23-24

GRADO EN INGENIERÍA EN ELECTRÓNICA INDUSTRIAL Y AUTOMÁTICA
TERCER CURSO

# GUÍA DE ESTUDIO PÚBLICA

# ELECTRÓNICA INDUSTRIAL

**CÓDIGO 68903067**

UNED

23-24

**ELECTRÓNICA INDUSTRIAL**

**CÓDIGO 68903067**

# ÍNDICE

PRESENTACIÓN Y CONTEXTUALIZACIÓN
REQUISITOS Y/O RECOMENDACIONES PARA CURSAR LA ASIGNATURA
EQUIPO DOCENTE
HORARIO DE ATENCIÓN AL ESTUDIANTE
TUTORIZACIÓN EN CENTROS ASOCIADOS
COMPETENCIAS QUE ADQUIERE EL ESTUDIANTE
RESULTADOS DE APRENDIZAJE
CONTENIDOS
METODOLOGÍA
SISTEMA DE EVALUACIÓN
BIBLIOGRAFÍA BÁSICA
BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA
RECURSOS DE APOYO Y WEBGRAFÍA
PRÁCTICAS DE LABORATORIO
IGUALDAD DE GÉNERO

| | |
|---|---|
| NOMBRE DE LA ASIGNATURA | ELECTRÓNICA INDUSTRIAL |
| CÓDIGO | 68903067 |
| CURSO ACADÉMICO | 2023/2024 |
| DEPARTAMENTO | INGENIERÍA ELÉCTRICA, ELECTRÓNICA, CONTROL, TELEMÁTICA Y QUÍMICA APLICADA A LA INGENIERÍA |
| TÍTULO EN QUE SE IMPARTE | GRADO EN INGENIERÍA EN ELECTRÓNICA INDUSTRIAL Y AUTOMÁTICA |
| CURSO - PERIODO - TIPO | GRADUADO EN ING. EN ELECTRÓNICA INDUSTRIAL Y AUTOMÁTICA (PLAN 2009)<br>- TERCER CURSO<br>- SEMESTRE 2<br>- OBLIGATORIAS |
| CURSO - PERIODO - TIPO | ESPECÍFICA DEL PLAN 2001 UNED<br>- OPTATIVAS CURSO<br>- SEMESTRE 2<br>- OBLIGATORIAS |
| TÍTULO EN QUE SE IMPARTE | GRADO EN INGENIERÍA ELÉCTRICA |
| CURSO - PERIODO - TIPO | GRADUADO EN INGENIERÍA ELÉCTRICA (PLAN 2009)<br>- TERCER CURSO<br>- SEMESTRE 2<br>- OBLIGATORIAS |
| CURSO - PERIODO - TIPO | ESPECÍFICA DEL PLAN 2001 UNED<br>- OPTATIVAS CURSO<br>- SEMESTRE 2<br>- OBLIGATORIAS |
| CURSO - PERIODO - TIPO | ESPECÍFICO PARA TITULADOS EN INGENIERÍA TÉCNICA INDUSTRIAL ELÉCTRICA (PLAN 2023)<br>- OPTATIVAS CURSO<br>- SEMESTRE 2<br>- OBLIGATORIAS |
| Nº ETCS | 5 |
| HORAS | 125.0 |
| IDIOMAS EN QUE SE IMPARTE | CASTELLANO |

## PRESENTACIÓN Y CONTEXTUALIZACIÓN

La asignatura ELECTRÓNICA INDUSTRIAL pertenece a la materia "Sistemas Electrónicos" e introduce al alumno en el análisis y diseño de los circuitos y sistemas electrónicos de potencia comenzando por una aproximación conceptual e histórica de esta disciplina, siguiendo con una revisión de los dispositivos empleados y finalizando con el estudio de los equipos básicos: Interruptores estáticos, reguladores, rectificadores, cicloconvertidores e inversores. Brevemente descrita puede considerarse que constituye una introducción compendiada de lo que tradicionalmente se ha denominado como *electrónica de potencia.*

Esta asignatura de carácter obligatorio, curso 3ª, segundo semestre, común al Grado en Electrónica Industrial y Automática y al Grado en Ingeniería Eléctrica, se basa en los conocimientos adquiridos por el alumno en Teoría de Circuitos, que lo preparan para abordar

los circuitos electrónicos con conocimiento adecuado de los circuito eléctricos en los que aquellos se basan. Esta asignatura es la base sobre la que se fundamenta la asignatura "Sistemas Electrónicos de Potencia" de carácter más avanzado en el caso del Grado en Electrónica Industrial y Automática .
La asignatura tiene prácticas obligatorias, no presenciales, que se realizarán mediante programas de simulación tipo PSIM, Spice y Matlab (o similares).
A nivel profesional, el aprendizaje de estos conocimientos resultará de gran utilidad a la hora de trabajar en el área de la electrónica de potencia, matería de suma importancia en la actualidad (por ej. energías renovables, coche eléctrico, ferrocarril, fuentes de alimentación e iluminación entre otros).
Electrónica Industrial es una asignatura de 5 créditos impartiéndose en el segundo cuatrimestre, en la que se abordan fundamentalmente los dispositivos aplicados a la electrónica de potencia, los circuitos electrónicos de potencia básicos y algunas aplicaciones, es decir: *Dispositivos electrónicos de potencia*, *Rectificadores*, *Reguladores*, *Interruptores estáticos*, *Cicloconvertidores* e *Inversores*.

## REQUISITOS Y/O RECOMENDACIONES PARA CURSAR LA ASIGNATURA

Como conocimientos previos se debe partir del dominio de la Teoría de Circuitos y de los Sistemas Electrónicos, además de los conocimientos básicos de la Automatización Industrial I y II (control y regulación automática, bucles de realimentación). Son interesantes, aunque no imprescindibles conocimientos en Informática y en el uso de aplicaciones avanzadas en ordenador personal, como ayuda a la solución matemática de circuitos y a su simulación.

## EQUIPO DOCENTE


| | |
|---|---|
| Nombre y Apellidos | FRANCISCO MUR PEREZ |
| Correo Electrónico | fmur@ieec.uned.es |
| Teléfono | |
| Facultad | |
| Departamento | |

| | |
|---|---|
| Nombre y Apellidos | SANTIAGO MONTESO FERNANDEZ (Coordinador/a de asignatura) |
| Correo Electrónico | smonteso@ieec.uned.es |
| Teléfono | |
| Facultad | |
| Departamento | |

## HORARIO DE ATENCIÓN AL ESTUDIANTE

La comunicación entre el equipo docente y los alumnos se hará a través de la plataforma virtual aLF o por e-mail con los profesores. El día de contacto por teléfono serán los martes por la mañana de 10:00 a 14:00 horas en los teléfonos 913986481 o 913987780.
Santiago Monteso (coordinador de la asignatura): smonteso@ieec.uned.es
Francisco Mur: fmur@ieec.uned.es
C/ Juan del Rosal, 12
28040 Madrid
Se recomienda al alumno la utilización del curso virtual creado al efecto como soporte de la asignatura (al que puede acceder dese las páginas Web de la UNED), así como la asistencia periódica a las tutorías en su Centro Asociado.
TUTORES
Se recomienda a los Tutores de la asignatura que se pongan en contacto con el Profesor a principio de curso para verificar si existe alguna anomalía respecto de las directrices dadas en esta guía de curso y, si ello fuera necesario, para pedir recomendaciones metodológicas en los aspectos didácticos de la misma.

## TUTORIZACIÓN EN CENTROS ASOCIADOS

En el enlace que aparece a continuación se muestran los centros asociados y extensiones en las que se imparten tutorías de la asignatura. Estas pueden ser:

- **Tutorías de centro o presenciales**: se puede asistir físicamente en un aula o despacho del centro asociado.
- **Tutorías campus/intercampus**: se puede acceder vía internet.

Consultar horarios de tutorización de la asignatura 68903067

## COMPETENCIAS QUE ADQUIERE EL ESTUDIANTE

### COMPETENCIAS BÁSICAS, GENERALES Y ESPECÍFICAS DEL GRADO (ORDEN CIN 351-2009)

**COMPETENCIAS BÁSICAS**

CB1. Que los estudiantes hayan demostrado poseer y comprender conocimientos en un área de estudio que parte de la base de la educación secundaria general, y se suele encontrar a un nivel que, si bien se apoya en libros de texto avanzados, incluye también algunos aspectos que implican conocimientos procedentes de la vanguardia de su campo de estudio.
CB2. Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio.
CB3. Que los estudiantes tengan la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro de su área de estudio) para emitir juicios que incluyan una reflexión

sobre temas relevantes de índole social, científica o ética;
CB5. Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía.

**COMPETENCIAS GENERALES**

CG.3. 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.
CG.4. 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 Industrial.
CG.5. Conocimientos para la realización de mediciones, cálculos, valoraciones, tasaciones, peritaciones, estudios, informes, planes de labores y otros trabajos análogos.
CG.6. Capacidad para el manejo de especificaciones, reglamentos y normas de obligado cumplimiento.
CG.7. Capacidad de analizar y valorar el impacto social y medioambiental de las soluciones técnicas.
CG.10. Capacidad de trabajar en un entorno multilingüe y multidisciplinar.
CG.11. Conocimiento, comprensión y capacidad para aplicar la legislación necesaria en el ejercicio de la profesión de Ingeniero Técnico Industrial.

**COMPETENCIAS DE TECNOLOGIA ESPECÍFICA - ELECTRÓNICA INDUSTRIAL**

CTE-El.4. Conocimiento aplicado de electrónica de potencia.

**OTRAS COMPETENCIAS**

•Comprensión de textos técnicos en lengua inglesa.
•Comunicación y expresión matemática, científica y tecnológica.
•Manejo de las tecnologías de la información y comunicación (TICs).
•Capacidad para gestionar información.

## RESULTADOS DE APRENDIZAJE

MATERIA: "Sistemas Electrónicos".
Resultados de aprendizaje:
RA.01 Conocer los fundamentos de los sistemas, equipos e instalaciones electrónicas
RA.05 Identificar las soluciones y aplicaciones de los sistemas electrónicos
RA.06 Analizar de forma autónoma y en grupo distintas soluciones liderando la actividad
RA.07 Participar en el trabajo en equipo con voluntad de colaboración expresándose adecuadamente de forma oral y escrita
RA.08 Determinar las necesidades de instalaciones nuevas y existentes para su instalación
RA.10 Explicar las soluciones adoptadas de una forma clara y concisa

## CONTENIDOS

Parte 1ª: Conceptos y dispositivos

La primera parte (Concepto y dispositivos) incluye una introducción conceptual (abarcando los métodos de análisis y las herramientas matemáticas empleadas) e histórica a la Electrónica de Potencia, así como el estudio de los distintos dispositivos o componentes empleados, como son el diodo de potencia en sus distintas modalidades, el transistor de unión bipolar de potencia, el transistor de efecto de campo (FET) de potencia, el transistor bipolar de puerta aislada (IGBT) de potencia y el tiristor unidireccional. Se incluyen algunos conceptos básicos de refrigeración de semiconductores de potencia.

Parte 2ª: Interruptores y reguladores de CC y de CA

En la segunda parte (Interruptores y reguladores de CC y de CA) se aborda el análisis de funcionamiento de interruptores estáticos de corriente continua y de corriente alterna, y de los reguladores de corriente continua y de corriente alterna. Se hace hincapié en la valoración comparada de las distintas modalidades topológicas para resolver una misma función, de modo que el alumno, además de conocer las soluciones circuitales disponibles para una función electrónica, adquiera criterio de valoración técnica y económica de las mismas.

Parte 3ª: Topologías básicas (CA/CC, CA/CA, CC/CA)

En la tercera parte (topologías básicas) se aborda el análisis de funcionamiento de los rectificadores, tanto no controlados como controlados, de los cicloconvertidores y de los inversores en sus distintas modalidades. De nuevo se hace hincapié en la comparación de las distintas modalidades topológicas para resolver una determinada función (como, por ejemplo, las distintas configuraciones de rectificadores trifásicos con diodos, o de inversores monofásicos).

## METODOLOGÍA

La metodología de estudio utiliza la tecnología actual para la formación a distancia en aulas virtuales, con la participación del Equipo Docente, los Profesores Tutores y todos los alumnos matriculados. En este entorno se trabajaran los contenidos teórico-prácticos cuya herramienta fundamental de comunicación será el curso virtual, utilizando la bibliografía básica y el material complementario.
El trabajo autónomo con las actividades de ejercicios y pruebas de autoevaluación disponibles, bajo la supervisión del tutor, con las herramientas y directrices preparadas por el equipo docente completará el tiempo de estudio y preparación de la asignatura.

Por último esta asignatura tiene programadas unas prácticas cuya realización y superación son requisitos imprescindibles para aprobar la asignatura.

## SISTEMA DE EVALUACIÓN

**TIPO DE PRUEBA PRESENCIAL**

| | |
|---|---|
| Tipo de examen | Examen mixto |
| Preguntas test | 10 |
| Preguntas desarrollo | 1 |
| Duración del examen | 120 (minutos) |
| Material permitido en el examen | |

Calculadora no programable

Criterios de evaluación

**Prueba Personal Presencial**

**Existe una única Prueba Personal Presencial, en junio (que incluye la totalidad de los contenidos teóricos). El alumno puede elegir entre presentarse a la primera o segunda vuelta de esta Prueba, para así repartir mejor los exámenes de las asignaturas de las que esté matriculado durante el período de exámenes. En septiembre se realiza nuevamente esta Prueba Personal para los alumnos que no hubieran aprobado en junio. En septiembre los alumnos se han de presentar a la única vuelta existente, estando prevista la posibilidad de realizar el examen de reserva de la asignatura, en el caso de que pueda hacerlo según el Reglamento de Pruebas Presenciales de la UNED.**

**Como orientación (puede haber variaciones) la Prueba Personal estará estructurada como sigue:**

Una primera parte (como orientación 40% de la nota del examen) con cuestiones teórico-conceptuales breves o de tipo test. En esta parte hay que obtener una puntuación mínima, que se detallará en el examen, para que se corrija la tercera parte teórico-descriptiva. Las respuestas erróneas descuentan media respuesta correcta para el cómputo total.

Una segunda parte (como orientación 40% de la nota del examen) consistente en la resolución de un problema del que se realizarán varias preguntas breves o de tipo test. En esta parte hay que obtener una puntuación mínima, que se detallará en el examen, para que se corrija la tercera parte teórico-descriptiva. Las respuestas erróneas descuentan media respuesta correcta para el cómputo total.

Una tercera parte teórico-descriptiva (como orientación 20% de la nota del examen) con uno o dos temas (o preguntas teóricas) a desarrollar.

Por último, se podría incluir alguna pregunta relacionada con las prácticas de la asignatura, bien dentro de las partes anteriores o como una parte adicional.

**Las PEC tendrán un planteamiento similar al del examen final y en ellas se detallarán, y concretarán, los puntos anteriores.**

**Prácticas de la asignatura**

**Son obligatorias. Consisten en el estudio teorico completo y simulación mediante el programa PSIM, Spice y/o Matlab (o similares) de diversos problemas como los tratados en teoria. Su realización y superación son imprescindibles para aprobar la asignatura.**

**Informes del Profesor Tutor**

**Se tendrá en cuenta en la nota final el informe (si lo hubiere) realizado por el profesor Tutor de la Asignatura en el Centro Asociado (siempre y cuando se cumplan las notas mínimas en cada una de las partes de la asignatura), quien a su vez evaluará en su elaboración la asistencia y participación en las tutorías (presenciales y telemáticas), el grado de interés en la asignatura y, sobre todo, la asimilación de los contenidos por parte del alumno.**

**Nota final de la asignatura**

**Por tanto, para el cálculo de la nota final se tendrá en cuenta la nota de la Prueba Personal, la nota de las prácticas de la asignatura y la nota del profesor Tutor. Es**

**necesario aprobar el examen de teoria y las prácticas por separado para superar la asignatura.**

**Las partes que se aprueben en junio, prácticas o examen, se guardan hasta septiembre dentro del mismo curso, pero no para cursos posteriores.**

| | |
|---|---|
| % del examen sobre la nota final | 80 |
| Nota del examen para aprobar sin PEC | 5 |
| Nota máxima que aporta el examen a la calificación final sin PEC | |
| Nota mínima en el examen para sumar la PEC | 5 |
| Comentarios y observaciones | |

**PRUEBAS DE EVALUACIÓN CONTINUA (PEC)**

¿Hay PEC? Si

Descripción

Son optativas. Consisten en la realización de problemas y cuestiones similares a los del examen. En el caso de los problemas, estos deben de ser desarrollados en detalle por el alumno para su evaluación y posibles comentarios.

**La entrega de las PEC es única (convocatoria ordinaria) y la nota se guarda de junio a septiembre del mismo curso, pero no para cursos posteriores.**

Criterios de evaluación

| | |
|---|---|
| Ponderación de la PEC en la nota final | 10 % |
| Fecha aproximada de entrega | Mediados de abril (PEC 1) y mediados de mayo (PEC 2). |
| Comentarios y observaciones | |

**OTRAS ACTIVIDADES EVALUABLES**

¿Hay otra/s actividad/es evaluable/s? Si

Descripción

**Prácticas de la asignatura**

**Son obligatorias. Consisten en el estudio teorico completo y simulación mediante el programa PSIM, Spice y/o Matlab (o similares) de diversos problemas como los tratados en teoria. Su realización y superación son imprescindibles para aprobar la asignatura.**

**Generalmente las prácticas se realizan justo al terminar los exámenes (junio o septiembre). En los foros se anunciará convenientemente su publicación.**

Criterios de evaluación

| | |
|---|---|
| Ponderación en la nota final | 20 % |
| Fecha aproximada de entrega | |
| Comentarios y observaciones | |

**¿CÓMO SE OBTIENE LA NOTA FINAL?**

Cada PEC cuenta un 5% sobre la nota de teoría y sólo se tienen en cuenta si suben nota, siempre y cuando la nota del examen de teoría sea mayor de 5. Las prácticas son un 20% de la nota final y la teoría un 80%. Es necesario obtener un mínimo de 5 en las prácticas y un mínimo de 5 en el examen de teoría.

**La nota final de la asignatura se obtiene con la siguiente fórmula:**

**Nota final = 0,80·NT + 0,20·NP**

**siendo:**

NT la nota de la parte teórica:

**NT = max( Nota_examen ; 0,9·Nota_examen + 0,05·PEC1 + 0,05·PEC2 )**

NP la nota de la práctica (obligatoria)

**Para aplicar la fórmula de cálculo de la nota final es necesario haber obtenido, por separado, una nota mínima de 5 en el examen y en las prácticas.**

**Las partes que se aprueben en junio se guardan para septiembre, pero no para cursos posteriores.**

## BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

ISBN(13):9788420546520
Título:PROBLEMAS DE ELECTRÓNICA DE POTENCIAnull
Autor/es:Andres Barrado, Antonio Lázaro ;
Editorial:: PRENTICE HALL

ISBN(13):9788497323970
Título:ELECTRÓNICA DE POTENCIA. COMPONENTES, TOPOLOGÍAS Y EQUIPOS1ª
Autor/es:Gualda Gil, Juan Andrés ; Martínez García, Salvador ;
Editorial:THOMSON PARANINFO,S.A.

TB1: ELECTRÓNICA DE POTENCIA. COMPONENTES, TOPOLOGÍAS Y EQUIPOS
TB2: PROBLEMAS DE ELECTRÓNICA DE POTENCIA
La asignatura se sigue principalmente por el texto base 1 (TB1) "ELECTRÓNICA DE POTENCIA. COMPONENTES, TOPOLOGÍAS Y EQUIPOS". Este texto incluye numerosos ejercicios.
El texto base 2 (TB2) de problemas se recomienda para profundizar en algunos contenidos una vez estudiado el texto base de teoría.

## BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

ISBN(13):9788420531793
Título:ELECTRÓNICA DE POTENCIA1ª
Autor/es:Hart, Daniel ;
Editorial:PEARSON

MOHAM, N., UNDELAND, T.M., ROBBINS, W.P.: Power electronics. Ed. John Wiley &Sons, 1989.

RASHID, M. H.: Electrónica de potencia –Circuitos, dispositivos y aplicaciones. Ed. Prentice-Hall
Hispanoamericana, 1995.
ERICKSON, R. W, MAKSIMOVIC, D: Fundamentals of Power Electronics. Ed. Springer, 2001.
PELLY, B.R.: Thyristor phase-controlled converters and cycloconverters –Operation, control and performance. Ed. Wiley Interscience, 1971.
BOSE, B.K.: Power electronics and AC drives. Ed. Prentice-Hall, 1986.
PRESSMAN, A.I.: Switching power supply design. Ed. McGraw-Hill, 1998.
Catálogos de fabricantes: International rectifier, EUPEC, ABB, ST Microelectronics, Fuji Electric, Vishay-
Siliconix, etc.

## RECURSOS DE APOYO Y WEBGRAFÍA

Como recursos adicionales para el estudio de la asignatura, se recomiendan los siguientes materiales:

- La guía didáctica de la asignatura.
- Pruebas de evaluación a distancia (PECs).
- Ejercicios teórico-prácticos que el alumno puede usar como ejercicios de autoevaluación (incluidos en los textos base).
- Exámenes de anteriores convocatorias (repositoio de exámenes de UNED-Calatayud).
- Software para la simulación de circuitos eletrónicos de potencia (por ej. PSIM, Spice, Matlab).

Se recomienda al alumno con acceso a Internet que visite las páginas sugeridas en la bibliografía de cada capítulo de los textos base así como hojas de datos de los principales fabricantes.

## PRÁCTICAS DE LABORATORIO

**¿Hay prácticas en esta asignatura de cualquier tipo (en el Centro Asociado de la Uned, en la Sede Central, Remotas, Online,..)?**

Sí

**CARACTERÍSTICAS GENERALES**

Presencial: No

Obligatoria: Sí

Es necesario aprobar el examen para realizarlas: No.

Fechas aproximadas de realización: Al finalizar los exámenes de junio (y de septiembre si no se han superado en junio).

Se guarda la nota en cursos posteriores si no se aprueba el examen: No, pero sí de junio a septiembre del mismo curso.

Cómo se determina la nota de las prácticas:

**REALIZACIÓN**

Lugar de realización (Centro Asociado/ Sede central/ Remotas/ Online):

N.º de sesiones: N/A

Actividades a realizar: Ejercicios teórico-prácticos y de simulación.

**OTRAS INDICACIONES:**

## IGUALDAD DE GÉNERO

En coherencia con el valor asumido de la igualdad de género, todas las denominaciones que en esta Guía hacen referencia a órganos de gobierno unipersonales, de representación, o miembros de la comunidad universitaria y se efectúan en género masculino, cuando no se hayan sustituido por términos genéricos, se entenderán hechas indistintamente en género femenino o masculino, según el sexo del titular que los desempeñe.