



Carrera: Ingeniería Eléctrica				
Unidad Curricular: Representación de Señales y Sistemas				Código: SS4
Prelación: Cálculo Vectorial				Condición: Obligatoria
HT: 3	HP: 1	HL: 2	HTI: 6	Créditos: 3
Ubicación: Cuarto Trimestre		Componente: Formación Profesional Básica		Fecha de Aprobación:

HT: Horas teóricas; HP: Horas Prácticas; HL: Horas de Laboratorio; HTI: Horas de Trabajo Independiente

I. JUSTIFICACIÓN

El estudio y análisis de los sistemas de generación, transmisión y distribución de energía eléctrica, incluyendo los sistemas para control y comunicación; comprende en distintos casos el empleo de señales con formas de onda adecuadas a las características del sistema en sus distintas etapas. Para ello se requieren los conocimientos relacionados con la representación de señales y sistemas en diferentes dominios (o bases) de representación.

La unidad curricular Análisis de Señales y Sistemas, es fundamental para una comprensión de los sistemas de potencia en una forma sistémica, y contribuirá en el estudio del comportamiento de armónicos en máquinas eléctricas, en el estudio y análisis de régimen transitorios, en el estudio y análisis de los sistemas de control aplicados a los sistemas de potencia y en el estudio y análisis de los sistemas básicos de telecomunicaciones utilizados en los sistemas de potencia. Para ello, se consideran los conocimientos de álgebra lineal, cálculo diferencial e integral, electricidad y magnetismo; adquiridos previamente. Igualmente, esta unidad curricular contribuye indirectamente con el desarrollo de algunas competencias específicas del perfil del egresado y directamente con las competencias genéricas: resolución de problemas; investigación; liderazgo y trabajo en equipo; abstracción, análisis y síntesis.

II. COMPETENCIAS GENÉRICAS Y ESPECÍFICAS A DESARROLLAR SEGÚN EL PERFIL

La unidad curricular contribuirá al desarrollo de las competencias genéricas y específicas del perfil de egreso que se indican a continuación.

GENÉRICAS	ESPECÍFICAS
-----------	-------------

<p>G3. Aprendizaje, desarrollo personal y profesional. Aprende por iniciativa e interés propio a lo largo de la vida, en función de sus objetivos y sobre la base de la formación adquirida, para adaptarse e impulsar nuevas situaciones y alcanzar la realización personal y profesional.</p> <p>G6. Liderazgo y trabajo en equipo. Integra equipos de trabajo, ya sea realizando tareas de dirección o como un miembro más, con el propósito de desarrollar proyectos con un fin determinado, motivando y conduciendo hacia metas comunes.</p> <p>G8. Resolución de problemas. Identifica y plantea problemas del entorno para resolverlos con criterio y de forma efectiva, utilizando la lógica, los saberes adquiridos y herramientas organizadas adecuadamente.</p> <p>G9. Comunicación eficaz escrita y oral en un segundo idioma.</p> <p>G11. Abstracción, análisis y síntesis. Delimita los elementos de un proyecto, diseño o problema para su análisis y posterior integración al todo.</p>	<p>E8. Identifica problemas en el área de la ingeniería eléctrica y busca su solución aplicando metodologías y técnicas propias de la investigación científica, divulgando los hallazgos con el interés de fortalecer la producción científica del país.</p>
--	---

III. RESULTADOS DE APRENDIZAJE

Al finalizar con éxito la unidad curricular el estudiante:

RA1. Caracteriza las distintas formas de onda que representan las señales para aplicarlas en el análisis de los sistemas.

RA.2 Representa señales en el dominio del tiempo y de la frecuencia para determinar sus características eléctricas y su aplicación a los sistemas.

RA3. Caracteriza los distintos tipos de sistemas tanto en el dominio del tiempo como en el dominio de la frecuencia para el análisis del funcionamiento y desempeño de dichos sistemas como parte de un sistema más complejo.

RA4. Representa sistemas lineales utilizando variables de estado para modelar sistemas complejos.

IV. CONTENIDOS

a. Resultados de Aprendizaje - Contenidos

RESULTADOS DE APRENDIZAJE	CONTENIDOS
<p>RA1. Caracteriza las distintas formas de onda que representan las señales para aplicarlas en el análisis de los sistemas.</p>	<p>Conceptuales: Señales en tiempo discreto y continuo. Clasificación de señales. Parámetros característicos de las señales. Señales singulares. Sistemas. Clasificación de Sistemas.</p> <p>Procedimentales: Clasificación de señales de acuerdo a diferentes criterios. Utilización de herramientas computacionales para la representación de señales en tiempo. Aplicación del cálculo diferencial e integral en la determinación de parámetros característicos de señales.</p> <p>Actitudinales: Criterios de análisis y rigurosidad en el desarrollo de problemas. Criterios para el trabajo en equipo. Responsabilidad personal en la entrega de tareas y presentación de trabajos. Criterios para la búsqueda y análisis de información. Principios éticos en la vida universitaria y profesional.</p>

<p>RA2. Representa señales en el dominio del tiempo y de la frecuencia para determinar sus características eléctricas y su aplicación a los sistemas.</p>	<p>Conceptuales: Transformada de Laplace. Fasores. Series de Fourier para señales periódicas. Transformada de Fourier. Espectro de Señales. Densidad Espectral de Energía. Densidad Espectral de Potencia. Teorema de Parseval. Ancho de banda. Representación Pasa Banda.</p> <p>Procedimentales: Aplicación de derivadas e integrales en el cálculo de las Transformadas de Fourier y Laplace. Cálculo y gráfica del espectro de señales. Utilización de herramientas computacionales para la representación de señales en tiempo y frecuencia.</p> <p>Actitudinales: Criterios de análisis y rigurosidad en el desarrollo de problemas. Criterios para el trabajo en equipo. Responsabilidad personal en la entrega de tareas y presentación de trabajos. Criterios para la búsqueda y análisis de información. Principios éticos en la vida universitaria y profesional.</p>
<p>RA3. Caracteriza los distintos tipos de sistemas tanto en el dominio del tiempo como en el dominio de la frecuencia para el análisis del funcionamiento</p>	<p>Conceptuales: Respuesta al impulso, respuesta al escalón. Ecuaciones diferenciales. Función de Transferencia. Diagramas de bloques. Diagramas de flujo y de señal. Sistemas con múltiples entradas y salidas. Uso del teorema de superposición.</p> <p>Procedimentales:</p>
<p>y desempeño de dichos sistemas como parte de un sistema más complejo.</p>	<p>Uso de las derivadas, integrales, ecuaciones diferenciales, transformadas en el cálculos de las respuesta impulsiva y la función de transferencia de sistemas lineales. Calculo de la respuesta de sistemas lineales para distintos tipos de señales de entrada. Uso de herramientas computacionales, para la representación y análisis de sistemas lineales.</p> <p>Actitudinales: Criterios de análisis y rigurosidad en el desarrollo de problemas. Criterios para el trabajo en equipo. Responsabilidad personal en la entrega de tareas y presentación de trabajos. Criterios para la búsqueda y análisis de información. Principios éticos en la vida universitaria y profesional.</p>

<p>RA4. Representa sistemas lineales utilizando variables de estado para modelar sistemas complejos.</p>	<p>Conceptuales: Concepto de estado de un sistema. Ecuaciones en variables de estado. Relación entre variables de estado y función de transferencia.</p> <p>Procedimentales: Determina las variables de estado de sistemas lineales. Representa sistemas lineales utilizando variables de estado. Soluciona ecuaciones diferenciales con el computador.</p> <p>Actitudinales: Criterios de análisis y rigurosidad en el desarrollo de problemas. Criterios para el trabajo en equipo. Responsabilidad personal en la entrega de tareas y presentación de trabajos. Criterios para la búsqueda y análisis de información. Principios éticos en la vida universitaria y profesional.</p>
---	---

b. Temario

UNIDAD/TEMA	CONTENIDO	Duración
<p>Tema 1. Representación Temporal de Señales y Sistemas.</p>	<p>Señales en Tiempo Continuo (señales analógicas). Señales en Tiempo Discreto (secuencias). Clasificación de Señales: Energía y Potencia, Periódicas y No Periódicas, Deterministas y Aleatorias. Parámetros característicos de las señales: Valor Medio o Nivel DC, Valor eficaz RMS, Potencia Promedio. Señales Singulares: Función escalón unitario, función impulso, funciones senoidales, rampa unitaria, función signo, función sinc, función rectángulo, función triángulo. Concepto de Sistemas. Clasificación de Sistemas: Sistemas Lineales y No lineales, Sistemas Variantes e Invariantes en el Tiempo, Continuos y discretos.</p>	<p>14</p>
<p>Tema 2.</p>	<p>Transformada de Laplace: Condiciones de existencia, Ecuaciones de Síntesis, Propiedades, Transformada Inversa de Laplace, Teoremas (incluir teorema de convolución),</p>	<p>18</p>

Representación EspectroTemporal	Ejemplos de aplicación. Concepto de fasor y representación de fasores. Series de Fourier para señales periódicas. Transformada de Fourier: Condiciones de existencia, Propiedades, Transformada Inversa de Fourier, Teoremas (incluye convolución). Espectro de Señales. Densidad Espectral de Energía. Densidad Espectral de Potencia. Teorema de Parseval. Ancho de banda. Representación Pasa Banda.	
Tema 3. y Caracterización de Modelado Sistemas	Respuesta al impulso, respuesta al escalón. Representación en ecuaciones diferenciales. Función de Transferencia. Obtención de las ecuaciones diferenciales de sistemas (sistemas eléctricos, mecánicos y electromecánicos típicos). Equivalencia y analogía entre sistemas eléctricos y mecánicos. Función de transferencia. Diagramas de bloques. Reducción de diagramas de bloques. Diagramas de flujo y de señal. Fórmula de Mason. Sistemas con múltiples entradas y salidas. Uso del teorema de superposición.	22
Tema 4. Representación de sistemas mediante Variables de Estado.	Concepto de estado de un sistema. Ecuaciones en variables de estado. Ecuaciones de estado. Ecuaciones dinámicas. Matriz de transición de estado. Propiedades de la matriz de transición de estado. Ecuación de transición de estado. Solución de las ecuaciones de estado. Variables de estado de naturaleza físicas y variables de estado de naturaleza matemática. Relación entre variables de estado y función de transferencia: diagrama de flujo de estado y métodos de descomposición. Solución de ecuaciones diferenciales con el computador. Escalamiento en tiempo y magnitud. Diagrama o circuito analógico de las ecuaciones dinámicas. Diagrama analógico de señales y funciones.	18

V. REQUERIMIENTOS

Al iniciar las actividades de aprendizaje de la unidad curricular, por sus saberes aprendidos con anterioridad, el estudiante:

- Calcula derivadas e integrales en una, dos y tres variables.
- Resuelve operaciones con números complejos.
- Resuelve operaciones matriciales.
- Resuelve y aplica ecuaciones diferenciales de orden superior.
- Representa gráficamente funciones de una variable.

VI. ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS

Se utilizará una metodología de aprendizaje grupal inductiva-deductiva que requiere de la participación activa y constante de los estudiantes en la búsqueda, lectura y análisis de la información que facilite la integración de los aspectos teórico-prácticos así como el análisis y solución de problemas de la asignatura.

ACTIVIDAD	TÉCNICAS
Clases de Teoría	Se impartirán en el aula, siendo la presencia del alumno necesaria para un aprendizaje adecuado y una formación óptima. La metodología se basa en clase expositiva centrada en el estudiante, con discusión socializada. Para el aprendizaje de las leyes se utilizará lógica inductiva, invitando al estudiante mediante razonamiento analógico, a que construya una estructura formal de carácter universal que sirva como principio para la solución de muchos problemas.
Clases de Problemas	Estas clases se intercalarán en el desarrollo de la asignatura de la forma más conveniente para el aprendizaje, no habrá días previamente asignados para ello. La metodología se fundamenta en el trabajo colaborativo para la resolución de problemas. El estudiante utilizará lógica deductiva, con la cual a partir de principios y leyes fundamentales puede solucionar teóricamente y experimentalmente problemas relacionados con el estudio de las propiedades más relevantes de las señales.
Tutorías	Atención personalizada al alumno, presencial y a distancia. Son opcionales y recomendables para el aprendizaje de los alumnos que cursan regularmente la asignatura y asistan a las clases.
Prácticas	En equipo o individualmente, los estudiantes realizarán: problemas experimentales, trabajos escritos y prácticos, diseño y elaboración de programas con computador para la solución de problemas, diseño y/o construcción de prototipos para experimentos de carácter didáctico.

VII. SISTEMA DE EVALUACIÓN

Capítulo	Indicador de Logro	Resultado de Aprendizaje	Evidencias de Aprendizaje
----------	--------------------	--------------------------	---------------------------

<p>1</p>	<p>Define y describe distintos tipos de señales en tiempo continuo y en tiempo discreto. Clasifica las señales en función de distintos criterios. Calcula los parámetros característicos de una señal. Representa Gráfica y matemáticamente distintos tipos de señales en el dominio del tiempo en función de señales singulares.</p>	<p>RA1</p>	<p>Prueba escrita</p>
<p>2</p>	<p>Calcula el desarrollo en Serie de Fourier para una señal periódica. Calcula la Transformada de Laplace y de Fourier para una señal dada. Representa gráficamente una señal en el dominio de la frecuencia. Calcula la energía de una señal a partir de su representación en el dominio de la frecuencia. Determina el ancho de banda de una señal dada.</p>	<p>RA2</p>	<p>Prueba escrita</p>
	<p>Representa matemáticamente y gráficamente señales pasobanda.</p>		
<p>3</p>	<p>Clasifica los sistemas de acuerdo a diversos criterios. Caracteriza un sistema lineal mediante su respuesta impulsiva y mediante ecuaciones diferenciales. Representa un sistema lineal en términos de su función de transferencia y de diagramas de bloques. Calcula las variables de estado de un sistema.</p>	<p>RA3</p>	<p>Prueba escrita</p>
<p>4</p>	<p>Utiliza el concepto de variable de estado para representar sistemas. Diferencia entre variables de estado de naturaleza físicas y variables de estado de naturaleza matemática.</p>	<p>RA4</p>	<p>Prueba escrita</p>

VIII. RECURSOS

Recursos didácticos requeridos son: computador portátil, video beam, pizarrón, marcadores.

Recursos de infraestructura: aula con facilidades para la proyección y presentación de demostraciones prácticas.

IX. FUENTES DE INFORMACIÓN

Básicas

Openheim, Alan V., Willsky, Alan. *Señales y Sistemas*, 2ª ed, Pearson Education.

Haykin, Simon., Van Veen, Barry. *Señales y Sistemas*, 1ª ed., LimusaLiwey.

Complementarias

Roberts, M.J. (2005). *Señales y sistemas: análisis mediante métodos de transformada y Matlab*. McGraw Hill, México.

Samir S. Soliman, Mandyam D. Srinath (1999). *Señales y Sistemas continuos y discretos*, 2ª ed., Prentice-Hall.

Stremmer, Ferrel (1998). *Introducción a los Sistemas Comunicaciones*. 3 ed. S.A. Editorial Alhambra Mexicana.

X. PRÁCTICAS DE LABORATORIO

Práctica 1. Osciloscopio Resultados

de Aprendizaje:

- Identifica y maneja los controles de un osciloscopio analógico

Práctica 2. Parámetros característicos de las señales Resultados

de Aprendizaje:

- Identifica y mide los diversos parámetros de una señal

Práctica 3. Espectros de señales Resultados

de Aprendizaje:

- Identifica y maneja los diversos controles que integran un analizador de espectro. Realiza mediciones con el analizador de espectros

Práctica 4. Respuesta al impulso y al escalón Resultados

de Aprendizaje:

- Implementa diversos circuitos para determinar la respuesta al impulso y escalón y los compara con los resultados teóricos.