

1.- DATOS DE LA ASIGNATURA

Nombre de la asignatura :	Análisis de Señales y Sistemas de Comunicación
Carrera :	Ingeniería en Tecnologías de la Información y Comunicaciones
Clave de la asignatura :	TID-1004
SATCA ¹	2-3-5

2.- PRESENTACIÓN

Caracterización de la asignatura.

A través del curso de esta materia, el estudiante consolida su formación matemática y analiza los conceptos desde una perspectiva de aplicación; cada una de las herramientas de análisis que el contenido del programa proporciona al estudiante, debe clarificar el origen y el fundamento en que se lleva a cabo la comunicación electrónica. Además de ello, tiene la oportunidad de profundizar en los conceptos para iniciarse en el diseño de nuevos sistemas e interfaces de comunicación.

Para lograr lo anterior, es determinante que los contenidos de las materias precedentes (Cálculo diferencial, Cálculo integral, Cálculo vectorial y Ecuaciones diferenciales) hayan sido entendidos a cabalidad, enfatizando la aplicación que cada uno tiene en situaciones reales del entorno laboral.

Intención didáctica.

Esta materia pretende ser el colofón del cúmulo de conocimientos matemáticos que el estudiante posee; la aplicación de estos conceptos debe hacerlo reflexionar sobre lo aprendido a través de su vida académica e interiorizarlos de tal manera que comprenda y entienda la manera en que la información puede ser transmitida a través de señales eléctricas. Es ampliamente recomendable que el contenido se enfoque a dar solución a problemas típicos de comunicación electrónica; el estudiante se está formando en el conocimiento de las tecnologías de comunicación y por lo tanto, debe conocer la manera en que ésta se realiza, utilizando para ello, el modelado de señales análogas y digitales en primera instancia, ó creando sus propios modelos a través del uso de software específico. La simulación de sistemas de comunicación es de gran ayuda para la comprensión de lo que sucede en un nivel bajo en la escala de integración del sistema.

En la unidad uno, se provee del conocimiento para el análisis de variable compleja necesario para el manejo de la teoría de circuitos y que se aplica en la transformada z de los sistemas discretos.

La unidad dos, aporta el conocimiento para el análisis en frecuencia de señales utilizando series de Fourier.

El análisis de señales periódicas mediante la transformada de Fourier se analiza en detalle en la tercera unidad y en la cuarta unidad, se trata el caso discreto. Finalmente el análisis en el dominio de la frecuencia de sistemas discretos se toca en el capítulo cinco con la transformada z y sus aplicaciones.

¹ Sistema de Asignación y Transferencia de Créditos Académicos

El profesor deberá asumir su rol de guía para que el estudiante clarifique los conceptos matemáticos abstractos e infunda en él la capacidad de análisis de lo que aparenta ser algo inalcanzable.

3.- COMPETENCIAS A DESARROLLAR

<p>Competencias específicas:</p> <ul style="list-style-type: none">▪ Aplicar los conceptos matemáticos involucrados en el análisis de los sistemas de comunicación electrónica.▪ Identificar los fenómenos físicos presentes durante la transmisión de señales eléctricas.▪ Desarrollar la capacidad para el entendimiento de los modelos empleados en la simulación de sistemas de comunicación electrónica.	<p>Competencias genéricas:</p> <p><u>Competencias instrumentales</u></p> <ul style="list-style-type: none">• Habilidad para solucionar problemas algebraicos.• Madurez mental en el análisis, interpretación y uso de datos.• Comunicación oral eficaz.• Presentación de reportes escritos con calidad.• Discriminación de la información relevante.• Asociación de ideas.• Interpretación de conceptos matemáticos.• Pensamiento lógico, algorítmico, heurístico, analítico y sintético.• Uso de software especializado.• Manejo eficiente de equipo de cómputo. <p><u>Competencias interpersonales</u></p> <ul style="list-style-type: none">• Capacidad crítica y autocrítica.• Trabajo en equipo. <p><u>Competencias sistémicas</u></p> <ul style="list-style-type: none">• Capacidad de aprender.	
--	---	--

4.- HISTORIA DEL PROGRAMA

Lugar y fecha de elaboración o revisión	Participantes	Evento
<p>Instituto Tecnológico Superior de Puerto Vallarta del 10 al 14 de agosto de 2009.</p>	<p>Representantes de los Institutos Tecnológicos de: Aguascalientes, Apizaco, Superior de Centla, Chetumal, Ciudad Cuauhtémoc, Ciudad Madero, Comitán, Delicias, León, Superior de Misantla, Pachuca, Pinotepa, Puebla, Superior de Puerto Vallarta, Roque, Tepic, Tijuana, Tuxtla Gutiérrez y Villahermosa.</p>	<p>Reunión Nacional de Diseño e Innovación Curricular para el Desarrollo y Formación de Competencias Profesionales de la Carrera de Ingeniería en Tecnologías de la Información y Comunicaciones.</p>
<p>Desarrollo de Programas en Competencias Profesionales por los Institutos Tecnológicos del 17 de agosto de 2009 al 21 de mayo de 2010.</p>	<p>Academias de Ingeniería en Tecnologías de la Información y Comunicaciones de los Institutos Tecnológicos de: Puebla, Conkal, Saltillo y Villahermosa.</p>	<p>Elaboración del programa de estudio propuesto en la Reunión Nacional de Diseño Curricular de la Carrera de Ingeniería en Tecnologías de la Información y Comunicaciones.</p>
<p>Instituto Tecnológico de Villahermosa del 24 al 28 de mayo de 2010.</p>	<p>Representantes de los Institutos Tecnológicos de: Aguascalientes, Apizaco, Superior de Centla, Chetumal, León, Pachuca, Puebla, Roque, Tepic, Tuxtla Gutiérrez y Villahermosa.</p>	<p>Reunión Nacional de Consolidación de los Programas en Competencias Profesionales de la Carrera de Ingeniería en Tecnologías de la Información y Comunicaciones.</p>

5.- OBJETIVO GENERAL DEL CURSO

Aplicar los conceptos matemáticos involucrados en el análisis de los sistemas de comunicación electrónica.

Identificar los fenómenos físicos presentes durante la transmisión de señales eléctricas.

Desarrollar la capacidad para el entendimiento de los modelos empleados en la simulación de sistemas de comunicación electrónica.

6.- COMPETENCIAS PREVIAS

- Entender que todos los fenómenos físicos pueden interpretarse a través de un concepto matemático.
- Manipular con habilidad expresiones algebraicas relacionadas con el cálculo diferencial e integral y con las ecuaciones diferenciales.
- Resolver problemas que puedan modelarse usando expresiones matemáticas.
- Operar con certeza dispositivos que le ayuden a dar respuesta a problemas planteados.
- Interiorizar sus propias definiciones de los fenómenos observados.
- Emplear diferentes herramientas matemáticas en la solución de problemas de modelado de sistemas dinámicos lineales.

7.- TEMARIO

Unidad	Temas	Subtemas
1.	Variable compleja	1.1. Números complejos y funciones. 1.2. Fórmula integral de Cauchy y aplicaciones. 1.3. Teorema de residuos.
2.	Análisis de señales periódicas en el tiempo: Series de Fourier	2.1. Representación de señales periódicas por series de Fourier trigonométricas. 2.2. Series de Fourier exponenciales (forma Exponencial). 2.3. Vista alternativa de la representación de Fourier: análisis señal-vector.
3.	Análisis de señales no periódicas en el tiempo: Transformada de Fourier	3.1. Representación de señales no periódicas por integral de Fourier. 3.2. Transformadas de algunas funciones. 3.3. Propiedades de la transformada de Fourier. 3.4. Análisis de los sistemas lineales e invariantes en el tiempo por la transformada de Fourier.
4.	Análisis de señales discretas en el tiempo	4.1. Teorema de muestreo. 4.2. Cálculo numérico de la transformada de Fourier: transformada discreta de Fourier (TFD). 4.3. Señales periódicas discretas en el tiempo. 4.4. Señales no periódicas: transformada de Fourier discreta en el tiempo(TFDT). 4.5. Propiedades de la TFDT. 4.6. Análisis de sistemas lineales invariantes en el tiempo discreto usando TFDT.
5.	Análisis en el dominio de la	5.1. Sistemas discretos.

	frecuencia de sistemas discretos lineales e invariantes en el tiempo	5.2. Transformada Z y sus propiedades. 5.3. Solución de ecuaciones en diferencias usando la transformada Z. 5.4. Transformada Z inversa.
--	--	--

8.- SUGERENCIAS DIDÁCTICAS

El docente debe:

- Fomentar en el estudiante la inquietud por el aprendizaje de lo que aún desconoce.
- Orientar su criterio para consolidar su formación científica y tecnológica.
- Proponer actividades de investigación aplicada relacionadas con los temas discutidos.
- Inculcar en el estudiante los beneficios del trabajo participativo y colaborativo.
- Desarrollar actividades que propicien la aplicación de los conceptos y conocimientos adquiridos.
- Discutir los beneficios de la realización de actividades que sean autosustentables y autosuficientes.
- Fomentar la autocrítica en el desarrollo de la actividad profesional.
- Diseñar actividades que permitan relacionar conocimientos básicos aprendidos previamente con los adquiridos en tiempo reciente.
- Resaltar la importancia de la formación integral en el estudiante.
- Propiciar un pensamiento crítico que coadyuve en el desarrollo intelectual del estudiante.
- Enfatizar en la perspectiva científica que debe poseer el estudiante para la solución de los problemas cotidianos que se hagan presentes en su vida profesional.

9.- SUGERENCIAS DE EVALUACIÓN

- Diseño de actividades extra-clase que permitan reafirmar los conceptos en discusión.
- Redacción de informes y reportes escritos con el fin de mantener su habilidad de comunicación.
- Exámenes con apreciable rigor académico que propicien el aprendizaje de conceptos.
- Uso de software especializado para simular situaciones difíciles de apreciar en el aula de clase.
- Actividades de investigación con el fin de ahondar en los temas propuestos.
- Exposición de problemas reales y solicitud de diferentes opciones de solución.

10.- UNIDADES DE APRENDIZAJE

Unidad 1: Variable compleja

<i>Competencia específica a desarrollar</i>	<i>Actividades de Aprendizaje</i>
Analizar los conceptos de la variable compleja en el análisis de señales en el dominio de la frecuencia.	<ul style="list-style-type: none"> • Identificar el plano complejo. • Realizar operaciones básicas con números complejos. • Identificar coordenadas polares y coordenadas rectangulares. • Efectuar conversiones entre los dos tipos de coordenadas. • Estudiar la integral de contorno y la fórmula de Cauchy. • Comprender el teorema de residuos.

Unidad 2: Análisis de señales periódicas en el tiempo: series de Fourier

<i>Competencia específica a desarrollar</i>	<i>Actividades de Aprendizaje</i>
Analizar el comportamiento de señales con base en el análisis de Fourier para transmitir datos.	<ul style="list-style-type: none"> • Entender qué es una serie numérica. • Comprender qué es una señal periódica. • Analizar el comportamiento de la serie de Fourier y la serie de Laurent, como series representativas. • Entender el concepto de convergencia de una serie. • Comprender la utilidad de las series en el análisis del comportamiento de señales. • Llevar a cabo ejercicios que incluyan series trigonométricas y series exponenciales.

Unidad 3: Análisis de señales no periódicas en el tiempo: transformada de Fourier

<i>Competencia específica a desarrollar</i>	<i>Actividades de Aprendizaje</i>
Identificar la periodicidad y la no periodicidad de las señales para transmisión asíncrona de datos.	<ul style="list-style-type: none"> • Analizar los diferentes tipos de señales, enfatizando en las señales periódicas y en las señales no periódicas. • Comprender el uso de la integral de Fourier

	<p>y de la transformada de Fourier.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Efectuar ejercicios matemáticos con funciones de diversos tipos.
--	--

Unidad 4: Análisis de señales discretas en el tiempo

<i>Competencia específica a desarrollar</i>	<i>Actividades de Aprendizaje</i>
<p>Identificar los sistemas que originan señales análogas de los de señales discretas para determinar la herramienta matemática a utilizar.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Analizar el proceso de conversión de señales análogas-digitales y digitales-análogas. • Entender la importancia del teorema de muestreo en el proceso de conversión análogo-digital. • Realizar ejercicios con señales periódicas discretas. • Identificar que la TFDT es una herramienta básica de análisis. • Usar las propiedades de la TFDT para analizar señales discretas.

Unidad 5: Análisis en el dominio de la frecuencia de sistemas discretos lineales e invariantes en el tiempo

<i>Competencia específica a desarrollar</i>	<i>Actividades de Aprendizaje</i>
<p>Discriminar un sistema lineal invariante en el tiempo de un sistema lineal variante en el tiempo para utilizar la herramienta matemática correspondiente.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Analizar las características de los sistemas LTI. • Identificar un sistema discreto. • Conocer las propiedades y fundamentos de la transformada Z. • Conocer las propiedades y fundamentos de la transformada Z inversa. • Entender el fundamento de las ecuaciones en diferencias. • Solucionar ejercicios con ecuaciones en diferencias usando la transformada Z como herramienta principal.

11.- FUENTES DE INFORMACIÓN

1. Haykin, Simon. *Señales y sistemas*. primera edición. Ed. Limusa-Wiley.
2. Hsu, Hwei P. *Análisis de Fourier*. primera edición. Ed. Alhambra Mexicana. México. 2000.
3. Kuo, Benjamin C. *Sistemas de Control Digital*. primera edición. 1997.
4. Ogata, Katsuhiko. *Sistemas de Control en Tiempo Discreto*. 2ª edición. Ed. Prentice Hall.
5. Proakis, John D. *Digital Signal Processing*. Ed. Prentice Hall.

12.- PRÁCTICAS PROPUESTAS

Se propone usar Matlab junto con Simulink y los *toolboxes*: *Signal Processing*, *Non linear Control Design* y *Communications*, para realizar la simulación de las siguientes prácticas.

- Diseño de un sistema de comunicaciones.
- Generación de señales aleatorias para generar ruido, errores ó como fuente de señal.
- Cálculo de errores antes y después de la transmisión.
- Codificación de fuente para procesar los datos y reducir la redundancia.
- Modulación y demodulación de la señal.