

Programa del curso EE-0503

## **Sistemas analógicos**

Escuela de Ingeniería Electromecánica  
Carrera de Ingeniería Electromecánica (tronco común)

## I parte: Aspectos relativos al plan de estudios

### 1. Datos generales

<b>Nombre del curso:</b>	Sistemas analógicos
<b>Código:</b>	EE-0503
<b>Tipo de curso:</b>	Teórico - Práctico
<b>Obligatorio o electivo:</b>	Obligatorio
<b>Nº de créditos:</b>	2
<b>Nº horas de clase por semana:</b>	4
<b>Nº horas extraclase por semana:</b>	2
<b>Ubicación en el plan de estudios:</b>	Curso de 5 <sup>to</sup> semestre en Ingeniería Electromecánica (tronco común)
<b>Requisitos:</b>	EE-0303 Análisis de circuitos I
<b>Correquisitos:</b>	Ninguno
<b>El curso es requisito de:</b>	EE-0604 Sistemas digitales; EE-0704 Control automático
<b>Asistencia:</b>	Libre
<b>Suficiencia:</b>	No
<b>Posibilidad de reconocimiento:</b>	Sí
<b>Aprobación y actualización del programa:</b>	01/01/2026 en sesión de Consejo de Escuela 01-2026

## 2. Descripción general

El curso de *Sistemas analógicos* aporta en el desarrollo del siguiente rasgo del plan de estudios: conocer y aplicar los principios de los circuitos eléctricos y la electrónica, y analizar su funcionamiento en las diversas aplicaciones en ingeniería electromecánica.

Los aprendizajes que los estudiantes desarrollarán en el curso son: comprender las características de operación de los amplificadores operacionales con sus topologías más utilizadas; determinar las aplicaciones de circuitos integrados tales como comparadores, reguladores de tensión, ADC, convertidores V/F y V/I.; comprender las características de selección y operación de los dispositivos electrónicos BJT, MOSFET, IGBT, SCR, TRIACS, MOV usados en la electrónica de potencia; y diseñar aplicaciones electrónicas utilizando circuitos integrados especiales, CI 555, DAC, ADC, entre otros.

Para desempeñarse adecuadamente en este curso, los estudiantes deben poner en práctica lo aprendido en los cursos de: Análisis de circuitos I, Análisis de circuitos II, e Instrumentación.

Una vez aprobado este curso, los estudiantes podrán emplear algunos de los aprendizajes adquiridos en el curso de: Sistemas digitales.

## 3. Objetivos

Al final del curso la persona estudiante será capaz de:

### Objetivo general

- Analizar circuitos electrónicos analógicos.

### Objetivos específicos

- Comprender las características de operación de los amplificadores operacionales con sus topologías más utilizadas.
- Determinar las aplicaciones de circuitos integrados tales como comparadores, reguladores de tensión, ADC, convertidores V/F y V/I..
- Comprender las características de selección y operación de los dispositivos electrónicos BJT, MOSFET, IGBT, SCR, TRIACS, MOV usados en la electrónica de potencia.
- Diseñar aplicaciones electrónicas utilizando circuitos integrados especiales, CI 555, DAC, ADC, entre otros.

## 4. Contenidos

En el curso se desarrollaran los siguientes temas:

1. Introducción a los sistemas analógicos
  - 1.1. Conceptos básicos de sistemas analógicos
  - 1.2. Diferencias entre sistemas analógicos y digitales
2. Aplicaciones de los sistemas analógicos
  - 2.1. Características y funcionamiento de los amplificadores operacionales
  - 2.2. Análisis de amplificadores operacionales
  - 2.3. Topologías más utilizadas: inversor, no inversor, sumador, restador

- 2.4. Aplicaciones prácticas de amplificadores operacionales
- 3. Dispositivos electrónicos
  - 3.1. Características y operación de BJT, MOSFET, IGBT, SCR, TRIAC
  - 3.2. Selección de dispositivos para aplicaciones específicas
  - 3.3. Ejemplos de circuitos con estos dispositivos
- 4. Reguladores de voltaje y comparadores
  - 4.1. Reguladores de voltaje lineales y conmutados
  - 4.2. Comparadores y sus aplicaciones
  - 4.3. Diseño de circuitos con reguladores y comparadores
- 5. Convertidores
  - 5.1. Convertidores analógico-digital (ADC) y digital-analógico (DAC)
  - 5.2. Convertidores V/F y V/I
  - 5.3. Integración de sensores en sistemas analógicos
- 6. Circuitos integrados especiales
  - 6.1. Uso del CI 555 en aplicaciones de temporización y oscilación
  - 6.2. Diseño de circuitos con DAC, ADC y otros CI especiales
  - 6.3. Ejemplos prácticos y simulaciones
- 7. Electrónica de potencia
  - 7.1. Introducción a la electrónica de potencia
  - 7.2. Aplicaciones de dispositivos de potencia en sistemas analógicos
  - 7.3. Diseño de circuitos de potencia

## II parte: Aspectos operativos

**5. Metodología** En este curso, se utilizará el enfoque sistémico-complejo para la ejecución de las sesiones magistrales y se integrará la investigación práctica aplicada para las sesiones prácticas. Esta última se implementará mediante técnicas como el modelado, simulación, prototipado y la experimentación controlada.

**Las personas estudiantes podrán desarrollar actividades en las que:**

- Recibirán clases magistrales con material audiovisual y discusión en grupo sobre conceptos fundamentales de circuitos electrónicos analógicos.
- Analizarán y definirán los requisitos del sistema, estableciendo el mejor circuito que solucione el problema planteado.
- Evaluarán distintos circuitos y los compararán con el fin de determinar cuál es la mejor alternativa que negocie entre complejidad y error deseado.
- Aplicarán herramientas de simulación para verificar el funcionamiento de la solución planteada.

Este enfoque metodológico permitirá a la persona estudiante analizar circuitos electrónicos analógicos

Si un estudiante requiere apoyos educativos, podrá solicitarlos a través del Departamento de Orientación y Psicología.

**6. Evaluación** La evaluación se distribuye en los siguientes rubros:

- Pruebas parciales: evaluaciones formales que miden el nivel de comprensión y aplicación de los conceptos clave del curso. Generalmente cubren una parte significativa del contenido visto hasta la fecha y pueden incluir problemas teóricos y prácticos.
- Tareas: evaluaciones que tienen el propósito de reforzar, aplicar o evaluar el aprendizaje de un tema específico. Pueden requerir investigación, resolución de problemas, desarrollo de habilidades prácticas o aplicación de conocimientos teóricos.
- Act. aprendizaje activo: actividad diseñada para que los estudiantes se involucren de manera directa y práctica en la construcción de su conocimiento, a través de la resolución de problemas, la discusión y la aplicación de conceptos teóricos en contextos reales o simulados.

Pruebas parciales (2)	60 %
Tareas (6)	15 %
Act. aprendizaje activo (1)	25 %
Total	100 %

De conformidad con el artículo 78 del Reglamento del Régimen Enseñanza-Aprendizaje del Instituto Tecnológico de Costa Rica y sus Reformas, en este curso la persona estudiante **no** tiene derecho a presentar un examen de reposición.

## 7. Bibliografía

- [1] A. S. Sedra y K. C. Smith, *Microelectronic Circuits*, 8th. Oxford University Press, 2020.
- [2] R. L. Boylestad y L. Nashelsky, *Electronic Devices and Circuit Theory*, 11th. Pearson, 2019.
- [3] P. Horowitz y W. Hill, *The Art of Electronics*, 3rd. Cambridge University Press, 2015.
- [4] T. L. Floyd y D. M. Buchla, *Fundamentals of Analog Circuits*, 2nd. Pearson, 2012.
- [5] S. Franco, *Design with Operational Amplifiers and Analog Integrated Circuits*, 4th. McGraw-Hill Education, 2014.

## **8. Persona docente**

El curso será impartido por:

### **Mag. Lisandro Araya Rodriguez**

Maestría en Ingeniería en Computación con énfasis en Telemática. Bachillerato en Ingeniería Electrónica Instituto Tecnológico de Costa Rica. Costa Rica

*Correo:* laraya@itcr.ac.cr *Teléfono:* 25509333

*Oficina:* 19 *Escuela:* Ingeniería Electromecánica *Sede:* Cartago

### **M.Sc. Nicolás Vaquerano Pineda**

Maestría en Electrónica con énfasis en Sistemas Embebidos. Instituto Tecnológico de Costa Rica. Costa Rica

*Correo:* nvaquerano@itcr.ac.cr *Teléfono:* 25509350

*Oficina:* 0 *Escuela:* Ingeniería Electromecánica *Sede:* Cartago