

1.- DATOS DE LA ASIGNATURA

Nombre de la asignatura :	Matemáticas Aplicadas a Comunicaciones
Carrera :	Ingeniería en Tecnologías de la Información y Comunicaciones
Clave de la asignatura :	TIE-1018
SATCA ¹	3-1-4

2.- PRESENTACIÓN

Caracterización de la asignatura.

Esta materia tiene como fin conducir al estudiante hacia la aplicación de sus conocimientos matemáticos en el área de ingeniería; los temas que contiene son aplicables en el área de las comunicaciones y coadyuvan para enfrentar con éxito los contenidos de materias subsecuentes como Análisis de señales y sistemas y Telecomunicaciones.

También prepara al estudiante para entender con buen nivel de profundidad las expresiones matemáticas que modelan los fenómenos físicos presentes durante todo el proceso de comunicación, desde la emisión hasta la recepción de la señal, incluyendo lo que sucede en torno al medio de transmisión.

Es importante considerar que la materia es parte de un conjunto de seis materias que dan soporte al Ingeniero en Tecnologías de la Información y Comunicaciones en el campo de las comunicaciones; lo preparan para analizar y entender los sistemas inherentes a este proceso y también le allanan el camino para que acceda a otros estadios en su preparación en este campo de especialización.

Asimismo, le proporcionan las competencias necesarias para analizar la diversa problemática que se presenta durante el proceso de comunicación.

Una vez cursada esta asignatura, el estudiante posee el currículo suficiente para entender las tecnologías de comunicación en uso actualmente y las tecnologías emergentes, al fin y al cabo el fundamento del proceso no cambia.

Intención didáctica.

Al analizar el contenido de la materia debe enfatizarse frecuentemente en las aplicaciones que estas herramientas matemáticas encuentran en problemas cotidianos; debe evitarse en la medida de lo posible que esta asignatura se convierta en una materia de matemáticas avanzadas, de ahí que el ánimo e ímpetu que el profesor induzca en el alumno es fundamental para que éste despierte su interés por los temas.

Las herramientas que proporciona esta materia son diversas, pero con el mismo enfoque: el tratamiento y análisis de señales electromagnéticas.

Se inicia con el tema de las ecuaciones diferenciales lineales de primer orden, básicas para entender y desarrollar modelos matemáticos y también se proporcionan métodos para su solución.

¹ Sistema de Asignación y Transferencia de Créditos Académicos

La unidad dos comprende el estudio de la transformada de Laplace, herramienta necesaria para los análisis de sistemas dinámicos lineales; es una base fundamental para acceder al uso de otras como la transformada rápida de Fourier y la transformada discreta de Fourier, útiles en la solución de sistemas de ecuaciones diferenciales y tratamiento digital de las señales, empleando dispositivos computacionales.

Se continúa con el estudio de las series de Fourier, tanto la geométrica como la compleja; con ello se está en posibilidades de profundizar en análisis de funciones periódicas y su posterior descomposición en funciones senoides mucho más simples de analizar.

Posteriormente, se introduce al estudiante al análisis de sistemas lineales invariantes en el tiempo y la respuesta que presentan ante diversos estímulos con el fin de predecir su comportamiento.

La última unidad prepara al alumno para poder ingresar sin dificultad al estudio de los contenidos en las materias de Análisis de señales y sistemas y Telecomunicaciones.

3.- COMPETENCIAS A DESARROLLAR

Competencias específicas: <ul style="list-style-type: none">▪ Emplear diferentes herramientas matemáticas en la solución de problemas de modelado de sistemas dinámicos lineales.	Competencias genéricas: <u>Competencias instrumentales</u> <ul style="list-style-type: none">• Capacidad de análisis para la interpretación y uso de datos.• Interpretación de conceptos matemáticos.• Uso de software para simulación.• Pensamiento lógico, algorítmico, heurístico, analítico y sintético.• Manejo eficiente de equipo de cómputo.• Comunicación oral y escrita.• Presentación de reportes escritos con calidad.• Discriminación de la información relevante. <u>Competencias interpersonales</u> <ul style="list-style-type: none">• Capacidad crítica y autocrítica.• Trabajo en equipo. <u>Competencias sistémicas</u> <ul style="list-style-type: none">• Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica.• Habilidades de investigación.	
--	--	--

4.- HISTORIA 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 la Carrera de Ingeniería en Tecnologías de la Información y Comunicaciones.
Desarrollo de Programas en Competencias Profesionales por los Institutos Tecnológicos del 17 de agosto de 2009 al 21 de mayo de 2010.	Academias de Ingeniería Informática de los Institutos Tecnológicos de: Puebla, Conkal, Villahermosa y Saltillo.	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.
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 la Carrera de Ingeniería en Tecnologías de la Información y Comunicaciones.

5.- OBJETIVO GENERAL DEL CURSO

Emplear diferentes herramientas matemáticas en la solución de problemas de modelado de sistemas dinámicos lineales.

6.- COMPETENCIAS PREVIAS

- Habilidad para solucionar problemas algebraicos.
- Aplicar los conceptos de derivada e integral para el diseño de modelos matemáticos.
- Entender que todos los fenómenos físicos pueden interpretarse a través de un modelo matemático.
- Manipular con habilidad expresiones algebraicas relacionadas con el cálculo diferencial e integral.
- Resolver problemas que puedan modelarse usando expresiones matemáticas.
- Operar con certeza herramientas computacionales que le ayuden a dar respuesta a problemas planteados.

7.- TEMARIO

Unidad	Temas	Subtemas
1.	Ecuaciones diferenciales de primer orden	1.1. Clasificación de ecuaciones diferenciales. 1.2. Teorema de existencia y unicidad. 1.3. Métodos para resolver ecuaciones diferenciales de primer orden. 1.4. Diferencias entre las ecuaciones diferenciales lineales y las no lineales. 1.5. Aplicaciones.
2.	Transformada de Laplace	2.1. Definición y propiedades de la transformada de Laplace. 2.2. Condiciones suficientes de existencia para la transformada de Laplace. 2.3. Transformada directa. 2.4. Transformada inversa. 2.5. Transformada de derivadas (teorema). 2.6. Transformada de integrales (teorema). 2.7. Teorema de la convolución. 2.8. Transformada de Laplace de una función periódica. 2.9. Solución de ecuaciones diferenciales.
3.	Series de Fourier	3.1. Concepto, clasificación y caracterización de señales. 3.2. Representación de señales usando serie trigonométrica de Fourier. 3.3. Representación de señales usando serie compleja de Fourier.
4.	Caracterización temporal de sistemas	4.1. Clasificación de sistemas. 4.2. Definición de sistemas lineales e invariantes en el tiempo (LTI). 4.3. Respuesta al impulso de un sistema LTI. 4.4. Caracterización de sistemas LTI por medio de la integral de convolución.

		<p>4.5. Relación de convolución en el tiempo y multiplicación en la frecuencia.</p> <p>4.6. Definición y cálculo de la función de transferencia.</p> <p>4.7. Función de transferencia del circuito RC.</p>
5.	Sistemas de comunicación y teorema de muestreo	<p>5.1. Componentes de un sistema de comunicación.</p> <p>5.2. Tipos de modulación.</p> <p>5.3. Demodulación con filtros.</p> <p>5.4. Muestreo y cuantificación de señales.</p> <p>5.5. Teorema de muestreo de Nyquist.</p> <p>5.6. Muestreo y retención.</p> <p>5.7. Recuperación de una señal analógica mediante sus muestras.</p> <p>5.8. Frecuencia de señales discretas.</p>

8.- SUGERENCIAS DIDÁCTICAS

El docente debe:

- Fomentar en el alumno 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 auto-sustentables y autosuficientes.
- Fomentar la autocrítica en el desarrollo de sus actividades.
- 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 alumno 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: Ecuaciones diferenciales de primer orden

<i>Competencia específica a desarrollar</i>	<i>Actividades de Aprendizaje</i>
Analizar los modelos matemáticos de sistemas lineales. Resolver sistemas de ecuaciones diferenciales de primer orden.	<ul style="list-style-type: none">• Identificar los diferentes tipos de ecuaciones diferenciales.• Resolver ecuaciones diferenciales de primer orden.• Solucionar sistemas de ecuaciones diferenciales lineales mediante diferentes métodos.

Unidad 2: Transformada de Laplace

<i>Competencia específica a desarrollar</i>	<i>Actividades de Aprendizaje</i>
Utilizar la transformada de Laplace como una herramienta para la solución de sistemas de ecuaciones diferenciales.	<ul style="list-style-type: none">• Identificar el plano complejo.• Utilizar las propiedades de la transformada de Laplace para solucionar ecuaciones diferenciales.• Resolver problemas que impliquen el uso de la transformada inversa.• Usar el teorema de convolución en la solución de problemas.

Unidad 3: Series de Fourier

<i>Competencia específica a desarrollar</i>	<i>Actividades de Aprendizaje</i>
Emplear la serie de Fourier para analizar funciones periódicas.	<ul style="list-style-type: none">• Explicar qué es una serie trigonométrica.• Solucionar problemas con series.• Representar señales electromagnéticas a través de una serie de Fourier.

Unidad 4: Caracterización temporal de sistemas

<i>Competencia específica a desarrollar</i>	<i>Actividades de Aprendizaje</i>
Analizar sistemas lineales invariantes en el tiempo y la respuesta que presentan ante diversos estímulos	<ul style="list-style-type: none">• Diferenciar un sistema lineal de un sistema no lineal.

con el fin de predecir su comportamiento.	<ul style="list-style-type: none"> • Explicar qué es un sistema lineal invariante en el tiempo. • Explicar el comportamiento de un LTI ante la excitación con una función singular. • Resolver problemas que impliquen el uso de la integral de convolución.
---	---

Unidad 5: Sistemas de comunicación y teorema de muestreo

<i>Competencia específica a desarrollar</i>	<i>Actividades de Aprendizaje</i>
<p>Explicar el teorema de muestreo y su aplicación en la discretización de señales.</p> <p>Explicar el proceso de transmisión de señales.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Describir el fenómeno aliasing. • Realizar cálculos de frecuencia de señales usando el teorema de Nyquist. • 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 de señales.

11.- FUENTES DE INFORMACIÓN

1. Boyce, W.E., DiPrima, R.C. *Ecuaciones diferenciales y problemas en la frontera*. 4ª. edición. Ed. Limusa.
2. Zill, Dennis G. *Ecuaciones diferenciales con aplicaciones de modelado*. 7ª. edición. Ed. Thomson Learning.
3. Proakis, John D. *Digital Signal Processing*. 4ª. edición. Ed. Prentice Hall.
4. Hsu, Hwei P. *Análisis de Fourier*. 1ª. Edición. Ed. Alhambra Mexicana. México. 2000.
5. Kuo, Benjamin C. *Sistemas de Control Digital*. 1ª. edición. 1997. Ed. McGraw Hill.
6. Ogata, Katsuhiko. *Sistemas de Control en Tiempo Discreto*. 2ª. edición. 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 los temas que así lo requieran.