



Universidad Católica "Nuestra Señora de Asunción"
Sede Regional Asunción
Facultad de Ciencias y Tecnología

Departamento de Ingeniería Electrónica e Informática
Carrera de Ingeniería Electrónica

ELECTRÓNICA 2

CÓDIGO:	CYT655
CARRERA:	Ingeniería Electrónica
SEMESTRE:	7°
CORRELATIVAS:	Electrónica 1, Tecnologías Electrónicas, Matemática para Electrónicos
CARGA HORARIA SEMANAL:	8 horas
HORAS TOTALES:	144 horas
HORAS TEÓRICAS:	90 horas
HORAS PRÁCTICAS:	54 horas

DESCRIPCIÓN DEL CURSO:

Este curso presenta los dispositivos estudiados en Electrónica I, así como los circuitos integrados analógicos, desde la perspectiva de un sistema electrónico. Se presentan los circuitos integrados como bloques de construcción de los sistemas analógicos, analizando los procedimientos de selección, construcción y diseño con vistas a la realización de sistemas prácticos.

OBJETIVOS:

El alumno deberá estar capacitado para interpretar y diseñar sistemas electrónicos analógicos de cierto grado de complejidad, utilizando para el efecto los principios del análisis de circuitos y las herramientas de simulación disponibles.

SÍNTESIS DEL PROGRAMA:

Amplificadores de baja y alta frecuencia. Amplificadores Realimentados. Respuesta en frecuencia. Amplificadores Operacionales. Sistemas con amplificadores operacionales. Diseño de filtros activos. Consideraciones prácticas de los amplificadores operacionales. Circuitos y sistemas de potencia. Ruido. Estabilidad y generadores de formas de onda.

PROGRAMA ANALÍTICO

1. RESPUESTA EN FRECUENCIA DE LOS AMPLIFICADORES

Introducción. Frecuencias de corte inferior y superior. Ancho de banda, Decibelio. Gráficas de Bode. Distorsión de frecuencia. Respuesta en frecuencia de los amplificadores a transistores. Efectos sobre la respuesta en frecuencia de condensadores de acoplamiento y de paso en emisor. Amplificador acoplado en RC. Modelo híbrido del transistor a alta frecuencia. Variación de los parámetros híbridos. Efecto Miller. Ganancia de corriente en corto circuito en emisor común. Función de ganancia de tensión generalizada. Respuesta de un amplificador a transistores en emisor común de una sola etapa. Producto ancho de banda por ganancia. Seguidor de emisor a alta frecuencia. Respuesta a alta frecuencia de dos etapas en cascada en emisor común. Amplificador multi etapa en emisor común para alta frecuencia. Modelo del FET para altas frecuencias. Paso de banda de etapas en cascada.

2. CARACTERÍSTICAS DEL AMPLIFICADOR REALIMENTADO

Clasificación de los amplificadores. Concepto de realimentación. Ganancia de transferencia con realimentación. Características generales de los amplificadores con realimentación negativa. Resistencia de entrada. Resistencia de salida. Método de análisis de un amplificador realimentado. Realimentación de tensión en serie. Par con realimentación de tensión en serie. Realimentación de corriente en serie. Realimentación de corriente en paralelo. Realimentación de tensión en paralelo.

3. RESPUESTA EN FRECUENCIA DE AMPLIFICADORES REALIMENTADOS

Efecto de la realimentación en el ancho de banda de los amplificadores. Respuesta en frecuencia de un amplificador con realimentación de tensión en paralelo. Respuesta en frecuencia de un amplificador con realimentación de corriente en serie. Respuesta en frecuencia de un amplificador con realimentación de corriente en paralelo. Respuesta en frecuencia de un amplificador con realimentación de tensión en serie. Concepto de estabilidad.

4. AMPLIFICADORES OPERACIONALES

Aspectos básicos de los amplificadores operacionales. El amplificador operacional ideal. Configuraciones básicas. Análisis de circuitos de amplificadores ideales. Realimentación negativa. La ganancia del lazo. La alimentación de los amplificadores operacionales. Convertidores de corriente a voltaje, voltaje a corriente. Amplificadores de corriente y de instrumentación. Aplicaciones.

5. CONSIDERACIONES PRÁCTICAS DE LOS AMPLIFICADORES OPERACIONALES

Diagrama simplificado de un amplificador operacional. Corrientes de polarización y desplazamiento. Amplificadores de baja corriente de polarización y desplazamiento. Compensación de desplazamiento. Rangos de funcionamiento.

6. CIRCUITOS CON VARIOS TRANSISTORES

Amplificadores diferenciales. Acoplado por emisor. Característica de transferencia. Relación de rechazo. Calculo de ganancia. Diseño. Par Darlington. Características. Diseño. Amplificador Cascodo. Características.

7. DISEÑO DE FILTROS ACTIVOS MEDIANTE AMPLIFICADORES OPERACIONALES

Filtros. Conceptos generales. Tipos. Filtros pasivos. Características. Filtros activos. Selección del tipo de filtro. Diseño de filtros paso bajo. Diseño de filtros paso alto. Diseño de filtros paso banda. Diseño de filtros rechaza banda. Filtros con realimentación múltiple. Filtro de Delyiannis-Friend y de Variables de Estado. Ejemplos.

8. CIRCUITOS Y SISTEMAS DE POTENCIA

Amplificadores clase A para grandes señales. Distorsión del segundo armónico. Generación de armónicos de orden superior. Potencia de salida. Rendimiento máximo de un amplificador clase A. Amplificadores en contrafase (push-pull) Clase B. Funcionamiento en clase AB. Consideraciones térmicas. Rectificadores de media onda y onda completa. Fuentes de alimentación reguladas. Disipadores.

9. RUIDO

Propiedades del ruido. Dinámica del ruido. Fuentes de ruido. Ruido en los amplificadores operacionales. Amplificadores operacionales de bajo ruido. Problemas

10. ESTABILIDAD Y GENERADORES DE FORMAS DE ONDA

El problema de la estabilidad. Margen de ganancia y fase. Compensación por adelanto y atraso. Osciladores Senoidales. Criterio de Barkhausen. El oscilador de cambio de fase. Osciladores con circuito resonante. Forma general de un circuito oscilador. Oscilador de puente de Wien. Oscilador a cristal.

METODOLOGÍA:

Las actividades de enseñanza de esta cátedra consisten en:

- Clases magistrales
- Laboratorios guiados donde las medidas obtenidas en las experiencias son contrastadas por medio de herramientas computacionales de simulación de circuitos
- Trabajo práctico final de tipo proyectual, cuyo objetivo es el de introducir al alumno de la materia en las dificultades teóricas y prácticas de la disciplina.

BIBLIOGRAFÍA PRINCIPAL:

1. Sergio Franco. "Design with Operational Amplifier and Analog Integrated Circuits. Ed. McGraw – Hill 1998.
2. J. Millman, C. Halkias, "Electrónica Integrada" (Circuitos y sistemas analógicos y digitales). Editorial Hispano Europea, S.A. Barcelona (España). Novena Edición 1984.
3. T. E. Price, "Analog Electronics: An Integrated PSpice Approach". Prentice Hall

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA:

1. L. Schilling, "Circuitos electrónicos discretos e integrados". Ed. Marcombo Boixareu Segunda Edición 1985.
2. Ramón Pallas A., "Sensores y Acondicionadores de Señal". Ed. Marcombo Boixareu
3. Arthur Williams, "Amplificadores Operacionales" (Teoría y sus aplicaciones). Editorial Mc. Graw Hill.

4. P. Horowitz, "The art of Electronics". Ed. Winfield Hill

REDACCIÓN ORIGINAL:

Dr. Ing. Enrique A. Vargas Cabral

ÚLTIMA REVISIÓN:

Dr. Ing. Enrique A. Vargas Cabral, Julio 2016

APROBADO POR CONSEJO DE DEPARTAMENTO EN FECHA:

25 de octubre del 2004, mediante nota Nro. 120/04

APROBADO POR CONSEJO DE FACULTAD EN FECHA:

16 de diciembre del 2004, mediante acta Nro. 12/04