



### FI533 - Electrónica Analógica

Nombre del programa académico	Ingeniería Electrónica
Nombre completo de la asignatura	Electrónica Analógica I
Área académica o categoría	Electrónica Analógica
Semestre y año de actualización	2025-II
Semestre y año en que se imparte	2025-II
Tipo de asignatura	<input checked="" type="checkbox"/> Obligatoria <input type="checkbox"/> Electiva
Número de créditos	3
Director o contacto del programa	Arley Bejarano
Coordinador o contacto de la asignatura	Jose Andrés Chaves

### Descripción y contenidos

#### 1. Breve descripción

La asignatura es teórica y tiene como propósito orientar a los estudiantes para que apropien conceptos y procesos relacionados con el análisis, diseño, simulación, construcción y operación de sistemas electrónicos analógicos fundamentales que tienen como elementos base a diodos y transistores, a fin de que puedan resolver problemas de ingeniería electrónica.

#### 2. Objetivos

- Adquirir conceptos y herramientas para el análisis, simulación, diseño y construcción de circuitos analógicos a partir de componentes electrónicos básicos fundamentales, en particular diodos y transistores; considerando el consumo de potencia, la respuesta en frecuencia y su desempeño al operar en circuitos de rectificación, conmutación y amplificación según corresponda.
- Aprender a diseñar, simular, construir y operar circuitos electrónicos usando transductores y sensores, aplicables a sistemas básicos de control, comunicaciones, entre otros.
- Apropiar el concepto de transformada (Fourier, wavelet) para el análisis de señales a fin de implementarlo en el diseño y construcción de proyectos simulados y físicos.

#### 3. Resultados de aprendizaje

**RAA1:** Comprende las características y propiedades de los materiales semiconductores, para la fabricación de diodos, así como el análisis de sistemas y circuitos analógicos que involucran dichos componentes a fin de entender su funcionamiento y aplicaciones. Se corresponde con los RAP 1, 6.

**RAA 2:** Comprende el funcionamiento de los transistores, así como diseña, simula, estructura e implementa análisis avanzados con transistores. Se corresponde con los RAP 1, 6.

**RAA 3:** Propone y construye soluciones a problemas de investigación en ingeniería. Se corresponde con los RAP 1, 6.

#### 4. Contenido

- **Introducción a los semiconductores.** Características de los materiales semiconductores. Niveles de energía. Materiales extrínsecos. Conductividad de un semiconductor. Dopado de materiales semiconductores (6 h).
- **Diodo semiconductor.** Características de los diodos de unión PN: El diodo ideal. Curvas características del diodo. Efectos de la temperatura. Comportamiento de la unión PN en un diodo. Polarización directa (corto circuito) e inversa (circuito abierto). Corriente a través del diodo en directa. Corriente inversa de saturación. Región de transición. Modelos equivalentes del diodo. Tipos de diodos. Circuitos DC con diodos. (10 h).



- **Diodo como rectificador y Fuentes de poder por conversión AC/DC.** Tipos de señales eléctricas DC, CC y AC. Circuitos AC con diodos. Rectificador de media onda y onda completa. Gráficas de señales y análisis de eventos importantes en el dominio del tiempo. Condiciones de potencia. Optimización con filtro y regulador. Otras aplicaciones. Construcción Física de fuente de voltaje (16 h).
- **Conceptos básicos de señales.** Concepto general de señal y concepto particular de señal eléctrica. Tipos de señales eléctricas. Transductores y sensores. Parámetros asociados a las señales. Introducción al concepto de transformada (Fourier y Wavelet). Dominio de la frecuencia. Análisis, simulación y aplicaciones de las transformadas en ciencias e ingeniería. (6 h).
- **Transistor de Unión Bipolar (BJT).** Curvas características estáticas de entrada y de salida. Interpretación de información técnica. Punto de operación (Q). Rectas de carga en DC y AC. Análisis, diseño, simulación e implementación del BJT como conmutador. Análisis, diseño, simulación y construcción de aplicaciones con sensores, transductores y el transistor como interruptor. Relación del transistor como interruptor con las compuertas digitales. Circuitos de Polarización. Condiciones de Potencia. Modelo dinámico. Análisis, diseño, simulación e implementación del amplificador de pequeña señal. Amplificador en Emisor común. Análisis de frecuencia en un circuito amplificador. Diagramas, de Bode, plano de fase y espectro en frecuencia. Acople de impedancias. Amplificador en Colector común. Amplificadores multietapas. (18 h).
- **Transistor de Efecto de Campo (FET).** Introducción a los FET. Tipos JFET y MOSFET. Aplicaciones de amplificación, acople y conmutación. (8 h)

##### 5. Requisitos: FI414-ANÁLISIS DE SISTEMAS DE CORRIENTE ALTERNA

##### 6. Recursos

- [1] Rashid, M. Circuitos Microelectrónicos: Análisis y Diseño. International Thomson Editores. 2000.
- [2] Sedra, A. Circuitos Microelectrónicos. Editorial Oxford. Cuarta Edición.
- [3] Gray, Hurst, Lewis, Meyer. Analysis and Design of Analog Integrated Circuits, Cuarta edición, John Wiley & Sons, 2001.
- [4] Schilling, D. Belove, C. Circuitos Electrónicos: Discretos e Integrados. Mc Graw Hill. Tercera Edición.
- [5] Savant, J. R. Diseño Electrónico. Pearson Education. 2002.
- [6] Boylestad, Electrónica: Teoría de circuitos. Prentice Hall. Sexta Edición.
- [7] Millman Jacob, Halkias Christos. Dispositivos y circuitos electrónicos. McGraw-Hill.

##### 7. Herramientas técnicas de soporte para la enseñanza

- Clase magistral.
- Estudio y análisis de casos prácticos.
- Realización de trabajos individuales.
- Talleres para solución en grupo sobre cada contenido de la materia.
- Consultas utilizando la bibliografía del curso.
- Uso de simuladores.
- Proyectos de investigación para fomentar la investigación en la ingeniería.



- Creación de sitio web o aula virtual para la comunicación con estudiantes y almacenamiento de material de clase.

### 8. Trabajos en laboratorio y proyectos

- Esta materia contempla 4 horas teóricas en la semana en la que se desarrollan ejercicios para desarrollar habilidades según el contenido abordado durante la semana de clase.
- Esta asignatura contempla la creación de hasta tres proyectos de aula en los que el estudiante debe utilizar los conceptos y habilidades aprendidos en clase para desarrollar soluciones de ingeniería.

### 9. Métodos de aprendizaje

- Esta asignatura combina una metodología magistral presencial, con aprendizaje basado en proyectos, complementada con el uso de tecnologías de la información para la presentación y distribución del material de clase, así como para apoyar el proceso de aprendizaje y la realización de talleres en grupo.
- Los estudiantes tendrán acceso a material adicional proporcionado por el profesor para su trabajo individual semanal. Además, se ofrecerán espacios de asesoría personalizada y documentación en línea para consulta.
- El curso incluirá la realización de talleres en grupo para abordar problemas y desafíos de manera colaborativa, fomentando así la interacción y el aprendizaje entre pares.
- Se realizarán proyectos de aula que involucran el análisis, diseño, simulación y construcción de sistemas electrónicos, para fomentar el liderazgo, el trabajo en equipo y la resolución de problemas asociados a escenarios reales de ingeniería.

### 10. Métodos de evaluación

Teniendo en cuenta el Acuerdo 29 de 2006 del Consejo Académico las evaluaciones se llevarán a cabo en los siguientes momentos:

- **Evaluación Parcial I (Porcentaje de la asignatura: 23%):** Examen con problemas de circuitales sobre el comportamiento del diodo en DC y AC se evalúa el RAA1. Esta evaluación se realiza antes de la semana 8 del periodo académico. Se evalúa el resultado de aprendizaje: RAA-1.
- **Evaluación Proyecto I (Porcentaje de la asignatura: 10%):** Análisis, diseño, simulación y construcción de una fuente de voltaje que opere tanto como fuente de voltaje fija, como fuente dual variable. Cada equipo de estudiantes debe entregar video informe que permita evaluar métodos de investigación, claridad sobre los temas y enfoque sobre los puntos clave del proceso de investigación, adicionalmente se promueve la consulta de los temas en segunda lengua. Se evalúa el resultado de aprendizaje: RAA-3.
- **Evaluación Parcial II (Porcentaje de la asignatura: 23%):** Examen relacionado con el diseño de fuentes de voltaje, además de problemas circuitales sobre el comportamiento del transistor BJT como conmutador, además del análisis de las señales asociadas a cada tema, se evalúa el RAA2. Esta evaluación se realiza en el transcurso de la semana 12 y 13. Se evalúa el resultado de aprendizaje: RAA-2.
- **Evaluación Proyecto II (Porcentaje de la asignatura: 10%):** Análisis, diseño, simulación y construcción de al menos dos circuitos en los que se use el transistor como interruptor para el control de encendido y apagado de un sistema de potencia a partir de una señal de



bajos niveles de voltaje y corriente. Cada equipo de estudiantes debe entregar video informe que permita evaluar métodos de investigación, claridad sobre los temas y enfoque sobre los puntos clave del proceso de investigación, adicionalmente se promueve la consulta de los temas en segunda lengua. Se evalúa el resultado de aprendizaje: RAA-3.

- **Evaluación de Trabajos, tareas, participaciones en clase, salidas al tablero y quices (suma nota a cada parcial de acuerdo con su regularidad y calidad):** Proporciona una evaluación integral del conocimiento, las habilidades y la capacidad de los estudiantes para aplicar lo que han aprendido en la asignatura. Se evalúa el resultado de aprendizaje: RAA- 1 y 2.
- **Evaluación parcial Final (Porcentaje de la asignatura 24%):** Examen con problemas de circuitos sobre el comportamiento del transistor como amplificador de señales tanto a nivel de análisis como de diseño, tanto en DC como en AC, se evalúa el RAA2. Esta evaluación se realiza en la semana de finales. Se evalúa el resultado de aprendizaje: RAA- 1 y 2.
- **Evaluación Proyecto III (Porcentaje de la asignatura: 10%):** Análisis, diseño, simulación y construcción de un circuito amplificador de audio de al menos dos etapas. Cada equipo de estudiantes debe entregar video informe que permita evaluar métodos de investigación, claridad sobre los temas y enfoque sobre los puntos clave del proceso de investigación, adicionalmente se promueve la consulta de los temas en segunda lengua. Se evalúa el resultado de aprendizaje: RAA-3.

