

Programa del curso

Nombre del curso:	Circuitos Eléctricos II
Sigla:	EI-0004
Grupo:	01
Aula:	Martes: Lab Física, Viernes: Plataforma
Créditos:	4
Requisitos:	IE-0209, MA-1005, FS-0310, FS-0311
Correquisitos:	FS-0410, FS-0411
Clasificación:	Propia
Ciclo:	I - Ciclo 2024
Modalidad:	bimodal
Horas (T):	4
Horario Teoría (Consulta):	K y V de 10:00 a 11:50 (Lunes de 13:00 a 17:00 ó Martes de 8:00 a 10:00)
Docente:	Paola Montero Sánchez
Contacto:	paola.monterosanchez@ucr.ac.cr
Mediación virtual:	https://mv1.mediacionvirtual.ucr.ac.cr/login/index.php
TEAMS:	https://goo.su/zpsFk

1 Descripción del curso

En este curso se pasa revista a las herramientas necesarias para analizar las redes eléctricas en estado estacionario con componentes lineales y alimentadas por corriente alterna, tanto en fuentes monofásicas como polifásicas.

2 Objetivo General

Analizar circuitos de corriente alterna en estado estacionario, tanto con fuentes monofásicas como polifásicas.

3 Objetivos específicos

Al final de este curso, el estudiante estará en capacidad de:

1. Comprender los conceptos fundamentales del análisis de circuitos lineales con fuentes de corriente alterna, respetando las definiciones de la norma IEEE 1459-2000.
2. Dominar las técnicas de análisis de circuitos eléctricos.
3. Representar las tensiones e intensidades de un circuito, en forma fasorial y temporal.
4. Realizar el análisis de circuitos eléctricos por métodos computacionales, utilizando las herramientas de simulación disponibles en la Escuela.

4 Metodología

El curso se desarrolla mediante clases magistrales y sesiones de práctica, complementadas con actividades adicionales como lecturas, tareas, problemas de diseño y trabajos de investigación. Para complementar la teoría se utilizan herramientas de simulación de circuitos (SPICE1, ORCAD2, Qucs Spice3, TINA4, MicroCAP5), de computación científica (Python6, MATLAB7) y de edición de texto para informes (Word, LibreOffice8, LATEX9), aplicadas en actividades extra clase. Se debe además realizar una práctica o demostración en clases de un circuito eléctrico, que permita al estudiantado interactuar con los componentes físicos y ver el funcionamiento real del mismo. En el desarrollo de las actividades grupales, se espera que los equipos tengan una participación multigénero, favoreciendo espacios de tolerancia y de trabajo colaborativo entre los integrantes. De igual manera, se considera el curso como un espacio inclusivo, de manera que se aplique toda la normativa vigente con relación a la Ley 7600.

4.1 Mediación Virtual

La modalidad del curso será bimodal y el entorno en Mediación Virtual se usará para realizar actividades sincrónicas / asincrónicas los días viernes, trasegar documentos, enunciados de tareas, guías de laboratorios, entrega del proyecto, o cualquier otra información que la profesora considere pertinente para el adecuado desarrollo del curso. Todas las personas estudiantes deberán inscribirse al curso que corresponda al de su profesor(a) en el sitio <https://mv1.mediacionvirtual.ucr.ac.cr/login/index.php>. El entorno en Mediación Virtual, el chat de teams <https://goo.su/zpsFk> y el correo electrónico institucional serán los medios de comunicación oficiales entre la profesora y sus estudiantes.

4.2 Laboratorios

La asistencia a los laboratorios establecidos en cronograma es obligatoria, solo se admitirán ausencias justificadas por documentos válidos, en cuyo caso se repondrá la práctica experimental en una fecha a convenir. El estudiante obtendrá una nota de cero como calificación final de un experimento del curso bajo cualquiera de las siguientes circunstancias:

- Ausencia injustificada a cualquiera de las sesiones de laboratorio.
- Incumplimiento de la entrega de cualquiera de los documentos solicitados.
- Intento de fraude y/o plagio en cualquiera de las evaluaciones.

Al iniciar el curso lectivo se establecerán los subgrupos de trabajo para los experimentos, la cantidad de grupos se definirá según la capacidad del laboratorio (equipo disponible). El estudiante utilizará la plantilla de anteproyecto-reporte proporcionada por el docente, manteniendo el formato establecido. Antes de cada práctica de laboratorio, cada subgrupo de trabajo deberá entregar al docente, por el medio acordado, el anteproyecto donde se incluya la investigación teórica y el diseño de los circuitos del experimento, pero dejando vacías las secciones de Resultados, Análisis y Conclusiones. Cabe destacar que no se permitirá el ingreso al laboratorio a aquellos equipos de trabajo que no hayan entregado el anteproyecto. Una vez finalizadas las sesiones de cada experimento del cronograma, cada subgrupo de trabajo debe preparar el reporte de proyecto haciendo uso del anteproyecto y completando las secciones faltantes, entregándose los días viernes de la semana siguiente.

5 Contenidos

1. Senoides y fasores

- 1.1. Característica de la función senoidal: Frecuencia y periodo (rad/s, Hz), conceptos de amplitud, fase, valor promedio y valor RMS, valor pico o máximo, valor instantáneo, frecuencia, período, concepto de señales periódicas, desfase entre ondas, etc.

- 1.2. El concepto de fasor y diagrama fasorial: concepto de fasor como representación de una variable eléctrica sinusoidal en estado estacionario, fasor en representación cartesiana (aplicando leyes de Euler), algebra de fasores aplicada a circuitos de corriente alterna, representación fasorial de tensiones, corrientes e impedancias en corriente alterna.
- 1.3. Relaciones fasoriales de elementos de circuitos.
- 1.4. Impedancia y admitancia.
- 1.5. Leyes de Kirchhoff en el dominio de frecuencia.
- 1.6. Combinaciones de impedancias.
2. Técnicas de análisis de circuitos en corriente alterna
 - 2.1. Análisis de nodo y mallas.
 - 2.2. Teorema de superposición, transformación de fuentes.
 - 2.3. Circuitos equivalentes de Thévenin y Norton
 - 2.4. Introducción al uso de programas de simulación de circuitos eléctricos trifásicos.
3. Energía y potencia en circuitos de corriente alterna
 - 3.1. Conceptos de: potencia instantánea, potencia promedio valores eficaces de corriente y tensión, potencia compleja.
 - 3.2. Cálculo de la potencia considerando solamente la frecuencia fundamental, empleando los diagramas fasoriales y el triángulo de potencias.
 - 3.3. Principio de superposición de potencia.
 - 3.4. Teoremas de máxima transferencia de potencia, corrección de factor de potencia.
4. Sistemas trifásicos
 - 4.1. Concepto del sistema trifásico, diagramas fasoriales
 - 4.2. Tensiones trifásicas balanceadas.
 - 4.3. Conexiones: Y-Y balanceada, Y- δ balanceada, δ - δ balanceada, δ -Y balanceada.
 - 4.4. Potencia en un sistema balanceado.
 - 4.5. Conexiones: Y-Y desbalanceada, Y- δ desbalanceada, δ - δ desbalanceada, δ -Y desbalanceada.
 - 4.6. Potencia en un sistema desbalanceado.
5. Conceptos de respuesta en frecuencia
 - 5.1. Función de transferencia, diagramas de bode.
 - 5.2. Resonancia en serie y en paralelo.
 - 5.3. Introducción a filtros: análisis de la respuesta de las configuraciones RLC aplicado a filtros de señales. Concepto de función de transferencia de un sistema como su relación entrada/salida.
6. Técnicas de análisis avanzado de circuitos
 - 6.1. Transformada de Laplace y su aplicabilidad en circuitos.
 - 6.2. Series de Fourier y su aplicabilidad en circuitos.

6 Evaluación

Cada uno de los objetivos planteados para el curso se evaluarán mediante las siguientes actividades:

Rubro	Porcentaje	Temas
Examen Parcial I	20%	1 y 2
Examen Parcial II	20%	3 y 4
Examen Final	25%	1 al 6
Tareas	18%	
Laboratorios	9%	
Proyectos	8%	

7 Observaciones

- El curso se rige por el Reglamento de Régimen Académico Estudiantil de la Universidad de Costa Rica, disponible en http://www.cu.ucr.ac.cr/normativ/regimen_academico_estudiantil.pdf.
- Se desea que el curso sea un espacio libre de cualquier tipo de discriminación y acoso. El reglamento contra el hostigamiento sexual puede encontrarse en https://www.cu.ucr.ac.cr/normativ/hostigamiento_sexual.pdf.
- Todos los exámenes (parciales, final, reposiciones y ampliación) serán colegiados y tendrán una duración de tres horas cada uno.
- Durante los exámenes únicamente se requieren lápices, lapiceros, borradores, calculadora, reglas y similares. No se permite el uso de celulares, calculadoras programables, otros dispositivos con capacidad de memoria y acceso a Internet. Tampoco material de ayuda adicional.

8 Referencias

1. Alexander, C. & Sadiku, M. (2018) Fundamentos de circuitos eléctricos. Sexta edición. McGraw Hill. (621.319.24 A375f3).
2. Dorf, R. & Svoboda, J. (2011) Circuitos eléctricos. Octava edición. Alfaomega. (621.319.2 D695c8).
3. Glisson, T. (2011) Introduction to Circuit Analysis and Design. Primera Edición. Springer. DOI: 10.1007/978-90-481-9443-8
4. Hayt, H., Kemmerly, J., & Durmi, S. (2012) Análisis de circuitos en ingeniería. Octava edición. McGraw Hill. (621.381.7 H426a8).
5. Nilsson, J. & Riedel, S. (2005) Circuitos eléctricos. Séptima edición. Pearson. (621.381.5 N712c8).
6. Boylestad, R. (2013) Introducción al análisis de circuitos. Decimotercera edición. Pearson. (621.319.2 B792i13).

9 Cronograma

Semana	Tema
1	1.1 - 1.3 1.4 - 1.5
2	2.1 - 2.2 2.2 - 2.3
3	Semana Santa Semana Santa
4	2.4 2.5
5	2.6 2.7
6	Laboratorio 01 I Parcial
7	Semana U Semana U
8	3.1 3.1
9	3.2 3.3-3.4
10	3.5 3.6
11	4.1 4.2
12	Laboratorio 02 II Parcial
13	5.1 5.2
14	6.1 6.2
15	6.2 6.3
16	Laboratorio 03 Examen final

*Este cronograma es de referencia y puede ser cambiado de acuerdo con el desarrollo del curso.