



PROGRAMA DEL CURSO: Instrumentación 1

TIPO: Obligatoria

PRELACIÓN: Laboratorio de Física General, Modelado de Sistemas Físicos

CÓDIGO: ISFIN1

UBICACIÓN: 6^{to} semestre

TPLU: 3 1 2 4

CICLO: Formativo

JUSTIFICACIÓN

Este curso aporta los conocimientos básicos para el área de Instrumentación, acerca del comportamiento de circuitos eléctricos y electrónicos. Se ofrece a los y las estudiantes las ideas básicas de los elementos para la medición de señales y de los dispositivos utilizados, para la interfase entre las señales provenientes de un proceso físico y el computador digital. Se estudian los aspectos fundamentales de amplificadores operacionales y su aplicación a filtros analógicos.

OBJETIVOS

- Dotar al estudiante de los conceptos y herramientas básicas para el análisis de circuitos lineales y no lineales.
- Dotar al estudiante de los conceptos básicos para el diseño de filtros analógicos, y su importancia en el acondicionamiento de señales.
- Conocer los dispositivos utilizados para la interfase proceso físico-computador
- Dotar al estudiante de la electrónica básica para lograr los anteriores objetivos.

CONTENIDO PROGRAMÁTICO

Unidad I: Circuitos eléctricos: análisis estático

Tema 1: Conceptos básicos de la electricidad

Tema 2: Circuitos CC I: KCL, KVL

Tema 3: Circuitos CC II: análisis nodal

Tema 4: Circuitos CC III: el circuito de Thevenin

Unidad II: Circuitos eléctricos: análisis dinámico

Tema 1: Circuitos con condensadores

Tema 2: Circuitos con inductores. Transformadores

Tema 3: Circuitos RLC (sistemas de segundo orden)

Tema 4: Ritmo constante sinusoidal CA. Tiempo frente a dominio de frecuencia

Tema 5: Filtros pasivos. Concepto de Ruido. Resonancia

Unidad III: Introducción a los elementos analógicos electrónicos

Tema 1: Introducción a los amplificadores operacionales

Configuraciones con realimentación negativa

Configuraciones con realimentación positiva

Tema 2: Aplicaciones de los amplificadores operacionales

Tema 3: Filtros activos

Unidad IV: Circuitos no lineales

Tema 1: Circuitos no lineales. Semiconductores

Tema 2: Diodos. Aplicaciones de diodos: Rectificadores

Tema 3: Transistores. Líneas de carga

Tema 4: Transistores bipolares. Los FET

Tema 5: Osciladores

Unidad V: Instrumentación y medición con el computador digital

Tema 1: Introducción a los dispositivos digitales. Lógica digital

Tema 2: Sistemas de medición e interfases con un computador

Tema 3: Introducción a la conversión A/D y D/A.

PRÁCTICAS DE LABORATORIO

Práctica 1: Método de mallas y nodos.

Objetivo: Aplicar los métodos de mallas y nodos para el análisis de circuitos de resistores.

Práctica 2: Equivalencias en circuitos eléctricos.

Objetivo: Estudiar el circuito de Thévenin y el de Norton como circuito equivalente a un circuito eléctrico. Otros tipos de equivalencias: entre fuentes de corriente y tensión, triángulo-estrella, etc.

Práctica 3: Respuesta temporal de Circuitos de primer y segundo orden.

Objetivos: Estudiar el comportamiento temporal de las variables de un circuito RC ó RL. Estudiar el comportamiento temporal de las variables de un circuito RLC.

Práctica 4: Respuesta frecuencial.

Objetivos: Obtener el comportamiento frecuencial del un circuito dado. Comprender el funcionamiento de un filtro pasivo.

Práctica 5: Uso del *protoboard*. Montajes básicos de circuitos operacionales.

Objetivos: Estudiar algunos de los componentes electrónicos clásicos, cómo se realiza su montaje y algunos de los problemas eléctricos más comunes. Estudiar los diferentes montajes básicos con el amplificador operacional.

Práctica 6: Filtros activos.

Objetivo: Comprender el funcionamiento de un filtro activo basado en un amplificador operacional.

Práctica 7: Diodos.

Objetivos: Estudiar algunos de los componentes electrónicos clásicos no lineales. Utilizar un puente de diodos para rectificar una señal alterna.

Práctica 8: Transistores.

Objetivos: Estudiar los esquemas básicos de uso del transistor para amplificación. Determinar los problemas fundamentales en este tipo de circuitos.

Práctica 9: Circuitos digitales.

Objetivo: Usar el mapa de Karnaugh para construir circuitos con compuertas digitales.

Práctica 10: Conversión digital-analógica y analógica digital.

Objetivo: Entender las operaciones de conversión de los DAC y los ADC. Comprender un montaje práctico de aplicación

METODOLOGÍA DE ENSEÑANZA

Clases teóricas presenciales

Trabajos prácticos y de laboratorio.

RECURSOS

- Proyector de transparencias, proyector multimedia.
- Apuntes por módulo o unidad de las clases.
- Laboratorio dotado de computadores, prototipos para medición de variables físicas, elementos de circuitos eléctricos, para la realización de demostraciones.
-

EVALUACIÓN

Serán evaluados los siguientes aspectos:

- Asistencia.
- Participación en clase.
- Evaluación del conocimiento teórico a través de pruebas parciales escritas.
- Evaluación del conocimiento práctico a través de prácticas de laboratorio.
- Evaluación del conocimiento práctico a través de una prueba en el laboratorio al final del semestre.

BIBLIOGRAFÍA

- Considine, Douglas M. Process Instruments and Controls Handbook. McGraw-Hill Book Company. New York, NY.
- Cooper W, Helfrick A (1991) Instrumentación electrónica moderna y técnicas de medición. Prentice Hall.

- Coughlin R, Driscoll F(1993) Amplificadores operacionales y circuitos integrados lineales. IV Ed., Prentice Hall.
- Creus A (1985) Instrumentación industrial. III Ed., Marcombo Boixareu Editores.
- Derenzo S (1990) Interfacing. Prentice Hall
- Driskell, L. M. Introduction to Control Valves and Other Final Control Devices. Instrument Society of America. Research Triangle Park, NC.
- Gillum, D. R. Industrial Level Measurement. Instrument Society of America. Research Triangle Park. NC.
- Humpheries, J. T., and L. P. Sheets. Industrial Electronics, 2nd Edition. Greton Publishers. Boston, MA.
- Industrial Instrumentation Technician Assessment: Study Guide, Level II. Instrument Society of America. Research Triangle Park, NC.
- Industrial Instrumentation Technician Assessment: Study Guide, Level III and IV. Instrument Society of America. Research Triangle Park, NC.
- Johnson, Curtis D. Process Control Instrumentation Technology, 2nd Edition. John Wiley & Sons. New York, NY.
- Kallen, Howard. Handbook of Instrumentation and Controls. McGraw-Hill Book Company. New York, NY.
- Kerlin, T. W., and R. L. Shepard. Industrial Temperature Measurement. Instrument Society of America. Research Triangle Park, NC.
- Liptak, Bela G., and Kriszta Venozel. Instrument Engineers Handbook. Process Measurement. Chilton Book Company. Radnor, P. A.
- Manuales de dispositivos e instrumentos.
- Milman. Microelectronics Prentice Hall
- Moore, J. A. Digital Control Devices: Equipment & Applications. Instrument Society of America. Research Triangle Park, NC.
- Smith, Ernest. Principles of Industrial Measurement for Control Applications. Instrument Society of America. Research Triangle Park, NC.
- Spitzer, D. W. Industrial Flow Measurement, 2nd Edition. Instrument Society of America. Research Triangle Park, NC.
- Standards and Practices for Instrumentation. Instrument Society of America. Research Triangle Park, NC.
- Sydenham, P. H. Basic Electronics for Instrumentation. Instrument Society of America. Research Triangle Park, NC.
- Sydenham, P. H. Handbook of Measurement Science. John Wiley and Sons. New York, NY.
- Tompkins W, Webster J (Editors) (1988) Interfacing Sensors to the IBM PC. Prentice Hall.