



**PROGRAMA DE ESTUDIO POR COMPETENCIAS  
CIRCUITOS ELÉCTRICOS**

**I. IDENTIFICACIÓN DEL CURSO**

<b>Espacio Educativo: Facultad de Ingeniería</b>						
<b>Licenciatura:</b>				<b>Área de docencia: Electricidad</b>		
<b>Año de aprobación por el Consejo Universitario:</b>						
<b>Aprobación por los H.H. Consejos Académico y de Gobierno</b>		<b>Fecha:</b>		<b>Programa elaborado por:</b> M en I Juan Carlos Posadas Basurto		<b>Programa revisado por:</b>
				<b>Fecha de elaboración : 19 de octubre de 2009</b>		
<b>Clave</b>	<b>Horas de teoría</b>	<b>Horas de práctica</b>	<b>Total de horas</b>	<b>Créditos</b>	<b>Tipo de curso</b>	<b>Núcleo de formación</b>
	3	1	4	7	Curso	Sustantivo
<b>Unidad de Aprendizaje Antecedente</b> Ninguna				<b>Unidad de Aprendizaje Consecuente</b> Electrónica		
<b>Programas educativos o espacios académicos en los que se imparte:</b> Ingeniería Mecánica (Facultad de Ingeniería)						

**II. PRESENTACIÓN DEL PROGRAMA**



El nuevo modelo curricular permite que los planes de estudio de la licenciatura en Ingeniería Mecánica de la Facultad de Ingeniería (UAEM) estén en una constante actualización de acuerdo a los requerimientos de las condiciones económicas, políticas y sociales del entorno y el avance de los conocimientos científicos y tecnológicos que determinan el ejercicio profesional.

La reestructuración de los planes de estudio está orientada a la transformación de la formación profesional universitaria de disciplinas independientes a una más integral, cuya dimensión de cobertura, equidad y flexibilidad supone crear estructuras curriculares tendientes a una mayor apertura que promuevan la movilidad de los estudiantes entre programas, opciones y niveles formativos, así como el desarrollo de esquemas académico-administrativos que permitan fortalecer formaciones comunes entre carreras y lograr el uso más eficiente de los recursos, tiempos, modos y espacios para aprender; con lo cual se logrará tener un modelo que mejorará la calidad en la formación de los estudiantes.

Con este nuevo plan el Ingeniero Mecánico de la Facultad de Ingeniería de la UAEM será un profesional que:

- ✓ Tendrá los conocimientos específicos, habilidades y actitudes capacitado para proyectar, diseñar, analizar, instalar, programar, controlar, operar y mantener sistemas dinámicos de ingeniería mecánica en la producción de bienes y servicios necesarios para el desarrollo de la sociedad en forma segura, eficiente y rentable integrando materiales y equipos, técnicas y tecnología de vanguardia así como la normativa vigente.
- ✓ Tendrá la capacidad para participar en programas de investigación como base de un desarrollo competitivo incluyendo la realización de proyectos propios.
- ✓ Podrá asumir una actitud de respeto y compromiso con la sociedad aplicando técnicas y tecnologías modernas asociadas a su campo profesional, coadyuvando con la preservación del medio ambiente; desempeñando su actividad con responsabilidad, ética profesional y con una actitud de superación constante.

El área de docencia Eléctrica tiene como teorías fundamentales los circuitos eléctricos y el electromagnetismo. Se han desarrollado métodos de análisis que permiten aproximaciones, en forma sistemática, a una red que cuente con cualquier número de fuentes en cualquier disposición. En la sociedad moderna es amplia la gama de áreas de aplicación de los circuitos eléctricos. Así, los sistemas eléctricos están presentes en sistemas de comunicaciones, de transporte, de generación y distribución de potencia; en los productos de consumo; dispositivos e instrumentos médicos y en la automatización industrial.

La tendencia actual va hacia componentes de circuitos eléctricos de menor tamaño, de mejor desempeño y que consuman menos energía.



El estudio de los circuitos eléctricos es fundamental para el conocimiento de las nuevas tecnologías para elevar la calidad de vida humana, en lo relativo a:

- Sistemas de comunicación. Ejemplo: vía satélite, fibra óptica.
- Sistemas de transporte. Ejemplo: locomoción eléctrica.
- Sistemas aeroespaciales. Ejemplo: control y seguridad.
- Productos de consumo. Ejemplo: audio y video.
- Salud. Ejemplo: imágenes de resonancia magnética, trasplantes de dispositivos artificiales.
- Industria. Ejemplo: control automático de procesos, sensores, robots.
- Oficina. Ejemplo: redes de cómputo.

Es necesario que el discente practique con problemas característicos de circuitos eléctricos y se auxilie del software conveniente para su análisis. La computadora le permitirá al discente analizar problemas más extensos y complejos que aquellos que pueden resolverse personalmente. Por otro lado, es preciso considerar que el discente aún no tiene desarrollada una formación necesaria para manejar muchas cuestiones de diseño como son las necesidades del cliente, costos, calidad, confiabilidad, efectos ambientales, etc. Por consiguiente, es demasiado pronto para proyectos amplios de diseño en ingeniería. En el caso de Ingeniería Mecánica, resulta importante que el discente comprenda los fenómenos de la naturaleza para poder analizar, emplear, desarrollar y aplicar teoría eléctrica compleja que se utilizan para bien de la sociedad.

El enfoque y la secuencia que se la puede dar al curso dependerá mucho del docente, pero se recomienda que se empleen técnicas que incentiven al discente a aprender Circuitos Eléctricos (no a aplicar fórmulas y memorizar conceptos), empleando diferentes estrategias didácticas como los mapas conceptuales y las gráficas de recuperación.

Evidentemente, el trabajo que tiene que desarrollar el docente puede ser mayor al que emplea en los cursos tradicionales. El objetivo de la reestructuración no es sólo adicionar o cambiar unidades de aprendizaje, sino lograr un cambio total en el paradigma de la enseñanza – aprendizaje.

Es importante destacar que además de la construcción del Programa de estudios por competencias, la labor del docente continúa con la elaboración de la guía didáctica, documento donde planea, organiza y programa el desarrollo del proceso educativo con relación a la participación del docente, el discente, los recursos y medios requeridos.

### III. LINEAMIENTOS DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

DEL DOCENTE	DEL DISCENTE
▪ Establecer las políticas del curso.	▪ Asistir puntualmente



<ul style="list-style-type: none"><li>▪ Respetar el horario del curso y la forma de evaluarlo.</li><li>▪ Cumplir el temario y el número de horas asignadas al curso.</li><li>▪ Asesorar y guiar el trabajo de las unidades de aprendizaje.</li><li>▪ Retroalimentar el trabajo de los alumnos.</li><li>▪ Fomentar la creatividad en los alumnos a través del desarrollo de proyectos.</li><li>▪ Preparar material y utilizar estrategias que permitan alcanzar los propósitos del curso.</li><li>▪ Asistir a todas las sesiones y estar a tiempo.</li><li>▪ Mantener el control dentro del aula y fomentar el trabajo en equipo.</li><li>▪ Mantener una actitud de respeto y tolerancia a los discentes.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>▪ Contar con la asistencia establecida en el reglamento de Facultades:<ul style="list-style-type: none"><li>○ 80% para examen ordinario</li><li>○ 60% para examen extraordinario</li><li>○ 30% para examen a título de suficiencia</li></ul></li><li>▪ Cumplir con las actividades encomendadas entregando con calidad en tiempo y forma los trabajos requeridos</li><li>▪ Participar activa y críticamente en el proceso de enseñanza-aprendizaje</li></ul>
--	--

#### **IV. PROPÓSITO DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE**

El alumno aplicará las leyes básicas y técnicas para el análisis de circuitos eléctricos.

#### **V. COMPETENCIAS GENÉRICAS**

Análisis

#### **VI. ÁMBITOS DE DESEMPEÑO PROFESIONAL**

En los próximos cursos: Electrónica, Instalaciones Eléctricas, Máquinas Eléctricas 1 y 2

En su actividad profesional: En el diseño, en la investigación, en la toma de decisiones.

#### **VII. ESCENARIOS DE APRENDIZAJE**

Salón de clase; Laboratorio.



### VIII. ESTRUCTURA DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

UNIDAD I. *Métodos de solución de circuitos eléctricos (MSCE).*

**TEMA 1.1.** *INTRODUCCIÓN.*

**TEMA 1.2.** *MSCE usando corrientes en rama.*

**TEMA 1.3.** *MSCE usando corrientes de malla.*

**TEMA 1.4.** *Divisores de voltaje y corriente.*

UNIDAD II. *Teoremas de circuitos eléctricos.*

**TEMA 2.1.** *Teorema de Thevenin.*

**TEMA 2.2.** *Teorema de Norton.*

**TEMA 2.3.** *Teorema de superposición.*

UNIDAD III. *Potencia eléctrica.*

**TEMA 3.1.** *Valor promedio y eficaz.*

**TEMA 3.2.** *Potencia instantánea (P).*

**TEMA 3.3.** *Potencia media (P), reactiva (Q) y compleja (S).*

**TEMA 3.4.** *Factor de potencia.*



UNIDAD IV. *Circuitos trifásicos.*

**TEMA 4.1.** *Configuraciones delta y estrella.*

**TEMA 4.2.** *Circuitos trifásicos estrella – estrella.*

**TEMA 4.3.** *Circuitos trifásicos delta – delta.*

**TEMA 4.4.** *Circuitos híbridos trifásicos.*

**TEMA 4.5.** *Circuito no balanceado trifásico.*

UNIDAD V. *Circuitos transitorios.*

**TEMA 5.1.** *Respuesta natural de un circuito de primer orden.*

**TEMA 5.2.** *Respuesta a una función forzante de circuitos RL y RC.*

**TEMA 5.3.** *Circuitos RLC.*



IX. DESARROLLO DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

UNIDAD DE COMPETENCIA I:	ELEMENTOS DE COMPETENCIA		
	Conocimientos	Habilidades	Actitudes / Valores
<i>El alumno calculará los parámetros eléctricos en un circuito eléctrico RLC por los distintos métodos de solución.</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ley de Ohm.</li> <li>- Fasores.</li> <li>- Divisores de tensión y de corriente.</li> <li>- Arreglos en serie y en paralelo de circuitos RLC.</li> <li>- Conversiones de fuentes.</li> <li>- Análisis de corriente de rama, Análisis de mallas, Análisis de nodos.</li> <li>- Leyes de Kirchhoff.</li> <li>- Números complejos.</li> <li>- Sistema de ecuaciones.</li> <li>- Fuentes dependientes y fuentes independientes.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Realizar análisis de circuitos eléctricos.</li> <li>- Interpretar los circuitos eléctricos.</li> <li>- Diferenciar un resistor, un inductor y un capacitor.</li> <li>- Resolver sistemas de ecuaciones.</li> <li>- Aplicar el álgebra de los números complejos.</li> <li>- Manejo de calculadora y software del área de estudio.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Trabajo grupal e individual.</li> <li>- Disposición al uso de tecnología.</li> <li>- Responsabilidad, compromiso</li> <li>- Expresar juicios críticos.</li> <li>- Respeto ante los criterios de los compañeros.</li> <li>- Terminar toda tarea que se inicia.</li> <li>- Programar acciones.</li> <li>- Optimismo, cooperación, perseverancia</li> </ul>
<b>Estrategias didácticas:</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Estrategias cognitivas de puente.</li> <li>2. Estrategias cognitivas multipropósitos.</li> <li>3. Estrategias cognitivas espaciales.</li> </ol>		<b>Recursos requeridos:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Pizarrón o pintarrón.</li> <li>- Equipo de cómputo.</li> <li>- Libros y páginas Web que traten sobre el tema.</li> <li>- Laboratorio de Electrónica.</li> </ul>	<b>Tiempo destinado:</b>  20 horas
CRITERIOS DE DESEMPEÑO	EVIDENCIAS		
	DESEMPEÑO	PRODUCTOS	
Diferenciar los distintos métodos de solución de circuitos eléctricos.	Analizar circuitos eléctricos por el método que se pida para obtener sus propiedades	Evaluación parcial	
Ensamblar circuitos eléctricos en laboratorio.	Comparar los resultados matemáticos con los obtenidos en	Prácticas en laboratorio	



	un circuito real.	
--	-------------------	--

UNIDAD DE COMPETENCIA II:	ELEMENTOS DE COMPETENCIA		
	Conocimientos	Habilidades	Actitudes / Valores
<i>El alumno aplicará los distintos teoremas de circuitos eléctricos en la obtención de las propiedades solicitadas.</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Métodos de solución de circuitos eléctricos.</li> <li>- Teoremas de Thevenin, de Norton, de Superposición, de Máxima transferencia de potencia, de Reciprocidad, de Sustitución y de Millman.</li> <li>- Remoción de los efectos de fuentes ideales.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Realizar análisis de circuitos eléctricos.</li> <li>- Interpretar los circuitos eléctricos.</li> <li>- Resolver sistemas de ecuaciones.</li> <li>- Aplicar el álgebra de los números complejos.</li> <li>- Manejo de calculadora y software del área de estudio.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Trabajo grupal e individual.</li> <li>- Disposición al uso de tecnología.</li> <li>- Responsabilidad, compromiso</li> <li>- Expresar juicios críticos.</li> <li>- Respeto ante los criterios de los compañeros.</li> <li>- Terminar toda tarea que se inicia.</li> <li>- Programar acciones.</li> <li>- Optimismo, cooperación, perseverancia</li> </ul>
<b>Estrategias didácticas:</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>4. Estrategias cognitivas de puente.</li> <li>5. Estrategias cognitivas multipropósitos.</li> <li>6. Estrategias cognitivas espaciales.</li> </ol>	<b>Recursos requeridos:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Pizarrón o pintarrón.</li> <li>- Equipo de cómputo.</li> <li>- Libros y páginas Web que traten sobre el tema.</li> <li>- Laboratorio de Electrónica.</li> </ul>	<b>Tiempo destinado:</b>  15 horas	
CRITERIOS DE DESEMPEÑO	EVIDENCIAS		
	DESEMPEÑO	PRODUCTOS	
Diferenciar los teoremas que sirven para analizar circuitos eléctricos.	Analizar circuitos eléctricos para obtener un circuito equivalente de acuerdo al teorema solicitado	Evaluación parcial	





Ensamblar circuitos eléctricos en laboratorio.	Comparar los resultados matemáticos con los obtenidos en un circuito real.	Prácticas en laboratorio
--	--	--------------------------

UNIDAD DE COMPETENCIA III:	ELEMENTOS DE COMPETENCIA		
	Conocimientos	Habilidades	Actitudes / Valores
<i>El alumno diferenciará entre los tipos de potencia eléctrica en función del elemento eléctrico que la disipa o genera y aplicará ajustes en sistemas eléctricos ante ineficiencias en su aprovechamiento.</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Valor promedio eficaz.</li> <li>- Potencia Instantánea.</li> <li>- Potencia media, reactiva y compleja.</li> <li>- Factor de potencia.</li> <li>- Métodos de solución de circuitos eléctricos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Realizar análisis de circuitos eléctricos.</li> <li>- Diferenciar las potencias media, reactiva y aparente.</li> <li>- Resolver sistemas de ecuaciones.</li> <li>- Aplicar el álgebra de los números complejos.</li> <li>- Manejo de calculadora y software del área de estudio.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Trabajo grupal e individual.</li> <li>- Disposición al uso de tecnología.</li> <li>- Responsabilidad, compromiso</li> <li>- Expresar juicios críticos.</li> <li>- Respeto ante los criterios de los compañeros.</li> <li>- Terminar toda tarea que se inicia.</li> <li>- Programar acciones.</li> <li>- Optimismo, cooperación, perseverancia</li> </ul>
<b>Estrategias didácticas:</b>  7. Estrategias cognitivas de puente. 8. Estrategias cognitivas multipropósitos. 9. Estrategias cognitivas espaciales.		<b>Recursos requeridos:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Pizarrón o pintarrón.</li> <li>- Equipo de cómputo.</li> <li>- Libros y páginas Web que traten sobre el tema.</li> </ul>	<b>Tiempo destinado:</b>  15 horas
CRITERIOS DE DESEMPEÑO	EVIDENCIAS		
	DESEMPEÑO	PRODUCTOS	
Deducir las expresiones representativas de P, Q y S para la solución de problemas.	Analizar circuitos eléctricos para y resolverlos a partir del desarrollo trigonométrico del triángulo de	Evaluación parcial	



	potencia.	
Corregir el factor de potencia.	Optimizar la eficiencia de un sistema eléctrico corrigiendo el factor de potencia, mediante el acoplamiento de bancos capacitivos en paralelo.	Evaluación parcial.

UNIDAD DE COMPETENCIA IV:	ELEMENTOS DE COMPETENCIA		
	Conocimientos	Habilidades	Actitudes / Valores
<i>El alumno resolverá problemas de los generadores polifásicos estructurados por tres fuentes de voltaje senoidales de igual amplitud y misma frecuencia, pero defasadas entre sí 120°.</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Configuraciones Delta y Estrella.</li> <li>- Circuitos trifásicos Estrella - Estrella.</li> <li>- Circuitos trifásicos Delta - Delta.</li> <li>- Circuitos híbridos trifásicos</li> <li>- Circuitos trifásicos no balanceados.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Realizar análisis de circuitos eléctricos.</li> <li>- Diferenciar los arreglos delta y estrella así como su diagrama fasorial.</li> <li>- Interpretar la secuencia de fase.</li> <li>- Resolver sistemas de ecuaciones.</li> <li>- Aplicar el álgebra de los números complejos.</li> <li>- Manejo de calculadora y software del área de estudio.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Trabajo grupal e individual.</li> <li>- Disposición al uso de tecnología.</li> <li>- Responsabilidad, compromiso</li> <li>- Expresar juicios críticos.</li> <li>- Respeto ante los criterios de los compañeros.</li> <li>- Terminar toda tarea que se inicia.</li> <li>- Programar acciones.</li> <li>- Optimismo, cooperación, perseverancia</li> </ul>
<b>Estrategias didácticas:</b> 10. Estrategias cognitivas de puente. 11. Estrategias cognitivas multipropósitos. 12. Estrategias cognitivas espaciales.		<b>Recursos requeridos:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Pizarrón o pintarrón.</li> <li>- Equipo de cómputo.</li> <li>- Libros y páginas Web que traten sobre el tema.</li> </ul>	<b>Tiempo destinado:</b>  15 horas
<b>CRITERIOS DE DESEMPEÑO</b>	<b>EVIDENCIAS</b>		



	<b>DESEMPEÑO</b>	<b>PRODUCTOS</b>
Diferenciará los distintos arreglos de sistemas trifásicos balanceados y aplicará la teoría matemática en la solución de interconexiones.	El alumno resolverá problemas por diferentes métodos de solución de interconexiones estrella – estrella, delta – delta, delta – estrella y estrella – delta entre fuentes y cargas trifásicas.	Evaluación parcial
Diferenciará los sistemas trifásicos balanceados de los no balanceados y aplicará la teoría matemática para su solución.	El alumno calculará los parámetros eléctricos en arreglos trifásicos donde las impedancias no son iguales.	Evaluación parcial

<b>UNIDAD DE COMPETENCIA V:</b>	<b>ELEMENTOS DE COMPETENCIA</b>		
	<b>Conocimientos</b>	<b>Habilidades</b>	<b>Actitudes / Valores</b>
<i>El alumno analizará las respuestas natural y compleja ante alimentación con corriente directa de los circuitos RL, RC y RLC.</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Respuesta natural de un circuito de primer orden.</li> <li>- Respuesta a una función forzante de circuitos RL y RC.</li> <li>- Circuitos RLC.</li> <li>- Ecuaciones diferenciales.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Resolver sistemas de ecuaciones.</li> <li>- Aplicar el álgebra de los números complejos.</li> <li>- Manejo de calculadora y software del área de estudio.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Trabajo grupal e individual.</li> <li>- Disposición al uso de tecnología.</li> <li>- Responsabilidad, compromiso</li> <li>- Expresar juicios críticos.</li> <li>- Respeto ante los criterios de los compañeros.</li> <li>- Terminar toda tarea que se inicia.</li> <li>- Programar acciones.</li> <li>- Optimismo, cooperación, perseverancia</li> </ul>
<b>Estrategias didácticas:</b> 13. Estrategias cognitivas de puente. 14. Estrategias cognitivas multipropósitos.	<b>Recursos requeridos:</b> - Pizarrón o pintarrón. - Equipo de cómputo.	<b>Tiempo destinado:</b>  15 horas	



15. Estrategias cognitivas espaciales.	- Libros y páginas Web que traten sobre el tema.	
<b>CRITERIOS DE DESEMPEÑO</b>	<b>EVIDENCIAS</b>	
	<b>DESEMPEÑO</b>	<b>PRODUCTOS</b>
Aplicará la teoría matemática para la respuesta natural de un circuito de primer orden.	El alumno resolverá circuitos que se componen únicamente de resistores e inductores o únicamente de capacitores y resistores, sin fuente alguna pero con energía almacenada en los inductores o en los capacitores.	Evaluación parcial
Diferenciará una respuesta natural de una función forzante de circuitos RL y RC y aplicará la teoría matemática en la solución de la función forzante.	El alumno resolverá circuitos RL y RC sin condiciones iniciales de energía, a los cuales se les apliquen fuentes de energía de corriente directa en forma súbita.	Evaluación parcial
Solucionará circuitos eléctricos transitorios RLC.	El alumno analizará la respuesta de circuitos eléctricos RLC caracterizados por un sistema de segundo orden, ya sea por una ecuación diferencial lineal que incluya una derivada de segundo orden o bien por dos ecuaciones diferenciales lineales de primer orden.	Evaluación parcial

**X. EVALUACIÓN Y ACREDITACIÓN**



Manteniéndose dentro de los lineamientos que señala el Reglamento de Facultades y Escuelas Profesionales de la UAEM (Capítulo VII), cada profesor podrá elegir su criterio de evaluación, pero, éste deberá ser dado a conocer al resto de los profesores del curso antes de iniciar el semestre.

Sin embargo se sugiere para obtener la calificación del curso el siguiente porcentaje.

Evaluaciones parciales	80 %	Calif. Parcial	100 %
		Evaluación sumaria	<u>0 %</u>
Laboratorio	<u>20 %</u>		
Calif. Parcial	100 %	Calificación final	100 %

## **XI. REFERENCIAS**

1. William H., Hayt. *Análisis de circuitos en ingeniería*. McGraw Hill.
2. Svoboda, Dorf. *Circuitos eléctricos*. Alfaomega.
3. Nahvi, Nahmood. *Circuitos eléctricos*. Mc GraW Hill.
4. Alexander, Charles K. *Fundamentos de circuitos eléctricos*. Mc Graw Hill.
5. Boylestad. *Introducción al análisis de circuitos*. Pearson Prentice Hall