



UNIVERSIDAD DISTRITAL FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS
FACULTAD DE INGENIERIA

SYLLABUS

PROYECTO CURRICULAR: Ing. Electrónica

NOMBRE DEL DOCENTE:

ESPACIO ACADÉMICO (Asignatura):

ELECTRÓNICA 3

Obligatorio (x) : Básico (x) Complementario ()

Electivo () : Intrínsecas () Extrínsecas ()

CÓDIGO:32

NUMERO DE ESTUDIANTES:

GRUPO:

NÚMERO DE CREDITOS: 3

TIPO DE CURSO: TEÓRICO PRACTICO TEO-PRAC: x

Alternativas metodológicas:

Clase Magistral (x), Seminario (), Seminario – Taller (), Taller (), Prácticas (x), Proyectos tutorados (x), Otro: _____

HORARIO:

DIA	HORAS	SALON

I. JUSTIFICACIÓN DEL ESPACIO ACADÉMICO

Hoy por hoy, los sistemas digitales son reconocidos en el ámbito ingenieril por sus bondades en el procesamiento de señales: la capacidad de almacenamiento de grandes volúmenes de información; la compresión de imágenes, video y datos en general; los sistemas de codificación y cifrado en telecomunicaciones; la posibilidad de detectar y corregir errores en tramas de datos, entre otras. Sin embargo, también se debe reconocer que las señales que se desean manipular son de naturaleza analógica: voz, audio, temperatura, presión, humedad, etc. y que por tanto, el procesamiento y acondicionamiento

previo de ellas es fundamental para garantizar la integridad de la información y evitar así alterar la realidad.

Es así como se presenta el curso de electrónica III con el propósito de formar y desarrollar competencias en el análisis y diseño de soluciones basadas en circuitos analógicos lineales y no lineales, teniendo como base al amplificador operacional. Se fundamentan las bases para el acondicionamiento de señales en instrumentación electrónica, se trabaja con los bloques básicos de la teoría de control clásico y se genera la inquietud para las potenciales aplicaciones en las demás áreas de la ingeniería electrónica tales como el control en sistemas de potencia y la manipulación de señales en bioingeniería.

II. PROGRAMACIÓN DEL CONTENIDO

OBJETIVO GENERAL

Suministrar las herramientas prácticas y los conocimientos teóricos necesarios concernientes al análisis y diseño de circuitos basados en amplificadores operacionales con el propósito de aplicarlos en las áreas de: Bioingeniería, Control, Electrónica de Potencia, Instrumentación Electrónica y Telecomunicaciones.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Identificar los defectos y limitantes del amplificador operacional real.
- Analizar las aplicaciones clásicas de los amplificadores operacionales realimentados negativamente: seguidor, amplificador inversor y no inversor, diferenciador, integrador, amplificador universal multientradas.
- Implementar funciones basadas en combinaciones lineales de múltiples señales de entrada, orientadas al acondicionamiento de señales en instrumentación electrónica.
- Analizar el comportamiento de los circuitos basados en amplificadores operacionales realimentados positivamente.
- Identificar las potenciales aplicaciones de los circuitos lineales y no lineales en las áreas de control, electrónica de potencia, bioingeniería y telecomunicaciones.
- Diseñar e implementar osciladores de baja frecuencia basados en amplificadores operacionales realimentados.
- Identificar la importancia de analizar los circuitos lineales e invariantes en el tiempo (LTI) en el dominio de la frecuencia.
- Diseñar e implementar filtros activos basados en amplificadores operacionales.
- Analizar la respuesta en frecuencia del amplificador operacional.
- Comprender la aplicación del amplificador operacional en circuitos de puente y

conversión A/D y D/A.

- Comprender y analizar la aplicación del amplificador operacional como elemento de control en los reguladores lineales.

RESULTADOS DE APRENDIZAJE ESPERADOS

Al completar con éxito el curso de Electrónica III, los estudiantes deberían ser capaces de:

- Reconocer los efectos que producen los parámetros en dc y ac, de un amplificador operacional, en el desempeño del circuito eléctrico que lo utilice.
- Analizar circuitos basados en amplificadores operacionales mediante modelos de realimentación negativa, positiva y sin realimentación.
- Diseñar circuitos eléctricos con amplificadores operacionales, considerando sus parámetros eléctricos.
- Integrar diferentes saberes de la electrónica analógica para resolver problemas basados en un contexto.

COMPETENCIAS DE FORMACIÓN:

Competencias de contexto.

1. Comprensión del contexto social, cultural y económico
2. Valoración del trabajo creativo.

Competencias básicas

1. Habilidad comunicativa tanto oral como escrita.
2. Comprensión de textos en una segunda lengua, manuales de datos.
3. Razonamiento crítico y analítico.
4. Habilidad para modelar ideas, fenómenos, procesos.

Competencias laborales

1. Adaptabilidad para el trabajo en equipo
2. Solución de problemas prácticos aplicando la ingeniería
3. Creatividad e innovación.

PROGRAMA SINTÉTICO:

1. Características del amplificador operacional.
2. Realimentación negativa: aplicaciones clásicas del amplificador operacional.
3. Aplicaciones del OP AMP en instrumentación electrónica, control, electrónica de potencia y bioingeniería.
4. Realimentación Positiva.
5. Osciladores.
6. Filtros activos.
7. Reguladores Lineales.

III. ESTRATEGIAS**Metodología Pedagógica y Didáctica:**

1. El docente indicará a los estudiantes el tema de la siguiente sesión, usualmente incluido dentro de la bibliografía dada.
2. Desarrollo de los temas utilizando los recursos del aula, material impreso.
3. Elaboración de ejercicios de aplicación (tareas, consultas en la WEB, etc.) incluyendo simulaciones utilizando software libre.
4. Se facilitará a los estudiantes el material escrito necesario para llevar a cabo las prácticas de laboratorio.
5. Se motivará la creatividad por medio de un proyecto práctico donde los estudiantes aplicaran los conceptos vistos.
6. Se motivará la consulta de los estudiantes al recomendar la lectura de los temas vistos para una discusión posterior que les permita visualizar diversos puntos de vista de los autores.

Tipo de Curso	Horas			Horas profesor/semana	Horas Estudiante/semana	Total Horas Estudiante/semestre	Créditos
	TD	TC	TA	(TD + TC)	(TD + TC +TA)	X 16 semanas	
T – P	4	2	3	7	9	144	3

Trabajo Presencial Directo (TD): trabajo de aula con plenaria de todos los estudiantes.

Trabajo Mediado Cooperativo (TC): Trabajo de tutoría del docente a pequeños grupos o de forma individual a los estudiantes.

Trabajo Autónomo (TA): Trabajo del estudiante sin presencia del docente, que se puede realizar en distintas instancias: en grupos de trabajo o en forma individual, en casa o en biblioteca, laboratorio, etc.)

IV. RECURSOS

Medios y Ayudas:

En aula de clase: un tablero, marcadores de diversos colores, un borrador. Esporádicamente uso de videobeam.

En el laboratorio: uso de computador con software para simular circuitos, se dispone de bancos de trabajo y el instrumental necesario para efectuar las diversas prácticas.

Es recomendable que el estudiante tenga disponible un portátil y que lo tenga con software para simulación de circuitos electrónicos (cualquier software descargable por la Web es aceptado).

También el laboratorio cuenta con manuales de datos físicos (impresos) que pueden ser consultados por los estudiantes si no tienen acceso a la información en pdf en la web.

BIBLIOGRAFÍA

TEXTOS GUÍA

Franco, S. (2015). *Design with Operational Amplifiers and Analog Integrated Circuits* (4a ed.). McGraw-Hill Education.

TEXTOS COMPLEMENTARIOS

Franco, S. (2015). *Analog Circuit Design: Discrete and Integrated* (1a ed.). McGraw-Hill Education.

Lathi, B., & Green, R. (2014). *Essentials of Digital Signal Processing* (1a ed.). Cambridge University Press.

Rashid, M. (2011). *Microelectronic Circuits: Analysis and Design* (2a ed.). Cengage Learning.

Sedra, A., & Smith, K. (2015). *Microelectronic Circuits* (7a ed.). Oxford University Press.

Senani, R., Bhaskar, D. R., Singh, A. K., & Singh, V. K. (2013). *Current Feedback Operational Amplifiers and Their Applications* (1a ed.). Springer.

REVISTAS

Se recomienda para los espacios académicos (o asignaturas) de las áreas de profundización y/o investigación centralizarse más en artículos de revistas y de bases de datos.

DIRECCIONES DE INTERNET

<http://www.analog.com/designtools/en/filterwizard/>

V. ORGANIZACIÓN / TIEMPOS

Programa por semanas:

Semana 1

Características del Amplificador Operacional. Características generales de los amplificadores. Clasificación. El amplificador operacional (OP AMP). OP AMP ideal y real. Etapa de entrada. Producto Ganancia – Ancho de Banda. Limitaciones de entrada y salida. Polarización.

Semana 2

OP AMP en lazo abierto. Comparadores. Tiempo de respuesta y Slew Rate. Análisis y diseño de comparadores. Aplicaciones (de nivel, de cruce por cero, de ventana).

Semana 3

Realimentación Negativa. Comportamiento básico. Análisis de Circuitos con OP AMP's realimentados negativamente. Análisis de las Impedancias de entrada y salida. Configuraciones clásicas: seguidor, amplificador no inversor e inversor. Análisis de los errores producidos por I_{bias} , V_{offset} y Z_o .

Semana 4

Amplificador Multientradas. Análisis. Sumador y restador. Balance matemático y balance eléctrico. Diseño.

Semana 5

Acondicionamiento de Señales para instrumentación. Implementación de combinaciones lineales. Ejemplos de aplicación. Conversión A/D, D/A utilizando OP AMP.

Semana 6

Primer Parcial.

Semana 7

Aplicaciones del OP AMP. Amplificador de instrumentación. Derivador e integrador. Aplicaciones en control clásico. El amplificador de puente, el amplificador logarítmico, el antilog. Convertidor V-I, convertidor I-V. Rectificadores de Precisión. Otras aplicaciones.

Semana 8

Realimentación Positiva. Comportamiento básico del OP AMP realimentado positivamente.

Disparadores de Schmitt. Análisis y Diseño.

Semana 9

Osciladores. Oscilador de Miller Schmitt. Multivibradores (astable, monoestable) y generadores de onda.

Semana 10

Amplificador operacional NORTON. Modelo equivalente, curva de transferencia, técnicas de polarización y diseño. Amplificadores realimentados de corriente (CFA), ganancia en lazo abierto, modelo equivalente, ecuaciones básicas, técnicas de diseño.

Semana 11

Segundo Parcial.

Semana 12

Introducción al Análisis Frecuencial. Función de Transferencia. Comportamiento del OP AMP en frecuencia: técnicas de compensación (interna, externa). Filtros Eléctricos. Características, clasificación, topologías, orden del filtro y respuesta del filtro. Aplicaciones. Filtros activos de primer orden.

Semana 13

Filtros Activos de Segundo Orden. Topologías: Sallen – Key, Múltiple realimentación, de variables de estado y bicuadráticos. Respuestas: Butterworth, Chebyshev, Cauer.

Semana 14

Filtros de Orden Superior. Filtros en cascada. Filtros Pasabanda y rechazabanda de banda ancha. Filtros a partir de redes RLC: simulación de L con OP AMP, para L aterrizada y L flotante, diseño. Filtros de condensador conmutado, principio de operación, ejemplos de diseño.

Semana 15

Reguladores de V/I. Regulación de línea, regulación de carga, reguladores discretos, reguladores integrados.

Semana 16

Reguladores de salida fija. Reguladores ajustables, obtención $V_{sal} > V_{reg}$. Obtención $I_{sal} > I_{reg}$. Reguladores de corriente, protección térmica. Circuitos de supervisión de fuentes reguladas.

VI. EVALUACIÓN

Es importante tener en cuenta las diferencias entre evaluar y calificar. El primero es un proceso cualitativo y el segundo un estado terminal cuantitativo que se obtiene producto de la evaluación. Para la obtención de la información necesaria para los procesos de evaluación se requiere diseñar distintos formatos específicos de autoevaluación, coevaluación y heteroevaluación.

PRIMERA NOTA	TIPO DE EVALUACIÓN	FECHA	PORCENTAJE
			35%
SEGUNDA NOTA			35%
EXAM. FINAL	Examen		30%
ASPECTOS A EVALUAR DEL CURSO			
<ol style="list-style-type: none">1. Evaluación del desempeño docente2. Evaluación de los aprendizajes de los estudiantes en sus dimensiones: individual/grupo, teórica/práctica, oral/escrita.3. Autoevaluación:4. Coevaluación del curso: de forma oral entre estudiantes y docente.			

DATOS DEL DOCENTE			
NOMBRE : PREGRADO : POSTGRADOS :			
ASESORIAS: FIRMA DE ESTUDIANTES			
NOMBRE	FIRMA	CÓDIGO	FECHA
1.			
2.			
3.			
FIRMA DEL DOCENTE			
<div style="text-align: center; margin-top: 100px;"> <hr style="width: 20%; margin: 0 auto;"/> </div>			
FECHA DE ENTREGA: noviembre 2022			