

b.6 Datos de las asignaturas

1. Datos Generales de la asignatura

Nombre de la asignatura:	Señales y Sistemas
Clave de la asignatura:	COF - 2001
SATCA¹:	3 – 2 – 5
Carrera:	Ingeniería Electrónica

2. Presentación

Caracterización de la asignatura

Esta asignatura aporta al perfil del Ingeniero Electrónico la capacidad para analizar y explicar el comportamiento de los sistemas dinámicos lineales, continuos y discretos en el tiempo, tanto en el dominio temporal como en el de la frecuencia, además de que proporciona las competencias necesarias para cumplir con las siguientes características del perfil de egreso:

- Obtiene y simula modelos para predecir el comportamiento de sistemas electrónicos empleando plataformas computacionales.
- Selecciona y opera equipo de medición y prueba para diagnóstico y análisis de parámetros eléctricos.

Contribuye a dar la formación matemática necesaria para que el estudiante pueda analizar señales y realizar su procesamiento a través de diferentes sistemas. Se encuentra relacionada con Instrumentación.

Intención didáctica

Un modelo matemático está basado en la lógica matemática, cuyos elementos son esencialmente variables, funciones, y las relaciones entre ellas. Vienen expresadas a través de relaciones matemáticas que se vinculan con las correspondientes relaciones del mundo real que modelan leyes físicas.

En el tema 1 se aborda los conceptos fundamentales en la representación de señales continuas y discretas, mostrando las analogías entre ellas. Para el tema 2 se presenta la serie de Fourier de señales de tiempo continuo, sus propiedades y aplicaciones, de tal forma que refuerce el concepto de dominio de frecuencia. En el tema 3 se extiende el concepto de serie a transformada mediante el análisis de señales no periódicas llegando al concepto de la transformada de Fourier, así como su procesamiento a través de los sistemas continuos. Para el tema 4 se aborda el análisis frecuencial de señales y sistemas de tiempo discreto haciendo una analogía con el caso continuo. Por último, en el tema 5 se explora las herramientas de transformación compleja como la transformada de Laplace y la Z para el estudio de sistemas continuos y discretas.

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 y desarrolle la capacidad de análisis requerida por el Ingeniero Electrónico.

3. Participantes en el diseño y seguimiento curricular del programa

Lugar y fecha de elaboración o revisión	Participantes	Evento
<p>Instituto Tecnológico de Mérida del 7 de marzo al 18 de mayo de 2017.</p>	<p>Representantes de la Academia de Ingeniería Electrónica:</p> <p>Carlos Alberto Luján Ramírez María Margarita Álvarez Cervera Jacqueline Melo García Jesús Sandoval Gío Víctor Sandoval Curmina José Agustín Hernández Benítez. Fabiola Zizumbo Chávez Yanin Nichte Ha Carmona Santos. Diana Guadalupe Rodríguez Solís Erwin Sosa López Luis Enrique Alabatt Garza José Fidel Rodríguez Huerta Quirino Jiménez Domínguez Daniel Pardiñaz Alcantara Alejandro Arturo Castillo Atoche Eunice Alejandra Pérez Coello Jorge Carlos Canto Esquivel José Ramón Atoche Enseñat</p>	<p>Reunión de diseño de especialidad de ingeniería electrónica</p>
<p>Instituto Tecnológico de Mérida del 7 de marzo al 14 de mayo de 2020</p>	<p>Representantes de la Academia de Ingeniería Electrónica:</p> <p>Raúl Manuel Zapata Rivero</p>	<p>Reunión de diseño de especialidad de ingeniería electrónica</p>



	<p>Carlos Alberto Luján Ramírez María Margarita Álvarez Cervera Jacqueline Melo García Jesús Sandoval Gío Víctor Sandoval Curmina José Agustín Hernández Benítez. Fabiola Zizumbo Chávez Diana Guadalupe Rodríguez Solís Erwin Sosa López Freddy Antonio Ix Andrade Luis Enrique Alabatt Garza José Fidel Rodríguez Huerta Quirino Jiménez Domínguez Daniel Pardíñaz Alcántara Alejandro Arturo Castillo Atoche Magnolia Alejandra Blanco Valdez Jorge Carlos Canto Esquivel Óscar García González Gustavo Alonso Martínez Escalante José Ramón Atoche Enseñat</p>	
--	--	--

4. Competencia(s) a desarrollar

Competencia(s) específica(s) de la asignatura
<p>Comprende el concepto de contenido espectral de señales periódicas y no periódicas, tanto continuas como discretas, para el modelado y procesamiento de señales a través de sistemas lineales e invariantes en el tiempo continuos y discretos utilizando programas de simulación.</p>

5. Competencias previas

- Realiza operaciones algebraicas con funciones matemáticas.
- Resuelve problemas que puedan modelarse usando expresiones matemáticas de derivación e integración.
- Utiliza software para graficar funciones matemáticas. Realiza mediciones de señales con el osciloscopio.
- Utiliza los instrumentos para la medición y el análisis de señales provenientes de circuitos eléctricos reales.

6. Temario

No.	Temas	Subtemas
1	Introducción	1.1. Tipos de señales. 1.1.1. Continuas y discretas. 1.1.2. Periódicas y no periódicas. 1.1.3. De potencia y de energía. 1.1.4. Pares e impares. 1.1.5. Sinusoidales. 1.1.6. Exponenciales, reales y complejas. 1.1.7. Analíticas (impulso, escalón, rampa). 1.1.8. Graficado de señales con un programa de simulación. 1.2. Transformación de señales en el tiempo.
2	Análisis de señales periódicas en el tiempo: series de Fourier	2.1. Representación de señales periódicas aplicando series de Fourier trigonométricas y exponenciales. 2.2. Espectro de líneas. 2.3. Propiedades de las series de Fourier.
3	Análisis de señales no periódicas en el tiempo: transformada de Fourier	3.1. Representación de señales no periódicas por la integral de Fourier. 3.2. Propiedades de la transformada de Fourier. 3.3. Transformadas de algunas funciones básicas. 3.4. Análisis de los sistemas lineales e invariantes en el tiempo por la transformada de Fourier usando un programa de simulación.

4	Análisis de señales discretas en el dominio de la frecuencia	<ul style="list-style-type: none">4.1. Teorema de muestreo.4.2. Señales periódicas discretas en el tiempo.4.3. Señales no periódicas: transformada de Fourier discreta en el tiempo (TDF y TFTD).4.4. Propiedades de la TDF y TFTD.4.5. Análisis de sistemas lineales invariantes en el tiempo discreto usando la TDF y TFTD con un programa de simulación.4.6. Algoritmo de la Transformada Rápida de Fourier.
5	Análisis de sistemas LIT en el dominio de la frecuencia compleja	<ul style="list-style-type: none">5.1. Sistemas continuos y su representación con transformada de Laplace.5.2. Análisis de sistemas continuos LIT usando la transformada de Laplace.5.3. Concepto de Función de transferencia.5.4. Sistemas discretos.5.5. Transformada Z y sus propiedades.5.6. Transformada Z inversa5.7. Concepto de Función de sistema5.8. Análisis de sistemas discretos LIT usando la transformada Z con un programa de simulación.

7. Actividades de aprendizaje de los temas

1. Introducción	
Competencias	Actividades de aprendizaje
<p>Específica(s): Comprende el concepto de señal y utilizar su descripción matemática en sistemas físicos.</p> <p>Genéricas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Capacidad de análisis y síntesis. • Conocimientos generales básicos. • Habilidades básicas de manejo de la computadora. • Conocimientos básicos de la carrera. • Capacidad crítica y autocrítica. • Trabajo en equipo. 	<ul style="list-style-type: none"> • Identificar señales en sistemas físicos mediante ejercicios y elaborando un mapa conceptual. • Graficar señales empleando software de apoyo. • Identificar diferencias entre señales continuas y discretas mediante ejercicios y elaborando un mapa conceptual. • Calcular parámetros de señales (amplitud, energía, potencia) usando ejercicios. • Examina la periodicidad de señales. • Realiza la transformación de señales en el tiempo (operaciones).
2. Análisis de señales periódicas en el tiempo: series de Fourier	
Competencias	Actividades de aprendizaje
<p>Específica(s): Utiliza el análisis mediante Series de Fourier para modelar el comportamiento de las señales periódicas.</p> <p>Genéricas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Capacidad de análisis y síntesis. • Conocimientos generales básicos. • Habilidades básicas de manejo de la computadora. • Conocimientos básicos de la carrera. • Capacidad crítica y autocrítica. • Trabajo en equipo. 	<ul style="list-style-type: none"> • Calcular la serie de Fourier trigonométrica en el análisis del comportamiento de señales periódicas típicas. • Comprender el concepto de espectros de línea y graficar los espectros de frecuencia y fase de las series de Fourier. • Resolver ejercicios de señales periódicas utilizando las propiedades de la serie de Fourier. • Obtener los espectros de frecuencia de la función de transferencia de un sistema, así como de la señal de salida.
3. Análisis de señales no periódicas en el tiempo: Transformada de Fourier	
Competencias	Actividades de aprendizaje

<p>Específica(s): Aplica la Transformada de Fourier para modelar el comportamiento de las señales no periódicas a través de sistemas LIT continuos.</p> <p>Genéricas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Capacidad de análisis y síntesis. • Conocimientos generales básicos. • Habilidades básicas de manejo de la computadora. • Conocimientos básicos de la carrera. • Capacidad crítica y autocrítica. • Trabajo en equipo. 	<ul style="list-style-type: none"> • Calcular la Transformada de Fourier en el análisis del comportamiento de señales no periódicas típicas. • Graficar los espectros de frecuencia y fase de las transformaciones de Fourier. • Resolver ejercicios de transformaciones utilizando las propiedades de la transformada de Fourier. • Obtener los espectros de frecuencia de la función de transferencia de un sistema, así como de la señal de salida.
<p>Específica(s): Utiliza el análisis mediante Series de Fourier para modelar el comportamiento de las señales periódicas.</p> <p>Genéricas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Capacidad de análisis y síntesis. • Conocimientos generales básicos. • Habilidades básicas de manejo de la computadora. • Conocimientos básicos de la carrera. • Capacidad crítica y autocrítica. • Trabajo en equipo. 	<ul style="list-style-type: none"> • Calcular la serie de Fourier trigonométrica en el análisis del comportamiento de señales periódicas típicas. • Comprender el concepto de espectros de línea y graficar los espectros de frecuencia y fase de las series de Fourier. • Resolver ejercicios de señales periódicas utilizando las propiedades de la serie de Fourier. • Obtener los espectros de frecuencia de la función de transferencia de un sistema, así como de la señal de salida.
<p>4. Análisis de señales discretas en el dominio de la frecuencia</p>	
<p>Competencias</p>	<p>Actividades de aprendizaje</p>

<p>Específica(s): Aplica la transformada Discreta de Fourier para entender el comportamiento de las señales discretas en el tiempo.</p> <p>Genéricas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Capacidad de análisis y síntesis. • Conocimientos generales básicos. • Habilidades básicas de manejo de la computadora. • Conocimientos básicos de la carrera. • Capacidad crítica y autocrítica. • Trabajo en equipo. 	<ul style="list-style-type: none"> • Diferenciar las señales análogas de las señales digitales usando simulación. • Analizar el proceso de conversión de señales análogas-digitales y digitales análogas en experiencias de simulación y laboratorio. • Resolver ejercicios que incluya la Transformación Discreta de Fourier graficando los espectros de frecuencia y fase. • Comprender el concepto de frecuencia discreta en la caracterización de señales discretas mediante simulaciones. • Resolver ejercicios matemáticos con funciones discretas de diversos tipos. • Usar las propiedades de la FFT para analizar señales discretas usando software de simulación
---	--

5. Análisis de sistemas LIT en el dominio de la frecuencia compleja

Competencias	Actividades de aprendizaje
<p>Específica(s): Aplicar el concepto de función de transferencia y respuesta a la frecuencia para modelar y comprender sistemas continuos y discretos.</p> <p>Genéricas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Capacidad de análisis y síntesis. • Conocimientos generales básicos. • Habilidades básicas de manejo de la computadora. • Conocimientos básicos de la carrera. • Capacidad crítica y autocrítica. • Trabajo en equipo. 	<ul style="list-style-type: none"> • Ejercicios para obtener la respuesta en el tiempo de sistemas dinámicos a diversos tipos de entrada usando la Transformada de Laplace. • Ejercicios para obtener la respuesta en el tiempo de sistemas dinámicos a diversos tipos de entrada usando la Transformada Z. • Simulación de sistemas de primer y segundo orden, continuos y discretos, para los diferentes tipos de entradas. • Simulación de sistemas continuos y discretos de orden superior para los diferentes tipos de entradas. • Implementar con amplificadores operacionales prácticas (filtros análogos) que permitan comprobar el tipo de orden de un sistema y su respuesta.

8. Práctica(s)

- Uso de software para la simulación de señales.
- Obtención experimental de la respuesta en frecuencia de un circuito eléctrico (filtro).
- Uso del analizador de espectros para identificar componentes armónicas de las señales del generador de funciones.
- Uso del analizador de espectros para obtener experimental de la respuesta en frecuencia de un circuito eléctrico (filtro).
- Uso del analizador de espectros para identificar la señal de una modulación AM y FM.
- Uso del analizador de espectros para identificar los canales de la banda FM.
- Uso de software que implemente un analizador de espectro que aplique la TDF para análisis de señales.
- Uso de software para la simulación de filtros digitales.
- Demostración del análisis complejo caso continuo y su equivalente discreto de un sistema.

9 Proyecto de la 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.

El proceso de evaluación debe ser continuo (utilizar evaluaciones diagnóstica, formativa y sumativa) por lo que se debe considerar el desempeño en cada una de las actividades de aprendizaje, haciendo especial énfasis en la obtención de evidencias de competencias adquiridas:

- Evidencia por conocimiento (Mapas conceptuales, exámenes formativos y sumativos)
- Evidencias por desempeño (responsabilidad y grado de cumplimiento, entre otros).
- Evidencias por producto (elaboración de prácticas, investigaciones o proyectos con sus respectivos reportes y presentaciones, portafolio de evidencias, entre otros).
- Evidencias por conducta (actitud, disciplina, puntualidad y asistencia, entre otras).

9. Fuentes de información

1. Tello Portillo, J. P. (2017). *Introducción a las señales y sistemas*. Barranquilla, Colombia: Universidad del Norte. Recuperado de <https://elibro.net/es/ereader/biblioitmerida/70025?page=1>.
2. Heck, B. y Heck, B. (2008). *Fundamentos de señales y sistemas usando la Web y MATLAB* (3a. ed.). Naucalpan de Juárez, Mexico: Pearson Educación. Recuperado de <https://elibro.net/es/ereader/biblioitmerida/91516?page=1>.
3. Soliman S. S., Srinath M. D. (1999). *Señales y sistemas continuos y discretos*. Madrid España: Prentice Hall.
4. Roberts M. J. (2005). *Señales y sistemas: análisis mediante métodos de transformada y MATLAB*. México: Mc Graw Hill.
5. Haykin S., Van Veen, B. (2001). *Señales y sistemas*. México D. F.: Limusa-Willey.
6. Hsu, H. P. (2000). *Análisis de Fourier*. México: S.A. Alhambra Mexicana.
7. Blanco Velasco, M. (2013). *Tratamiento digital de señales*. Madrid, Spain: Servicio de Publicaciones. Universidad de Alcalá. Recuperado de <https://elibro.net/es/ereader/biblioitmerida/42938?page=7>.
8. Suárez Bueno, V. y Ramírez Acevedo, A. (2010). *Análisis de Fourier: apuntes* (2a. ed.). México, Mexico: Instituto Politécnico Nacional. Recuperado de <https://elibro.net/es/ereader/biblioitmerida/72778?page=211>.
9. Li Tan, L y Jiang, J. (2013). *Digital Signal Processing Fundamentals and Applications* (Second edition). Oxford, UK: Elsevier.