

Programa del curso EL-2113  
**Circuitos Eléctricos en Corriente Continua**

Escuela de Ingeniería Electrónica

# 1. Aspectos relativos al plan de estudios

## 1.1. Datos generales

<b>Nombre del curso:</b>	Circuitos Eléctricos en C.C.
<b>Código:</b>	EL-2113
<b>Tipo de curso:</b>	Teórico
<b>Electivo o no:</b>	Obligatorio
<b># de créditos:</b>	4
<b># horas de clase por semana:</b>	4
<b># horas extraclase por semana:</b>	8
<b>% de las áreas curriculares:</b>	100 % Ciencias de Ingeniería (ES)
<b>Ubicación en el plan de estudios:</b>	III Semestre carrera Ing. Electrónica III Semestre carrera Ing. en Computadores
<b>Requisitos:</b>	MA-1102 Cálculo Diferencial e Integral
<b>Correquisitos:</b>	FI-1102 Física General II
<b>El curso es requisito de:</b>	EL-2114 Circ. Eléc. en C.A. EL-2207 Elementos Activos
<b>Asistencia:</b>	Obligatoria (presencial)
<b>Suficiencia:</b>	NO
<b>Posibilidad de reconocimiento:</b>	SÍ
<b>Vigencia del programa:</b>	2 - 2022

## 1.2. Descripción General

En este curso se estudia el comportamiento de los circuitos eléctricos en corriente continua. Para ello se definen los conceptos fundamentales: tensión, resistencia, inductancia, capacitancia, corriente, potencia y los diferentes tipos de circuitos eléctricos y sus elementos. Se estudian y aplican las leyes de Ohm y Kirchhoff, aplicadas a los tipos de conexión serie y paralelo. Se estudian los métodos formales para el análisis y diseño de circuitos: nodos, mallas, superposición, Thévenin y Norton. Se estudia el comportamiento de circuitos RC, RL y RLC en régimen transitorio y régimen permanente.

### 1.3. Objetivos

Al final del curso el estudiante estará en capacidad de comprender y aplicar principios, conceptos y modelos matemáticos de análisis de circuitos en corriente continua; al lograr específicamente:

1. Comprender las leyes y conceptos fundamentales de la teoría sobre circuitos eléctricos en corriente continua.
2. Aplicar las técnicas respectivas de análisis para resolver problemas y diseñar circuitos.

### 1.4. Contenidos Generales

1. Definiciones fundamentales (1 semana).
  - a) Carga eléctrica.
  - b) Corriente eléctrica.
  - c) Voltaje.
  - d) Potencia eléctrica.
  - e) Riesgo en el manejo de equipos alimentados con corriente eléctrica.
2. Introducción a los circuitos eléctricos (1 semana).
  - a) Elementos de un circuito.
  - b) Elementos pasivos y activos.
  - c) Fuentes independientes y dependientes.
  - d) Redes y circuitos eléctricos.
  - e) Ley de Ohm.
3. Técnicas de análisis para circuitos eléctricos simples (2 semanas).
  - a) El proceso de solución de un problema.
  - b) Circuitos de un solo lazo.
  - c) Ley de voltajes de Kirchhoff.
  - d) Ley de corrientes de Kirchhoff.
  - e) Circuitos de un solo par de nodos.
  - f) Arreglos de fuentes y resistencias.
  - g) División de voltaje y corriente.
  - h) Conversión estrella-delta y delta-estrella.

4. Técnicas de análisis para circuitos eléctricos complejos (4 semanas).
  - a) Análisis de nodos.
  - b) Análisis de mallas.
  - c) Linealidad y superposición.
  - d) Teorema de Thévenin y Norton.
  - e) Transformación de fuentes.
  - f) Máxima transferencia de potencia.
  - g) Circuitos con amplificadores operacionales.
5. Dispositivos de almacenamiento de energía eléctrica (1 semana).
  - a) Inductor: principios de construcción, modelo matemático.
  - b) Condensador: principios de construcción, modelo matemático.
6. Circuitos eléctricos simples RL y RC (2 semanas).
  - a) Circuito RL simple.
  - b) Respuesta exponencial.
  - c) Circuitos RL y RC generales.
7. Circuitos RL y RC con excitación (2 semanas).
  - a) Función escalón unitario.
  - b) Respuesta natural y forzada.
  - c) Circuitos RL y RC.
  - d) Circuitos RL y RC con escalón unitario.
8. El circuito RLC (3 semanas).
  - a) El circuito RLC en paralelo sin fuentes.
  - b) El circuito RLC en serie sin fuentes.
  - c) El circuito RLC con respuesta sobreamortiguada.
  - d) El circuito RLC con respuesta críticamente amortiguada.
  - e) El circuito RLC con respuesta subamortiguada.
  - f) Respuesta completa de circuitos RLC.
  - g) El circuito LC sin pérdidas.

## 2. Aspectos operativos

### 2.1. Metodología de enseñanza y aprendizaje

Durante la lección se realizarán exposiciones magistrales de los conceptos de cada tema a tratar, complementadas con el análisis, discusión y solución de problemas de cálculo con la participación individual o grupal de los alumnos.

En los primeros 15 minutos de cada clase se abrirá un espacio para consultas sobre la materia vista en la lección anterior. Adicionalmente, el profesor programará consulta extra-clase (normalmente será de dos horas) en su oficina, según el horario asignado (ver apartado 2.3), para atender dudas y, ocasionalmente se atenderá consulta grupal en el aula en un horario especial que se anunciará según se presente esta oportunidad.

Los exámenes se realizarán de manera **presencial** según el cronograma mostrado más adelante (ver subsección 2.2). Si no se puede presentar a realizar el examen por una razón de salud justificada (ver subsección 2.2), se le reprogramará el examen en fecha adecuada para ambas partes y dicha prueba se realizará de manera oral y presencial.

Los medios de comunicación oficial serán:

- TEC-Digital: plataforma y correo.
- MS TEAMS: plataforma, llamadas y/o chat (pueden ser individuales o grupales).

En el transcurso del curso se ofrece un programa de tutorías donde se plantean ejercicios para su análisis, resolución, revisión y corrección. Las prácticas vistas durante las tutorías corresponden a ejercicios de nivel medio y complejo, incluyendo problemas de exámenes de semestres anteriores, por lo tanto esta actividad le brinda al estudiante una excelente herramienta para el estudio de los temas del curso y su preparación para las evaluaciones. La tutoría será impartida fuera del horario lectivo por estudiantes asistentes, también en el formato a distancia y utilizando tecnologías de la información. En un documento aparte se especifican los pormenores de esta actividad.

## 2.2. Evaluación

La evaluación se realizará por medio de pruebas sumativas. Además, la evaluación es acumulativa en conocimientos.

Instrumento de medición	%
Examen 1, contenidos 1, 2 y 3 (aprox. sem. 5)	20
Examen 2, contenido 4 (aprox. sem. 9)	20
Examen 3, contenidos 5, 6 y 7 (aprox. sem. 14)	20
Examen 4, contenido 8 (aprox. sem. 16)	20
Trabajos varios	20
<b>TOTAL</b>	<b>100</b>

Los aspectos operacionales de las evaluaciones incluyen, aunque no se limitan, a lo siguiente:

- Por la naturaleza del contenido del curso, la evaluación es acumulativa en conocimientos.
- Las fechas de las evaluaciones, una vez coordinadas, son fijas y definitivas, sin embargo pueden estar sujetas a cambio por motivo de fuerza mayor. En dicho caso se les comunicará a los estudiantes con el mayor tiempo de antelación posible, utilizando los medios de comunicación disponibles en la Institución. En caso de reprogramarse alguna prueba, se avisará la nueva fecha con ocho días naturales de anticipación.
- El estudiante es responsable de conocer las fechas de todos los exámenes que tendrá en el semestre, en consecuencia, también es responsable de las decisiones que tome en cualquier posible reprogramación de alguna de las pruebas del curso.
- Una vez aprobado, de común acuerdo con los alumnos que respondan la solicitud en un tiempo no mayor a 3 días naturales, algún cambio en algún examen, no se aceptará reclamos de ninguna especie.
- Todo estudiante es responsable de atender las diferentes plataformas oficiales del curso, para que pueda tomar decisiones sobre cualquier aspecto que involucre evaluaciones.
- Al finalizar el semestre, los estudiantes que obtengan una calificación final inferior a 67,5 pero superior o igual a 57,5, tienen derecho a realizar un examen de reposición, que comprenderá la materia del curso completo. La fecha, hora y modalidad de esta prueba extraordinaria se comunicará oficialmente por medio del Departamento de Admisión y Registro de la Institución.

- Se le asignará una calificación de 0 puntos al estudiante que no realice alguna de las evaluaciones. Una evaluación solo se podrá reponer por enfermedad del estudiante, en cuyo caso deberá presentar el respectivo **dictamen médico completo avalado por el Departamento de Trabajo Social y Salud** de la Institución. Todo el proceso de reposición de un examen se ajustará a lo estipulado en el Reglamento de Enseñanza Aprendizaje vigente.
- Para los estudiantes que decidan participar en tutorías, y que hayan firmado el contrato correspondiente, los rubros indicados aquí para las evaluaciones corresponderán a un 90 % de la nota final. El 10 % restante lo reportará el tutor de acuerdo al desempeño que haya tenido cada estudiante en las tutorías.

### 2.3. Horario de curso y consulta

Actividad	Día
Clases	Martes y Jueves, 13:00 a 14:50
Consulta	Martes, 15:00 a 16:50

Las consultas se atenderán en la oficina 402 de la Escuela de Ingeniería Electrónica, o mediante alguna de las plataformas oficiales definidas anteriormente (ver subsección 2.1). También se pueden realizar a los correos electrónicos [smorales@itcr.ac.cr](mailto:smorales@itcr.ac.cr) o [arturomoraleshz@gmail.com](mailto:arturomoraleshz@gmail.com).

### 2.4. Disposiciones generales

Durante las clases, mientras no exista un comunicado oficial por parte de la Dirección de la Escuela de Ingeniería Electrónica, los estudiantes deberán usar mascarilla dentro del edificio K1. Por último, salvo situaciones calificadas previamente señaladas al profesor, se deberán tener los celulares en silencio.

### 2.5. Bibliografía

- Alexander, Ch. “Fundamentos de circuitos eléctricos”. Sexta edición, McGraw Hill. México, 2018.
- Dorf, R. “Circuitos eléctricos”. Octava edición, Alfaomega. México, 2011.
- Hayt, H. “Análisis de circuitos en ingeniería”. Octava edición, McGraw Hill. México, 2012.
- Johnson, D. “Análisis básico de circuitos eléctricos”. Quinta edición, Prentice Hall. México, 1996.