

1. Datos Generales de la asignatura

Nombre de la asignatura:	Tratamiento de Señales Electrónicas
Clave de la asignatura:	SDJ – 1201
SATCA¹:	4 – 2 – 6
Carrera:	Ingeniería Electrónica

2. Presentación

Caracterización de la asignatura

Esta asignatura aporta al perfil del Ingeniero en electrónica la capacidad de analizar matemáticamente las propiedades de los Sistemas Lineales e Invariantes en el tiempo continuo y discreto, desde la señal de entrada hasta la respuesta a la salida.

Para integrarla se ha hecho un estudio del campo de los sistemas de control en tiempo continuo y discreto, los temas clásicos y actuales que tienen una mayor aplicación en el quehacer profesional del ingeniero electrónico.

Esta materia se vincula a otras, estrechamente relacionadas con desempeños profesionales; se inserta en la última etapa de la trayectoria escolar como parte de la especialización de la carrera. De manera particular, lo trabajado en esta asignatura se aplica en el estudio de la materia: “Análisis de Armónicos, aplicación de plano de la frecuencia al tiempo continuo o discreto”. La importancia de esta materia radica en la aplicación actual de las matemáticas en cualquier sistema lineal y en la evolución que ha tenido el diseño de los mismos en la mayoría de las áreas de la ingeniería. El alumno; con esta materia, aprenderá conceptos fundamentales en el análisis en la frecuencia continua y discreta, armónicos, simulación con software.

Intención didáctica

El contenido de la materia está organizado en cuatro unidades. Es una asignatura fundamental para el conocimiento y aplicación de los sistemas de control siendo importante que el alumno sea consciente de la importancia de ello, para que desarrolle las herramientas metodológicas de análisis, diseño y aplicación que se abordan, y utilice el software de simulación. El dominio de aplicación de las matemáticas es fundamental para el desarrollo de la asignatura.

En la primera unidad se dan las señales y sistemas continuos y discretos para qué se usan y sus conceptos fundamentales. En la segunda unidad se trabaja con la

¹ Sistema de Asignación y Transferencia de Créditos Académicos

transformada de Laplace para el análisis y diseño de sistemas lineales invariantes en el tiempo continuo. Además, se realiza la comprobación por medio de prácticas en software de simulación y en el laboratorio, mediante el desarrollo de prácticas representativas.

En la unidad tres usando los conocimientos previos, el alumno podrá determinar y analizar la serie de Fourier de cualquier señal aplicando teoremas y conceptos. La cuarta unidad incluye el desarrollo de una aplicación de la transformada Z.

El enfoque sugerido para la materia requiere que las actividades prácticas promuevan el desarrollo de habilidades para la experimentación, tales como: identificación, manejo y control de variables y datos relevantes; planteamiento de hipótesis; trabajo en equipo; asimismo, propicien procesos intelectuales como inducción-deducción y análisis-síntesis con la intención de generar una actividad intelectual compleja; por esta razón varias de las actividades prácticas se han descrito como actividades previas al tratamiento teórico de los temas, de manera que no sean una mera corroboración de lo visto previamente en clase, sino una oportunidad para conceptualizar a partir de lo observado. En las actividades prácticas sugeridas, es conveniente que el profesor busque sólo guiar a sus alumnos para que ellos hagan la elección de las variables a controlar y registrar. Para que aprendan a planificar, que no planifique el profesor todo por ellos, sino involucrarlos en el proceso de planeación.

La lista de actividades de aprendizaje no es exhaustiva, se sugieren sobre todo las necesarias para hacer más significativo y efectivo el aprendizaje. Algunas de las actividades sugeridas pueden hacerse como actividad extra clase y comenzar el tratamiento en clase a partir de la discusión de los resultados de las observaciones. Se busca partir de experiencias concretas, cotidianas, para que el estudiante se acostumbre a reconocer los fenómenos físicos en su alrededor y no sólo se hable de ellos en el aula. Es importante ofrecer escenarios distintos, ya sean construidos, artificiales, virtuales o naturales.

3. Participantes en el diseño y seguimiento curricular del programa

Lugar y fecha de elaboración o revisión	Participantes	Observaciones
Instituto Tecnológico de Veracruz	Academia de Ingeniería Electrónica del Instituto Tecnológico de Veracruz	Materia diseñada para módulo de especialidad
Instituto Tecnológico de Veracruz 17 a 21 de Agosto de 2015	Cuerpo colegiado de Digitales y de Control pertenecientes a la Academia de Ingeniería Electrónica del Instituto Tecnológico de Veracruz	Materia rediseñada para ajustarse mejor a las necesidades del módulo de especialidad

4. Competencia(s) a desarrollar

Competencia(s) específica(s) de la asignatura
<ul style="list-style-type: none"> Conocer los conceptos de transformada de Laplace, transformada Zeta y transformada de Fourier, para el análisis y desarrollo de sistemas lineales electrónicos.

5. Competencias previas

<ul style="list-style-type: none"> Resuelve problemas de modelos lineales aplicados en ingeniería para la toma de decisiones de acuerdo a la interpretación de resultados utilizando matrices y sistemas de ecuaciones. Plantea y resuelve problemas utilizando las definiciones de límite y derivada de funciones de una variable para la elaboración de modelos matemáticos aplicados. Aplica la transformada de Laplace como una herramienta para resolver ecuaciones diferenciales e integrales que se presentan en su campo profesional. Utiliza las definiciones básicas de ortogonalidad de funciones para poder construir una serie de Fourier en un intervalo arbitrario centrado y en medio intervalo.
--

6. Temario

No.	Temas	Subtemas
1	Señales y Sistemas continuos y discretos	1.1 Señales de tiempo continuo 1.1.1 Definición y clasificación de señales elementales de tiempo continuo. 1.1.2 Operaciones de señales en tiempo continuo. 1.2 Señales elementales de tiempo discreto. 1.2.1 Definición y clasificación de señales elementales de tiempo discreto. 1.2.2 Operaciones de señales en tiempo discreto. 1.3 Sistemas lineales en tiempo continuo. 1.3.1 Definición de Sistemas. 1.3.2 Propiedades de los sistemas continuos 1.3.3 Interconexión de sistemas 1.3.4 Integral de convolución

		<p>1.3.5 Propiedades de los sistemas lineales invariantes en el tiempo</p> <p>1.3.6 Caracterización de sistemas continuos mediante ecuaciones diferenciales ordinarias, lineales con coeficientes constantes.</p> <p>1.3.7 Correlación y auto correlación de señales continuas.</p> <p>1.3.8 Discretización de sistemas continuos.</p> <p>1.4 Sistemas discretos</p> <p>1.4.1 Propiedades de los sistemas discretos</p> <p>1.4.2 Interconexión de sistemas discretos</p> <p>1.4.3 Convolución</p> <p>1.4.4 Correlación y auto correlación de señales discretas.</p>
2	Transformada de Laplace.	<p>2.1 Transformada de Laplace</p> <p>2.1.1 Transformada de Laplace unilateral y bilateral</p> <p>2.1.2 Región de convergencia</p> <p>2.2 Propiedades de la transformada de Laplace</p> <p>2.3 Transformada Inversa de Laplace</p> <p>2.4 Aplicaciones de la transformada de Laplace al análisis de sistemas.</p> <p>2.4.1 Función de Transferencia</p> <p>2.4.2 Polos y ceros de la función de transferencia.</p> <p>2.4.3 Respuesta de los sistemas empleando la función de transferencia</p> <p>2.4.4 Análisis en frecuencia (diagramas de Bode)</p>
3	Transformada de Fourier	<p>3.1 Series de Fourier</p> <p>3.1.1 Ortogonalidad.</p> <p>3.1.2 Forma trigonométrica y exponencial de la serie de Fourier.</p> <p>3.2 Propiedades de la serie de Fourier.</p> <p>3.2.1 Condiciones de Dirichlet</p> <p>3.2.2 Fenómeno de Gibbs</p> <p>3.3 Transformada de Fourier</p> <p>3.4 Propiedades de la Transformada de Fourier.</p> <p>3.5 Aplicaciones</p>
4	Transformada Z	<p>4.1 La transformada Z</p> <p>4.1.1 Análisis de la región de convergencia de la</p>

		<p>transformada.</p> <p>4.1.2 Propiedades de la transformada Z</p> <p>4.2 Interconexión de sistemas y función de transferencia</p> <p>4.3 La transformada Z inversa</p> <p>4.3.1 Propiedades de la transformada Z inversa</p> <p>4.4 Aplicaciones de la transformada Z al análisis de sistemas discretos</p> <p>4.4.1 Transformación del plano S al plano Z</p>
--	--	---

7. Actividades de aprendizaje de los temas

Tema 1: Señales y Sistemas continuos y discreto	
Competencias	Actividades de aprendizaje
<p>Específica(s):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Conoce las bases y diferencias de los sistemas continuos y discretos, para diferenciarlos y caracterizarlos en una aplicación real. <p>Genéricas:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Capacidad de análisis y síntesis ▪ Conocimiento de una segunda lengua ▪ Habilidades básicas de manejo de la computadora ▪ Solución de problemas ▪ Capacidad crítica y autocrítica ▪ Trabajo en equipo ▪ Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica ▪ Capacidad de adaptarse a nuevas situaciones ▪ Capacidad de generar nuevas ideas (creatividad) 	<ul style="list-style-type: none"> • Buscar, seleccionar y analizar información en las distintas fuentes bibliográficas propuestas de las señales con sus diferentes planos, tiempo, frecuencia continua y discreta. • En pequeños grupos analizar la información y reflexionar sobre los sistemas Lineales e Invariantes en el tiempo y simular con CAD. • Hacer un reporte de investigación de manera escrita, que contenga conceptos, ecuaciones y al final elaborar un mapa conceptual a manera de resumen. • Aprender a diferenciar entre señales analógicas y discretas. • Realizar problemas funciones continuas y discretas, simular con software. • Realizar ejercicios de conversión entre funciones continuas y discretas, aplicando las propiedades.

Tema 2: Transformada de Laplace.	
Competencias	Actividades de aprendizaje
<p>Específica(s):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Sabe aplicar la Transformada de Laplace a sistemas lineales electrónicos continuos, para poder conocer el comportamiento de este a diferentes estímulos <p>Genéricas:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Solución de problemas ▪ Trabajo en equipo ▪ Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica ▪ Habilidades de investigación ▪ Capacidad de aprender ▪ Capacidad de adaptarse a nuevas situaciones ▪ Capacidad de generar nuevas ideas (creatividad) ▪ Habilidad para trabajar en forma autónoma ▪ Búsqueda del logro 	<ul style="list-style-type: none"> • Buscar, seleccionar y analizar información en las distintas fuentes bibliográficas propuestas acerca de propiedades y teoremas de transformada de Laplace. • Identifica, comparar y resolver problemas de transformada inversa de Laplace. • En pequeños grupos analizar la información y reflexionar sobre la aplicación de Laplace a sistemas lineales y simulación mediante software. • Hacer un reporte de investigación de manera escrita, que contenga conceptos, ecuaciones, demostraciones de los teoremas y propiedades de Laplace Y al final elaborar un mapa conceptual a manera de resumen. • Realizar problemas y simular con software.
Tema 3: Transformada de Fourier	
Competencias	Actividades de aprendizaje
<p>Específica(s):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Aplica la Transformada de Fourier para determinar los armónicos de diferentes señales, para entender las bases del procesamiento de señales. <p>Genéricas:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Solución de problemas ▪ Trabajo en equipo ▪ Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica ▪ Habilidades de investigación ▪ Capacidad de aprender ▪ Capacidad de adaptarse a nuevas situaciones 	<ul style="list-style-type: none"> • Buscar, seleccionar y analizar información en las distintas fuentes bibliográficas propuestas acerca de La transformada de Fourier. • Realizar problemas y simular mediante software. • En pequeños grupos analizar la información y reflexionar la aplicación de La transformada de Fourier. • Realizar problemas de Transformada de Fourier y

<ul style="list-style-type: none"> ▪ Capacidad de generar nuevas ideas (creatividad) ▪ Habilidad para trabajar en forma autónoma ▪ Búsqueda del logro 	<p>simularen software.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Diseñar y construir circuitos para comprobar aplicación de La Transformada de Fourier.
<p>Tema 4: Transformada Z</p>	
<p>Competencias</p>	<p>Actividades de aprendizaje</p>
<p>Específica(s):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Utiliza adecuadamente la Transformada Z para el cálculo de sistemas lineales en tiempo discreto, a fin de implementarlos mediante dispositivos digitales. <p>Genéricas:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Capacidad de análisis y síntesis ▪ Capacidad de organizar y planificar ▪ Conocimientos generales básicos ▪ Conocimiento de una segunda lengua ▪ Habilidades básicas de manejo de la computadora ▪ Habilidades de gestión de información (habilidad para buscar y analizar información proveniente de fuentes diversas) ▪ Solución de problemas ▪ Trabajo en equipo ▪ Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica ▪ Habilidades de investigación ▪ Capacidad de aprender ▪ Capacidad de adaptarse a nuevas situaciones ▪ Capacidad de generar nuevas ideas (creatividad) 	<ul style="list-style-type: none"> • Buscar, seleccionar y analizar información en las distintas fuentes bibliográficas propuestas acerca de la transformada Z y la inversa. • En pequeños grupos analizar la información y reflexionar sobre los teoremas y propiedades de la transformada Z. • Realizar problemas de transformada Z y simulación con software. • Diseñar y construir circuitos de aplicación de la transformada Z.

8. Práctica(s)

<ol style="list-style-type: none"> 1.- Simulación de señales con software. 2.- Diseño circuito de sistemas lineales e invariantes en el tiempo. 3.- Diseño circuitos de aplicando transformada de Laplace. 4.- Diseño de circuitos aplicando serie de Fourier.
--

5.- Diseño de circuitos aplicando transformada Z.

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

Son las técnicas, instrumentos y herramientas sugeridas para constatar los desempeños académicos de las actividades de aprendizaje.

- Examen escrito para evaluación del trabajo en el aula.
- Desarrollo de prácticas en el laboratorio.
- Desarrollo de reporte escrito del trabajo práctico.
- Evaluación de trabajos de investigación.

- Evaluación de solución de problemas.
- Reporte de las simulaciones software.

11. Fuentes de información

- 1.- Oppenheim, Alan V., Willsky Alan S., Nawad, Hamid., **Señales y Sistemas**
Segunda Edición Editorial Prentice-Hall ISBN 970-17-0116-x
- 2.- Schafer, Ronald W., Buck, John R., **Discrete-Time Signal Processing**
Second Edition Prentice-Hall ISBN 0-13-754920-2
- 3.- Burrus, C. Sydney, McClellan, James H., Oppenheim, Alan V., Parks, Thomas W.,
Schafer, Ronald W, Schuessler, Hans W., **Ejercicios de Tratamiento de la señal
utilizando Matlab v.4 un enfoque práctico.** Prentice Hall ISBN 84- 89660- 68-9
- 4.- Etter, Delores M., **Solución de problemas de Ingeniería Utilizando Matlab**
Segunda Edición Prentice-Hall ISBN 970-17-0111-9
- 5.- Spiegel, Murray R., **Transformada de Laplace Serie Schaum**
McGraw-Hill ISBN 970-10-2171-1
- 6.- Soliman, Samir S. & Srinath ,Mandyam D., **Señales y Sistemas Continuos y
Discretos.** Segunda edición Prentice-Hall ISBN 84-8322-154-3
- 7.- Hsu, Hwei P., **Análisis de Fourier**
Prentice Hall Addison Wesley Iberoamericana ISBN 0-201-02942-1