

Programa del curso

Nombre del curso:	Circuitos Eléctricos I
Sigla:	EI-0002
Grupo:	01
Aula:	1-A
Créditos:	3
Requisitos:	FS0210 – Física General I, FS0211 – Laboratorio Física General I, MA1002 – Cálculo II y MA1004 – Álgebra Lineal
Correquisitos:	FS0310 – Física General II, FS0311 – Laboratorio Física General II, MA1005 – Ecuaciones Diferenciales
Clasificación:	Propia
Ciclo:	I - Ciclo 2024
Modalidad:	bajo virtual
Horas (T):	4
Horario Teoría (Consulta):	L y J de 8:00 a 9:50 (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/W4aq

1 Descripción del curso

Este es un curso introductorio a los fenómenos eléctricos, donde se estudian las principales herramientas y teoremas para el análisis y diseño de circuitos eléctricos lineales. Se definen los conceptos fundamentales de la teoría de circuitos y se presentan los elementos almacenadores de energía y su efecto en la respuesta temporal de los circuitos.

2 Objetivo General

Al finalizar el curso, el estudiante deberá estar en capacidad de resolver problemas de circuitos eléctricos lineales de forma analítica y mediante la utilización de herramientas de simulación. Además, tendrá una mejor perspectiva de la ingeniería eléctrica, mientras que desarrollará destrezas básicas de investigación y presentación de informes técnicos.

3 Objetivos específicos

1. Reconocer los elementos eléctricos lineales y las leyes particulares que los modelan.
2. Aplicar las técnicas fundamentales para el análisis y diseño de circuitos eléctricos lineales..
3. Utilizar herramientas computacionales como apoyo en la solución de problemas.

4. Aplicar técnicas para el análisis de circuitos de primer y segundo orden en régimen permanente y transitorio para entradas tipo escalón, rampa e impulso.

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 bajo virtual y el entorno en Mediación Virtual se usará para 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/W4aq> 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. Introducción

- 1.1. Reseña histórica de la Ingeniería Eléctrica y sus campos de actividad.

- 1.2. Definiciones y unidades según el sistema internacional, nomenclatura, medición de las variables eléctricas.
- 1.3. Carga eléctrica, corriente eléctrica, tensión, resistencia, potencia y energía.
- 1.4. Circuitos de elementos concentrados. Elementos eléctricos. Introducción a los elementos lineales pasivos, fuentes de tensión y corriente, fuentes dependientes.
- 1.5. Circuito eléctrico. Definición de circuito eléctrico, convención pasiva de signos, potencial de referencia, definición de nodos y mallas.
2. Análisis de circuitos resistivos
 - 2.1. Ley de Ohm. Relación corriente tensión en la resistencia eléctrica. La resistencia ideal, circuito abierto y cortocircuito, la resistencia real, conductancia.
 - 2.2. Introducción a las técnicas de análisis de las redes eléctricas. Ley de corrientes de Kirchhoff, Ley de tensiones de Kirchhoff.
 - 2.3. Cálculo de resistencias equivalentes. Resistencias en serie, resistencias en paralelo, circuitos resistivos con fuentes dependientes.
 - 2.4. Análisis de fuentes múltiples. Fuentes en serie, fuentes en paralelo.
 - 2.5. Divisores de tensión y corriente.
 - 2.6. Transformación delta-estrella
 - 2.7. Introducción a los programas de simulación de circuitos eléctricos.
3. Técnicas para el análisis de los circuitos lineales
 - 3.1. Análisis de nodos y mallas.
 - 3.2. Teorema de superposición.
 - 3.3. Teorema de transformación de fuentes. Modelo práctico de las fuentes de tensión y corriente.
 - 3.4. Teorema de T ellegen.
 - 3.5. Teoremas de Th evenin y Norton.
 - 3.6. Teoremas de m axima transferencia de potencia. Concepto de eficiencia.
4. Elementos almacenadores de energía
 - 4.1. El capacitor ideal. Almacenamiento de energía, capacitores en serie, capacitores en paralelo. Modelos del capacitor real.
 - 4.2. El inductor ideal. Almacenamiento de energía, inductores en serie, inductores en paralelo. Modelos del inductor real.
5. El circuito de primer orden
 - 5.1. Respuesta completa del circuito RC a entradas tipo escalón, rampa e impulso. Respuesta natural del circuito RC, respuesta forzada del circuito RC.
 - 5.2. Respuesta completa del circuito RL a entradas tipo escalón, rampa e impulso. Respuesta natural del circuito RL, respuesta forzada del circuito RL.
6. El circuito de segundo orden
 - 6.1. Obtención de la ecuación diferencial de un circuito eléctrico RLC con dos elementos almacenadores de energía independientes.
 - 6.2. Solución de la ecuación diferencial de un circuito eléctrico RLC con dos elementos almacenadores de energía independientes para entradas tipo escalón, rampa e impulso.
 - 6.3. Efecto de los parámetros RLC (respuesta sobre amortiguada, críticamente amortiguada y subamortiguada) y su relación con las raíces de la ecuación característica del circuito, respuesta natural, forzada y completa.

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.