

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

Nombre del curso:	Análisis de circuitos II
Código:	EE-0403
Tipo de curso:	Teórico
Obligatorio o electivo:	Obligatorio
Nº de créditos:	3
Nº horas de clase por semana:	4
Nº horas extraclase por semana:	5
Ubicación en el plan de estudios:	Curso de 4 ^{to} semestre en Ingeniería Electromecánica (tronco común)
Requisitos:	EE-0304 Laboratorio de circuitos I; EE-0303 Análisis de circuitos I
Correquisitos:	Ninguno
El curso es requisito de:	EE-0702 Máquinas eléctricas I; EE-0404 Laboratorio de circuitos II
Asistencia:	Libre
Suficiencia:	Sí
Posibilidad de reconocimiento:	Sí
Aprobación y actualización del programa:	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: Análisis de circuitos I, Transductores, y Cálculo diferencial e integral.

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 circuitos eléctricos en corriente alterna, permitiendo su implementación y optimización 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. Corriente alterna
 - 1.1. Parámetros de la onda alterna
 - 1.2. Valor eficaz
 - 1.3. Onda alterna sinusoidal
 - 1.4. Impedancia y admitancia
 - 1.5. Fasores

- 1.6. Métodos básicos de análisis de circuitos aplicados a CA
- 1.7. Métodos complejos de análisis de circuitos aplicados a CA
- 2. Potencia Eléctrica
 - 2.1. Potencia instantánea.
 - 2.2. Potencias reactiva, aparente y real.
 - 2.3. Concepto del Factor de potencia
 - 2.4. Potencia compleja
 - 2.5. Corrección del Factor de potencia
- 3. Respuesta en frecuencia
 - 3.1. Resonancia, serie y paralelo
 - 3.2. Factor de calidad y ancho de banda
 - 3.3. Frecuencia compleja, y su relación con circuitos eléctricos
 - 3.4. Función de transferencia, raíces y representación en plano complejo
 - 3.5. Diagramas de Bode, construcción y lectura
 - 3.6. Filtros pasivos, definición y construcción
 - 3.7. Análisis de circuitos RLC de primer y segundo orden usando la Transformada de Laplace en CA
- 4. Series de Fourier
 - 4.1. Motivación histórica, el problema de transferencia de calor que motivo a las series de Fourier
 - 4.2. Definición
 - 4.3. Series trigonométricas y exponenciales
 - 4.4. Cálculo de series para una función periódica no sinusoidal
 - 4.5. Simetría y cómo afecta el cálculo de las series de Fourier
 - 4.6. Contenido armónico, cuándo es útil y cuándo es un problema
 - 4.7. Distorsión armónica total THD, concepto
 - 4.8. Cálculo de VRMS, IRMS, Potencias y THD en una fuente con contenido armónico
 - 4.9. Efecto de filtros en señales con contenido armónico
 - 4.10. Relación del THD con el valor efectivo y el factor de potencia desplazado (FPD) en redes a 60Hz
- 5. Redes de dos puertos
 - 5.1. Concepto
 - 5.2. Aplicaciones
 - 5.3. Tipos principales, impedancia, admitancia, híbrida y de transmisión

5.4. Modelado

6. Sistemas monofásicos trifilar

6.1. Circuito monofásico de tres líneas, definición y análisis

6.2. Balance de carga

6.3. Corrección del factor 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 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 circuitos eléctricos en corriente alterna, permitiendo su implementación y optimización 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:

M.Sc. Osvaldo Guerrero Castro
Bachillerato en Ingeniería en Mantenimiento Industrial, Instituto Tecnológico de Costa Rica, Costa Rica

Licenciatura en Ingeniería en Mantenimiento Industrial, Instituto Tecnológico de Costa Rica, Costa Rica

Maestría en Ingeniería Electromecánica, Instituto Tecnológico de Costa Rica, Costa Rica

Correo: oguerrero@tec.ac.cr *Teléfono:* 25509345

Oficina: 6 *Escuela:* Ingeniería Electromecánica *Sede:* Cartago

M.Sc. Greivin Barahona Guzmán
Bachillerato en Ingeniería en Mantenimiento Industrial, Instituto Tecnológico de Costa Rica, Costa Rica

Licenciatura en Ingeniería en Mantenimiento Industrial, Instituto Tecnológico de Costa Rica, Costa Rica

Maestría en Ingeniería en Mantenimiento Industrial, Instituto Tecnológico de Costa Rica, Costa Rica

Correo: gbarahona@itcr.ac.cr *Teléfono:* 25509344

Oficina: 1 *Escuela:* Ingeniería Electromecánica *Sede:* Cartago

M.Sc. Lisandro Araya Rodriguez
Bachillerato en Ingeniería Electrónica, Instituto Tecnológico de Costa Rica, Costa Rica

Maestría 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

Bachillerato en Ingeniería Eléctrica, Universidad de Costa Rica, Costa Rica

Licenciatura en Ingeniería Eléctrica, Universidad de Costa Rica, Costa Rica

Maestría en Ingeniería Electrónica, Instituto Tecnológico de Costa Rica, Costa Rica

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

Oficina: 14 *Escuela:* Ingeniería Electromecánica *Sede:* Cartago