

9-10

GUÍA DE ESTUDIO DE LDI



ELECTRONICA INDUSTRIAL

CÓDIGO 01524103

UNED

9-10

ELECTRONICA INDUSTRIAL

CÓDIGO 01524103

ÍNDICE

OBJETIVOS

CONTENIDOS

EQUIPO DOCENTE

BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

SISTEMA DE EVALUACIÓN

HORARIO DE ATENCIÓN AL ESTUDIANTE

OBJETIVOS

La asignatura ELECTRÓNICA INDUSTRIAL 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 e inversores. Brevemente descrita, y con arreglo a los descriptores que la caracterizan, puede considerarse que constituye una introducción a lo que tradicionalmente se ha denominado como *electrónica de potencia*.

Esta asignatura, de carácter optativo dentro del plan de estudios de Ingeniero Industrial (incluida en el cuarto curso de la intensificación en Electrónica y Automática), se basa en los conocimientos adquiridos por el alumno en la asignatura troncal "Teoría de Circuitos" de 2.^o curso y en la asignatura optativa Sistemas Electrónicos de 3.^{er} curso, tomando de ellas tanto la metodología como el enfoque de análisis de los circuitos eléctricos y electrónicos.

Electrónica Industrial es una asignatura de 5 créditos impartándose en el segundo cuatrimestre. Los descriptores antes mencionados (que definen la asignatura en el plan de estudios del título *Ingeniero Industrial*, y tal como son expresados en dicho plan de estudios) son: *Dispositivos electrónicos de potencia, Rectificadores, Reguladores, Interruptores estáticos, e Inversores*.

La asignatura consta de las siguientes partes:

- Parte 1.^a: Concepto y dispositivos.
- Parte 2.^a: Interruptores y reguladores de CC y de CA.
- Parte 3.^a: Convertidores CA-CC (rectificadores) y CC-CA (inversores).

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.

En la segunda parte (*Interruptores y reguladores de CC y de CA*) se aborda el análisis de funcionamiento de los 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.

En la tercera parte (*Convertidores CA-CC (rectificadores) y CC-CA (inversores)*) se aborda el análisis de funcionamiento de los rectificadores, tanto no controlados como controlados, 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).

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 Teoría de Sistemas 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.

CONTENIDOS

Parte 1.

: Concepto y dispositivos

TEMA I: Introducción a la Electrónica de Potencia. (Capítulo 1 del texto base salvo 1.7, 1.8 y 1.9)

TEMA II: Diodos de potencia. (Capítulo 2 completo)

TEMA III: Transistores de potencia. (Capítulo 3 completo)

TEMA IV: Tiristor unidireccional. Estados de bloqueo y conducción. (Capítulo 4 completo)

TEMA V: Tiristor unidireccional. Disparo y bloqueo. (Capítulos 5 completo)

Parte 2.

: **Refrigeración, interruptores y reguladores de CC y de CA**

TEMA VI: Principios de refrigeración de semiconductores (Apartados 7.3.1 y 7.3.2)

Interruptores estáticos de CC. (9.1 a 9.4 del Capítulo 9)

TEMA VII: Interruptores estáticos de CA. (9.5 a 9.8 del Capítulo 9, resultando completo)

TEMA VIII: Reguladores de CC. (Capítulo 10 completo)

TEMA IX: Reguladores de CA. Clasificación. Reguladores disipativos, por bobina saturable, por ferorresonancia y por troceo.

(11.1 a 11.5 del Capítulo 11)

TEMA X: Reguladores de CA de tiristores con bloqueo natural; control integral y control de fase. Reguladores por cambio de

tomas en el transformador. (11.6 a 11.7 del Capítulo 11, resultando completo)

Parte 3.

: **Convertidores CA-CC (rectificadores) y CC-CA (inversores)**

TEMA XI: Rectificadores no controlados. (Capítulo 12 completo)

TEMA XII: Rectificadores controlados con tiristores. (Capítulo 13 completo)

TEMA XIII: Inversores. Topologías. (Capítulo 15 completo)

TEMA XIV: Inversores con transistores. (Capítulo 16 completo)

TEMA XV: Inversores con tiristores. (Capítulo 17 completo)

EQUIPO DOCENTE

Nombre y Apellidos
Correo Electrónico
Teléfono
Facultad
Departamento

SANTIAGO MONTESO FERNANDEZ
smonteso@ieec.uned.es
91398-6481
ESCUELA TÉCN.SUP INGENIEROS INDUSTRIALES
INGENIERÍA ELÉCTRICA, ELECTRÓNICA, CONTROL, TELEMÁTICA Y
QUÍMICA APLICADA A LA INGENIERÍA

Nombre y Apellidos
Correo Electrónico
Teléfono
Facultad
Departamento

FRANCISCO MUR PEREZ
fmur@ieec.uned.es
91398-7780
ESCUELA TÉCN.SUP INGENIEROS INDUSTRIALES
INGENIERÍA ELÉCTRICA, ELECTRÓNICA, CONTROL, TELEMÁTICA Y
QUÍMICA APLICADA A LA INGENIERÍA

BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

ISBN(13):9788497323970

Título:ELECTRÓNICA DE POTENCIA. COMPONENTES, TOPOLOGÍAS Y EQUIPOS (1ª)

Autor/es:Gualda Gil, Juan Andrés ; Martínez García, Salvador ;

Editorial:THOMSON PARANINFO,S.A.

MARTÍNEZ, S. y GUALDA, J. A.: *Electrónica de potencia - Componentes, topologías y equipos*.Madrid, Ed. Thomson, 2006.

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

ISBN(13):9788420531793

Título:ELECTRÓNICA DE POTENCIA (1ª)

Autor/es:Hart, Daniel ;

Editorial:PEARSON

ISBN(13):9788428321853

Título:PRINCIPIOS FUNDAMENTALES DE ELECTRÓNICA (1ª)

Autor/es:Alcalde San Miguel, Pablo ;

Editorial:THOMSON PARANINFO,S.A.

ISBN(13):9788436229325

Título:ELEMENTOS DE FÍSICA PARA INFORMÁTICA. UD III (1ª)

Autor/es:Yeves Gutiérrez, Fernando ; Martínez García, Salvador ; Peire Arroba, Juan ; Castro Gil, Manuel Alonso ;

Editorial:U.N.E.D.

ISBN(13):9788436235043

Título:PROBLEMAS RESUELTOS Y PRÁCTICAS POR ORDENADOR DE ELEMENTOS DE FÍSICA PARA INFORMÁTICA (2ª)

Autor/es:Yeves Gutiérrez, Fernando ; Castro Gil, Manuel Alonso ; Pérez Martínez, Julio ; Martínez García, Salvador ; Hilario Caballero, Adolfo ; Peire Arroba, Juan ;

Editorial:U.N.E.D.

ISBN(13):9788436249859

Título:GUÍA MULTIMEDIA PARA LA SIMULACIÓN DE CIRCUITOS (1ª)

Autor/es:Castro Gil, Manuel Alonso ;

Editorial:U.N.E.D.

ISBN(13):9788440477491

Título:MATERIALES Y COMPONENTES ELECTRÓNICOS PASIVOS (T. I) (6ª)

Autor/es:Álvarez Santos, Ramiro ;

Editorial:CIENCIA 3

ISBN(13):9788486204419

Título:MATERIALES Y COMPONENTES ELECTRÓNICOS ACTIVOS (T. II) (1ª)

Autor/es:Álvarez Santos, Ramiro ;

Editorial:CIENCIA 3

ISBN(13):9788489660038

Título:CIRCUITOS ELECTRÓNICOS: ANÁLISIS, SIMULACIÓN Y DISEÑO (1ª)

Autor/es:Malik, N. R. ;

Editorial:PEARSON ALHAMBRA

ISBN(13):9789684443662

Título:DISEÑO ELECTRÓNICO. CIRCUITOS Y SISTEMAS (3ª)

Autor/es:Roden, Martin S. ; Carpenter, Gordon L. ; Savant, C.J. ;

Editorial:PEARSON ADDISON-WESLEY

BARRADO, A. y LÁZARO, A.: *Problemas de Electrónica de Potencia*. Ed. Prentice-Hall, 2007.

PELLY, B. R.: *Thyristor phase-controlled converters and cycloconverters - Operation, control and performance*. Ed. Wiley Interscience, 1971.

McMURRAY, W.: *The theory and design of cycloconverters*. The MIT Press, 1972.

RAMSHAW, R. S.: *Power electronics. Thyristor controlled power for electronic motors*. Ed. Chapman and Hall, Science Paperbacks series, 1973.

BONNÍN, F.: *Fuentes de alimentación reguladas electrónicamente*. Ed. MARCOMBO, 1980.

BOSE, B. K.: *Power electronics and AC drives*. Ed. Prentice-Hall, 1986.

ANGULO, C., MUÑOZ, A. y PAREJA, J.: *Prácticas de Electrónica. 1. Semiconductores Básicos: Diodo y Transistor*. Ed. McGraw-Hill, 1989.

HOROWITZ, P. y HILL, W.: *The Art of Electronics*. Ed. Cambridge University Press, 1989.

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

PAREJA, J., MUÑOZ, A. y ANGULO, C.: *Prácticas de Electrónica. 2. Semiconductores Avanzados y OP-AM*. Ed. McGraw-Hill, 1990.

SHILLING, P. L. y BELOVE, C.: *Circuitos Electrónicos*. Ed. McGraw-Hill, 1991.

ÁLVAREZ, R.: *Materiales y Componentes Electrónicos Activos*. Ed. Editesa, 1992.

SAVANT, C. J., RODEN, M. S. y CARPENTER, G. L.: *Diseño Electrónico. Circuitos y Sistemas*. Ed. Addison-Wesley Iberoamericana, 1992.

YEVES, F. y otros: *Elementos de Física para Informática*. Ed. UNED, 1993.

MILLMAN, J. y HALKIAS, C. H.: *Electrónica Integrada*. Ed. Hispano Europea, 1994.

ALCALDE, P.: *Principios Fundamentales de Electrónica*. Ed. Thomson/Paraninfo, 1995.

DAMAYE, R., GAGNE, C.: *Fuentes de alimentación electrónicas conmutadas*. Ed. Paraninfo, 1995

DAMAYE, R. y GAGNE, C.: *Fuentes de alimentación electrónicas lineales*. Ed. Paraninfo, 1995

RASHID, M. H.: *Electrónica de potencia - Circuitos, dispositivos y aplicaciones*. Ed. Prentice-Hall Hispanoamericana, 1995.

STOREY, N.: *Electrónica, de los Sistemas a los Componentes*. Ed. Addison-Wesley Iberoamericana, 1995.

ÁLVAREZ, R.: *Materiales y Componentes Electrónicos Pasivos*. Ed. Editesa, 1996.

HILARIO, A. y otros: *Problemas Resueltos y Prácticas por Ordenador de Elementos de Física para Informática*. Ed. UNED, 1996.

MALIK, N. R.: *Circuitos Electrónicos: Análisis, Simulación y Diseño*. Ed. Prentice-Hall, 1996.

PRESSMAN, A. I.: *Switching power supply design*. Ed. McGraw-Hill, 1998.

COGDELL, J. R.: *Fundamentos de Electrónica*. Ed. Prentice-Hall, 1999.

ZBAR, P. B., MALVINO, A. P. y MILLER, M. A.: *Prácticas de Electrónica*. Ed. Paraninfo, 2000.

HART, D. W.: *Electrónica de potencia*. Ed. Prentice-Hall, 2001.

Catálogos de fabricantes: *International rectifier, EUPEC, ABB, ST Microelectronics, Fuji Electric, Vishay-Siliconix, etc.*

SISTEMA DE EVALUACIÓN

8.1. PRUEBA PERSONAL PRESENCIAL

Existe una única Prueba Personal Presencial, en junio (que incluye las partes 1.^a, 2.^a y 3.^a). 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. 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 por causa justificada según el Reglamento de Pruebas Presenciales de la UNED y con acuerdo previo del tribunal.

Dicha prueba personal se calificará entre 0 y 10 puntos.

La Prueba Personal constará de una parte teórico-conceptual (con peso 4 en la nota final) con cinco cuestiones, una parte teórico-descriptiva (con peso 2 en la nota final) en la que se desarrollará un tema, y una parte práctica con un problema (con 4 en la nota final) en el que se harán cinco preguntas. Es preciso obtener al menos 2 respuestas correctas en la parte teórico-conceptual y 2 respuestas correctas en la parte práctica para poder aprobar la asignatura y que se evalúe la parte teórico-descriptiva. En total la prueba dura dos horas.

La Prueba Personal se plantea como una prueba objetiva en su primera y tercera parte y el alumno ha de elegir la respuesta de cada una de las cinco cuestiones de la primera parte, y de cada una de las cinco preguntas del problema de la tercera parte, señalando una de las cuatro opciones posibles que se ofrecen para cada cuestión y pregunta. Las respuestas erróneas descuentan media respuesta correcta.

8.2 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 correspondiente, 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.

Dicha nota del tutor influye en la nota final con un peso del 10 % y se tiene en cuenta una vez aprobada la Prueba Personal y solo en el caso de que sea superior a la obtenida en la Prueba Personal. La aportación de la nota del tutor no se sustituirá por ninguna otra actividad en caso de la no existencia del mismo, siendo la nota final la que resulte de la Prueba Personal.

8.3 NOTA FINAL DE LA ASIGNATURA

Por tanto, la nota final de la asignatura se compondrá (una vez aprobada la Prueba Personal con una nota de 5 o superior) de un 90 % de la nota de la Prueba Personal y de un 10 % de la nota del profesor Tutor, si esta es superior a la nota de la Prueba Personal. Si la nota del profesor Tutor es igual o inferior a la nota de la Prueba Personal no será tenida en cuenta.

8.4 METODOLOGÍA SUGERIDA POR EL ESTUDIO DE LA ASIGNATURA Y PARA LA IMPARTICIÓN DE TUTORÍAS

Se recomienda al alumno aprender los conceptos más que los detalles descriptivos de los componentes y circuitos. Es conveniente acostumbrarse en el proceso de estudio a los órdenes de magnitud de las variables y de los parámetros que aparecen, pues ello ayuda a tomar una visión de conjunto correcta y a detectar errores en la resolución de problemas.

A los tutores se recomienda resolver dudas tratando de que los conceptos queden claros.

Se recomienda efectuar una práctica voluntaria a distancia consistente en el montaje de la fuente de alimentación descrita en el problema P20-1 del texto base, teniendo en cuenta las precauciones de seguridad allí descritas. Se atenderán en la guardia las dificultades encontradas. Dicha práctica no contará para la nota.

Se recuerda a tutores y alumnos que el examen trata de premiar a los que han captado los conceptos. No se exige una extensa memorización de las fórmulas sino la comprensión de las mismas. Si para resolver un cuestión o problema de examen se necesitara emplear una fórmula muy compleja, se dará esta en el propio enunciado del examen.

HORARIO DE ATENCIÓN AL ESTUDIANTE

La guardia de la asignatura se realizará los martes por la tarde de 16:00 a 20:00 horas en los locales del Departamento de Ingeniería Eléctrica, Electrónica y de Control, en la Escuela Técnica Superior de Ingenieros Industriales de la UNED, despacho 1.27, teléfono 91-398-7623 y despacho 2.15, teléfono 91-398-6481.

Se recomienda al alumno la utilización del curso virtual creado al efecto como soporte de la asignatura (al que puede acceder por medio de CiiberUNED en las páginas Web de la UNED), así como la asistencia periódica a las tutorías en su Centro Asociado.

Igualmente, pueden mandar consultas por fax al teléfono 91-398-6028 indicando el nombre del profesor y de la asignatura, así como el propio nombre de alumno y su número de teléfono y de fax.

OTROS MATERIALES

Programa (Guía Didáctica) de Electrónica Industrial.

CASTRO, M. y otros: *Guía multimedia para la simulación de circuitos*. Ed. UNED, 2003.

OTROS MEDIOS DE APOYO

Se podría emitir un programa de radio al principio del segundo cuatrimestre del curso escolar, recomendándose principalmente para el alumno que curse la asignatura por primera vez, pues le podría servir como una introducción rápida en la asignatura, sus objetivos básicos y procedimiento de estudio y enfoque de la misma.

El alumno que tenga acceso a Internet o Redes IP podrá consultar la información existente en los servidores del Departamento o de la

UNED:

<https://www.ieec.uned.es/>

<https://www.uned.es/>

Se recomienda al alumno con acceso a Internet que visite las páginas sugeridas en la bibliografía de cada capítulo de la obra mencionada en al Bibliografía Básica.

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, si este extremo no se ve confirmado en el tablón de anuncios del foro de debate al principio del curso.

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.