

Asignatura: **Electrónica Analógica 1**

Código: 10-09704

RTF

6

Semestre: Sexto

Carga Horaria

72

Bloque: Tecnologías Básicas

Horas de Práctica

24

Departamento: Electrónica

Correlativas:

- Dispositivos Electrónicos
- Teoría de Circuitos

Contenido Sintético:

- Modelo de señal débil.
- Amplificadores de una etapa.
- Amplificadores de potencia.
- Amplificadores Diferenciales.
- Respuesta en frecuencia.
- Optoelectrónica.
- Aplicaciones y consideraciones de diseño.

Competencias Genéricas:

- CG1: Identificar, formular y resolver problemas de ingeniería.
- CG4: Utilizar de manera efectiva las técnicas y herramientas de aplicación en ingeniería.
- CG9: Aprender en forma continua y autónoma.

Aprobado por HCD: 1040-HCD-2023

RES: Fecha: 8/11/2023

Competencias Específicas:

CE1.1: Diseñar, proyectar y calcular sistemas, equipos y dispositivos de generación, transmisión y/o procesamiento de campos y señales analógicos y digitales; circuitos integrados; hardware de cómputo de propósito general y/o específico y el software a él asociado; hardware y software de sistemas embebidos y dispositivos lógicos programables; sistemas de automatización y control; sistemas de procesamiento y de comunicación de datos y sistemas irradiantes, para brindar soluciones óptimas de acuerdo a las condiciones técnicas, legales, económicas, humanas y ambientales.

CE1.3.1: Conocer, interpretar y emplear las técnicas, tecnologías, principios físicos y matemáticos y herramientas necesarias para el planteo, interpretación, modelización, análisis, resolución de problemas, diseño e implementación de circuitos y sistemas electrónicos.

CE1.3.2: Conocer el funcionamiento, características, criterios de selección, modelos y utilización de los principales dispositivos electrónicos, activos y pasivos, a emplear en Ingeniería Electrónica.

CE1.3.3: Conocer las técnicas básicas de armado y fabricación de componentes, prototipos y equipos electrónicos.

CE1.7.1: Analizar, diseñar, simular y probar dispositivos, circuitos y sistemas electrónicos para la generación, manejo, amplificación, procesamiento y acondicionamiento de energía eléctrica y señales de distinta naturaleza.

Presentación

La asignatura Electrónica Analógica 1 se dicta en el sexto semestre (tercer año) de la carrera Ingeniería Electrónica de la Universidad Nacional de Córdoba. Esta materia es la introducción al estudio, análisis y diseño de circuitos electrónicos analógicos, un pilar fundamental en la formación de ingenieros electrónicos.

El curso aborda temas básicos tales como modelo de señal débil, amplificadores de una etapa, amplificadores de potencia, fundamentos de amplificadores diferenciales, respuesta en frecuencia y optoelectrónica. Los estudiantes exploran cómo amplificar señales débiles de manera eficiente, diseñar amplificadores de una sola etapa, analizar amplificadores de potencia y amplificadores diferenciales, comprender la respuesta en frecuencia de los circuitos y entender la convergencia de la electrónica y la óptica en la optoelectrónica.

Este curso proporciona a los futuros ingenieros electrónicos habilidades fundamentales que le permitirán el abordaje de temas y aplicaciones más complejas, tales como amplificadores multietapas o estabilidad. En materias previas se han estudiado circuitos simples con transistores, mientras que aquí se amplía y profundiza el trabajo con estos componentes, tratando temas como circuito lineal equivalente, cálculos de ganancia e impedancias, potencias, etc. En materias subsiguientes utilizarán las capacidades desarrolladas aquí para el abordaje de temas más complejos.

La materia mantiene un enfoque constructivista y desarrolla las competencias básicas para el trabajo con los circuitos analógicos fundamentales, así como el armado y medición de prototipos.

Contenidos

DIODOS

Métodos de análisis de circuitos lineales asociadas a componentes no lineales. Solución gráfica y analítica. Análisis de circuitos con diodos rectificadores en pequeña señal. Modelos lineales equivalentes. Análisis de circuitos con diodos zener. Aplicaciones. Optodiodos, características y aplicaciones. Circuitos con diodos en señal fuerte. Rectificadores de media onda y onda completa. Fuentes de alimentación Parámetros característicos. Métodos de filtrado. Regulación.

TRANSISTORES BIPOLARES

Transistor de juntura. Efecto Transistor. Características de entrada y salida. Características de transferencia. Modelos equivalentes. Análisis de la estabilidad del punto de reposo. Técnicas de polarización. Análisis gráfico de operación. Rectas de polarización y de carga. Capacidades de acoplamiento y desacoplamiento. Clases de operación de los amplificadores (A, B, C y D). Amplificadores de Potencia. Relaciones de potencia en el amplificador clase A. Rendimiento. Modos de operación (E-C, C-C, y B-C). Optotransistores, Características, Aplicaciones. Modelos lineales equivalentes para pequeña señal en parámetros híbridos.

TRANSISTORES DE EFECTO DE CAMPO

Transistor de Efecto de campo de juntura JFET. Características de transferencia. Características de salida. Técnicas de polarización. Análisis de la estabilidad del punto de reposo. Transistores MOSFET. Características de transferencia. Análisis gráfico de

operación. Rectas de Carga en CC y CA. Aplicaciones. Modelos lineales equivalentes para pequeña señal y bajas frecuencia. Análisis de las diferentes configuraciones amplificadoras en pequeña señal (S-C, G-C y D-C). Reflexión de impedancias.

RESPUESTA EN FRECUENCIA DE AMPLIFICADORES.

Análisis de la respuesta en baja frecuencia de amplificadores monoetapa con transistores BJT y FET's. Efecto de los capacitores de acoplamiento y desacoplamiento. Función de transferencia en baja frecuencia. Diseño de la respuesta. Criterios de cálculo de los capacitores asociados. Análisis de la respuesta en alta frecuencia. Modelo en alta frecuencia del transistor bipolar. Producto ganancia ancho de banda. Efecto Miller. Análisis de la respuesta de las configuraciones básicas bipolares. Modelo en alta frecuencia del transistor de efecto de campo. Análisis de la respuesta de las configuraciones típicas. Aplicaciones. Mediciones de ganancia, impedancias de entrada, impedancia de salida y respuesta en frecuencia de amplificadores.

AMPLIFICADOR DIFERENCIAL

Circuito y funcionamiento básico en señal fuerte. Modo común, modo diferencial, Relación de Rechazo de Modo Común (RRMC).

DISEÑO DE EQUIPOS ELECTRÓNICOS

Especificaciones. Consideraciones de Diseño. Armado y prueba de prototipos. Mediciones básicas con instrumental electrónico.

Metodología

El enfoque se basa en una combinación de exposiciones teórico-prácticas dialogadas y el uso principal del pizarrón como herramienta visual. Además, se destacan las prácticas de resolución de problemas, de acuerdo con el calendario establecido, y los trabajos de laboratorio, donde se aplica lo visto en clases teórico-prácticas y se desarrollan habilidades de armado de prototipos y mediciones con instrumentos.

En cuanto a las exposiciones teórico-prácticas dialogadas, esto implica que el profesor presenta el contenido de manera interactiva, fomentando la participación de los estudiantes y el diálogo para profundizar en los conceptos. Esta metodología facilita la comprensión y el aprendizaje a través de la interacción directa entre el profesor y los alumnos.

El uso fundamental del pizarrón como recurso visual indica que se emplea para ilustrar los conceptos teóricos y realizar demostraciones visuales en tiempo real. El pizarrón puede utilizarse para dibujar diagramas de circuitos, ecuaciones, gráficos u otros elementos que ayuden a visualizar y comprender los temas tratados.

En el caso de amplificadores diferenciales, y con el fin de promover el aprendizaje autónomo, se brinda a los estudiantes el material necesario y se permite que ellos solos realicen un primer estudio del mismo. Luego se trata el tema con exposiciones dialogadas e interacciones entre alumnos y docentes.

En cuanto a las prácticas de resolución de problemas, se sigue un calendario específico según una planificación y programación de actividades, en las que los estudiantes deben resolver problemas relacionados con los contenidos teóricos. Estas prácticas permiten a los alumnos aplicar los conceptos aprendidos, desarrollar habilidades de resolución de problemas y reforzar su comprensión de la materia.

Los trabajos de laboratorio se estructuran en cuatro fases. La primera fase implica el análisis teórico, donde los estudiantes estudian y comprenden los conceptos y principios detrás del experimento que realizan. En la segunda fase, se lleva a cabo la simulación electrónica utilizando una herramienta adecuada a tal fin, que permite a los alumnos simular el comportamiento de los circuitos antes de construirlos físicamente. En la tercera fase, se realiza el armado y la medición del prototipo en el laboratorio. Los estudiantes ponen en práctica lo aprendido y construyen el circuito, llevando a cabo mediciones y adquiriendo datos experimentales. Por último, en la cuarta fase, se analizan y discuten los resultados obtenidos, relacionándolos con la teoría y extrayendo conclusiones.

Este enfoque combina la teoría, la resolución de problemas y la experimentación práctica, lo que permite a los estudiantes conectar los conceptos teóricos con su aplicación concreta en circuitos electrónicos. Al seguir estas fases, los alumnos tienen la oportunidad de comprender, aplicar y evaluar los conceptos y principios de la electrónica analógica en un entorno de laboratorio controlado y guiado.

Evaluación

El proceso de evaluación en el curso de Electrónica Analógica 1 se realiza mediante evaluaciones sumativas y formativas, tanto en aula como en laboratorio, y en ambos casos se abarcan conceptos teóricos y resolución de problemas relacionados con circuitos con diodos, transistores y amplificadores monoetapa. Además, se evalúa los trabajos prácticos en el laboratorio donde los estudiantes aplican sus conocimientos en el análisis, diseño, armado y medición de circuitos. Asimismo, se evalúa la capacidad de comunicación a través de la participación y entrega de tareas para una evaluación continua y permanente. Se brinda una retroalimentación constructiva para favorecer el aprendizaje y el desarrollo de las competencias.

La evaluaciones se realizan utilizando rúbricas diseñadas a tal efecto, basadas en los siguientes niveles de desarrollo de competencias:

Criterio de Evaluación: CE1.1 - Diseño de Sistemas Electrónicos

- Nivel Insuficiente (0-1 punto): No demuestra comprensión de los conceptos relacionados con el diseño de sistemas electrónicos.
- Nivel Básico (2-3 puntos): Demuestra una comprensión limitada de los conceptos de diseño de sistemas electrónicos, pero no puede aplicarlos de manera efectiva.
- Nivel Competente (4-5 puntos): Demuestra una comprensión sólida de los conceptos de diseño de sistemas electrónicos y puede aplicarlos de manera efectiva en situaciones concretas.
- Nivel Sobresaliente (6-7 puntos): Demuestra una comprensión excepcional de los conceptos de diseño de sistemas electrónicos y puede aplicarlos de manera creativa y efectiva.

Criterio de Evaluación: CE1.3.1 - Técnicas y Tecnologías Electrónicas

- Nivel Insuficiente (0-1 punto): No demuestra comprensión de las técnicas y tecnologías electrónicas.
- Nivel Básico (2-3 puntos): Demuestra una comprensión limitada de las técnicas y tecnologías electrónicas, pero no puede aplicarlas de manera efectiva.

- Nivel Competente (4-5 puntos): Demuestra una comprensión sólida de las técnicas y tecnologías electrónicas y puede aplicarlas de manera efectiva en situaciones concretas.
- Nivel Sobresaliente (6-7 puntos): Demuestra una comprensión excepcional de las técnicas y tecnologías electrónicas y puede aplicarlas de manera creativa y efectiva.

Criterio de Evaluación: CE1.3.2 - Dispositivos Electrónicos

- Nivel Insuficiente (0-1 punto): No demuestra comprensión de los dispositivos electrónicos.
- Nivel Básico (2-3 puntos): Demuestra una comprensión limitada de los dispositivos electrónicos, pero no puede explicar sus características o criterios de selección.
- Nivel Competente (4-5 puntos): Demuestra una comprensión sólida de los dispositivos electrónicos, sus características y criterios de selección.
- Nivel Sobresaliente (6-7 puntos): Demuestra una comprensión excepcional de los dispositivos electrónicos y puede explicar sus características de manera detallada.

Criterio de Evaluación: CE1.3.3 - Técnicas de Armado y Fabricación

- Nivel Insuficiente (0-1 punto): No demuestra comprensión de las técnicas de armado y fabricación.
- Nivel Básico (2-3 puntos): Demuestra una comprensión limitada de las técnicas de armado y fabricación, pero no puede aplicarlas de manera efectiva.
- Nivel Competente (4-5 puntos): Demuestra una comprensión sólida de las técnicas de armado y fabricación y puede aplicarlas en la construcción de componentes y equipos electrónicos.
- Nivel Sobresaliente (6-7 puntos): Demuestra una comprensión excepcional de las técnicas de armado y fabricación y puede aplicarlas de manera creativa y efectiva en proyectos electrónicos.

Criterio de Evaluación: CE1.7.1 - Análisis y Diseño de Circuitos Electrónicos

- Nivel Insuficiente (0-1 punto): No demuestra comprensión de cómo analizar y diseñar circuitos electrónicos.
- Nivel Básico (2-3 puntos): Demuestra una comprensión limitada de cómo analizar y diseñar circuitos electrónicos, pero no puede hacerlo de manera efectiva.
- Nivel Competente (4-5 puntos): Demuestra una comprensión sólida de cómo analizar y diseñar circuitos electrónicos y puede aplicar estos conocimientos en la resolución de problemas.
- Nivel Sobresaliente (6-7 puntos): Demuestra una comprensión excepcional de cómo analizar y diseñar circuitos electrónicos y puede hacerlo de manera creativa y efectiva en proyectos electrónicos.

Condiciones de aprobación

Condiciones de Acreditación sin Examen Final (Promoción)

a) Correlativas Aprobadas.

b) Asistir al 65% de clases Teórico-Prácticas y 80% clases Prácticas de aula y de laboratorios

c) Aprobar con cuatro, que corresponde al 60% del total de los temas evaluados, los exámenes parciales, con posibilidad de recuperar uno de ellos.

d) Aprobar el 80% de los trabajos de Laboratorios, sobre presentación de informes.

Condiciones para adquirir la Regularidad.

De acuerdo al Régimen de Alumnos y programación interna de la cátedra.

- a) Asistir al 65% de clases Teórico- Prácticas y 80% clases Prácticas de aula y de laboratorios
- b) Aprobar como mínimo el 50 % de las evaluaciones parciales
- c) Aprobar el 80% de los trabajos de Laboratorios, sobre presentación de informes.

Examen Final Para Alumno Regular.

- a) Correlativas aprobadas.
- b) Condición Regular
- c) Exámen Teórico-Práctico Escrito, debe aprobarse con un mínimo de 60/100 puntos, tanto la parte teórica como la práctica.

Actividades prácticas y de laboratorio

No -1. Aplicaciones de Unidad I.

Duración: Semanas 1 a 3

Lab. Rectificación de Baja Potencia y Filtrado Capacitivo.

No-2 . Aplicaciones de Unidades II y III.

Duración : Semanas 6 a 10

Lab. Amplificador de Emisor Común y Amplificador de Surtidor Común

No-3 Aplicaciones del capítulo IV.

Duración : Semanas 12 a 14

Lab. Análisis y Medición de la respuesta de los circuitos Anteriores

Resultados de aprendizaje

La materia contribuye en grado Alto a CE1.1., CE1.3.1., CE1.3.2., en grado Medio a CE1.3.3, y en grado Bajo a CE1.7.1. A continuación se indican las partes de cada competencia a las que contribuye la asignatura y los resultados de aprendizaje que se utilizará para evaluar su desarrollo.

Competencias Genéricas (CG)

CG1: Identificar, formular y resolver problemas de ingeniería:

Identifica problemas de ingeniería: Evaluación mediante la presentación de problemas de ingeniería donde los estudiantes deben identificar los problemas presentados.

Formula problemas de ingeniería: Evaluación a través de proyectos donde los estudiantes deben formular problemas de ingeniería basados en situaciones dadas.

Resuelve problemas de ingeniería: Evaluación mediante la resolución de problemas de ingeniería en exámenes escritos y proyectos.

CG4: Utilizar de manera efectiva las técnicas y herramientas de aplicación en ingeniería:

Utiliza técnicas de aplicación en ingeniería: Evaluación a través de proyectos donde los estudiantes deben utilizar técnicas específicas en ingeniería para abordar problemas.

Utiliza herramientas de aplicación en ingeniería: Evaluación mediante la revisión de proyectos donde los estudiantes utilizan herramientas específicas en ingeniería.

Demuestra eficacia en el uso de técnicas y herramientas: Evaluación de la eficacia en el uso de técnicas y herramientas mediante pruebas prácticas y evaluaciones de proyectos.

CG9: Aprender en forma continua y autónoma:

Busca oportunidades de aprendizaje continuo: Evaluación a través de presentaciones donde los estudiantes demuestran su capacidad para buscar oportunidades de aprendizaje continuo en su campo de estudio.

Desarrolla planes de aprendizaje autónomos: Evaluación mediante la revisión de planes de aprendizaje individuales donde los estudiantes planifican su propio aprendizaje continuo.

Aplica aprendizaje continuo en situaciones prácticas: Evaluación de la capacidad de los estudiantes para aplicar el aprendizaje continuo adquirido en situaciones prácticas y proyectos.

Competencias Específicas (CE)

CE1.1: Diseñar, proyectar y calcular sistemas, equipos y dispositivos:

Conoce las herramientas matemáticas y gráficas para el planteo de problemas electrónicos simples: Evaluación a través de exámenes escritos que incluyan ejercicios de planteo y cálculo de problemas electrónicos simples.

Interpreta correctamente los resultados gráficos y analíticos: Evaluación mediante análisis de informes y presentaciones donde los estudiantes muestren su capacidad para interpretar gráficos y resultados analíticos.

Emplea adecuadamente los principios físicos relacionados: Evaluación mediante resolución de problemas que requieran la aplicación de principios físicos en el diseño y cálculo de sistemas electrónicos.

CE1.3.1: Conocer, interpretar y emplear técnicas, tecnologías y herramientas para el análisis y diseño de circuitos y sistemas electrónicos:

Demuestra comprensión de las técnicas y herramientas utilizadas: Evaluación a través de exámenes escritos que incluyan preguntas sobre el uso de herramientas de análisis y diseño de circuitos electrónicos.

Aplica técnicas y herramientas en la resolución de problemas: Evaluación a través de trabajos prácticos donde los estudiantes deben aplicar técnicas y herramientas para resolver problemas de diseño de circuitos.

CE1.3.2: Conocer el funcionamiento y características de dispositivos electrónicos:

Describe el funcionamiento de dispositivos electrónicos: Evaluación mediante exámenes escritos que incluyan preguntas sobre el funcionamiento de dispositivos electrónicos específicos.

Utiliza dispositivos electrónicos en situaciones prácticas: Evaluación a través de pruebas prácticas donde los estudiantes deben seleccionar y utilizar dispositivos electrónicos en la construcción y análisis de circuitos.

CE1.3.3: Conocer técnicas básicas de armado y fabricación de componentes:

Realiza armado y fabricación de componentes siguiendo técnicas básicas: Evaluación a través de trabajos de laboratorio donde se califica la precisión y calidad del armado y fabricación de componentes según criterios establecidos.

CE1.7.1: Analizar, diseñar, simular y probar dispositivos, circuitos y sistemas electrónicos:

Analiza dispositivos y sistemas electrónicos de manera efectiva: Evaluación mediante actividades de análisis e investigación donde los estudiantes deben demostrar su capacidad para analizar dispositivos y sistemas electrónicos.

Diseña, simula y prueba dispositivos y sistemas: Evaluación a través de la revisión de proyectos donde se evalúa la eficiencia, funcionalidad y rendimiento de los dispositivos y sistemas electrónicos desarrollados.

Bibliografía

- Schilling – Belove. Electrónica Discreta e Integrada. (Marcombo)
- Millman-Grabel- Microelectrónica. (M.G.Hill)
- Microelectrónica - M. Rashid- (Internac.Tompshon).
- Electrónica Aplicada- P. Gray- Reverté.
- Análisis y Diseño de Circuitos Electrónicos. Paul Chirlean - (MG.Hills)
- Electrónica Integrada.- Millman - Halkias -
- Apuntes de Cátedra.