

I SEMESTRE 2011

Curso: **Circuitos Integrados Lineales.**
Código: EL-3213 Tipo de curso: Teórico
Créditos: 4 Horas por semana: 4
Requisitos: EL-3212, EL-3205 Co-requisitos: Ninguno
Suficiencia: Sí Asistencia: Obligatoria
Profesor: Ing. Francisco Navarro Henríquez.
fnavarro@itc.ac.cr

PROGRAMA DEL CURSO

1. DESCRIPCIÓN

Este curso comprende el estudio de diferentes circuitos integrados lineales y sus circuitos de aplicación, características, y uso en el diseño de soluciones a problemas prácticos. Entre los circuitos estudiados están los amplificadores operacionales, los amplificadores de instrumentación y los circuitos para el tratamiento de señales.

2. OBJETIVO GENERAL

Describir los principios analógicos generales y las metodologías de diseño con el uso de dispositivos y aplicaciones prácticos.

3. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- 3.1 Aplicar métodos de análisis de circuitos para obtener los parámetros de diferentes tipos de circuitos integrados lineales.
- 3.2 Estudiar las ventajas y desventajas de diferentes tipos de circuitos integrados lineales, así como sus limitaciones y la relación entre sus parámetros.
- 3.3 Establecer y aplicar criterios de diseño para diseñar diferentes tipos de aplicaciones de circuitos integrados lineales.
- 3.4 Analizar aplicaciones de diferentes tipos de amplificadores
- 3.5 Analizar circuitos para el procesamiento de señales analógicas.

4. CONTENIDO Y CRONOGRAMA

4.1 Fundamentos de los Amplificadores Operacionales.

(4 Semanas)

- 4.1.1 El Amplificador Operacional, Ideal.
- 4.1.2 Configuraciones Básicas del Amp. Op., Modelo Ideal,
 - Amplificador No Inversor,
 - Seguidor de Voltaje,
 - Amplificador Inversor,
 - Amplificador Sumador,
 - Amplificador de Diferencia,
 - Amplificador Integrador,
 - Amplificador Diferenciador,
- 4.1.3 Características de la Retroalimentación Negativa(*feedback*),
 - Propiedades de la Retroalimentación Negativa,
 - Topologías básicas de retroalimentación en circuitos con Amp. Op.,
 - Análisis Configuración No Inversor,
 - Análisis Configuración Inversor,

- 4.2 Limitaciones Estáticas y Dinámicas de los Amplificadores Operacionales. (2 Semana)**
- 4.2.1 Diagrama Interno del circuito Amp. Op. de propósito general,
- 4.2.2 Especificaciones del CI, Amplificador Operacional,
- Corrientes de polarización de entrada (I_{bias}),
 - Corriente de desvío (I_{offset}) de entrada,
 - Voltaje de desvío (V_{offset}) de entrada y salida,
 - Razón de rechazo de Modo Común (CMRR),
 - Razón de rechazo del Suministro de Energía (PSRR),
 - Especificaciones Máximas y características eléctricas,
 - Ancho de Banda y Ganancia de Lazo Abierto,
 - Limitación de la velocidad de respuesta (Slew-Rate),
 - Curvas de desempeño del Amplificador Operacional.
- 4.3 Amplificadores de Instrumentación (AI): (2 Semana)**
- 4.3.1 Amplificador de Instrumentación (AI):
- AI con triple Amp. Op.,
 - AI monolíticos, fabricación de CI especiales,
 - Criterios para el diseño de Circuito Acondicionador de Señal,
 - AI como Circuito Acondicionador de Señal (CAS),
- 4.3.2 Amplificadores de Puente Transductor:
- Funcionamiento básico del puente
- 4.4 Filtros Activos. (3 Semana)**
- 4.4.1 Nociones Básicas de Filtros Activos:
- Tipos de filtros y respuesta de frecuencia,
 - Filtros Activos de Primer Orden,
 - Aplicaciones de los filtros de Audio,
 - Filtros *KRC* (estructura Sallen-Key) de Segundo Orden,
 - Filtros de retroalimentación múltiples (estructura de Rauch),
 - Filtros de variable de estado y Bicuadráticos (Bicudad),
 - Análisis de Sensibilidad en filtros activos.
- 4.4.2 Diseños de Filtros Activos:
- Aproximaciones de filtros: Butterworth, Chebyshev, Elíptica, Bessel.
- 4.5 Circuitos No Lineales. (2 Semana)**
- 4.5.1 Comparadores de Voltaje:
- Comparadores de cruce por cero y de nivel sin histéresis,
 - Comparadores de cruce por cero y de nivel con histéresis,
 - CI comparadores de precisión,
 - Aplicaciones de los comparadores,
- 4.5.2 Rectificadores de Precisión.
- 4.6 Generadores de Señal y Temporizadores Integrados. (3 Semana)**
- 4.6.1 Generadores de Onda con AO
- 4.6.2 Generadores monolíticos de forma de onda
- 4.6.3 Temporizadores con CI:
- Temporizador 555, modos de operación astable y monoestable,
 - Temporizador/Contador programable, XR-2240.
- 4.6.4 Convertidores V-F y F-V

5. METODOLOGÍA

Exposición magistral con prácticas de problemas en clase. El curso se impartirá bajo la modalidad de clases presenciales. Se busca un enfoque constructivista, centrado en el alumno. El estudiante va “construyendo” el conocimiento con base en el estudio e investigación individual y colaborativa, trabajando en equipo.

6. EVALUACIÓN

Evaluación	Puntaje	Secciones a Evaluar
Tareas	25%	
Primer Examen Parcial	35%	4.1 y 4.2
Segundo Examen Parcial	40%	4.3 a 4.6

El examen de reposición se realizará según lo establecido en el artículo 78 del Reglamento de Enseñanza y Aprendizaje.

7. HORARIO DEL CURSO Y CONSULTA

Curso: Miércoles y Viernes de 7:30am a 9:20am.

Consulta: Martes de 7:30am a 9:30am.

8. ASISTENCIA

El curso es de asistencia obligatoria. De no presentarse a un examen por razones de salud, el estudiante debe presentar una justificación médica en la cual el médico indique el padecimiento por el que el estudiante debe ser incapacitado. La reposición del examen se realizará en forma oral, a más tardar un día después de presentar justificación médica.

9. BIBLIOGRAFÍA

Franco, Sergio.: *Diseño con Amplificadores Operacionales y Circuitos Integrados Analógicos*. Tercera Edición, McGraw Hill. México, 2005.

Floyd Thomas L., Buchla. David.: *Fundamentals of Analog Circuits*. Segunda Edición, Prentice Hall, USA. 2002.

Goughlin, Robert F., Driscoll, Frederick F.: *Amplificadores Operacionales y Circuitos Integrados Lineales*. Quinta Edición, Prentice-Hall. México, 1999.

Sedra, A., Smith K.: *Circuitos Microelectrónicos*. Quinta Edición, Mc-Graw Hill Interamericana. México, 2006.

Ramón Pallas Areny: *Sensores y Acondicionadores de señal*. Cuarta Edición, Alfaomega – Marcombo , 2007.

National Semiconductor, **Linear Databook**.