

1. DATOS GENERALES DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE (UA) O ASIGNATURA			
Nombre de la Unidad de Aprendizaje (UA) o Asignatura			Clave de la UA
Tópicos Avanzados de Diseño Eléctrico			17573
Modalidad de la UA	Tipo de UA	Área de formación	Valor en créditos
Escolarizada	Curso/Taller	Optativa abierta	8
UA de pre-requisito		UA simultaneo	UA posteriores
350 créditos			
Horas totales de teoría		Horas totales de práctica	Horas totales del curso
51		17	68
Licenciatura(s) en que se imparte		Módulo al que pertenece	
Licenciatura en Ingeniería Mecánica Eléctrica			
Departamento		Academia a la que pertenece	
Ingeniería Mecánica Eléctrica		Ingeniería Eléctrica	
Elaboró		Fecha de elaboración o revisión	
Verónica Adriana Galván Sánchez		11/07/2018	

2. DESCRIPCIÓN DE LA UA O ASIGNATURA

Presentación

La asignatura aborda el análisis transitorio de circuitos eléctricos mediante las siguientes técnicas: la transformación de Laplace, la transformación de Fourier y la técnica de espacio de estados (variables de estado).

Los transitorios en los sistemas de energía son fenómenos indeseables que deben evitarse o controlarse ya que cuando ocurren pueden resultar en la falla eléctrica de grandes sistemas de energía. Por lo tanto, el análisis de transitorios en circuitos eléctricos es de suma importancia en la ingeniería eléctrica.

La asignatura se impartirá de la forma que se describe a continuación. El alumno deberá haber leído con anticipación los temas de la clase en cuestión, de manera que el tiempo de clase se destine principalmente para aclarar dudas y realizar ejercicios que ayuden a la correcta comprensión de los temas. La evaluación se realizará de forma continua mediante tareas y trabajos acerca de los temas vistos en clase. Respecto a las actividades de taller, se dedicará una hora por semana a la programación y simulación en paquetes computacionales.

Relación con el perfil

Modular

De egreso

La materia no pertenece a ningún módulo y es de carácter optativa abierta.

La asignatura contribuye en los siguientes puntos del perfil de egreso: plantear y resolver problemas de ingeniería eléctrica y verificar la solución de problemas de Ingeniería eléctrica.

El análisis de transitorios eléctricos es una parte importante de los problemas que abarca la ingeniería eléctrica. Las técnicas de solución y análisis que esta asignatura contiene constituyen bases sólidas que el alumno puede extrapolar a áreas de la ingeniería eléctrica como los sistemas eléctricos de potencia, las redes eléctricas, entre otras. Además, el conocimiento de herramientas computacionales útiles en el modelado de sistemas eléctricos le será de gran ayuda para el diseño, simulación y operación de sistemas eléctricos acordes a las demandas del sector industrial.

Los fundamentos sólidos obtenidos ayudarán al egresado en la continuación de su formación cuando realice estudios de posgrado y se incorpore a grupos de investigación.

Competencias a desarrollar en la UA o Asignatura

Transversales

Genéricas

Profesionales

Posee capacidad de abstracción, análisis y síntesis.
 Posee capacidad de investigación.
 Identifica y resuelve problemas.
 Interpreta los fenómenos físicos en términos matemáticos.
 Comunica información técnica eficientemente de forma oral y escrita a través de la realización de presentaciones y trabajos.

Modela circuitos eléctricos mediante ecuaciones diferenciales y les da solución con diferentes técnicas.

Verifica las soluciones obtenidas analíticamente mediante paquetes de cómputo.

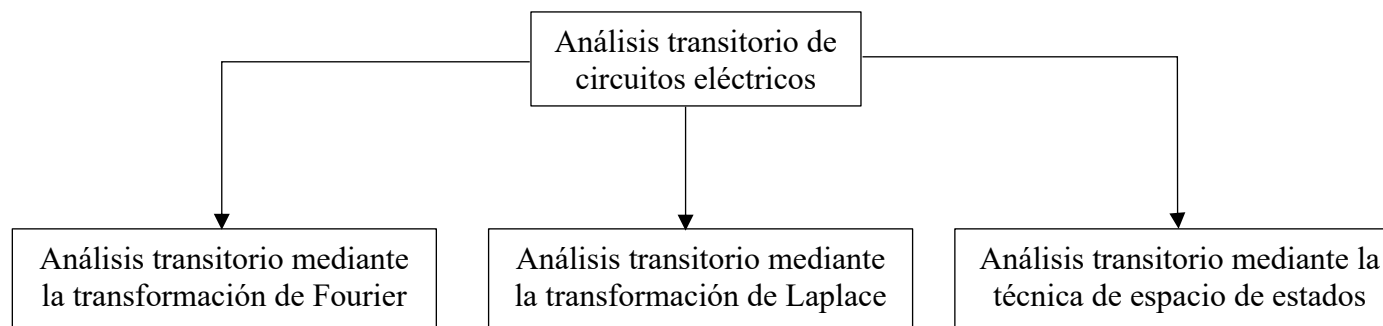
Aplica correctamente los principios de electricidad a la solución de problemas.

Utiliza herramientas computacionales para modelado y simulación de circuitos eléctricos con fines de diseño de proyectos eléctricos o consultoría.

Saberes involucrados en la UA o Asignatura

Saber (conocimientos)	Saber hacer (habilidades)	Saber ser (actitudes y valores)
Utilizar el análisis de Fourier, la transformación de Laplace y la técnica de espacio de estados en la solución de problemas de ingeniería eléctrica.	Resuelve problemas y utiliza las técnicas de solución adecuadas de acuerdo al problema.	Actúa con respeto, responsabilidad, honestidad, puntualidad y ética profesional en su desempeño. Preserva el medio ambiente. Cuida su salud física y mental.
Producto Integrador Final de la UA o Asignatura		
<p>Título del Producto: Portafolio de evidencias con los trabajos corregidos en forma grupal (en equipo).</p> <p>Objetivo: fomentar el trabajo en equipo y la calidad en la presentación de trabajos escritos.</p> <p>Descripción: Los trabajos individuales y ciertas tareas determinadas por el docente realizados durante el semestre se deben corregir de acuerdo a la retroalimentación dada por el docente y entregar en forma grupal. En cada trabajo se evaluarán los siguientes puntos: estructura, ortografía y redacción, calidad de las imágenes utilizadas, descripción de la metodología utilizada y análisis de resultados o conclusiones.</p>		

3. ORGANIZADOR GRÁFICO DE LOS CONTENIDOS DE LA UA O ASIGNATURA



4. SECUENCIA DEL CURSO POR UNIDADES TEMÁTICAS

Unidad temática 1: Análisis transitorio de circuitos mediante la transformación de Laplace

Objetivo de la unidad temática: Utilizar la transformación de Laplace en el análisis transitorio de circuitos eléctricos.

Introducción: Para analizar el comportamiento dinámico de circuitos con una amplia variedad de fuentes y de respuestas se necesitan técnicas adecuadas de análisis. Este tipo de circuitos se modela mediante ecuaciones diferenciales, cuya solución describe el comportamiento total de su respuesta. Un método poderoso para resolver ecuaciones diferenciales es la Transformación de Laplace, la cual convierte un conjunto de ecuaciones diferenciales en un conjunto de ecuaciones algebraicas, facilitando el proceso de solución.

Contenido temático	Saberes involucrados	Producto de la unidad temática
1. Análisis transitorio de circuitos mediante la transformación de Laplace 1.1 La frecuencia compleja 1.2 Repaso de la transformación de Laplace 1.3 La transformación de Laplace en el análisis de circuitos	<p>El significado físico de la frecuencia compleja.</p> <p>Teoremas de la transformación de Laplace.</p> <p>Aplicar la transformación de Laplace al análisis transitorio de circuitos.</p> <p>Utilizar paquetes de cómputo para resolver transformadas directas e inversas de Laplace.</p> <p>Utilizar paquetes de cómputo para resolver problemas relacionados con la transformación de Laplace.</p> <p>Identificar el método de solución o análisis adecuado según el problema.</p>	<p>Trabajo individual donde el alumno aplique los conocimientos de la unidad temática a un problema de ingeniería eléctrica. El trabajo debe estar en formato de artículo IEEE. El trabajo debe contener las siguientes secciones: resumen, introducción y/o planteamiento, desarrollo, conclusiones, bibliografía y apéndice. El código de programación utilizado debe ir en el apéndice.</p>

Actividades del docente	Actividades del estudiante	Evidencia de la actividad	Recursos materiales y	Tiempo destinado
Explicar los temas de la unidad temática.	Leer previamente el tema y preguntar dudas en la clase.	<p>Solucionario de ejercicios acerca de la Transformada inversa de Laplace.</p> <p>Solucionario de ejercicios acerca de la transformación de Laplace en el análisis transitorio de circuitos.</p>	Libros, presentaciones electrónicas, videos, programas computacionales.	14 horas
Fomentar el trabajo en equipo.	Formar equipos para resolver ejercicios durante clase.	Entrega de ejercicios realizados en equipo durante clase ya sea a mano o en archivo electrónico.	Libros y apuntes hechos por el alumno.	4 horas
Capacitar en el uso de los paquetes computacionales que se utilizarán en la asignatura.	Asistir a clase con computadora portátil para realizar ejercicios mientras el docente explica.	Programas relacionados a los temas explicados en clase.	Computadora portátil, paquetes computacionales	6 horas

Unidad temática 2: Análisis transitorio de circuitos mediante la serie y la transformación de Fourier

Objetivo de la unidad temática: Utilizar la serie y la transformación de Fourier en el análisis transitorio de circuitos eléctricos.

Introducción: El estudio de señales eléctricas representadas por funciones tanto en el dominio del tiempo como en el dominio de la frecuencia es fundamental en la ingeniería eléctrica. El análisis de Fourier constituye un conjunto de herramientas para el estudio de funciones en ambos dominios. En esta unidad temática se analizan circuitos cuyas fuentes de excitación no son sinusoidales. La serie de Fourier permite representar una función periódica no sinusoidal como una suma de sinusoides y obtener el espectro de frecuencia a partir de la serie. La transformada de Fourier permite extender el concepto del espectro de frecuencia a funciones no periódicas.

Contenido temático		Saberes involucrados		Producto de la unidad temática	
2. Análisis transitorio de circuitos mediante la serie y la transformación de Fourier 2.1 Repaso de la serie de Fourier 2.2 La transformación de Fourier 2.3 Funciones de red y su respuesta en el dominio de la frecuencia 2.4 La transformación de Fourier en el análisis de circuitos 2.5 Comparación entre la transformada de Laplace y la transformada de Fourier		Bases matemáticas de los armónicos en redes eléctricas. Espectros continuos y discretos de señales. La diferencia entre la serie de Fourier y la transformada de Fourier. Realizar gráficas de respuesta en frecuencia de funciones de red. Aplicar la serie y la transformación de Fourier al análisis de circuitos. Utilizar paquetes de cómputo para resolver problemas relacionados con el análisis de Fourier.		Trabajo individual donde el alumno aplique los conocimientos de la unidad temática a un problema de ingeniería eléctrica. El trabajo debe estar en formato de artículo IEEE. El trabajo debe contener las siguientes secciones cuando aplique: resumen, introducción y/o planteamiento, desarrollo, conclusiones, bibliografía y apéndice. El código de programación utilizado debe ir en el apéndice.	
Actividades del docente	Actividades del estudiante	Evidencia de la actividad	Recursos materiales y	Tiempo destinado	
Exposición de la teoría correspondiente a la unidad temática. Proporcionar retroalimentación al alumno cuando esté realizando ejercicios o resolviendo problemas.	Realizar lecturas previas a los temas. Participar en el análisis y solución de los problemas que se le proporcionen.	Trabajo acerca de la serie de Fourier en sus diferentes representaciones. Solucionario de ejercicios acerca de la Transformada de Fourier. Trabajo acerca de la respuesta en frecuencia de funciones de red. Solucionario de ejercicios acerca de la transformación de Fourier en el análisis transitorio de circuitos. Trabajo acerca de la comparación entre las transformaciones de	Pizarrón/pintarrón, libros, presentaciones electrónicas, videos.	10 horas	

		Laplace y la transformación de Fourier		
Fomentar el trabajo en equipo.	Formar equipos para resolver ejercicios durante clase.	Entrega de ejercicios realizados en equipo durante clase ya sea a mano o en archivo electrónico.	Libros y apuntes hechos por el alumno.	4 horas
Capacitar en el uso de los paquetes computacionales que se utilizarán en la asignatura.	Asistir a clase con computadora portátil para realizar ejercicios mientras el docente explica.	Programas donde se implementen ejercicios sobre los temas explicados en clase.	Computadora portátil, paquetes computacionales, tutoriales.	6 horas

Unidad temática 3: Análisis transitorio de circuitos eléctricos mediante la técnica de espacio de estados

Objetivo de la unidad temática: Utilizar la técnica de espacio de estados en el análisis transitorio de circuitos eléctricos.

Introducción: Cuando se considera el comportamiento dinámico de un circuito, las ecuaciones diferenciales que representan la dinámica de dicho circuito se pueden escribir como un conjunto de ecuaciones diferenciales de primer orden en función de las llamadas variables de estado. Las ecuaciones de estado tienen un papel muy importante en el estudio del comportamiento dinámico de los circuitos eléctricos. Una ventaja básica del uso de la representación estado-espacio es que se pueden aplicar fácilmente algoritmos asistidos por computadora para resolver el sistema de ecuaciones diferenciales de forma numérica o analítica.

Contenido temático	Saberes involucrados	Producto de la unidad temática		
3. Análisis transitorio de circuitos mediante la técnica de espacio de estados 3.1 Introducción 3.2 Obtención de la representación en espacio de estados de circuitos RLC 3.3 Relación entre la representación en espacio de estados y la función de transferencia 3.4 Solución analítica de las ecuaciones del espacio de estados 3.5 Solución numérica de las ecuaciones del espacio de estados	Sistemas lineales invariantes en tiempo. Variables de estado. Ecuaciones de estado y ecuaciones de salida. Función de transferencia. Análisis de sistemas con múltiples entradas y múltiples salidas. Solución de un sistema de ecuaciones diferenciales ordinarias mediante Regla trapezoidal. Solución de un sistema de ecuaciones diferenciales ordinarias mediante Euler hacia atrás.	Trabajo individual donde el alumno aplique los conocimientos de la unidad temática a un problema de ingeniería eléctrica. El trabajo debe estar en formato de artículo IEEE. Los procedimientos deben estar desarrollados completamente en algún paquete computacional. El trabajo debe contener las siguientes secciones: resumen, introducción y/o planteamiento, desarrollo, conclusiones, bibliografía y apéndice. El código de programación utilizado debe ir en el apéndice.		
Actividades del docente	Actividades del estudiante	Evidencia de la actividad	Recursos materiales y	Tiempo destinado
Explicar los temas de la unidad temática.	Leer previamente el tema y preguntar dudas en la clase.	Solucionario de la representación en espacio de estados de circuitos eléctricos. Solucionario de la solución analítica de las ecuaciones del espacio de estados. Solucionario de la	Libros, presentaciones electrónicas, videos, programas computacionales.	14 horas

		solución numérica de las ecuaciones del espacio de estados.		
Fomentar el trabajo en equipo.	Formar equipos para resolver ejercicios durante clase.	Entrega de ejercicios realizados en equipo durante clase ya sea a mano o en archivo electrónico.	Libros y apuntes hechos por el alumno.	4 horas
Capacitar en el uso de los paquetes computacionales que se utilizarán en la asignatura.	Asistir a clase con computadora portátil para realizar ejercicios mientras el docente explica.	Programas relacionados a los temas explicados en clase.	Computadora portátil, paquetes computacionales	6 horas

5. EVALUACIÓN Y CALIFICACIÓN

Requerimientos de acreditación:

1. El resultado final de las evaluaciones será expresado conforme a la escala de calificaciones centesimal de 0 a 100, en números enteros, considerando como mínima aprobatoria la calificación de 60.
2. Para que el alumno tenga derecho al registro del resultado final de la evaluación en el periodo ordinario, establecido en el calendario escolar aprobado por el H. Consejo General Universitario, se requiere:
 - I. Estar inscrito en el plan de estudios y curso correspondiente.
 - II. Tener un mínimo de asistencia del 80% a clases y actividades registradas durante el curso.
3. La evaluación en periodo extraordinario se calificará atendiendo a los siguientes criterios:
 - I. La calificación obtenida en periodo extraordinario, tendrá una ponderación del 80% para la calificación final. Esta calificación se obtendrá por medio de un examen general de los temas de la asignatura.
 - II. La calificación obtenida por el alumno durante el periodo ordinario, tendrá una ponderación del 40% para la calificación en periodo extraordinario, y
 - III. La calificación final para la evaluación en periodo extraordinario será la que resulte de la suma de los puntos obtenidos en las fracciones anteriores
4. Para que el alumno tenga derecho al registro de la calificación en el periodo extraordinario, se requiere:
 - I. Estar inscrito en el plan de estudios y curso correspondiente.
 - II. Haber pagado el arancel y presentar el comprobante correspondiente.
 - III. Tener un mínimo de asistencia del 65% a clases y actividades registradas durante el curso.

Criterios generales de evaluación:

El estudiante demostrará los conocimientos adquiridos mediante las siguientes actividades: solución de ejercicios y problemas durante clase, tareas y trabajos.

Las tareas consisten en ejercicios y/o problemas manuscritos. Para su evaluación se consideran los procedimientos utilizados.

Los trabajos son documentos realizados totalmente en un procesador de texto. Los trabajos deben estar en formato de artículo IEEE. El trabajo debe contener las siguientes secciones cuando aplique: resumen, introducción y/o planteamiento, desarrollo, conclusiones, bibliografía y apéndice. El código de programación utilizado debe ir en el apéndice. En cada trabajo se evaluarán los siguientes puntos: estructura, ortografía y redacción, calidad de las imágenes utilizadas, descripción de la metodología utilizada y análisis de resultados o conclusiones.

Evidencias o Productos

Evidencia o producto	Competencias y saberes involucrados	Contenidos temáticos	Ponderación
Portafolio de tareas	El significado físico de la frecuencia compleja. Teoremas de la transformación de Laplace. Utilizar paquetes de cómputo para resolver transformadas directas e inversas de Laplace. Espectros continuos y discretos de señales. Utilizar paquetes de cómputo para resolver problemas relacionados con el análisis de Fourier. Aplicar la serie y la transformación de Fourier al análisis de circuitos. Sistemas lineales invariantes en tiempo. Variables de estado. Ecuaciones de estado y ecuaciones de salida.	La transformación de Fourier. La frecuencia compleja. Repaso de la transformación de Laplace. Obtención de la representación en espacio de estados de circuitos RLC. Solución analítica de las ecuaciones del espacio de estados.	20%
Portafolio de trabajos	Comunica información técnica eficientemente de forma oral y escrita a través de presentaciones y trabajos. Verifica las soluciones obtenidas analíticamente	La transformación de Laplace en el análisis de circuitos. La serie de Fourier. Funciones de red y su respuesta en el	50%

	<p>mediante paquetes de cómputo. Bases matemáticas de los armónicos en redes eléctricas. Aplicar la serie y la transformación de Fourier al análisis de circuitos. Realizar gráficas de respuesta en frecuencia de funciones de red. Utilizar paquetes de cómputo para resolver problemas relacionados con la transformación de Laplace. Identificar el método de solución o análisis adecuado según el problema. Función de transferencia. Análisis de sistemas con múltiples entradas y múltiples salidas. Solución de un sistema de ecuaciones diferenciales ordinarias mediante Regla trapezoidal. Solución de un sistema de ecuaciones diferenciales ordinarias mediante Euler hacia atrás.</p>	<p>dominio de la frecuencia. La transformación de Fourier en el análisis de circuitos. Comparación entre la transformada de Laplace y la transformada de Fourier Análisis transitorio mediante la técnica de espacio de estados. Relación entre la representación en espacio de estados y la función de transferencia. Soluciones analítica y numérica de las ecuaciones del espacio de estados.</p>	
Producto final			
Descripción		Evaluación	
Título: Portafolio de evidencias con los trabajos corregidos en forma grupal.		Criterios de fondo: Pertinencia y veracidad de la información contenida. Precisión en la obtención de los resultados obtenidos. Criterios de forma: La entrega se debe hacer en la fecha indicada. El portafolio debe contener de manera ordenada los tres productos de las unidades temáticas y demás trabajos indicados por el docente. En cada trabajo se evaluarán los siguientes puntos: estructura, ortografía y redacción, calidad de las imágenes utilizadas, descripción de la metodología utilizada y análisis de resultados o conclusiones.	Ponderación
Objetivo: fomentar el trabajo en equipo y la calidad en la presentación de trabajos escritos.			30%
Caracterización: Los trabajos individuales realizados durante el semestre se deben corregir de acuerdo a la retroalimentación dada por el docente y entregar en forma grupal.			
Otros criterios			
Criterio	Descripción	Ponderación	



6. REFERENCIAS Y APOYOS				
Referencias bibliográficas				
Referencias básicas				
Autor (Apellido, Nombre)	Año	Título	Editorial	Enlace o biblioteca virtual donde esté disponible (en su caso)
Shenkman, Arie L.	2006	Transient analysis of electric power circuits handbook.	Springer Science & Business Media	
Hayt, William H., Jack E. Kemmerly, and Steven M. Durbin.	2012	Análisis de circuitos en ingeniería	McGraw-Hill	
Skilling, Hugh Hildreth	1972	Circuitos en ingeniería eléctrica	Compañía Editorial Continental	
Alexander, Charles K., Sadiku, Matthew NO	2013	Fundamentos de circuitos eléctricos	McGraw Hill Mexico	
Nilsson, James W., Riedel, Susan A.	2015	Electric circuits	Prentice Hall Press	
Referencias complementarias				
Lathi, Bhagwandas Pannalal, Green, Roger A.	2005	Linear systems and signals	New York: Oxford University Press	
Apoyos (videos, presentaciones, bibliografía recomendada para el estudiante)				
<p>Unidad temática 1: Transient analysis of electric power circuits handbook. Análisis de circuitos en ingeniería Circuitos en ingeniería eléctrica Fundamentos de circuitos eléctricos Electric circuits</p> <p>Unidad temática 2: Transient analysis of electric power circuits handbook. Análisis de circuitos en ingeniería Circuitos en ingeniería eléctrica Fundamentos de circuitos eléctricos Electric circuits</p> <p>Unidad temática 3: Transient analysis of electric power circuits handbook. Análisis de circuitos en ingeniería Circuitos en ingeniería eléctrica Fundamentos de circuitos eléctricos</p>				



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA