

10-11

# GUÍA DE ESTUDIO DE LDI



## ELECTRÓNICA INDUSTRIAL ANALÓGICA Y DIGITAL

CÓDIGO 01642047

UNED

**10-11**

**ELECTRÓNICA INDUSTRIAL ANALÓGICA Y  
DIGITAL**

**CÓDIGO 01642047**

# **ÍNDICE**

**OBJETIVOS**

**CONTENIDOS**

**EQUIPO DOCENTE**

**BIBLIOGRAFÍA BÁSICA**

**BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA**

**SISTEMA DE EVALUACIÓN**

**HORARIO DE ATENCIÓN AL ESTUDIANTE**

## OBJETIVOS

La asignatura ELECTRÓNICA INDUSTRIAL, ANALÓGICA Y DIGITAL introduce al alumno en la electrónica general realizando un recorrido rápido por los componentes, circuitos analógicos y circuitos digitales para terminar estudiando con más detalle lo fundamental de la electrónica de potencia. Brevemente explicada, y con arreglo a los descriptores que la caracterizan en los planes de estudio (*Electrónica analógica, Electrónica digital, Electrónica de potencia*), puede considerarse que constituye una revisión compendiada de la electrónica para los ingenieros técnicos eléctricos con especial hincapié en la *electrónica de potencia*, la rama de la electrónica industrial más afín a la ingeniería eléctrica. Por tanto, los contenidos de electrónica general y analógica se centran en establecer las bases sobre el conocimiento de componentes y su diferente utilización según la aplicación a la que son destinados (analógica, digital o potencia). Los contenidos de electrónica digital constituyen un repaso general y se centran en circuitos simples combinacionales y secuenciales, así como en una sucinta revisión de los circuitos lógicos de alto nivel. Los contenidos en electrónica de potencia abarcan los componentes específicos más importantes (transistores y diodos de potencia, y tiristores) y los circuitos y equipos más empleados en el entorno eléctrico, tales como interruptores y reguladores de cc y ca, rectificadores e inversores.

Esta asignatura, de carácter troncal dentro del plan de estudios de Ingeniero Técnico Industrial (incluida en el segundo curso de la especialidad de Electricidad), se basa en los conocimientos adquiridos por el alumno en las asignaturas troncales "Teoría de Circuitos" y "Componentes y Circuitos Electrónicos" de 1<sup>er</sup> curso tomando de ellas el enfoque de análisis de los circuitos eléctricos y electrónicos. Los alumnos disponen como asignatura optativa la Electrónica de Potencia, donde pueden ampliar los conocimientos de esta parte de la electrónica.

Electrónica Industrial, Analógica y Digital es una asignatura de 6 créditos que se imparte en el primer cuatrimestre.

La asignatura consta de las partes siguientes:

- Parte 1<sup>a</sup>: Componentes y circuitos analógicos. Circuitos digitales.
- Parte 2<sup>a</sup>: Dispositivos de potencia.
- Parte 3<sup>a</sup>: Configuraciones básicas de potencia. Aplicaciones.

La primera parte (*Componentes y circuitos analógicos. Circuitos digitales*) se adentra en dos disciplinas. Por una lado repasa la diferenciación entre las principales especialidades de la electrónica, describiendo los dispositivos más empleados en la electrónica general o analógica, como son el diodo, el transistor de unión y el transistor de efecto de campo, haciendo un repaso a la física de semiconductores que los soporta. Esta parte pretende sentar las bases para estudiar los dispositivos que se verán en la electrónica digital y la de potencia, así como tener una visión clara de la diferente fabricación y uso de los dispositivos según la rama de la electrónica a la que se apliquen. También se estudian los medios de conversión A/D y D/A.

Por otro lado, se da una visión general de la electrónica digital, presentando los conceptos básicos de dicha disciplina y teniendo en cuenta los dispositivos que la soportan estudiados en la sección anterior. Se introducen los circuitos básicos combinacionales y secuenciales.

Finalmente se presenta la estructura básica de un microprocesador y se estudian los componentes digitales básicos empleados dentro de la electrónica de potencia.

La segunda parte (*Dispositivos de potencia e interruptores estáticos*) describe los dispositivos principales empleados en la Electrónica de Potencia, como son el diodo de potencia, 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 los tiristores unidireccionales. Se estudian también los circuitos más sencillos de la electrónica de potencia, es decir, los interruptores estáticos de cc y de ca.

La tercera parte (*Convertidores básicos de potencia*) aborda el análisis de funcionamiento de los reguladores de corriente continua y de corriente alterna, rectificadores con diodos y tiristores, e inversores.

Como conocimientos previos se debe partir del dominio de la Teoría de Circuitos y de Componentes y Circuitos Electrónicos, además de conocimientos básicos de Regulación Automática y nociones de Electrónica Digital. 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 1ª:

Componentes electrónicos y circuitos analógicos. Circuitos digitales

Componentes electrónicos y circuitos analógicos

TEMA I: Introducción. Componentes básicos de señal. (Texto A, apartados: 1.1, 3.9, 3.10, 4.1, 4.9, 5.1, 5.7, 6.3)

TEMA II: Conversión de datos. Conversión A/D y D/A. (Texto A, apartados: 12.8 a 12.10). Medida de variables (Texto C, apartado 18.7)

Circuitos digitales

TEMA III: Representación de la información. (Texto B: Capítulo 2)

TEMA IV: Aritmética y codificación. (Texto B: Capítulo 3)

TEMA V: Álgebra Booleana y puertas lógicas. (Texto B: Capítulo 4)

TEMA VI: Introducción a los sistemas digitales. (Texto B: Capítulo 5)

TEMA VII: Estructura básica de un computador (Texto B: apartados 6.1 a 6.5). Aplicación de dispositivos digitales en Electrónica de potencia (Texto C: apartados 18.5 y 18.6)

### Parte 2ª:

Dispositivos de potencia e interruptores.

Nota: Aunque el "Capítulo 1: Introducción a la Electrónica de Potencia", Texto C, no será objeto de examen, se recomienda su lectura ya que los conceptos tratados se usarán frecuentemente y serán fundamentales para seguir los contenidos de las parte 2 y 3.

TEMA VIII: Diodos de potencia. (Texto C: Capítulo 2 completo)

TEMA IX: Transistores de potencia. (Texto C: Capítulo 3 completo)

TEMA X: Tiristor unidireccional. Estados de bloqueo y conducción. Disparo y apagado (Texto C: Capítulos 4 y 5 completos)

TEMA XI: Interruptores estáticos de cc y de ca (Texto C: Capítulo 9 completo). Principios de

refrigeración de semiconductores (Texto C, apartados: 7.3.1 y 7.3.2)

Parte 3ª:

Convertidores básicos de potencia.

TEMA XII: Reguladores de cc. (Texto C: Capítulo 10 completo)

TEMA XIII: Reguladores de ca. (Texto C: Capítulo 11 completo)

TEMA XIV: Rectificadores no controlados (Texto C: Capítulo 12 completo) y controlados con tiristores (Texto C: Capítulo 13 completo)

TEMA XV: Inversores. Topologías. (Texto C: Capítulo 15 completo)

## EQUIPO DOCENTE

## BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

ISBN(13):9788420529998

Título:ELECTRÓNICA (1ª)

Autor/es:Hambley, Allan ;

Editorial:PRENTICE-HALL

ISBN(13):9788436246421

Título:ESTRUCTURA Y TECNOLOGÍA DE COMPUTADORES I (GESTIÓN Y SISTEMAS) (1ª)

Autor/es:Yeves Gutiérrez, Fernando ; Castro Gil, Manuel Alonso ; Sebastián Fernández, Rafael ;

Pérez Molina, Clara ; Peire Arroba, Juan ; Míguez Camiña, Juan Vicente ; Mora Buendía, Carlos De ;

Mur Pérez, Francisco ; López-Rey García-Rojas, África ;

Editorial:U.N.E.D.

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.

Parte 1ª:

Texto A: HAMBLEY, A. R.: *Electrónica*. Madrid, Ed. Pearson Educación, 2001.

Texto B: CASTRO, M. y otros: *Estructura y tecnología de computadores I*. Ed. UNED, 2002.

Partes 1ª, 2ª y 3ª:

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

## BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

### - Electrónica General y Analógica:

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

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 GRABEL, A.: *Microelectrónica*. Ed. Hispano Europea, 1995.

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

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.

HAMBLEY, A. R.: *Electrónica*. Ed. Pearson Educación, 2001.

### - Electrónica Digital:

MANDADO, E.: *Sistemas electrónicos digitales*. Ed. Marcombo, 1981.

WAKERLY, J. F.: *Diseño digital. Principios y prácticas*. Ed. Prentice Hall, 1992.

HAYES, J. P.: *Introducción al diseño lógico digital*. Ed. Addison-Wesley, 1996.

NELSON, V. P. y otros: *Análisis y diseño de los circuitos lógicos digitales*, Ed. Prentice Hall, 1996.

ACHA, S. y otros: *Electrónica digital. Introducción a la lógica digital*. Ed. Ra-MA, 2006.

ACHA, S. y otros: *Electrónica digital. Lógica digital integrada*. Ed. Ra-MA, 2006.

FLOYD, T.: *Fundamentos de sistemas digitales*. Ed. Prentice Hall, 2006

### - Electrónica de Potencia:

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

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

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

DAMAYE, R., 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.

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

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

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

**- Componentes electrónicos:**

VASALLO, R.F.: *Componentes electrónicos*. Ed. CEAC, 1987.

ÁLVAREZ, R.: *Materiales y componentes electrónicos activos*. Ed. Editesa, 1992.

ÁLVAREZ, R.: *Materiales y componentes electrónicos pasivos*. Ed. Editesa, 1996.

MACHUT, J. F.: *Selección de componentes en electrónica*. Ed. Marcombo, 2003.

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 febrero (que incluye las partes 1.<sup>a</sup>, 2.<sup>a</sup> y 3.<sup>a</sup>). 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 febrero. 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 los casos que prevé el Reglamento de Pruebas Presenciales de la UNED y de acuerdo con el 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 desarrollarán uno o dos *temas* y una parte práctica (con peso 4 en la nota final) con *un problema* 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 aprobar la asignatura y para que se revise la parte teórico-descriptiva. La prueba dura dos horas.

La Prueba Personal se plantea como una prueba objetiva en su primera y tercera parte. 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. Por otro lado, en la parte teórico-descriptiva se puede plantear el desarrollo de un tema de extensión media o de dos temas cortos.

### 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 tienen 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 PARA 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 una cuestión o problema de examen se necesitara emplear una fórmula muy compleja, se dará ésta 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, teléfono 91-398-7623 despacho 1.27, o teléfono 91-398-6481 despacho 2.15.

Se recomienda al alumno la utilización del curso virtual creado al efecto como soporte de la asignatura (al que puede acceder por medio de Ciber UNED 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 asignatura, así como el propio nombre del alumno y número de teléfono o fax.

## **OTROS MATERIALES**

Programa (Guía Didáctica) de Electrónica industrial, analógica y digital.

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 primer cuatrimestre del curso escolar, recomendándose su escucha principalmente al 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:

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

<http://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 la 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.