

LABORATORIO DE ELECTRÓNICA

CLAVE: 0716
SÉPTIMO SEMESTRE
CRÉDITOS: 6

MODALIDAD: Laboratorio
CARÁCTER: Obligatorio
REQUISITOS: Electromagnetismo I, Laboratorio de Electromagnetismo I, Introducción a la Física Cuántica, Ecuaciones Diferenciales I, Variable Compleja I

HORAS POR CLASE
HORAS POR SEMANA
HORAS POR SEMESTRE

PRÁCTICAS: 3
PRÁCTICAS: 6
PRÁCTICAS: 96

Objetivos

Ofrecer al estudiante los últimos avances en la electrónica y en la instrumentación en ella. Cuando termine el curso, el alumno debe:

1. Conocer el lenguaje mínimo para:
 - 1.1 Entender la literatura científica y técnica del tema (artículos científicos y técnicos, notas de aplicación, manuales, catálogos y hojas de especificaciones).
 - 1.2 Comunicarse eficientemente con especialistas en electrónica.
2. Conocer los principios físicos sobre los que se basa el funcionamiento de los principales dispositivos electrónicos actuales.
3. Operar adecuadamente los instrumentos básicos de medición.
4. Integrar sistemas de medición de variables y control de experimentos, a partir de instrumentos básicos.
5. Proporcionar un mantenimiento simple y adecuado al equipo electrónico.

Metodología de la enseñanza

La enseñanza se desarrollará en el laboratorio, integrándose la parte teórica con la experimental. Se debe establecer un programa de simulaciones numéricas que permitan al estudiante dominar este campo.

Evaluación del curso

La evaluación del aprendizaje del alumno se hará llevará a cabo a través de los reportes de los experimentos efectuados en el laboratorio.

Temario

- | | | |
|--|----------------|----------------------|
| 1. CONCEPTOS BÁSICOS | 3 hrs teóricas | 3 hrs experimentales |
| 1.1 Fuentes. ideales, reales y controladas. | | |
| 1.2 Circuitos eléctricos. | | |
| Métodos de solución de mallas. | | |
| Método de Maxwell. Método de nodos. Teoremas de mallas. | | |
| 1.3 Circuito de estados transitorios. | | |
| Circuitos RC, RL y RLC. | | |
| 1.4 Circuitos de estados estacionarios. | | |
| Resonancia. Factor de calidad Q. Ancho de banda. Factor de disipación. | | |
| 1.5 Funciones de transferencia. | | |
| Sistemas físicos. Sistemas electrónicos. Excitaciones y respuestas. Funciones de prueba, funciones de transferencia en los dominios t y s. | | |
| 2. SEÑALES | 3 hrs teóricas | 3 hrs experimentales |
| 2.1 Definición. Variables eléctricas como señales físicas. | | |
| 2.2 Análisis espectral de una señal. | | |
| Series de Fourier. Espectros discretos de amplitud, fase y potencia. Transformada de | | |

Fourier. Funciones de densidad espectral.

1. FÍSICA DEL ESTADO SÓLIDO
DE SEMICONDUCTORES 3 hrs teóricas 6 hrs experimentales
 - 3.1 Estructuras cristalinas.
Enlaces y cristales. Estructuras covalentes. Contaminantes intersticiales y sustitucionales.
 - 3.2 Conducción en sólidos cristalinos.
Conducción en estructuras covalentes. Conducción en estructuras covalentes contaminadas. Modulación fotoeléctrica y térmica.
 - 3.3 Uniones semiconductoras.
Conducción eléctrica en juntas N-P. Modificación de la región de agotamiento por campo eléctrico. Inducción de canales de conducción por campo eléctrico. Efectos optoelectrónicos en uniones N-P.

3. FUNCIONAMIENTO DE LOS
DISPOSITIVOS DE ESTADO SÓLIDO 9 hrs teóricas 6 hrs experimentales
 - 4.1 Aplicaciones de la unión N-P
Diodos rectificadores. Detectores recortadores y moduladores. Diodos Zener. Varicaps y diodos túnel. Fotodiodos, LED, diodos láser.
 - 4.2 Dispositivos de doble unión.
Transistores bipolares.
Principios de operación. Configuraciones. Aplicaciones de BJT (bipolar junction transistor).
 - 4.3 Dispositivos de triple unión.
Diodos de cuatro etapas Diacs. SCR's (silicon controlled rectifiers). Triacs. PUT's. SCS's (silicon controlled switches).
 - 4.4 Efectos de campo eléctrico en uniones.
Transistores de efecto de campo. Transistores de unión JFET (junction field electric transistor). Transistores de compuerta aislada IGFET's (insulated gate field electric) o MOSFET's (metal oxide semiconductor field electric transistor), de acrecentamiento de canal, de estrangulamiento de canal. Arreglos complementarios CMOS (complementary metal oxide semiconductor).

5. TRANSDUCTORES 3 hrs teóricas 6 hrs experimentales
 - 5.1 Características y clasificación por modo de operación, por función y por variables de procesamiento.
 - 5.2 Caracterización.
Funciones de transferencia de los transductores. Funciones de sensibilidad.
 - 5.3 Ejemplos de uso de los principales transductores.
Transductores ópticos, térmicos, mecánicos, acústicos y de radiación.

6. SISTEMAS DE PROCESAMIENTO ANALÓGICO 9 hrs teóricas 6 hrs experimentales
 - 6.1 Tipos de procesadores.
Amplificadores, recortadores, condicionadores de señal, circuito de valor absoluto, circuito de cálculo. Generadores. Conversores AD.
 - 6.2 Procesadores de brazo abierto y de brazo cerrado.

7. SISTEMAS DE PROCESAMIENTO DIGITAL 9 hrs teóricas 6 hrs experimentales
 - 7.1 Discretización de señales. Teorema de muestreo. Procesadores digitales.
 - 7.2 Lógica Booleana y circuitos combinatorios.
Lógica híbrida de compuertas y de multiplexores.
 - 7.3 Circuitos secuenciales.
Flip-flops (D; T; JK). Relojes. Celdas de memoria.

7.4	Convertidor D/A.		
7.5	Memorias.		
	Memorias integradas RAM, ROM, PROM, EPROM, EEPROM.		
7.6	Protocolos de comunicación digital.		
8.	SISTEMAS ELECTRÓNICOS DE CONTROL	6 hrs teóricas	6 hrs experimentales
	8.1 Control de lazo abierto y de lazo cerrado.		
	8.2 Control off-on, control proporcional, control PI, control PID.		
	8.3 Nociones de control óptimo y de control robusto.		
	8.4 Control digital y control híbrido.		
9.	ARQUITECTURA DE ULTRA ALTA		
	ESCALA DE INTEGRACIÓN	3 hrs teóricas	6 hrs experimentales
	9.1 Microprocesadores.		
	9.2 Microcontroladores.		
	9.3 PLA's (arquitectura y conjunto de instrucciones).		
	9.4 D.S.P.		
	Total de horas de teoría	48	
	Total de horas experimentales	48	
	Total de horas del curso	96	

La especificación de “hrs teóricas “ y “hrs experimentales” después de cada tema son solamente una guía para el profesor, porque en realidad el curso se desarrolla en el laboratorio, en donde lo teórico y lo experimental se desenvuelven como un todo.

Bibliografía básica

- Albella Martínez D., **Fundamentos de electrónica física y microelectrónica**, Addison Wesley/Universidad Autónoma de Madrid, Madrid, España.
- Storey, N., 1992, **Electronics: A systems approach**, Addison Wesley, GB.
- Tietze, U., Schenk, Ch., 1991, **Electronic circuits, design and applications**, Springer-Verlag, Alemania.
- Coughlin, R.F., Driscoll, F.F., 1993, **Amplificadores operacionales y circuitos integrados lineales**, Prentice Hall Hispanoamericana, S.A.

Bibliografía complementaria

- Bouwens, A.T., 1986, **Digital instrumentation**, International Students Edition, USA.
- Morris, J.C., 1991, **Analogue electronics**, Hodder & Stoughton, USA.
- Diefenderfer, A.J., 1984, **Instrumentación electrónica**, Nueva Editorial Interamericana.
- Microchip. PIC16/17 **Microcontroller Data Book**. 1996/1996.
- Frederick D.K., 1995, **Feedback control problems: using Matlab and the control system toolbox**, Boston PWS Pub. Co.
- Hordeski M.F., 1992, **Control system interfaces: Design and implementation using personal computers**, Englewood Cliffs, New Jersey Prentice Hall.
- Carr J.J., **Sensors and circuits**, 1993, PTR Prentice Hall, Englewood Cliffs, New Jersey.
- Allocca, J.A., 1984, **Transducers theory and applications**, Reston Publishing Co., A Prentice Hall.
- Aguilar, Domenech, Garrido, 1997, **Simulación electrónica con PSPICE**, coedición Computec-Rama.
- Forcada, J., 1996, **El amplificador operacional**, coedición Alfaomega-UAMA.
- Pallas, A.R., 1994, **Sensores y acondicionadores de señal**, segunda edición, Marcombo Importación.
- Pallas, A.R., 1993, **Adquisición y distribución de señales**, Marcombo Importación.
- Sánchez, L.R., 1995, **Sistemas electrónicos digitales, fundamentos para procesamiento y transmisión de datos**, Alfaomega.
- Mandado, E., 1996, **Sistemas electrónicos digitales**, séptima edición, coedición Alfaomega-Marcombo.

Ogata, K., 1997, **Modern control engineering**, 3a edición, Prentice Hall.

Ogata K., 1994, **Design of linear control systems with Matlab**, Englewood Cliffs, New Jersey, Prentice Hall.

Millman, J., 1991, **Microelectrónica**, 6a edición, Hispanoeuropea, Barcelona.

Microchip **Picstart-16B1 Development Systems User's Guide**, Microchip Technology In., 1994.

Winer Systems, 1993, **Microcontroller Trainer 8051/8031**, Lab. Station.