duración: 01:30 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas | | | |
| 2 | Tema 1 Duración: 01:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral Tema 1 Duración: 01:30 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas | | | |
| 3 | Tema 1 Duración: 01:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral Tema 1 Duración: 01:30 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas | | | |
| 4 | Tema 2 Duración: 01:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral Tema 2 Duración: 01:30 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas | | | |
| 5 | Tema 2 Duración: 01:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral Tema 2 Duración: 01:30 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas | | | |
| 6 | Tema 2 Duración: 01:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral Tema 2 Duración: 01:30 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas | | | |

| | | | | |
|----|--|--|--|--|
| 7 | <p>Tema 2 Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p> <p>Examen de control Duración: 02:00 OT: Otras actividades formativas / Evaluación</p> | <p>Práctica 1 Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p> | | <p>Evaluación práctica 1 TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación Progresiva No presencial Duración: 00:00</p> <p>Examen de control EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación Progresiva Presencial Duración: 02:00</p> |
| 8 | <p>Tema 3 Duración: 01:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Tema 3 Duración: 01:30 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p> | | | |
| 9 | <p>Tema 3 Duración: 01:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Tema 3 Duración: 01:30 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p> | | | |
| 10 | <p>Tema 3 Duración: 01:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Tema 3 Duración: 01:30 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p> | <p>Práctica 2 Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p> | | <p>Evaluación práctica 2 TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación Progresiva No presencial Duración: 00:00</p> |
| 11 | <p>Tema 3 Duración: 01:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Tema 3 Duración: 01:30 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p> | | | |
| 12 | <p>Tema 4 Duración: 01:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Tema 4 Duración: 01:30 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p> | | | |
| 13 | <p>Tema 4 Duración: 01:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Tema 4 Duración: 01:30 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p> | <p>Práctica 3 Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p> | | <p>Evaluación práctica 3 TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación Progresiva No presencial Duración: 00:00</p> |
| 14 | <p>Tema 4 Duración: 01:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Tema 4 Duración: 01:30 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p> | | | |

| | | | | |
|----|--|--|--|--|
| 15 | | | | |
| 16 | | | | |
| 17 | | | | <p>Primera parte del examen global EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación Progresiva Presencial Duración: 02:00</p> <p>Examen global EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación Global Presencial Duración: 03:00</p> <p>Examen ordinario de prácticas de laboratorio EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas Evaluación Global Presencial Duración: 03:00</p> |

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 |
|------|---------------------------------|---|---------------|----------|-----------------|-------------|---|
| 7 | Evaluación práctica 1 | TI: Técnica del tipo Trabajo Individual | No Presencial | 00:00 | 5% | 0 / 10 | CG 1. CG 7. CE 22. |
| 7 | Examen de control | EX: Técnica del tipo Examen Escrito | Presencial | 02:00 | 20% | 0 / 10 | CG 1. CG 3. CG 4. CG 6. CG 7. CG 10. CE 22. |
| 10 | Evaluación práctica 2 | TI: Técnica del tipo Trabajo Individual | No Presencial | 00:00 | 5% | 0 / 10 | CG 1. CG 7. CE 22. |
| 13 | Evaluación práctica 3 | TI: Técnica del tipo Trabajo Individual | No Presencial | 00:00 | 5% | 0 / 10 | CG 1. CG 7. CE 22. |
| 17 | Primera parte del examen global | EX: Técnica del tipo Examen Escrito | Presencial | 02:00 | 65% | 0 / 10 | |

7.1.2. Prueba evaluación global

| Sem | Descripción | Modalidad | Tipo | Duración | Peso en la nota | Nota mínima | Competencias evaluadas |
|-----|---------------|-------------------------------------|------------|----------|-----------------|-------------|---|
| 17 | Examen global | EX: Técnica del tipo Examen Escrito | Presencial | 03:00 | 85% | 0 / 10 | CG 4. CG 6. CG 7. CG 10. CE 22. CG 1. CG 3. |

| | | | | | | | |
|----|--|--|------------|-------|-----|--------|--------------------------|
| 17 | Examen ordinario de prácticas de laboratorio | EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas | Presencial | 03:00 | 15% | 0 / 10 | CG 1. CG 7. CE 22. |
|----|--|--|------------|-------|-----|--------|--------------------------|

7.1.3. Evaluación convocatoria extraordinaria

| Descripción | Modalidad | Tipo | Duración | Peso en la nota | Nota mínima | Competencias evaluadas |
|---|--|------------|----------|-----------------|-------------|---|
| Examen extraordinario de teoría y problemas | EX: Técnica del tipo Examen Escrito | Presencial | 03:00 | 85% | 0 / 10 | CG 1. CG 3. CG 4. CG 6. CG 7. CG 10. CE 22. |
| Examen extraordinario de prácticas de laboratorio | EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas | Presencial | 03:00 | 15% | 0 / 10 | CG 1. CG 7. CE 22. |

7.2. Criterios de evaluación

CONVOCATORIA ORDINARIA

1. La evaluación consta de un examen de control y de tres prácticas de laboratorio obligatorias, durante el periodo de docencia, y de un examen global con dos partes durante el periodo ordinario de exámenes.

2. El peso de cada prueba de evaluación sobre la calificación final de la asignatura es el siguiente:

- Examen de control del tema 1: 20 %. Puede repetirse sin penalización en la segunda parte del examen global.
- Examen global de todos los temas en junio: 85 % (Primera parte: 65%. Segunda parte: 20%).
- Prácticas de laboratorio: 15 %.

3. El examen de control tiene un peso del 20% y se realizará durante el periodo de docencia fuera del horario de clase para que todos los grupos de matrícula realicen la misma prueba. La semana prevista para el examen de

control es la 7. En el caso de que sea necesario modificar la fecha del examen se comunicará con un mínimo de 14 días de antelación.

4. El examen global tiene un peso del 85% y se realizará en las fechas y horas propuestas por Jefatura de Estudios para la convocatoria ordinaria de exámenes. El examen constará de dos partes:

- Primera parte (temas 2, 3 y 4), con un peso del 65%.
- Segunda parte (tema 1), con un peso del 20%.

La realización de la segunda parte del examen global, cuyos contenidos coinciden con los del examen de control, es voluntaria. En el caso de realizar esta segunda parte se tomará la máxima calificación entre este examen y el de control .

5. Los exámenes escritos no realizados se calificarán con cero puntos para realizar el promedio con el resto de pruebas de evaluación. Salvo que no se haya realizado ninguna prueba, en cuyo caso se indicará NP en las actas de la convocatoria.

Evaluación de las prácticas de laboratorio

1. La realización de las prácticas de laboratorio es obligatoria.
2. Todas las prácticas de laboratorio deben ser realizadas en el mismo curso académico durante el periodo docente. Si no se realiza alguna de las prácticas, tendrán que repetirse todas en un curso posterior. Las prácticas no realizadas se calificarán con cero puntos para realizar el promedio con el resto de las pruebas de evaluación.
3. Durante el periodo docente, la evaluación de prácticas se hace en función de cuestiones previas, resultados y desarrollo en el laboratorio. Las cuestiones previas deben ser realizadas de manera individual. El peso de la evaluación de cada práctica es el 5%.
4. El bloque de prácticas se libera si se realizan todas las prácticas. Una vez liberado el bloque, se conservará la calificación obtenida para sucesivas convocatorias.
5. Los alumnos que hayan liberado el bloque de prácticas en cursos anteriores y opten por ser evaluados de nuevo podrán realizar un examen práctico de laboratorio, en la fecha del examen global, cuyo peso es el 15% de

la calificación final. Para poder realizar este examen deberán avisar al coordinador de la asignatura con una antelación mínima de 14 días a la fecha del examen global.

6. Los alumnos que no hayan realizado todas las prácticas durante el periodo docente no pueden aprobar la asignatura en la convocatoria ordinaria. En este caso, la calificación final del estudiante será la resultante de aplicar el baremo de pesos normal, pero con un límite superior de 4,5 (es decir, el valor mínimo entre el baremo y 4,5).

CONVOCATORIA EXTRAORDINARIA

1. Se realizará un único examen escrito en las fechas y horas propuestas por Jefatura de Estudios para la convocatoria extraordinaria que incluirá toda la materia explicada durante el curso. El peso del examen sobre la calificación final es del 85%.

2. Los alumnos que hayan liberado el bloque de prácticas y opten por ser evaluados de nuevo, realizarán un examen práctico de laboratorio cuyo peso es el 15% de la calificación final. Los alumnos que quieran realizar este examen práctico deberán avisar al coordinador de la asignatura con una antelación mínima de 14 días a la fecha del examen extraordinario.

3. Los alumnos que no hayan realizado todas las prácticas durante el periodo docente no pueden aprobar la asignatura en la convocatoria extraordinaria. En este caso, la calificación final del estudiante será la resultante de aplicar el baremo de pesos normal, pero con un límite superior de 4,5 (es decir, el valor mínimo entre el baremo y 4,5).

LIBERACIÓN DEL BLOQUE DE TEORÍA Y PROBLEMAS

1. En el caso de no realizar todas las prácticas de laboratorio, una calificación mayor o igual que 5 en la parte de teoría y problemas se guardará, sin reducciones, para sucesivas convocatorias.

CALIFICACIONES

Las calificaciones de los exámenes y la calificación final se redondean a la décima superior. Una calificación final menor o igual de 4,9 significa que no se ha superado la asignatura.

8. Recursos didácticos

8.1. Recursos didácticos de la asignatura

| Nombre | Tipo | Observaciones |
|---|--------------|---------------|
| D. W. Hart. Electrónica de Potencia. Pearson, 1ª edición. 2001. | Bibliografía | |
| D. W. Hart. Power electronics. McGraw-Hill, 2010. | Bibliografía | |
| J. G. Kassakian, David J. Perreault, M. F. Schlecht, G. C. Verghese. Principles of Power Electronics. Cambridge University Press, 2023. | Bibliografía | |
| R. W. Erickson, D. Maksimovic. Fundamentals of Power Electronics. Springer, 2nd edition. | Bibliografía | |
| M. H. Rashid. Electrónica de potencia. Pearson, 4ª edición. 2015 | Bibliografía | |
| N. Mohan, T. M. Undeland, W. P. Robbins. Electrónica de Potencia: Convertidores, Aplicaciones y Diseño. McGraw-Hill, 3ª edición, 2009. | Bibliografía | |
| N. Mohan, T. M. Undeland, W. P. Robbins. Power electronics: converters, applications, and design. John Wiley & Sons, 3rd edition, 2003. | Bibliografía | |
| S. Martínez García, J. A. Gualda Gil. Electrónica de Potencia: Componentes, Topologías y Equipos. Thomson, 2006. | Bibliografía | |

| | | |
|--|--------------|---|
| A. Barrado, A. Lázaro. Problemas de electrónica de potencia. Pearson Prentice Hall, 2007 | Bibliografía | |
| M D Singh, K B Khanchandani. Power electronics. Tata McGraw-Hill, 2nd edition, 2007. | Bibliografía | |
| Moodle | Recursos web | Transparencias, colecciones de problemas, exámenes resueltos, guiones de prácticas y material complementario. |
| Laboratorio | Equipamiento | Laboratorio de Electrónica de Potencia. |
| Simulador OrCAD | Recursos web | https://www.orcad.com/resources/download-orcad-lite |

9. Otra información

9.1. Otra información sobre la asignatura