



Docentes que intervinieron en su elaboración: Napoleón Velasco Hernández y Luis Julián Varela Lara, Facultad de Instrumentación Electrónica y Ciencias Atmosféricas

DISEÑO MODELO DE EE

NOMBRE DE LA EXPERIENCIA EDUCATIVA:

Circuitos Eléctricos

1 CONTRIBUCIÓN DE LA EE AL PERFIL DE EGRESO

El estudiante podrá modelar circuitos eléctricos para aplicaciones de sistemas eléctricos, mecánicos, biológicos, entre otros, que se pueden observar en el campo industrial y de la investigación.

2 RELACIÓN DE LA EE CON LAS OTRAS EE DEL PLAN DE ESTUDIO: ÁMBITO, ALCANCE y NEXOS

La EE de Circuitos Eléctricos pertenece al Área de Formación Disciplinaria y está integrada a la Academia de Electrónica y Computación, se imparte en 5 horas semanales divididas en 3 horas teóricas y 2 horas prácticas, con un total de 8 créditos, se relaciona con las EEs:

Dispositivos Electrónicos: identifica modelos de componentes electrónicos en circuitos eléctricos.

Ecuaciones diferenciales: resuelve ecuaciones diferenciales.

Cálculo de una variable: obtiene la derivada o integral de una función.

Mediciones Eléctricas: Mide parámetros eléctricos.

Álgebra: Resuelve problemas mediante métodos algebraicos.

Dibujo de Ingeniería: Simula en software circuitos eléctricos y electrónicos.

Geometría Analítica: Calcula y grafica funciones.

Diseño de prototipos electrónicos: Implementa circuitos eléctricos en una tablilla de prototipos.

Las de formación básica: refuerza la comunicación y autoaprendizaje.

3 UNIDAD DE COMPETENCIA

El estudiante implementa circuitos eléctricos con componentes resistivos, capacitivos e inductivos (RLC) tanto en corriente directa como en corriente alterna, mediante la obtención y solución de ecuaciones diferenciales, con disposición al trabajo colaborativo y apego al cumplimiento de las reglas de los laboratorios de cómputo y electrónica, con el fin de contribuir al modelado de sistemas eléctricos, mecánicos, biológicos y otros.



4 SUBCOMPETENCIAS

Subcompetencia 1

El estudiante resuelve matemáticamente circuitos eléctricos RLC en corriente directa y alterna, a partir de las leyes físicas que los rigen, manualmente y con el uso de las TIC, con el fin de modelar sistemas eléctricos, mecánicos, biológicos y otros.

En esta EE

Previa

Subcompetencia 2

El estudiante simula circuitos eléctricos RLC en corriente directa y alterna con el uso de las TIC, en el laboratorio de cómputo, con el fin de evaluar la respuesta del modelo matemático obtenido de sistemas eléctricos, mecánicos, biológicos y otros.

En esta EE

Previa

Subcompetencia 3

El estudiante construye circuitos eléctricos RLC en corriente directa y alterna a través de prácticas de laboratorio de electrónica, con el fin aplicarlos en sistemas eléctricos, mecánicos, biológicos y otros.

En esta EE

Previa

5 SITUACIONES REALES/ PROFESIONALES PARA LA UNIDAD DE COMPETENCIA

Situación 1

Un automóvil presenta fallas, el técnico mecánico nos indica que hay una falla en el sistema de ignición y debe reemplazar la bobina, ¿Qué función tiene la bobina (inductor) en el sistema de ignición?

Situación 2

Una empresa percibe un consumo excesivo de energía eléctrica, CFE comenta que se requiere calcular el factor de potencia de la maquinaria que está operando y corregirlo si es necesario. ¿Cómo corregir el factor de potencia?



6 DESEMPEÑOS PARA LAS SITUACIONES REALES/ PROFESIONALES

Situación 1

Desempeño 1.1

El estudiante resuelve las ecuaciones matemáticas que describen un circuito RLC en corriente directa (DC), en forma manual y con ayuda de las TIC, entregando ejercicios resueltos con un grado de precisión determinado, gráficos y fundamentando sus soluciones en los conceptos, leyes y teoremas que rigen el fenómeno eléctrico en circuitos RLC en DC con dispositivos ideales y reales

Desempeño 1.2

En el laboratorio de cómputo y electrónica, simula y construye respectivamente, circuitos RLC para evaluar y medir el fenómeno eléctrico, bajo el estímulo de una fuente de voltaje y/o corriente tipo escalón unitario, generando reportes que cumplan las métricas establecidas, haciendo uso de las TIC, respetando el reglamento de los laboratorios.

Desempeño 1.3

En los laboratorios de cómputo y electrónica, implementa un circuito eléctrico RLC, que corresponda al circuito eléctrico utilizado en el sistema de ignición de un automóvil, generando un reporte por equipo que cumpla las métricas establecidas, respetando las medidas de seguridad para alto voltaje, y con apego a los reglamentos de los laboratorios.

Situación 2

Desempeño 2.1

El estudiante resuelve las ecuaciones matemáticas que describen un circuito RLC en corriente alterna (AC), en forma manual y con ayuda de las TIC, entregando ejercicios resueltos con un grado de precisión determinado, gráficos y fundamentando sus soluciones en los conceptos, leyes y teoremas que rigen el fenómeno eléctrico en circuitos RLC en AC con dispositivos ideales y reales

Desempeño 2.2

En el laboratorio de cómputo y electrónica, simula y construye respectivamente, circuitos RLC para evaluar y medir el fenómeno eléctrico, bajo el estímulo de una fuente de voltaje y/o corriente tipo senoidal, generando reportes que cumplan las métricas establecidas, haciendo uso de las TIC, respetando el reglamento de los laboratorios.



Desempeño 2.3

En los laboratorios de cómputo y electrónica, implementa un setup de prueba con un equipo eléctrico inductivo (motor) que opere en AC, midiendo el factor de potencia para distintos ajustes de corrección, generando un reporte por equipo que cumpla las métricas establecidas, respetando las medidas de seguridad para alto voltaje, y con apego a los reglamentos de los laboratorios.

6.2 Información por cada desempeño

Desempeño 1.1

Aspectos/temas teóricos, heurísticos, axiológicos que aplican al desempeño	BIBLIOGRAFÍA RECOMENDADA
<p>Teóricos: circuitos DC, leyes básicas, teoremas de circuitos, capacitores e inductores, circuitos de primer orden, circuitos de segundo orden.</p> <p>Heurísticos: búsqueda bibliográfica y en Internet, búsqueda de vocabulario desconocido, contextualización de la información, manejo de las TIC.</p> <p>Axiológicos: autoaprendizaje, conceptualización, comunicación, abstracción de ideas.</p>	<p>Dorf, R. C. & Svoboda, J.A. Circuitos eléctricos, 6ª edición. México, Alfaomega, 2006.</p> <p>Irwin, J. D. Análisis básico de circuitos en ingeniería, 6ª edición. Limusa Wiley Hall, 2008.</p> <p>Nilsson, James W. & Riedel, Susan A. Circuitos Eléctricos, 6ª. Edición. Prentice-Hall 2001</p>

Procedimental: procedimientos, guías, instrucciones, lineamientos, normas...	BIBLIOGRAFÍA RECOMENDADA
<p>Recurrir a la bibliografía propuesta para resolver ejercicios en clase y tarea sobre circuitos RLC estimulados con una fuente de voltaje o corriente escalón unitario, mostrando claramente todas las operaciones realizadas y haciendo anotaciones de la fundamentación al plantear las soluciones. Los ejercicios tarea se entregarán en el tiempo y forma indicados.</p>	<p>Dorf, R. C. & Svoboda, J.A. Circuitos eléctricos, 6ª edición. México, Alfaomega, 2006.</p> <p>Irwin, J. D. Análisis básico de circuitos en ingeniería, 6ª edición. Limusa Wiley Hall, 2008.</p> <p>Nilsson, James W. & Riedel, Susan A. Circuitos Eléctricos, 6ª. Edición. Prentice-Hall 2001</p>



Prácticas: recomendación de prácticas	BIBLIOGRAFÍA RECOMENDADA
<p>Repasar los problemas resueltos en clase y tarea, resolver ejercicios adicionales, ahondar en el tema haciendo búsquedas en otras fuentes de información válidas.</p>	

Desempeño 1.2

Aspectos/temas teóricos, heurísticos, axiológicos que aplican al desempeño	BIBLIOGRAFÍA RECOMENDADA
<p>Teóricos: circuitos DC, leyes básicas, teoremas de circuitos, capacitores e inductores, circuitos de primer orden, circuitos de segundo orden.</p> <p>Heurísticos: búsqueda bibliográfica y en Internet, búsqueda de vocabulario desconocido, contextualización de la información, uso de instrumentos de medición, uso de las TIC.</p> <p>Axiológicos: autoaprendizaje, conceptualización, comunicación, abstracción de ideas.</p>	<p>Dorf, R. C. & Svoboda, J.A. Circuitos eléctricos, 6ª edición. México, Alfaomega, 2006.</p> <p>Irwin, J. D. Análisis básico de circuitos en ingeniería, 6ª edición. Limusa Wiley Hall, 2008.</p> <p>Nilsson, James W. & Riedel, Susan A. Circuitos Eléctricos, 6ª. Edición. Prentice-Hall 2001</p>

Procedimental: procedimientos, guías, instrucciones, lineamientos, normas...	BIBLIOGRAFÍA RECOMENDADA
<p>Calcular circuitos RC y RL serie con constantes de tiempo lo más próximas a de 1μs, 1ms y 0.1s, teniendo cuidado de elegir valores de resistencia, capacitancia e inductancia que puedan adquirirse o construirse.</p> <p>En el laboratorio de cómputo simular los circuitos diseñados y evaluar si la constante de tiempo corresponda a la deseada.</p> <p>En el laboratorio de electrónica construir los circuitos diseñados y medir la constante de tiempo.</p> <p>Entregar reporte que cumpla las métricas establecidas (cálculos, la evaluación obtenida de la simulación, y las mediciones realizadas, incluyendo gráficas, conclusiones, así como los nombres de los integrantes del equipo).</p>	<p>No aplica</p>



Prácticas: recomendación de prácticas	BIBLIOGRAFÍA RECOMENDADA
<p>Los valores de capacitancia elegidas no deben superar las unidades de millar de uF.</p> <p>Los valores de inductancia elegidas no deben superar las decenas de mH.</p> <p>Cuidar las conexiones entre los componentes a nivel simulación.</p> <p>Cuidar el correcto armado del circuito.</p> <p>Verificar siempre que los niveles de las fuentes de alimentación sean los correctos.</p> <p>Verificar que los instrumentos de medición operen correctamente.</p> <p>Verificar que los reportes cumple con los criterios requeridos.</p>	<p>No aplica</p>

Desempeño 1.3

Aspectos/temas teóricos, heurísticos, axiológicos que aplican al desempeño	BIBLIOGRAFÍA RECOMENDADA
<p>Teóricos: circuitos DC, leyes básicas, teoremas de circuitos, capacitores e inductores, circuitos de primer orden, circuitos de segundo orden, seguridad en alto voltaje.</p> <p>Heurísticos: uso de las TIC, comunicación escrita, búsqueda en fuentes de informaciones diversas, búsqueda de vocabulario desconocido, contextualización de la información, uso de instrumentos de medición, uso de las TIC, seguridad en alto voltaje.</p> <p>Axiológicos: autoaprendizaje, conceptualización, comunicación, abstracción de ideas</p>	<p>Dorf, R. C. & Svoboda, J.A. Circuitos eléctricos, 6ª edición. México, Alfaomega, 2006.</p> <p>Irwin, J. D. Análisis básico de circuitos en ingeniería, 6ª edición. Limusa Wiley Hall, 2008.</p> <p>Nilsson, James W. & Riedel, Susan A. Circuitos Eléctricos, 6ª. Edición. Prentice-Hall 2001</p>



Procedimental: procedimientos, guías, instrucciones, lineamientos, normas...	BIBLIOGRAFÍA RECOMENDADA
<p>Realizar una investigación sobre las reglas de seguridad para alto voltaje, entregando un reporte que cumpla las métricas establecidas.</p> <p>Calcular, simular y construir un circuito RLC que opere en DC, igual al utilizado en el sistema de ignición de un automóvil.</p> <p>En el laboratorio de electrónica con apego a las reglas de seguridad de alto voltaje y al reglamento del laboratorio, con una bujía verificar que se produce la chispa que generaría la ignición.</p> <p>Generar un reporte que cumpla con las métricas establecidas (cálculos, la evaluación obtenida de la simulación, y las mediciones realizadas, incluyendo gráficas, y conclusiones, así como los nombres de los integrantes del equipo).</p>	No aplica.

Prácticas: recomendación de prácticas	BIBLIOGRAFÍA RECOMENDADA
<p>Los valores de capacitancia para sus diseños no deben superar las unidades de millar de uF.</p> <p>Los valores de inductancia para sus diseños no deben superar las unidades de millar de uF.</p> <p>Cuidar el correcto armado del circuito.</p> <p>Cuidar las conexiones entre los componentes a nivel simulación.</p> <p>Verificar siempre que los niveles de las fuentes de alimentación sean los correctos.</p> <p>Verificar que los instrumentos de medición operen correctamente.</p> <p>Verificar que el reporte cumple con los criterios requeridos.</p>	No aplica.



Desempeño 2.1

Aspectos/temas teóricos, heurísticos, axiológicos que aplican al desempeño	BIBLIOGRAFÍA RECOMENDADA
<p>Teóricos: circuitos AC, onda senoidal y fasores, análisis de estado estable senoidal, análisis de potencia en AC, circuitos trifásicos, circuitos acoplados magnéticamente.</p> <p>Heurísticos: búsqueda bibliográfica y en Internet, búsqueda de vocabulario desconocido, contextualización de la información.</p> <p>Axiológicos: autoaprendizaje, comunicación, abstracción de ideas.</p>	<p>Dorf, R. C. & Svoboda, J.A. Circuitos eléctricos, 6ª edición. México, Alfaomega, 2006.</p> <p>Irwin, J. D. Análisis básico de circuitos en ingeniería, 6ª edición. Limusa Wiley Hall, 2008.</p> <p>Nilsson, James W. & Riedel, Susan A. Circuitos Eléctricos, 6ª. Edición. Prentice-Hall 2001</p>

Procedimental: procedimientos, guías, instrucciones, lineamientos, normas...	BIBLIOGRAFÍA RECOMENDADA
<p>Recurrir a la bibliografía propuesta para resolver ejercicios en clase y tarea sobre circuitos RLC estimulados con una fuente de voltaje o corriente senoidal, mostrando claramente todas las operaciones realizadas y haciendo anotaciones de la fundamentación al plantear las soluciones. Los ejercicios tarea se entregarán en el tiempo y forma indicados</p>	<p>Dorf, R. C. & Svoboda, J.A. Circuitos eléctricos, 6ª edición. México, Alfaomega, 2006.</p> <p>Irwin, J. D. Análisis básico de circuitos en ingeniería, 6ª edición. Limusa Wiley Hall, 2008.</p> <p>Nilsson, James W. & Riedel, Susan A. Circuitos Eléctricos, 6ª. Edición. Prentice-Hall 2001</p>

Prácticas: recomendación de prácticas	BIBLIOGRAFÍA RECOMENDADA
<p>Repasar los problemas resueltos en clase y tarea, resolver ejercicios adicionales, ahondar en el tema haciendo búsquedas en otras fuentes de información válidas</p>	<p>Dorf, R. C. & Svoboda, J.A. Circuitos eléctricos, 6ª edición. México, Alfaomega, 2006.</p> <p>Irwin, J. D. Análisis básico de circuitos en ingeniería, 6ª edición. Limusa Wiley Hall, 2008.</p> <p>Nilsson, James W. & Riedel, Susan A. Circuitos Eléctricos, 6ª. Edición. Prentice-Hall 2001</p>



Desempeño 2.2

Aspectos/temas teóricos, heurísticos, axiológicos que aplican al desempeño	BIBLIOGRAFÍA RECOMENDADA
<p>Teóricos: circuitos AC, onda senoidal y fasores, análisis de estado estable senoidal, análisis de potencia en AC, circuitos trifásicos, circuitos acoplados magnéticamente.</p> <p>Heurísticos: búsqueda bibliográfica y en Internet, búsqueda de vocabulario desconocido, contextualización de la información, uso de instrumentos de medición, uso de las TIC.</p> <p>Axiológicos: autoaprendizaje, comunicación, abstracción de ideas.</p>	<p>Dorf, R. C. & Svoboda, J.A. Circuitos eléctricos, 6ª edición. México, Alfaomega, 2006.</p> <p>Irwin, J. D. Análisis básico de circuitos en ingeniería, 6ª edición. Limusa Wiley Hall, 2008.</p> <p>Nilsson, James W. & Riedel, Susan A. Circuitos Eléctricos, 6ª. Edición. Prentice-Hall 2001</p>

Procedimental: procedimientos, guías, instrucciones, lineamientos, normas...	BIBLIOGRAFÍA RECOMENDADA
<p>Calcular circuitos RLC que generen desfases entre voltaje y corriente de $\pm 15^\circ, \pm 45^\circ, \pm 80^\circ$, teniendo cuidado de elegir valores de resistencia, capacitancia e inductancia que puedan adquirirse o construirse.</p> <p>En el laboratorio de cómputo simular los circuitos diseñados y evaluar si los ángulos de fase corresponden a los deseados.</p> <p>En el laboratorio de electrónica construir los circuitos diseñados y medir los ángulos de fase.</p> <p>Entregar reporte que cumpla las métricas establecidas (cálculos, la evaluación obtenida de la simulación, y las mediciones realizadas, incluyendo gráficas, conclusiones, así como los nombres de los integrantes del equipo).</p>	<p>No aplica.</p>



Prácticas: recomendación de prácticas	BIBLIOGRAFÍA RECOMENDADA
<p>Los valores de capacitancia elegidas no deben superar las unidades de millar de uF.</p> <p>Los valores de inductancia elegidas no deben superar las decenas de mH.</p> <p>Cuidar las conexiones entre los componentes a nivel simulación.</p> <p>Cuidar el correcto armado del circuito.</p> <p>Verificar siempre que los niveles de las fuentes de alimentación sean los correctos.</p> <p>Verificar que los instrumentos de medición operen correctamente.</p> <p>Verificar que los reportes cumplen con los criterios requeridos.</p>	<p>No aplica.</p>

Desempeño 2.3

Aspectos/temas teóricos, heurísticos, axiológicos que aplican al desempeño	BIBLIOGRAFÍA RECOMENDADA
<p>Teóricos: circuitos AC, onda senoidal y fasores, análisis de estado estable senoidal, análisis de potencia en AC, circuitos trifásicos, circuitos acoplados magnéticamente.</p> <p>Heurísticos: búsqueda bibliográfica y en Internet, búsqueda de vocabulario desconocido, contextualización de la información.</p> <p>Axiológicos: autoaprendizaje, comunicación, abstracción de ideas.</p>	<p>Dorf, R. C. & Svoboda, J.A. Circuitos eléctricos, 6ª edición. México, Alfaomega, 2006.</p> <p>Irwin, J. D. Análisis básico de circuitos en ingeniería, 6ª edición. Limusa Wiley Hall, 2008.</p> <p>Nilsson, James W. & Riedel, Susan A. Circuitos Eléctricos, 6ª. Edición. Prentice-Hall 2001</p>



Procedimental: procedimientos, guías, instrucciones, lineamientos, normas...	BIBLIOGRAFÍA RECOMENDADA
<p>En el laboratorio de electrónica implementar un setup de prueba con un motor AC y su capacitor de arranque, medir factor de potencia al probar con 3 valores diferentes de capacitancia.</p> <p>Generar un reporte por equipo que cumpla las métricas establecidas, respetando las medidas de seguridad para alto voltaje, y con apego al reglamento del laboratorio.</p>	<p>No aplica.</p>

Prácticas: recomendación de prácticas	BIBLIOGRAFÍA RECOMENDADA
<p>Los valores de capacitancia al probar no deben superar las unidades de millar de uF.</p> <p>Cuidar las conexiones entre los componentes.</p> <p>Verificar siempre que los niveles de las fuentes de alimentación sean los correctos.</p> <p>Verificar que los instrumentos de medición operen correctamente.</p> <p>Verificar que el reporte cumple con los criterios requeridos</p>	<p>No aplica</p>

6.3 Evaluación por evidencias de cada desempeño

Desempeño 1.1

Evidencia	Criterio de calidad nivel suficiente
Ejercicios tarea	Suficiencia, argumenta, soporte teórico, puntualidad de entrega.
Ejercicios examen escrito	



Desempeño 1.2

Evidencia	Criterio de calidad nivel suficiente
Archivo de simulación	Formato, puntualidad de entrega.
Video circuito operando físicamente	Formato, puntualidad de entrega.
Reporte con datos de diseño, simulación y práctica.	Suficiencia, argumenta, soporte teórico, formato, puntualidad de entrega.

Desempeño 1.3

Evidencia	Criterio de calidad nivel suficiente
Reporte de investigación	Suficiencia, argumenta, soporte teórico, formato, puntualidad de entrega.
Archivo de simulación	Formato, puntualidad de entrega.
Video circuito operando físicamente	Formato, puntualidad de entrega.
Reporte con datos de diseño, simulación y práctica.	Suficiencia, argumenta, soporte teórico, formato, puntualidad de entrega.

Desempeño 2.1

Evidencia	Criterio de calidad nivel suficiente
Ejercicios tarea	Suficiencia, argumenta, soporte teórico, puntualidad de entrega.
Ejercicios examen escrito	

Desempeño 2.2

Evidencia	Criterio de calidad nivel suficiente
Archivo de simulación	Formato, puntualidad de entrega.
Video circuito operando físicamente	Formato, puntualidad de entrega.
Reporte con datos de diseño, simulación y práctica.	Suficiencia, argumenta, soporte teórico, formato, puntualidad de entrega.



Desempeño 2.3

Evidencia	Criterio de calidad nivel suficiente
Archivo de simulación	Formato, puntualidad de entrega.
Video circuito operando físicamente	Formato, puntualidad de entrega.
Reporte con datos de diseño, simulación y práctica.	Suficiencia, argumenta, soporte teórico, formato, puntualidad de entrega.

7 ESTRATEGIAS PARA EL APRENDIZAJE

Exposición oral del profesor, resolución de casos de parte del estudiante, elaboración de ejercicios y prácticas durante la clase

7.1 Modalidad presencial con apoyo de TIC

Exposición en pizarrón y diapositivas, software de simulación, grabación en video de prácticas de laboratorio.

7.2 Modalidad semipresencial con apoyo de TIC

Plataforma Eminus, software de simulación

7.3 Modalidad virtual

No aplica

8 RECOMENDACIONES GENERALES

8.1 RECOMENDACIÓN DE CONTEXTOS PROFESIONALES PARA LA EE

Industria que cuente con maquinaria mecánica eléctrica.



8.2 RECOMENDACIÓN DE COLABORACIÓN CON OTRAS ACADEMIAS, Y CUERPOS ACADÉMICOS/LGAC PARA PROYECTOS DISCIPLINARES E INTERDISCIPLINARES

Academias:

- Ciencias Básicas
- Electrónica y Computación
- Instrumentación, Control y Sistemas

Cuerpos Académicos:

- Diseño Electrónico
- Instrumentación Electrónica

8.3 RECOMENDACIÓN DE PONDERACIÓN PARA LA EVALUACIÓN EN CONGRUENCIA CON LOS DESEMPEÑOS, SUS EVIDENCIAS Y LOS CRITERIOS DE CALIDAD ESTABLECIDOS.

La EE de circuitos eléctricos se imparte en horas correspondientes al 60% teoría y 40% práctica:

Tareas.....	10%
Exámenes.....	40%
Archivos de simulación.....	10%
Videos prácticas.....	20%
Reportes prácticas.....	10%
Reporte de investigación.....	10%