

1. Datos Generales de la asignatura

Nombre de la asignatura:	SEÑALES Y SISTEMAS
Clave de la asignatura:	SCJ-1804
SATCA¹:	4-2-6
Carrera:	Ingeniería Electrónica

2. Presentación

Caracterización de la asignatura
<p>Esta asignatura aporta al perfil del Ingeniero Biomédico la capacidad para analizar y explicar el comportamiento de los sistemas dinámicos lineales continuos y discretos en el tiempo y en la frecuencia.</p> <p>Esta asignatura contribuye a dar la formación matemática necesaria para que el estudiante pueda analizar señales y su procesamiento a través de diferentes sistemas.</p>
Intención didáctica
<p>La primera unidad aborda los conceptos del modelado matemático en la representación de señales continuas y discretas, mostrando las analogías entre ellas.</p> <p>La segunda unidad presenta a los Sistemas Lineales Invariantes en el Tiempo LTI Continuos y la Transformada de Laplace, sus propiedades y aplicaciones, de tal forma que refuerce el concepto de dominio de frecuencia.</p> <p>La tercera unidad abordada los conceptos de conversión A-D y D-A, así como las técnicas de muestro, sostén y los teoremas que las fundamentan, así como su procesamiento a través de los dispositivos correspondientes.</p> <p>La cuarta unidad explora las herramientas de transformación compleja como la transformada de Laplace y la Z para el estudio de sistemas continuos y discretas.</p> <p>La quinta unidad presenta el tema de los sistemas lineales invariantes en el tiempo discretos su análisis y su respuesta en frecuencia de señales y sistemas de tiempo discreto apoyándose en las analogías con el caso continuo.</p> <p>El profesor deberá asumir su rol de guía para que el estudiante clarifique los conceptos matemáticos abstractos y la capacidad de análisis requerida por el Ingeniero Electrónico.</p>

¹ Sistema de Asignación y Transferencia de Créditos Académicos

3. Participantes en el diseño y seguimiento curricular del programa

Lugar y fecha de elaboración o revisión	Participantes	Observaciones
Instituto Tecnológico de Hermosillo 31 de Mayo del 2018	Academia de Ingeniería Electrónica.	Reunión para la elaboración de las especialidades de los programas por competencias profesionales de la carrera de Ingeniería Electrónica.

4. Competencia(s) a desarrollar

Competencia(s) específica(s) de la asignatura
Modelar las señales y su procesamiento a través de sistemas lineales e invariantes en el tiempo utilizando el dominio de la frecuencia utilizando programas de simulación.

5. Competencias previas

<ul style="list-style-type: none"> • 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. • Programación en tiempo real y uso de herramientas de software como MatLab y Simulink • Uso y aplicación de herramientas matemáticas como la transformada de Laplace y la transformada Z. • Control continuo y discreto para sistemas de control para análisis de estabilidad y respuesta, así como compensación.

6. Temario

No.	Temas	Subtemas
1	MODELADO MATEMÁTICO	1.1 Tipo de señales 1.2 Transformación de la variable independiente (corrimiento temporal, inversión, escalamiento, reflexión, suma, y multiplicación, etc.) 1.3 Funciones para representar señales (continuas y discretas): impulso, escalón, rampa, senoidales, exponenciales, etc. 1.4 Tipo de Sistemas 1.5 Modelado Matemático 1.6 Propiedades de los sistemas LTI
2	SISTEMAS LINEALES INVARIANTES EN EL TIEMPO LTI CONTINUOS TRANSFORMADA DE LAPLACE	2.1 Representación de SLTI en el dominio del tiempo y de la frecuencia. 2.2 SLTI con Ecuaciones de Diferencias 2.3 Integral de Convolución 2.4 Correlación y Auto correlación 2.5 Transformada de Laplace 2.6 Funciones de Transferencia. 2.7 Modelo Espacio-Estado 2.8 Caracterización de SLTI-continuos con Función de Transferencia 2.9 Respuesta en el Tiempo y a la Frecuencia de SLTI
3	CONVERSIÓN ANALÓGICA-DIGITAL DIGITAL-ANALÓGICA	3.1 Proceso de Conversión 3.2 Técnicas de muestreo 3.3 Sistemas de Retención 3.4 Métodos de cuantización 3.5 Teorema de Nyquist 3.6 Teorema de Shannon 3.7 Proceso de conversión D-A 3.8 Reconstrucción de Señales 3.9 Dispositivos de Conversión A-D y D-A
4	TRANSFORMADA Z	4.1 Introducción a la Transformada Z 4.2 Propiedades 4.3 Transformada Z Inversa 4.4 Convolución Discreta
5	SISTEMAS LINEALES INVARIANTES EN TIEMPO DISCRETO LTDI Y FILTROS DIGITALES	5.1 SLTI Discretos 5.2 Ecuaciones en Diferencia 5.3 Función de Transferencia Discreta 5.4 Caracterización de Sistemas DLTI 5.5 Respuesta de Sistemas DLTI 5.6 Respuesta en Frecuencia

		<p>5.7 Estabilidad 5.8 Filtros Digitales 5.9 Características de FD 5.10 Función de Transferencia de FD 5.11 Recursividad 5.12 Estructuras</p>
--	--	---

7. Actividades de aprendizaje de los temas

INTRODUCCIÓN A SEÑALES Y SISTEMAS	
Competencias	Actividades de aprendizaje
<p>Específica(s):</p> <p>Comprende las herramientas empleadas en los sistemas discretos para su análisis.</p> <p>Genéricas:</p> <p>Se sugiere que el docente seleccione las competencias que evaluará de acuerdo a las actividades de aprendizaje.</p> <p>Capacidad de abstracción, análisis y síntesis.</p> <p>Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica.</p> <p>Habilidades en el uso de las tecnologías de la información y de la comunicación.</p> <p>Capacidad de investigación.</p> <p>Capacidad para identificar, plantear y resolver problemas.</p> <p>Capacidad de trabajo en equipo.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Investigar en distintas fuentes la representación matemática de las señales de entradas que se utilizan en el análisis y simulación del comportamiento de los sistemas físicos. • Establecer dinámicas grupales para discutir los conceptos y generar definiciones. • Identificar los elementos básicos del modelado, leyes físicas que describen el comportamiento de diferentes sistemas electrónicos. • Establecer analogías entre los componentes de diferente naturaleza. • Realizar la simulación correspondiente para evaluar señales. • Simular un sistema electrónico con MatLab. • Identificar la naturaleza de los sistemas físicos y relacionarlos con los componentes y leyes que los rigen.
SISTEMAS LINEALES INVARIANTES EN EL TIEMPO LTI CONTINUOS TRANSFORMADA DE LAPLACE	

Competencias	Actividades de aprendizaje
<p>Específica(s):</p> <p>Comprende las herramientas empleadas en los sistemas discretos y analizar la respuesta de sistemas continuos ante señales de estímulo para determinar la estabilidad.</p> <p>Genéricas:</p> <p>Se sugiere que el docente seleccione las competencias que evaluará de acuerdo a las actividades de aprendizaje.</p> <p>Capacidad de abstracción, análisis y síntesis.</p> <p>Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica.</p> <p>Habilidades en el uso de las tecnologías de la información y de la comunicación.</p> <p>Capacidad de investigación.</p> <p>Capacidad para identificar, plantear y resolver problemas.</p> <p>Capacidad de trabajo en equipo.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Investigar en todas las fuentes posibles de información, los conceptos relacionados con las propiedades de los sistemas lineales. • Investigar el concepto de discretización de señales. • Experimentar en la computadora, con el concepto de convolución utilizando MatLab. • Analizar el comportamiento de sistemas de entrada cero. • Resolver problemas en diferencias mediante el uso de transformada S.

CONVERSIÓN ANALÓGICA-DIGITAL Y DIGITAL-ANALÓGICA

Competencias	Actividades de aprendizaje
<p>Específica(s):</p> <p>Comprende analizar e implementar sistemas de conversión en los sistemas continuos y discretos para su análisis e implementarlos.</p> <p>discretos de sistemas físicos mediante técnicas</p> <p>de control clásico para instrumentación y</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Investigar los diferentes teoremas de muestreo • Aplicar los teoremas de muestreo a señales periódicas • Aplicar los teoremas de muestreo a señales periódicas y no periódicas • Investigar en todas las fuentes posibles de información, los conceptos relacionados con convertidores A/D • Investigar en todas las fuentes

<p>control en el sector industrial.</p> <p>Genéricas:</p> <p>Se sugiere que el docente seleccione las competencias que evaluará de acuerdo a las actividades de aprendizaje.</p> <p>Capacidad de abstracción, análisis y síntesis.</p> <p>Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica.</p> <p>Habilidades en el uso de las tecnologías de la información y de la comunicación.</p> <p>Capacidad de investigación.</p> <p>Capacidad para identificar, plantear y resolver problemas.</p> <p>Capacidad de trabajo en equipo.</p>	<p>posibles de información, los conceptos relacionados con convertidores D/A.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Resolver problemas en base a la selección de convertidores A/D y D/A. • Implementar y simular el uso de convertidores.
<p>TRANSFORMADA Z</p>	
<p>Competencias</p>	<p>Actividades de aprendizaje</p>
<p>Específica(s):</p> <p>Comprende las herramientas empleadas en los sistemas discretos para su análisis.</p> <p>Genéricas:</p> <p>Se sugiere que el docente seleccione las competencias que evaluará de acuerdo a las actividades de aprendizaje.</p> <p>Capacidad de abstracción, análisis y síntesis.</p> <p>Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica.</p> <p>Habilidades en el uso de las tecnologías de la información y de la comunicación.</p> <p>Capacidad de investigación.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Resolver ejercicios para obtener la transformada z de señales básicas. • Comprender las distintas propiedades y teoremas de la transformada z. • Determinar la transformada z inversa por el método computacional. • Encontrar la transformada z inversa por el método de la división directa. • Desarrollar programas computacionales para resolver ecuaciones en diferencias.

<p>Capacidad para identificar, plantear y resolver problemas.</p> <p>Capacidad de trabajo en equipo.</p>	
<p>SISTEMAS LINEALES INVARIANTES EN TIEMPO DISCRETO LTDI Y FILTROS DIGITALES</p>	
<p>Competencias</p>	<p>Actividades de aprendizaje</p>
<p>Específica(s):</p> <p>Diseña, Analiza e implementa filtros digitales mediante técnicas de diseño recursivas apoyados en software para instrumentación y control en el sector industrial.</p> <p>Genéricas:</p> <p>Se sugiere que el docente seleccione las competencias que evaluará de acuerdo a las actividades de aprendizaje.</p> <p>Capacidad de abstracción, análisis y síntesis.</p> <p>Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica.</p> <p>Habilidades en el uso de las tecnologías de la información y de la comunicación.</p> <p>Capacidad de investigación.</p> <p>Capacidad para identificar, plantear y resolver problemas.</p> <p>Capacidad de trabajo en equipo de investigación.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Investigar en todas las fuentes posibles de información, los conceptos relacionados con filtros digitales. • Investigar en todas las fuentes posibles de información, los conceptos relacionados con controladores digitales. • Resolver problemas relacionados con el diseño de filtros FIR. • Implementar y simular filtros digitales FIR utilizando MatLab • Resolver problemas relacionados con el diseño de filtros IIR. • Implementar y simular filtros digitales IIR utilizando MatLab. • Diseñar y simular controladores digitales

8. Práctica(s)

1. Desarrollar algoritmos, programación y simulación de señales para discretizarlas.
2. Desarrollar programas de simulación para graficar funciones.
3. Desarrollar e implementar programas de simulación aplicando convolucion
4. Desarrollar e implementar programas de simulación aplicando respuesta al impulso.
5. Implementar mediante Simulink la transformada discreta de Fourier.
6. Implementar en Simulink la transformada rápida de Fourier.
7. Desarrollar filtros digitales FIR utilizando MatLab
8. Desarrollar filtros digitales IIR utilizando MatLab.
9. Simular controladores y compensadores digitales utilizando Simulink.
10. Implementar un sistema de comunicaciones utilizando convertidores A/D y D/A.
11. Utilizar un método de estimación espectral para su simulación y validación.

9. Proyecto de asignatura

Desarrollar una aplicación que integre elementos utilizados en un sistema de comunicaciones que permita analizar, diseñar, simular, controlar y monitorear un proceso real.

Este proyecto integrador permite conjuntar los conocimientos y competencias desarrolladas en los cursos de Teoría de Control I y Teoría de Control II, Control Digital, Introducción a las Telecomunicaciones, Diseño Digital y Microcontroladores.

10. Evaluación por competencias

Debe aplicarse evaluaciones:

- **Diagnóstica**, al inicio del curso, sin que se considere para la evaluación sumativa.
- **Formativa**, durante el desarrollo de la asignatura, apoyándose en los instrumentos y herramientas que se señalan a continuación.
- **Sumativa**, al final, para determinar la valoración numérica de la asignatura se debe basar en los niveles de desempeño establecidos en el Lineamiento para la Evaluación y Acreditación de Asignaturas vigente.

Se recomienda el uso de la coevaluación, autoevaluación y heteroevaluación.

Todos los productos deben de estar contenidos en el portafolio de evidencias que el alumno integrará durante el desarrollo de la asignatura. El docente tendrá en resguardo dicho portafolio al finalizar el curso. El portafolio de evidencias puede ser electrónico.

Instrumentos

- Mapa conceptual
- Problemario
- Examen practico
- Examen escrito
- Esquemas
- Representaciones gráficas o esquemáticas
- Mapas mentales
- Ensayos
- Reportes de prácticas
- Resúmenes
- Simulaciones

Herramientas

- Rúbrica
- Lista de cotejo
- Matriz de valoración
- Guía de observación

11. Fuentes de información

1. Brown & Hwang Introduction to random signals and applied kalman filtering with MATLAB Jhon Wiley and sons, inc. Second edition (2012).
2. Kamen E. & Heck B. Fundamentos de señales y sistemas usando la web y MatLab. Ed. Prentice Hall. Tercera edición (2008).
3. Kuo B. Sistemas de control digital Ed. CECSA Primera edición (2003).
4. Mitra S. Procesamiento de señales digitales un enfoque basado en computadora Ed. McGraw – Hill. Tercera Edicion (2007).
5. Ogata K. sistemas de control en tiempo discreto Ed. Prentice Hall. Segunda edición. (1996).
6. Ogata K. System dynamics Fourth edition Ed. Prentice Hall. (2004).
7. Oppenheim Alan V. Tratamiento de señales en tiempo discreto Ed. Prentice Hall Tercera edición. (2011).
8. Phillips Ch. & Nagle H. Digital control system analysis and design Ed. Prentice Hall. Third edition (2001).
9. Proakis, J. G. & Manolakis D. Tratamiento digital de señales Ed. Prentice Hall. Cuarta edición. (2007).
10. Rice S. Digital communications: a discrete – time approach Ed. Pearson Inc. (2009).