

Programa del curso EE-0403

## **Análisis de circuitos II**

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>	Análisis de circuitos II
<b>Código:</b>	EE-0403
<b>Tipo de curso:</b>	Teórico
<b>Obligatorio o electivo:</b>	Obligatorio
<b>Nº de créditos:</b>	3
<b>Nº horas de clase por semana:</b>	4
<b>Nº horas extraclase por semana:</b>	5
<b>Ubicación en el plan de estudios:</b>	Curso de 4 <sup>to</sup> semestre en Ingeniería Electromecánica (tronco común)
<b>Requisitos:</b>	EE-0304 Laboratorio de circuitos I; EE-0303 Análisis de circuitos I
<b>Correquisitos:</b>	Ninguno
<b>El curso es requisito de:</b>	EE-0702 Máquinas eléctricas I; EE-0404 Laboratorio de circuitos II
<b>Asistencia:</b>	Libre
<b>Suficiencia:</b>	Sí
<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 *Análisis de circuitos II* 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: identificar los fundamentos de los circuitos eléctricos en corriente alterna, incluyendo sus leyes y componentes principales; aplicar métodos de análisis y simulación para la solución de circuitos eléctricos en corriente alterna; evaluar circuitos en corriente alterna para su uso en diversas aplicaciones de sistemas electromecánicos; y determinar el funcionamiento de circuitos en equipos y sistemas eléctricos en diversas aplicaciones para la identificación de su eficiencia y desempeño.

Para desempeñarse adecuadamente en este curso, los estudiantes deben poner en práctica lo aprendido en los cursos de: Transductores, Cálculo diferencial e integral, y Física general II.

Una vez aprobado este curso, los estudiantes podrán emplear algunos de los aprendizajes adquiridos en los cursos de: Modelado y simulación de sistemas, y Máquinas eléctricas I.

## 3. Objetivos

Al final del curso la persona estudiante será capaz de:

### Objetivo general

- Analizar los principios de los circuitos eléctricos en corriente alterna, permitiendo su implementación en diversas aplicaciones de la ingeniería electromecánica.

### Objetivos específicos

- Identificar los fundamentos de los circuitos eléctricos en corriente alterna, incluyendo sus leyes y componentes principales.
- Aplicar métodos de análisis y simulación para la solución de circuitos eléctricos en corriente alterna.
- Evaluar circuitos en corriente alterna para su uso en diversas aplicaciones de sistemas electromecánicos.
- Determinar el funcionamiento de circuitos en equipos y sistemas eléctricos en diversas aplicaciones para la identificación de su eficiencia y desempeño.

## 4. Contenidos

En el curso se desarrollaran los siguientes temas:

### 1. Conceptos y Definiciones

1.1. Representación fasorial y vectorial de tensiones, corrientes, impedancias y admittancias

### 2. Análisis de circuitos básicos

2.1. Leyes de Kirchhoff en estado estable

2.2. Elementos y circuitos en serie

- 2.3. Divisor de voltaje
- 2.4. Elementos y circuitos en paralelo
- 2.5. Divisor de corriente
- 2.6. Transformación de fuentes tensión y corriente
- 2.7. Linealidad y superposición de tensiones y corrientes, cálculo de potencia
- 3. Técnicas para el análisis de circuitos complejos
  - 3.1. Análisis de mallas y supermallas
  - 3.2. Análisis de nodos y supernodos
  - 3.3. Superposición
  - 3.4. Conversión de fuentes
  - 3.5. Teoremas de Thévenin y Norton
  - 3.6. Teorema de máxima transferencia de potencia
- 4. Potencia Eléctrica
  - 4.1. Cálculo del valor efectivo
  - 4.2. Potencia instantánea y promedio.
  - 4.3. Definición de potencias reactiva, aparente y real.
  - 4.4. Concepto del Factor de potencia y su relación con cargas lineales
  - 4.5. Corrección del Factor de potencia
  - 4.6. Cálculo de potencia promedio en señales senoidales compuestas
- 5. Circuito monofásico trifilar
  - 5.1. Concepto de circuitos polifásicos y su extensión a redes monofásicas
  - 5.2. Definición de redes simétricas (fuentes balanceadas)
  - 5.3. Esquemas de corrección del FP en circuitos monofásicas
- 6. Respuesta en frecuencia
  - 6.1. Teorema de Euler y el concepto de frecuencia compleja
  - 6.2. Operadores en circuitos RLC y su relación con la transformada de Laplace
  - 6.3. Función de transferencia, relaciones de impedancia, admitancia y ganancias de tensión o corriente
  - 6.4. Diagramas de Bode y representación en el plano complejo
  - 6.5. Análisis de función de transferencia, ganancia, ceros y polos. Atenuación y decibelios
  - 6.6. Filtros pasivos, ancho de banda, banda rechazada, frecuencia de corte, frecuencia central, factor de calidad
  - 6.7. Resonancia serie, paralelo, resonancia compuesta en circuitos RLC

7. Series de Fourier

- 7.1. Definición. Relación con el valor efectivo y potencia promedio
- 7.2. Concepto de contenido armónico, efecto de filtros en el contenido armónico
- 7.3. Distorsión armónica total (THD)
- 7.4. Relación del THD con el valor efectivo y el factor de potencia desplazado (FPD) en redes a 60Hz

8. Redes bipuertos

- 8.1. Concepto de redes de dos puertos
- 8.2. Parámetros de Impedancia, Admitancia, Híbridas y Transmisión
- 8.3. Modelado y aplicación

## 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 asignaciones extraclase. Esta última se implementará mediante técnicas como el estudio de casos, el aprendizaje basado en proyectos, el modelado y la simulación.

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

- Recibirán clases magistrales con material audiovisual y discusión en grupo sobre conceptos fundamentales de circuitos eléctricos monofásicos en corriente alterna.
- Resolverán problemas; y validarán sus resultados utilizando simulaciones.

Este enfoque metodológico permitirá a la persona estudiante analizar los principios de los circuitos eléctricos en corriente alterna, permitiendo su implementación en diversas aplicaciones de la ingeniería electromecánica

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.
- Pruebas cortas: evaluaciones breves y frecuentes que sirven para comprobar el dominio de temas específicos. Suelen ser de menor peso en la calificación final y permiten reforzar el aprendizaje continuo.
- 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 %
Pruebas cortas (5)	25 %
Act. aprendizaje activo (4)	15 %
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 tiene derecho a presentar un examen de reposición si su nota luego de redondeo es 60 o 65.

## 7. Bibliografía

- [1] W. H. Hayt, J. E. Kemmerly, J. Phillips y S. M. Durbin, *Engineering Circuit Analysis*, 10th. McGraw Hill, 2023, ISBN: 9781264149919.
- [2] R. L. Boylestad y B. A. Olivari, *Introductory Circuit Analysis*, 14th. Pearson, 2022, ISBN: 9780137594177.
- [3] C. K. Alexander y M. N. O. Sadiku, *Fundamentals of Electric Circuits*, 7th. McGraw-Hill, 2023, ISBN: 9781260226409.
- [4] R. C. Dorf y J. A. Svoboda, *Electric Circuits*, 8th. Alfaomega, 2011, ISBN: 9786077072324.

## 8. Persona docente

El curso será impartido por:

### **Mag. Osvaldo Guerrero Castro**

Máster en Administración de la Ingeniería Electromecánica. Licenciado en Ingeniería en Mantenimiento Industrial. Instituto Tecnológico de Costa Rica. Costa Rica

Correo: [oguerrero@tec.ac.cr](mailto:oguerrero@tec.ac.cr) Teléfono: 0

Oficina: 6 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](mailto:nvaquerano@itcr.ac.cr) Teléfono: 25509350

Oficina: 0 Escuela: Ingeniería Electromecánica Sede: Cartago