



## UNIVERSIDAD SIMÓN BOLÍVAR

DEPARTAMENTO	ELECTRONICA Y CIRCUITOS			
ASIGNATURA	<b>EC1113 CIRCUITOS ELECTRÓNICOS</b>			
HORAS/SEMANA	T : 3	P : 2	L : 2	U : 4
REQUISITOS	EC1282			

### PROGRAMA

#### OBJETIVO GENERAL DEL CURSO

El curso se orienta al desarrollo de destrezas básicas sobre los principios físicos y modelos circuitales de los dispositivos electrónicos más importantes, así como de las habilidades para analizar circuitos simples con los componentes electrónicos fundamentales.

#### OBJETIVOS ESPECÍFICOS

1. Conocer los sistemas electrónicos que integrando elementos circuitales, dispositivos electrónicos y amplificadores operacionales.
2. Utilizar herramientas computacionales en el análisis y diseño de circuitos que les permita evaluar la importancia de su uso.
3. Entender la operación de otros dispositivos electrónicos a partir de los principios de los dispositivos básicos.
4. Conocer las funciones específicas de bloques circuitales básicos que normalmente se encuentran en los esquemas circuitales de los circuitos integrados lineales.
5. Integrar al proceso de análisis de circuitos, algunos conceptos de sistemas.
6. Implementar circuitos sencillos en el laboratorio, realizando las mediciones correspondientes para comprobar su funcionamiento, y analizando e interpretar los resultados obtenidos.

#### CONTENIDOS

1. INTRODUCCIÓN A LOS DISPOSITIVOS ELECTRÓNICOS. Elementos lineales y no lineales. Aproximación de pequeña señal. Descripción de los materiales y de los mecanismos de conducción en dispositivos electrónicos.

2. DIODOS. La unión P-N. Modelo circuital del diodo: región directa y región de ruptura inversa. Circuitos rectificadores. El diodo Zener. Circuitos reguladores de voltaje. Otros circuitos con diodos: recortadores, fijadores, duplicador de voltaje.

3. TRANSISTORES DE EFECTO DE CAMPO. El transistor de efecto de campo de compuerta aislada (MOS-FET). El transistor de efecto de campo de juntura (JFET). Polarización (DC) de circuitos amplificadores. La línea de carga. Comportamiento para grandes señales. Modelos de pequeña señal de los MOSFETs. Análisis AC de pequeña señal y diseño de configuraciones básicas. Circuito par diferencial con MOS-FETs, el factor CMRR.

4. TRANSISTORES BIPOLARES DE JUNTURA. El transistor bipolar de juntura (BJT). Polarización (DC) de circuitos amplificadores. Comportamiento para grandes señales. Modelos de pequeña señal de los BJT. Análisis AC de pequeña señal y diseño de configuraciones básicas. (3 semanas).

5. AMPLIFICADORES OPERACIONALES. Configuraciones circuitales básicas con amplificadores operacionales ideales. Limitaciones de los amplificadores operacionales reales. Realimentación. Configuración Ideal. Tipos de Realimentación. Efectos de la Realimentación sobre los parámetros del amplificador (ganancia, resistencia de entrada, resistencia de salida, distorsión).

## **ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS**

La estrategia metodológica para la ejecución del curso es la de clases magistrales con ciclos de preguntas y respuestas y discusión colectiva, sesiones prácticas guiadas, consulta individual, apoyo audiovisual y prácticas de laboratorio.

## **ESTRATEGIAS DE EVALUACIÓN**

Las estrategias de evaluación consisten en exámenes y tareas escritas. Las sesiones de laboratorio se evaluarán mediante exámenes cortos e informes.

## **PRACTICAS DE LABORATORIO**

Las prácticas consisten en experimentos demostrativos de la respuesta de circuitos electrónicos utilizando instrumental de medición básico, así como simulaciones computacionales con herramientas de software tales como PSPICE. Los temas sugeridos son:

1. Revisión de procedimientos de mediciones, conceptos del amplificador operacional, técnicas de medición de ganancia, impedancia de entrada y salida, y simulación con SPICE (por ejemplo, un sumador no inversor).
2. Características del diodo. Rectificador de media onda. Rectificador de precisión con operacional.

3. Curvas características del MOSFET. Uso de manuales sobre FETs. Circuito amplificador con MOSFET.
4. Curvas características del BJT. Uso de manuales sobre BJTs. Circuito amplificador con BJT. Parámetros del modelo híbrido.
5. Características de un OPAMP comercial (xx741): Slew Rate(SR), Voltaje de "Offset", Corrientes de Polarización, Impedancia de Entrada en Modo Común y en Modo Diferencial, Ganancia de Lazo Abierto y Relación de Rechazo de Modo Común (CMRR).

### **FUENTES DE INFORMACIÓN**

Sedra & Smith, "Microelectronic Circuits". 6ta. Edición. Oxford University Press. 2009.

Gray, Hurst, Lewis, Meyer, "Analysis and Designs of Analog Integrated Circuits". 5ta. Edición. Wiley. 2009.