

# “MODELADO DE SISTEMAS ELECTROMECÁNICOS”

## RESULTADOS DE APRENDIZAJE

### A. OBJETIVO GENERAL DE APRENDIZAJE

Aplicar las herramientas matemáticas para el análisis y solución de problemas relacionados con señales y sistemas de ingeniería mecánica y eléctrica a través del estudio de sistemas eléctricos, sistemas mecánicos y análisis de sistemas electromecánicos.

### B. CONTENIDOS EDUCATIVOS

#### COMPETENCIAS PROFESIONALES A LAS QUE CONTRIBUYE EL ESPACIO DE FORMACIÓN

<b>Competencias profesionales específicas</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Capacidad para identificar, formular y resolver problemas complejos de ingeniería mecánica eléctrica aplicando principios de matemáticas, ciencias e ingeniería.</li> <li>2. Capacidad para aplicar el diseño de ingeniería mecánica eléctrica para producir soluciones que cumplan con las necesidades específicas teniendo en cuenta la salud pública, la seguridad y el bienestar, así como factores globales, culturales, sociales, ambientales y económicos.</li> <li>6. Capacidad para desarrollar y conducir experimentación adecuada, analizar e interpretar datos, y usar el juicio de ingeniería mecánica eléctrica para sacar conclusiones.</li> </ol>
<b>Competencias profesionales de énfasis</b>	No aplica

#### DESEMPEÑOS, HABILIDADES Y CONOCIMIENTOS CIENTÍFICO-PROFESIONALES

Los desempeños profesionales, conocimientos y habilidades que promueve este espacio de formación son:

Resultados de aprendizaje que logrará el estudiante en este espacio de formación	
<b>Desempeños</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1.1 Relaciona los fenómenos físicos con las teorías y los modelos matemáticos que los describen.</li> <li>1.2 Aplica conocimientos teóricos en la solución de problemas complejos de ingeniería mecánica eléctrica.</li> <li>1.3 Aplica conocimientos de diferentes áreas de la ingeniería mecánica eléctrica para resolver problemas complejos de ingeniería.</li> <li>1.5 Aplica los modelos matemáticos de componentes electromecánicos tales como motores, generadores, transformadores, bombas, actuadores hidráulicos, actuadores neumáticos, compresores, etc.</li> <li>1.6 Identifica y calcula las distintas formas de energía que intervienen en un sistema mecánico, eléctrico, térmico, neumático, hidráulico, etc.</li> <li>1.12 Utiliza software especializado para analizar modelos matemáticos que describen el comportamiento de componentes o sistemas electromecánicos.</li> <li>2.12 Utiliza dispositivos modernos de ingeniería para controlar y automatizar los equipos o los procesos.</li> <li>6.1 Identifica la necesidad de realizar experimentos.</li> <li>6.2 Selecciona los materiales, accesorios y métodos necesarios para diseñar experimentos.</li> <li>6.3 Utiliza una organización lógica de los procedimientos y aplica el análisis matemático y gráfico para la interpretación de los resultados de un experimento.</li> <li>6.4 Identifica de manera anticipada los problemas que se puedan presentar en un experimento.</li> <li>6.5 Describe los resultados experimentales y su relación con conceptos y principios fundamentales.</li> </ol>

	<p>6.7 Utiliza recursos computacionales modernos y apropiados para la práctica de ingeniería.</p> <p>6.8 Utiliza e interpreta resultados de pruebas de ensayo a materiales y equipo eléctrico.</p>
<b>Conocimientos</b>	<p>Norma NOM-008-SCFI-2002 Sistema General de Unidades de Medida (o la versión actual en vigor).</p> <p>Historia de herramientas matemáticas para su uso en ingeniería.</p> <p>Señales como funciones y sus parámetros característicos.</p> <p>Señales y su aplicación en problemas de ingeniería mecánica eléctrica.</p> <p>Solución de ecuaciones diferenciales con transformada de Laplace.</p> <p>Armónicos en sistemas eléctricos.</p> <p>Contenido armónico en sistemas eléctricos.</p> <p>Herramientas matemáticas de análisis de transformadas de Laplace.</p> <p>Aplicación de transformadas de Laplace para solución de problemas de ingeniería.</p> <p>Análisis, modelado y simulación de sistemas mecánicos y eléctricos.</p> <p>Solución de circuitos eléctricos y mecánicos empleando ecuaciones diferenciales y transformada de Laplace.</p> <p>Análisis de un troceador de voltaje aplicado a un motor de CD.</p>
<b>Habilidades</b>	<p>Trabajo en equipo.</p> <p>Resolución de problemas.</p> <p>Presentaciones efectivas.</p> <p>Capacidad de síntesis.</p> <p>Simulación de componentes eléctricos.</p> <p>Manejo de software para simulación.</p> <p>Manejo de instrumentos de medición para pruebas de equipo electromecánico.</p> <p>Identificación de problemas en equipo electromecánico.</p> <p>Lectura en idioma inglés.</p>

### C. EGRESADO UASLP: DESEMPEÑOS Y HABILIDADES TRANSVERSALES

Perfil del Egresado UASLP	Desempeños y habilidades transversales que promueve el espacio de formación
Autonomía profesional y para el aprendizaje	7.1 Reconoce la importancia de aprender y utilizar diferentes fuentes de información para elaborar proyectos y reportes.
Habilidades de trabajo colaborativo	5.1 Contribuye positiva y ampliamente al equipo de trabajo. 5.2 Asume responsabilidades como miembro de un equipo. 5.4 Asume las responsabilidades de liderazgo.
Habilidades de comunicación en español y otros idiomas	3.2 Tiene comunicación escrita organizada y es consistente con el mensaje central que se identifica en la introducción, donde los puntos principales están enlazados con transiciones y una conclusión. 3.4 Usa un vocabulario extenso y apropiado; así como la gramática de forma correcta 3.6 Elabora informes técnicos donde realiza juicios, producto de los resultados de las soluciones de ingeniería.
Desarrollo de proyectos científicos, profesionales y/o sociales creativos	Esta competencia en ingeniería se considera como profesional específica, los desempeños ya están integrados dentro de este espacio de formación.
Responsabilidad social y reflexión ética	4.1 Identifica los hechos y métodos de trabajo relacionados con principios éticos. 4.10 Selecciona las técnicas y herramientas para dar soluciones modernas en ingeniería y realiza juicios donde compara los resultados con las herramientas o técnicas alternativas.

## ESTRUCTURA GENERAL Y EVALUACIÓN SUMATIVA

### D. PLANEACIÓN DIDÁCTICA GENERAL

Durante el curso el estudiante aplicará los principios matemáticos que le permitirán modelar señales y sistemas; adquiriendo la habilidad para caracterizar y analizar el contenido armónico de señales, modelado de sistemas eléctricos y electromecánicos.

La metodología de enseñanza es:

- Por el profesor: Facilitar el aprendizaje mediante exposición de temas, realizar ejercicios de cálculo durante clase, fomentar la discusión grupal de los temas vistos y facilitar el aprendizaje mediante ejemplos prácticos.

- Por el alumno: Realizar investigaciones, lecturas técnicas y de artículos en idioma inglés, revisar normas, solucionar las tareas, y elaborar en equipo (de dos personas) las actividades de aprendizaje.

El curso se divide en 6 temas con un total de 48 horas de teoría, consta de tres exámenes parciales, los cuales conforman el 80% de la calificación total, el veinte por ciento restante corresponde a las actividades de aprendizaje.

A continuación, se muestra la estructura de formación y aprendizaje propuesta para el espacio de formación.

#	Nombre de la Unidad o Fase de formación	Objetivo de aprendizaje la Unidad o Fase	Contenidos educativos específicos (desempeños, habilidades, conocimientos)
1.	1.- Análisis de señales (6 h)	Analizar los diferentes tipos de señales como herramientas para aplicarlas en ingeniería mediante la obtención de sus valores característicos.	<p><b>Contenidos educativos específicos:</b></p> <p>1.1. Definiciones y conceptos.            1.1.2 Señales como funciones.            1.1.3 Sistemas.</p> <p>1.2. Clasificación de señales.            1.2.1 Señales de tipo continuo.            1.2.2 Señales de tipo discreto.            1.2.3 Operaciones básicas con señales.</p> <p>1.3 Señales elementales.            1.3.1 Exponenciales.            1.3.2 Senoidales.            1.3.3 Función escalón.            1.3.4 Función impulso.            1.3.5 Función rampa.</p> <p>1.4 Medidas de señales.            1.4.1 Promedio de una señal.            1.4.2 Potencia de una señal.            1.4.2 Energía de una señal.            1.4.3 Valor promedio cuadrático de una señal (RMS).</p> <p><b>Actividades de aprendizaje:</b>            Ejercicios en clase (0.5 puntos)            Estudio de la norma NOM-008-SCFI-2002 Sistema General de Unidades de Medida (o la versión actual en vigor).            Realización de prácticas de laboratorio.</p> <p><b>Desempeños y habilidades:</b>            1.1 Relaciona los fenómenos físicos con las teorías y los modelos matemáticos que los describen            1.12 Utiliza software especializado para analizar modelos matemáticos que describen el comportamiento de componentes o sistemas electromecánicos</p>

			<p>3.2 Tiene comunicación escrita organizada y es consistente con el mensaje central que se identifica en la introducción, donde los puntos principales están enlazados con transiciones y una conclusión.</p> <p>3.4 Usa un vocabulario extenso y apropiado; así como la gramática de forma correcta</p> <p>3.6 Elabora informes técnicos donde realiza juicios, producto de los resultados de las soluciones de ingeniería.</p> <p>4.1 Identifica los hechos y métodos de trabajo relacionados con principios éticos.</p> <p>4.10 Selecciona las técnicas y herramientas para dar soluciones modernas en ingeniería y realiza juicios donde compara los resultados con las herramientas o técnicas alternativas</p> <p>5.1 Contribuye positiva y ampliamente al equipo de trabajo.</p> <p>5.2 Asume responsabilidades como miembro de un equipo.</p> <p>5.4 Asume las responsabilidades de liderazgo.</p> <p>6.1 Identifica la necesidad de realizar experimentos.</p> <p>6.2 Selecciona los materiales, accesorios y métodos necesarios para diseñar experimentos.</p> <p>6.3 Utiliza una organización lógica de los procedimientos y aplica el análisis matemático y gráfico para la interpretación de los resultados de un experimento.</p> <p>6.4 Identifica de manera anticipada los problemas que se puedan presentar en un experimento.</p> <p>6.5 Describe los resultados experimentales y su relación con conceptos y principios fundamentales.</p> <p>6.7 Utiliza recursos computacionales modernos y apropiados para la práctica de ingeniería.</p> <p>6.8 Utiliza e interpreta resultados de pruebas de ensayo a materiales y equipo eléctrico.</p> <p>7.1 Reconoce la importancia de aprender y utilizar diferentes fuentes de información para elaborar proyectos y reportes.</p>
2.	Series de Fourier y sus propiedades (12 h)	Aplicar los conceptos y principios básicos del análisis de series de Fourier para las principales funciones utilizadas en ingeniería.	<p><b>Contenidos educativos específicos:</b></p> <p>2.1 Propiedades fundamentales.</p> <p>2.1.1 Funciones periódicas y sus propiedades.</p> <p>2.1.2 Funciones ortogonales.</p> <p>2.1.3 Bases de funciones periódicas.</p> <p>2.2 Series de Fourier.</p> <p>2.3 Forma compleja de la serie de Fourier y series finitas de Fourier.</p> <p>2.4 Condiciones de Dirichlet.</p> <p>2.5 El Teorema de Parseval.</p> <p>2.6 Propiedades de las series de Fourier.</p> <p>2.6.1 Diferenciación de series de Fourier.</p> <p>2.6.2 Series de Fourier de funciones pares e impares.</p> <p>2.6.3 Simetría de media onda.</p> <p>2.6.4 Simetría de un cuarto de onda.</p> <p>2.6.5 Simetría escondida.</p> <p><b>Actividades de aprendizaje:</b></p> <p>Realización de ejercicios (0.5 puntos)</p> <p>Uso de software para el análisis digital de los componentes de Fourier.</p> <p>Uso de equipo de medición para realizar el análisis espectral o armónico de señales eléctricas.</p> <p>Estudio de señales que se encuentran en aplicaciones de ingeniería (1 punto).</p> <p>Lectura de artículos técnicos.</p>

			<p>Realización de prácticas de laboratorio.</p> <p><b>Desempeños y habilidades:</b></p> <p>1.1 Relaciona los fenómenos físicos con las teorías y los modelos matemáticos que los describen.</p> <p>1.12 Utiliza software especializado para analizar modelos matemáticos que describen el comportamiento de componentes o sistemas electromecánicos.</p> <p>3.2 Tiene comunicación escrita organizada y es consistente con el mensaje central que se identifica en la introducción, donde los puntos principales están enlazados con transiciones y una conclusión.</p> <p>3.4 Usa un vocabulario extenso y apropiado; así como la gramática de forma correcta</p> <p>3.6 Elabora informes técnicos donde realiza juicios, producto de los resultados de las soluciones de ingeniería</p> <p>4.1 Identifica los hechos y métodos de trabajo relacionados con principios éticos.</p> <p>4.10 Selecciona las técnicas y herramientas para dar soluciones modernas en ingeniería y realiza juicios donde compara los resultados con las herramientas o técnicas alternativas.</p> <p>5.1 Contribuye positiva y ampliamente al equipo de trabajo.</p> <p>5.2 Asume responsabilidades como miembro de un equipo.</p> <p>5.4 Asume las responsabilidades de liderazgo.</p> <p>6.1 Identifica la necesidad de realizar experimentos.</p> <p>6.2 Selecciona los materiales, accesorios y métodos necesarios para diseñar experimentos.</p> <p>6.3 Utiliza una organización lógica de los procedimientos y aplica el análisis matemático y gráfico para la interpretación de los resultados de un experimento.</p> <p>6.4 Identifica de manera anticipada los problemas que se puedan presentar en un experimento.</p> <p>6.5 Describe los resultados experimentales y su relación con conceptos y principios fundamentales.</p> <p>6.7 Utiliza recursos computacionales modernos y apropiados para la práctica de ingeniería.</p> <p>6.8 Utiliza e interpreta resultados de pruebas de ensayo a materiales y equipo eléctrico.</p> <p>7.1 Reconoce la importancia de aprender y utilizar diferentes fuentes de información para elaborar proyectos y reportes.</p>
3.	Transformada de Fourier y de Laplace (15 h)	Aplicar los conceptos y principios de las transformadas de Laplace y de Fourier para la aplicación en la solución de problemas de ingeniería.	<p><b>Contenidos educativos específicos:</b></p> <p>3.1 La Transformada de Fourier.</p> <p>3.1.1 Espectros de frecuencia compleja.</p> <p>3.1.2 Significado y deducción de la transformada de Fourier.</p> <p>3.1.3 Propiedades de la transformada de Fourier.</p> <p>3.1.3.1 Linealidad.</p> <p>3.1.3.2 Teorema de semejanza o escalamiento.</p> <p>3.1.3.3 Traslación temporal y frecuencia.</p> <p>3.1.3.4 Transformada de la derivada.</p> <p>3.2 La Transformada de Laplace.</p> <p>3.2.1 Definición y condiciones suficientes para la existencia.</p> <p>3.2.2 La Transformada de Laplace de funciones elementales.</p> <p>3.2.3 La Transformada Inversa de Laplace.</p> <p>3.2.4 Propiedades de la Transformada de Laplace.</p> <p>3.2.4.1 Linealidad.</p> <p>3.2.4.2 Escalamiento.</p>

			<p>3.2.4.3 Comportamiento cuando se tiende a <math>\infty</math>.</p> <p>3.2.4.4 Traslación temporal y frecuencia.</p> <p>3.2.4.5 Transformada de funciones periódicas.</p> <p>3.2.4.6 Derivadas e integrales de la transformada de Laplace.</p> <p>3.2.4.7 El Teorema del valor inicial y final.</p> <p>3.2.4.8 El Teorema de convolución.</p> <p>3.2.5 Aplicaciones al cálculo de integrales.</p> <p>3.2.6 Aplicaciones a la solución de ecuaciones diferenciales.</p> <p><b>Actividades de aprendizaje:</b>  Realización de ejercicios en clase (1 Punto)  Uso de software para la comprobación de ejercicios  Aplicación a problemas de ingeniería.  Uso de software especializado de código abierto como Octave o Scilab  Estudio armónico de señales de un sistema eléctrico o de vibraciones de un sistema mecánico (1 punto)  Lectura de artículos técnicos.  Realización de prácticas de laboratorio.</p> <p><b>Desempeños y habilidades:</b>  1.1 Relaciona los fenómenos físicos con las teorías y los modelos matemáticos que los describen.  1.12 Utiliza software especializado para analizar modelos matemáticos que describen el comportamiento de componentes o sistemas electromecánicos.  3.2 Tiene comunicación escrita organizada y es consistente con el mensaje central que se identifica en la introducción, donde los puntos principales están enlazados con transiciones y una conclusión.  3.4 Usa un vocabulario extenso y apropiado; así como la gramática de forma correcta  3.6 Elabora informes técnicos donde realiza juicios, producto de los resultados de las soluciones de ingeniería  4.1 Identifica los hechos y métodos de trabajo relacionados con principios éticos.  4.10 Selecciona las técnicas y herramientas para dar soluciones modernas en ingeniería y realiza juicios donde compara los resultados con las herramientas o técnicas alternativas.  5.1 Contribuye positiva y ampliamente al equipo de trabajo.  5.2 Asume responsabilidades como miembro de un equipo.  5.4 Asume las responsabilidades de liderazgo.  6.1 Identifica la necesidad de realizar experimentos.  6.2 Selecciona los materiales, accesorios y métodos necesarios para diseñar experimentos.  6.3 Utiliza una organización lógica de los procedimientos y aplica el análisis matemático y gráfico para la interpretación de los resultados de un experimento.  6.4 Identifica de manera anticipada los problemas que se puedan presentar en un experimento.  6.5 Describe los resultados experimentales y su relación con conceptos y principios fundamentales.  6.7 Utiliza recursos computacionales modernos y apropiados para la práctica de ingeniería.  6.8 Utiliza e interpreta resultados de pruebas de ensayo a materiales y equipo eléctrico.  7.1 Reconoce la importancia de aprender y utilizar diferentes fuentes de información para elaborar proyectos y reportes.</p>
--	--	--	---

4.	Principios del modelado de sistemas eléctricos (5 h)	Desarrollar modelos analíticos para el análisis de sistemas eléctricos mediante transformada de Laplace.	<p><b>Contenidos educativos específicos:</b></p> <p>4.1 Leyes de Kirchhoff 4.2 Obtención de modelos de redes eléctricas.</p> <p><b>Actividades de aprendizaje:</b> Realización de ejercicios. Uso de software para la comprobación de ejercicios Realización de prácticas de laboratorio.</p> <p><b>Desempeños y habilidades:</b></p> <p>1.1 Relaciona los fenómenos físicos con las teorías y los modelos matemáticos que los describen. 1.2 Aplica conocimientos teóricos en la solución de problemas complejos de ingeniería mecánica eléctrica. 1.12 Utiliza software especializado para analizar modelos matemáticos que describen el comportamiento de componentes o sistemas electromecánicos. 3.2 Tiene comunicación escrita organizada y es consistente con el mensaje central que se identifica en la introducción, donde los puntos principales están enlazados con transiciones y una conclusión. 3.4 Usa un vocabulario extenso y apropiado; así como la gramática de forma correcta 3.6 Elabora informes técnicos donde realiza juicios, producto de los resultados de las soluciones de ingeniería 4.1 Identifica los hechos y métodos de trabajo relacionados con principios éticos. 4.10 Selecciona las técnicas y herramientas para dar soluciones modernas en ingeniería y realiza juicios donde compara los resultados con las herramientas o técnicas alternativas. 5.1 Contribuye positiva y ampliamente al equipo de trabajo. 5.2 Asume responsabilidades como miembro de un equipo. 5.4 Asume las responsabilidades de liderazgo. 6.1 Identifica la necesidad de realizar experimentos. 6.2 Selecciona los materiales, accesorios y métodos necesarios para diseñar experimentos. 6.3 Utiliza una organización lógica de los procedimientos y aplica el análisis matemático y gráfico para la interpretación de los resultados de un experimento. 6.4 Identifica de manera anticipada los problemas que se puedan presentar en un experimento. 6.5 Describe los resultados experimentales y su relación con conceptos y principios fundamentales. 6.7 Utiliza recursos computacionales modernos y apropiados para la práctica de ingeniería. 6.8 Utiliza e interpreta resultados de pruebas de ensayo a materiales y equipo eléctrico. 7.1 Reconoce la importancia de aprender y utilizar diferentes fuentes de información para elaborar proyectos y reportes.</p>
5.-	Principios del modelado de sistemas mecánicos (5 h)	Desarrollar modelos analíticos para el análisis de sistemas mecánicos mediante	<p><b>Contenidos educativos específicos:</b></p> <p>5.1 Las Leyes de Newton 5.2 Obtención de modelos de Sistemas mecánicos (traslacionales y rotatorios)</p> <p><b>Actividades de aprendizaje:</b> Realización de ejercicios en clase Uso de software para la comprobación de ejercicios Realización de prácticas de laboratorio.</p> <p><b>Desempeños y habilidades:</b></p>

		<p>transformada de Laplace</p>	<p>1.1 Relaciona los fenómenos físicos con las teorías y los modelos matemáticos que los describen.          1.2 Aplica conocimientos teóricos en la solución de problemas complejos de ingeniería mecánica eléctrica.           1.12 Utiliza software especializado para analizar modelos matemáticos que describen el comportamiento de componentes o sistemas electromecánicos.          3.2 Tiene comunicación escrita organizada y es consistente con el mensaje central que se identifica en la introducción, donde los puntos principales están enlazados con transiciones y una conclusión.          3.4 Usa un vocabulario extenso y apropiado; así como la gramática de forma correcta          3.6 Elabora informes técnicos donde realiza juicios, producto de los resultados de las soluciones de ingeniería          4.1 Identifica los hechos y métodos de trabajo relacionados con principios éticos.          4.10 Selecciona las técnicas y herramientas para dar soluciones modernas en ingeniería y realiza juicios donde compara los resultados con las herramientas o técnicas alternativas.          6.1 Identifica la necesidad de realizar experimentos.          6.2 Selecciona los materiales, accesorios y métodos necesarios para diseñar experimentos.          6.3 Utiliza una organización lógica de los procedimientos y aplica el análisis matemático y gráfico para la interpretación de los resultados de un experimento.          6.4 Identifica de manera anticipada los problemas que se puedan presentar en un experimento.          6.5 Describe los resultados experimentales y su relación con conceptos y principios fundamentales.          6.7 Utiliza recursos computacionales modernos y apropiados para la práctica de ingeniería.          6.8 Utiliza e interpreta resultados de pruebas de ensayo a materiales y equipo eléctrico.</p>
6	<p>Principios del modelado de sistemas electromecánicos (5 h)</p>	<p>Aplicar modelos analíticos para sistemas electromecánicos usando transformada de Laplace.</p>	<p><b>Contenidos educativos específicos:</b>          6.1 Principios de Motores de CD.          6.2 Motores de CD de Imán permanentes.          6.3 Curvas Par-Velocidad de un Motor de CD.          6.4 Funciones de transferencia del motor de CD.          6.5 Análisis de un motor de CD de imán permanente alimentado por un troceador de voltaje.  <b>Actividades de aprendizaje:</b>          Análisis de un motor de CD de imán permanente alimentado por un troceador de voltaje y las diversas señales que se producen. La señal de CD se obtiene por rectificación y filtrado de una señal de AC (2 puntos)          Lectura de artículos técnicos.          Realización de prácticas de laboratorio.  <b>Desempeños y habilidades:</b>          1.1 Relaciona los fenómenos físicos con las teorías y los modelos matemáticos que los describen.          1.2 Aplica conocimientos teóricos en la solución de problemas complejos de ingeniería mecánica eléctrica.          1.3 Aplica conocimientos de diferentes áreas de la ingeniería mecánica eléctrica para resolver problemas complejos de ingeniería.</p>

			<p>1.5 Aplica los modelos matemáticos de componentes electromecánicos tales como motores, generadores, transformadores, bombas, actuadores hidráulicos, actuadores neumáticos, compresores, etc.</p> <p>1.6 Identifica y calcula las distintas formas de energía que intervienen en un sistema mecánico, eléctrico, térmico, neumático, hidráulico, etc.</p> <p>2.12 Utiliza dispositivos modernos de ingeniería para controlar y automatizar los equipos o los procesos.</p> <p>6.1 Identifica la necesidad de realizar experimentos.</p> <p>6.2 Selecciona los materiales, accesorios y métodos necesarios para diseñar experimentos.</p> <p>6.3 Utiliza una organización lógica de los procedimientos y aplica el análisis matemático y gráfico para la interpretación de los resultados de un experimento.</p> <p>6.4 Identifica de manera anticipada los problemas que se puedan presentar en un experimento.</p> <p>6.5 Describe los resultados experimentales y su relación con conceptos y principios fundamentales.</p> <p>6.7 Utiliza recursos computacionales modernos y apropiados para la práctica de ingeniería.</p> <p>6.8 Utiliza e interpreta resultados de pruebas de ensayo a materiales y equipo eléctrico.</p> <p>7.1 Reconoce la importancia de aprender y utilizar diferentes fuentes de información para elaborar proyectos y reportes.</p> <p>5.1 Contribuye positiva y ampliamente al equipo de trabajo.</p> <p>5.2 Asume responsabilidades como miembro de un equipo.</p> <p>5.4 Asume las responsabilidades de liderazgo.</p> <p>3.2 Tiene comunicación escrita organizada y es consistente con el mensaje central que se identifica en la introducción, donde los puntos principales están enlazados con transiciones y una conclusión.</p> <p>3.4 Usa un vocabulario extenso y apropiado; así como la gramática de forma correcta</p> <p>3.6 Elabora informes técnicos donde realiza juicios, producto de los resultados de las soluciones de ingeniería</p> <p>4.1 Identifica los hechos y métodos de trabajo relacionados con principios éticos.</p> <p>4.10 Selecciona las técnicas y herramientas para dar soluciones modernas en ingeniería y realiza juicios donde compara los resultados con las herramientas o técnicas alternativas.</p> <p>5.1 Contribuye positiva y ampliamente al equipo de trabajo.</p> <p>5.2 Asume responsabilidades como miembro de un equipo.</p> <p>5.4 Asume las responsabilidades de liderazgo.</p>
--	--	--	---

Se realizarán 16 prácticas con duración de 16 h en total. Los temas son los siguientes:

- 1 Introducción al entorno Scilab y las operaciones básicas
- 2 Introducción a las funciones y graficas en Scilab
- 3 Introducción al entorno gráfico de Scilab
- 4 Generación de señales continuas y discretas
- 5 Ejemplos de señales usuales en ingeniería eléctrica
- 6 Medición de atributos de algunas señales eléctricas
- 7 Programación de ciclos y automatización de tareas en Scilab
- 8 Series de Fourier

- 9 Transformada de Laplace
- 10 Fracciones parciales con Scilab
- 11 Solución de ecuaciones diferenciales en Scilab
- 12 Funciones de transferencia y representación de polos y ceros en Scilab
- 13 Representación y operaciones con funciones de transferencia en Xcos
- 14 Modelado de un motor de corriente continua
- 15 Control de velocidad de un motor de corriente continua
- 16 Evaluación.

### E. EVALUACIÓN

A continuación, se muestra la propuesta de evaluación sumativa del espacio de formación. Conforme a ella, los estudiantes recibirán una calificación ordinaria.

Esta asignatura reporta tres calificaciones parciales antes de la calificación final ordinaria, los porcentajes y ponderación son como se presentan en la Tabla 1. Las actividades de aprendizaje que se indican con valor de un punto son obligatorias para todos los grupos de la asignatura. Adicionalmente, el profesor dejará actividades de aprendizaje acorde a la planeación didáctica y serán obligatorias para derecho a examen, las actividades de aprendizaje con derecho a examen se pueden elegir de las que se muestran en la planeación didáctica general. El examen incluye los temas desarrollados por el profesor en clases y el resultado de las actividades de aprendizaje desarrolladas por el alumno.

Tabla 1.

#	Momento de evaluación	Propuesta para la evaluación sumativa del aprendizaje	Porcentaje de evaluación
1	Evaluación del primer parcial de acuerdo con calendario de la Facultad. Al término de la unidad 2.	Realización de tareas y ejercicios 1 punto Reporte del estudio de señales que se encuentran en aplicaciones de ingeniería 1 punto Examen teórico y práctico escrito 8 puntos  Se evalúa el primer y segundo tema del curso.	33.33 %
2	Evaluación del segundo examen parcial de acuerdo con calendario de la Facultad. Al término de la unidad 3.	Realización de tareas y ejercicios 1 punto Reporte del estudio armónico de señales de un sistema eléctrico o de vibraciones de un sistema mecánico. 1 punto Examen teórico y práctico escrito 8 puntos  Se evalúa el tercer tema del curso.	33.33 %
3	Evaluación del tercer parcial de acuerdo con calendario de la Facultad. Al término de la unidad 6.	Reporte de la simulación y análisis de las señales en motor de CD alimentador por un troceador de voltaje 2 puntos Examen teórico y práctico escrito 8 puntos  Se evalúa el cuarto, quinto y sexto tema del curso.	33.34 %

<b>Evaluación final ordinaria</b>	La calificación ordinaria será la sumatoria de la calificación obtenida en cada momento de evaluación multiplicada por el porcentaje de evaluación. La calificación se reportará con base en 10 y se procederá acorde al Reglamento de Exámenes para declarar la asignatura acreditada o si procede EE o ET. El valor de la evaluación es 100 %.
<b>Evaluación extraordinaria</b>	Examen teórico práctico escrito. Se evaluará el 100 % de los temas y el resultado de las actividades de aprendizaje de este espacio de formación. El valor de esta evaluación es 100 %. Se realizará en las fechas autorizadas para dicha evaluación.

<b>Evaluación a título</b>	Examen teórico práctico escrito. Se evaluará el 100 % de los temas y el resultado de las actividades de aprendizaje de este espacio de formación. El valor de esta evaluación es 100 %. Se realizará en las fechas autorizadas para dicha evaluación.
<b>Evaluación a regularización</b>	Examen teórico práctico escrito. Se evaluará el 100 % de los temas y el resultado de las actividades de aprendizaje de este espacio de formación. El valor de esta evaluación es 100 %. Se realizará en las fechas autorizadas para dicha evaluación.

## F. RECURSOS BIBLIOGRÁFICOS Y DIGITALES

### TEXTOS BÁSICOS

1. Hwei P. Hsu, Señales y Sistemas, 2a Edición, McGraw-Hill Interamericana, 2003.
2. Pablo Alvarado Moya, Señales y Sistemas. Fundamentos Matemáticos, Ediciones Centro de Desarrollo de Material Bibliográfico, 2008.
3. Phil Dyke, An Introduction to Laplace Transforms and Fourier Series, 2a Edition, Springer Undergraduate Mathematics Series, 2014.
4. David W. Kemmler, A First Course in Fourier Analysis, Cambridge University Press, 2007.
5. Alan V. Oppenheim, Alan S. Willsky, S. Hamid Nawab, Señales y sistemas, 2a Edición, Pearson Educación, 1998.
6. Elias M. Stein y Rami Shakarchi, Fourier Analysis: An Introduction, Princeton University Press, 2003.
7. Won Y. Yang, Tae G. Chang, Ik H. Song, Yong S. Cho, Jun Heo, Won G. Jeon, Jeong W. Lee, Jae K. Kim, Signals and Systems with MATLAB, Springer-Verlag Berlin Heidelberg 2009.
8. Ogata, K., Ingeniería de Control Moderna. 5a Edición. McGraw-Hill. 2010.
9. Kuo B.C., Sistemas de Control Automático, 7a Edición, Prentice-Hall, 1996.
10. Dorf R. C., Bishop R. H., Sistemas de control moderno, 10a Edición, Pearson Educación, 2005.
11. Ogata, K., Sistemas de Control en Tiempo Discreto. 2a. Edition. Prentice-Hall Inc. 1996.
12. Roberts, M. J. Signals and systems. Mc. Graw Hill 2018.
13. Ogata, K., Dinámica de Sistemas, Prentice-Hall, 1987.
14. Haykin S., Van Veen B., Señales y Sistemas, Limusa-Wiley, 2001.
15. Ambaradar A., Procesamiento de señales analógicas y digitales, 2a. Edición, Thomson, 2002.
16. Kamen E., Heck B., Fundamentos de Señales y Sistemas, 3a Edición, Pearson, 2008.
17. Transnational College of Lex, Aventuras con Fourier, Ediciones UNAM, 2008.
18. Mata G., Sánchez V., Gómez J., Análisis de sistemas y señales con cómputo avanzado, Ediciones UNAM, 2017.
19. Morón J., Señales y Sistemas, Sultana del Lago Editores, 2020.

### DIRECCIONES ELECTRÓNICAS DE INTERÉS:

[www.scopus.com](http://www.scopus.com)  
[www.sciencedirect.com](http://www.sciencedirect.com)  
[www.learnEngineering.org](http://www.learnEngineering.org)  
<https://ieeexplore.ieee.org/Xplore/home.jsp>  
<https://www.scilab.org/>

## DATOS CURRICULARES Y ESCOLARES

Área	Línea	Tipo de crédito	Tipo de espacio de formación	Idioma de impartición	Modalidad de impartición
Básico	N/A	Nuclear	Curso	Español	Presencial

### CRÉDITOS

De acuerdo con la propuesta curricular oficial, los datos escolares del espacio de formación son:

Semestre	Número de semanas	Horas presenciales de teoría por semana	Horas presenciales de práctica por semana	Horas de trabajo autónomo del estudiante por semana	Créditos por Acuerdo 17/11/17 (antes 279)
4	16	2	1 en aula 1 en laboratorio	2	6

### REQUISITOS PARA CURSAR EL ESPACIO DE FORMACIÓN

A continuación, se señalan, si es necesario, los requisitos escolares para el espacio de formación.

#	REQUISITOS
1.	El alumno debe tener acreditado el espacio de formación de Electricidad y Magnetismo B (clave 5568)

### EQUIVALENCIAS DEL ESPACIO DE FORMACIÓN

A continuación, se señalan, si es necesario, las equivalencias del espacio de formación con espacios de programas educativos anteriores:

EQUIVALENCIAS
No existen espacios de formación equivalentes.

### INTEROPERABILIDAD

Este espacio de formación es compartido con otros programas educativos y/o entidades académicas: No

ENTIDAD ACADÉMICA Y PROGRAMAS EDUCATIVOS
NA

### OTRAS FORMAS DE ACREDITACIÓN

- Este espacio de formación puede ser acreditado a través de la presentación de un documento probatorio que certifique que el estudiante ya cuenta con los aprendizajes necesarios: **No**
- Este espacio de formación puede ser acreditado a través de un examen que certifique que el estudiante ya cuenta con los aprendizajes necesarios: **No**

### OPCIONES DE FORMACIÓN

Este espacio de formación es parte de las siguientes opciones:

Opción de formación	Sí / No
Licenciatura	Sí
Programa de formación dual	No
Técnico Superior Universitario (TSU)	No
Carrera Ejecutiva	No
Opción de acreditación parcial	No
Residencia o práctica profesional	No

### PERFIL DEL DOCENTE

La formación y experiencia académica y profesional que debe reunir el perfil del docente que imparte este espacio de formación, y que deben ser considerados en la contratación y formación del profesor, es:

#### Formación y experiencia académica

- Ingeniero Mecánico Electricista, Ing. en Electricidad y Automatización o carrera afín con estudios de Maestría o doctorado.

#### Formación y experiencia profesional y laboral

- Deberá tener experiencia en modelado de sistemas electromecánicos y en software especializado para realizar simulaciones.

#### El papel del profesor

- Tendrá la tarea de facilitar el aprendizaje del alumno de los temas de la asignatura, así como brindar las herramientas teóricas necesarias para que el alumno desarrolle las actividades de aprendizaje. Dará seguimiento a las actividades que realiza el alumno mediante los reportes que entrega. Emitirá una calificación en cada parcial acorde a los porcentajes establecidos en la Tabla 1.

### MÁXIMO Y MÍNIMO DE ESTUDIANTES POR GRUPO

- Máximo de estudiantes por grupo para garantizar viabilidad académica, pedagógica y financiera: **25**
- Mínimo de estudiantes por grupo para garantizar viabilidad académica, pedagógica y financiera: **10**

### TIPO DE PROPUESTA

- Es nueva versión de un programa que se presenta a manera de ajuste curricular o actualización de contenidos en el marco de un programa educativo existente.

### ELABORADORES Y REVISORES

Elaboradores de este programa	Revisores de este programa
Dr. Jorge Alberto Morales Saldaña	Dr. Baudel Lara Lara
	Ing. Eloy Saiz Juárez
	M.I Aurelio Hernández Rodríguez
	Academia