

1. Datos Generales de la asignatura

Nombre de la asignatura:	Análisis de Señales y Sistemas de Comunicación
Clave de la asignatura:	TID-1004
SATCA¹:	2-3-5
Carrera:	Ingeniería en Tecnologías de la Información y Comunicaciones

2. Presentación

Caracterización de la asignatura
<ul style="list-style-type: none"> • La asignatura aporta al perfil del Ingeniero en Tecnologías de la Información y Comunicaciones las competencias para integrar soluciones de Sistemas de Comunicación con diferentes tecnologías, plataformas o dispositivos y diseñar, implementar y administrar redes de cómputo y comunicaciones para satisfacer las necesidades de información de las organizaciones, con base en modelos y estándares internacionales. • A través del estudio de esta asignatura, el estudiante consolida su formación matemática y analiza los conceptos desde una perspectiva de aplicación; utilizando cada una de las herramientas de análisis que el contenido del programa le proporciona, clarificando el origen y el fundamento de cómo se estructura el enlace de 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 asignaturas precedentes como Cálculo diferencial, Cálculo integral, Álgebra lineal y Matemáticas para Comunicaciones, hayan sido entendidos a cabalidad, enfatizando la aplicación que cada uno tiene en situaciones reales del entorno laboral. Las competencias que se adquieren en esta asignatura respecto al análisis de señales mediante la transformada de Laplace, Fourier y Transformada Z, son la base fundamental para cursar la asignatura de Telecomunicaciones.
Intención didáctica
<ul style="list-style-type: none"> • Esta asignatura pretende ser el punto de partida para la aplicación de los conocimientos matemáticos que el estudiante posee; lo anterior pretende impulsar la reflexión 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; considerando que el estudiante se está formando en el conocimiento de las tecnologías de comunicación y por lo tanto, debe conocer la manera que ésta se realiza, utilizando para ello, el modelado de señales análogas y digitales en primera instancia, o creando sus propios modelos a través del uso de las herramientas matemáticas adquiridas. • 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 el tema 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.

¹ Sistema de Asignación y Transferencia de Créditos Académicos

- El tema 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 realiza a detalle en el tema tres y en el tema cuatro, se analiza el caso discreto, así como el análisis en el dominio de la frecuencia de sistemas discretos con la transformada Z y sus aplicaciones.
- En el tema cinco se adquieren los conocimientos necesarios para comprender el proceso de transmisión de señales en el proceso de modulación y demodulación de la información a transmitir. Competencias necesarias para abordar los contenidos de la asignatura de Telecomunicaciones.

3. Participantes en el diseño y seguimiento curricular del programa

Lugar y fecha de elaboración o revisión	Participantes	Evento
Instituto Tecnológico Superior de Puerto Vallarta del 10 al 14 de agosto de 2009.	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.	Reunión Nacional de Diseño e Innovación Curricular para el Desarrollo y Formación de Competencias Profesionales de las Carreras de Ingeniería en Tecnologías de la Información y Comunicaciones, Ingeniería en Energías Renovables, Ingeniería Petrolera y Gastronomía.
Instituto Tecnológico de Villahermosa del 24 al 28 de mayo de 2010.	Representantes de los Institutos Tecnológicos de: Aguascalientes, Apizaco, Superior de Centla, Chetumal, León, Pachuca, Puebla, Roque, Tepic, Tuxtla Gutiérrez y Villahermosa.	Reunión Nacional de Consolidación de los Programas en Competencias Profesionales de las Carreras de Ingeniería en Geociencias, Ingeniería en Energías Renovables, Ingeniería en Tecnologías de la Información y Comunicaciones, y Gastronomía.
Instituto Tecnológico de Querétaro del 22 al 25 de octubre de 2012.	Representantes de los Institutos Tecnológicos de: Álvaro Obregón, Cd. Juárez, Cd. Valles, Cerro Azul, Chetumal, Coacalco, Delicias, Gustavo A. Madero, Cd. Madero, Múzquiz, Occidente del Estado de Hidalgo, Pachuca, Puerto Vallarta, Salvatierra,	Reunión Nacional de Seguimiento Curricular de los Programas en Competencias Profesionales de las Carreras de Ingeniería en Sistemas Computacionales, Ingeniería Informática e Ingeniería en Tecnologías de la Información y Comunicaciones.

	Tijuana, Villahermosa y Zacatepec.	
Instituto Tecnológico de Toluca, del 10 al 13 de febrero de 2014.	Representantes de los Institutos Tecnológicos de: Cerro Azul, Colima, Lerdo, Toluca y Veracruz.	Reunión de Seguimiento Curricular de los Programas Educativos de Ingenierías, Licenciaturas y Asignaturas Comunes del SNIT.

4. Competencia(s) a desarrollar

Competencia(s) específica(s) de la asignatura
<ul style="list-style-type: none"> Identifica los fenómenos físicos presentes durante la transmisión de señales eléctricas. Desarrolla la capacidad para el entendimiento de los modelos aplicados en la simulación de sistemas de comunicación electrónica.

5. Competencias previas

<ul style="list-style-type: none"> Emplea diferentes herramientas matemáticas en la solución de problemas de modelado de sistemas dinámicos lineales.
--

6. Temario

No.	Temas	Subtemas
1.	Introducción al análisis de señales	1.1. 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. 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. Transformada y Propiedades de la transformada de Fourier. 3.3. 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. 4.1.1 Teorema de Nyquist. 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. 5.2. Transformada Z y sus propiedades.

		5.4. Transformada Z inversa.
5.	Sistemas de comunicación y teorema de muestreo	5.1 Tipos de modulación 5.2 Demodulación 5.3 Muestreo y retención 5.4 Recuperación de una señal análoga

7. Actividades de aprendizaje de los temas

1. Introducción al análisis de señales	
Competencias	Actividades de aprendizaje
<p>Específica: Identifica los conceptos del análisis de señales en el dominio de la frecuencia.</p> <p>Genérica:</p> <ul style="list-style-type: none"> Habilidad para solucionar problemas algebraicos. Asociación de ideas. Interpretación de conceptos matemáticos. Pensamiento Lógico, Algorítmico, Heurístico, Analítico y Sintético. Capacidad crítica y autocrítica. 	<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.
2. Análisis de señales periódicas en el tiempo: Series de Fourier	
Competencias	Actividades de aprendizaje
<p>Específica: Analiza el comportamiento de las señales con base en la serie de Fourier para transmitir datos.</p> <p>Genéricas:</p> <ul style="list-style-type: none"> Habilidad para solucionar problemas algebraicos. Asociación de ideas. Interpretación de conceptos matemáticos. Pensamiento Lógico, Algorítmico, Heurístico, Analítico y Sintético. Capacidad crítica y autocrítica. Trabajo en equipo. 	<ul style="list-style-type: none"> Investigar y analizar qué es una serie numérica. Investigar y analizar qué es una señal periódica. Analizar el comportamiento de la serie de Fourier y la serie de Laurent, como series representativas. Analizar el concepto de convergencia de una serie y discutirlo en clase Identificar la utilidad de las series en el análisis del comportamiento de señales. Llevar a cabo ejercicios que incluyan series trigonométricas y series exponenciales.
3. Análisis de señales no periódicas en el tiempo: Transformada de Fourier	
Competencias	Actividades de aprendizaje
<p>Específica: Identifica la periodicidad y la no periodicidad de las señales para transmisión síncrona y asíncrona de datos.</p> <p>Genéricas:</p>	<ul style="list-style-type: none"> Analizar los diferentes tipos de señales, comparando las señales periódicas con las señales no periódicas. Investigar y analizar el uso de la integral de Fourier y de la transformada de Fourier.

<ul style="list-style-type: none"> • Habilidad para solucionar problemas algebraicos. • Asociación de ideas. • Interpretación de conceptos matemáticos. • Pensamiento Lógico, Algorítmico, Heurístico, Analítico y Sintético. • Capacidad crítica y autocrítica. 	<ul style="list-style-type: none"> • Efectuar ejercicios matemáticos con funciones de diversos tipos.
<p>4. Análisis de señales discretas en el tiempo</p>	
<p>Competencias</p>	<p>Actividades de aprendizaje</p>
<p>Específica(s):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Identifica la diferencia entre los sistemas que originan señales análogas con los que generan señales discretas para determinar la herramienta matemática a utilizar. • Discrimina un sistema lineal invariante en el tiempo de un sistema lineal variante en el tiempo para utilizar la herramienta matemática correspondiente. <p>Genérica:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Habilidad para solucionar problemas algebraicos. • Asociación de ideas. • Interpretación de conceptos matemáticos. • Pensamiento Lógico, Algorítmico, Heurístico, Analítico y Sintético. • Capacidad crítica y autocrítica. 	<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 a través de la investigación que la TFDT es una herramienta básica de análisis. • Usar las propiedades de la TFDT para analizar señales discretas. • Conocer las propiedades y fundamentos de la transformada Z. • Conocer las propiedades y fundamentos de la transformada Z inversa • Solucionar ejercicios con ecuaciones en diferencias usando la transformada Z como herramienta principal.
<p>5. Sistemas de comunicación y teorema de muestreo</p>	
<p>Competencias</p>	<p>Actividades de aprendizaje</p>
<p>Específica:</p> <p>Explica el teorema de muestreo y su aplicación en la discretización de señales.</p> <p>Genérica:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Habilidad para solucionar problemas algebraicos. • Asociación de ideas. • Interpretación de conceptos matemáticos. • Pensamiento Lógico, Algorítmico, Heurístico, Analítico y Sintético. • Capacidad crítica y autocrítica. • Trabajo en equipo. 	<ul style="list-style-type: none"> • Describir el fenómeno aliasing. • Identificar el circuito básico para el muestreo y retención de señales. • Solucionar problemas relacionados con el muestreo y la retención de señales. • Explicar los conceptos de modulación y demodulación de señales en la transmisión se señales.

8. Práctica(s)

- Utilizar un software de simulación matemática para la solución de algunas funciones y analizar la señal resultante.
- Resolución de ejercicios de acuerdo a cada tema de la asignatura.

9. Proyecto de asignatura

El objetivo del proyecto que planteé el docente que imparta esta asignatura, es demostrar el desarrollo y alcance de la(s) competencia(s) de la asignatura, considerando las siguientes fases:

- **Fundamentación:** marco referencial (teórico, conceptual, contextual, legal) en el cual se fundamenta el proyecto de acuerdo con un diagnóstico realizado, mismo que permite a los estudiantes lograr la comprensión de la realidad o situación objeto de estudio para definir un proceso de intervención o hacer el diseño de un modelo.
- **Planeación:** con base en el diagnóstico en esta fase se realiza el diseño del proyecto por parte de los estudiantes con asesoría del docente; implica planificar un proceso: de intervención empresarial, social o comunitario, el diseño de un modelo, entre otros, según el tipo de proyecto, las actividades a realizar los recursos requeridos y el cronograma de trabajo.
- **Ejecución:** consiste en el desarrollo de la planeación del proyecto realizada por parte de los estudiantes con asesoría del docente, es decir en la intervención (social, empresarial), o construcción del modelo propuesto según el tipo de proyecto, es la fase de mayor duración que implica el desempeño de las competencias genéricas y específicas a desarrollar.
- **Evaluación:** es la fase final que aplica un juicio de valor en el contexto laboral-profesión, social e investigativo, ésta se debe realizar a través del reconocimiento de logros y aspectos a mejorar se estará promoviendo el concepto de “evaluación para la mejora continua”, la metacognición, el desarrollo del pensamiento crítico y reflexivo en los estudiantes.

10. Evaluación por competencias

- Para evaluar las actividades de aprendizaje se recomienda solicitar: mapas conceptuales o mentales, reporte de investigación, reportes de prácticas, script SQL, tablas comparativas, estudio de casos, exposiciones en clase, portafolio de evidencias, entre otros.
- Para verificar el nivel del logro de las competencias del estudiante se recomienda utilizar: listas de cotejo, listas de verificación, matrices de valoración, guías de observación, rúbricas, entre otros.

11. Fuentes de información

- Haykin, Simon. Señales y sistemas. Última edición. Ed. Limusa-Wiley.
- Hsu, Hwei P. Análisis de Fourier. Última edición. Ed. Alhambra Mexicana. México.
- Kuo, Benjamin C. Sistemas de Control Digital. Última edición.
- Ogata, Katsuhiko. Sistemas de Control en Tiempo Discreto. Última edición. Ed. Prentice Hall.
- Proakis, John D. Digital Signal Processing. Ed. Prentice Hall.
- Referencia electrónica de páginas web
- <http://books.google.com.mx/> Algunos de los ejemplares antes mencionados se pueden encontrar en este sitio para su respectiva consulta.