



UNIVERSIDAD DE SONORA
Unidad Regional Centro
División de Ingeniería
Departamento de Ingeniería Industrial
LICENCIATURA INGENIERÍA EN MECATRÓNICA

Nombre de la Asignatura: ANÁLISIS DE SISTEMAS Y SEÑALES

Clave:	Créditos: 6	Horas totales: 80	Horas Teoría: 1	Horas Práctica: 4	Horas Semana: 5
---------------	-----------------------	-----------------------------	---------------------------	-----------------------------	---------------------------

Modalidad: Presencial **Eje de formación:** Especializante

Elaborado por: M.C. CARLOS ANAYA EREDIAS

Antecedente: **Consecuente:**

Carácter: Optativa **Departamento de Servicio:** Ingeniería industrial

Propósito:

La asignatura pertenece al eje especializante y es de carácter optativa. El principal propósito es proporcionar a los estudiantes los aspectos fundamentales y básicos de las herramientas matemáticas utilizadas en los sistemas de transferencia de información en forma de señales.

I. Contextualización

Introducción:

La asignatura Análisis de Señales y Sistemas provee al alumno el dominio de los conceptos básicos sobre señales y sistemas tanto continuos como discretos y le facilita poder identificar sus características y comportamiento mediante las herramientas matemáticas adecuadas para cada tipo.

Cuando se hace referencia a los conceptos de señales y sistemas, su aplicación es válida para una variedad amplia de disciplinas, tales como sismología, comunicaciones, acústica, sistemas de generación y distribución de energía, ingeniería mecatrónica etc. En estos campos la naturaleza física de las señales y sistemas pueden tener matices diferentes, pero todos ellos presentan características básicas comunes siguientes: a) las señales son funciones de una o más variables independientes, y contienen información sobre la naturaleza o comportamiento de algún fenómeno. b) Los sistemas responden a señales dadas produciendo otras señales. Así se tiene que señales eléctricas, las señales son voltajes o corrientes. También se puede considerar el caso en que el sistema es un automóvil, donde su entrada es la presión sobre el acelerador y la respuesta del automóvil o salida es su velocidad. En esta asignatura se presentan el concepto general de sistema y su aplicación a la mecatrónica, la caracterización de señales en el dominio del tiempo, consiste en la definición de ciertos parámetros, los criterios de representación de señales en el dominio de la frecuencia y la clasificación de sistemas. A continuación, se presentan las unidades didácticas de manera general.

En la Unidad didáctica I se abordan las propiedades básicas de señales y sistemas, los modelos de convolución de tiempo discreto, el modelo de ecuación en diferencias de entrada-salida, el modelo de ecuaciones diferenciales de entrada-salida y el modelo de convolución en tiempo continuo.

En la Unidad didáctica II se analizan los sistemas lineales invariantes en el tiempo y su representación mediante ecuaciones en diferencias en el caso discreto, y mediante la ecuación diferencial en el caso continuo. Se aplican los métodos clásicos de solución de uno y otro tipo mediante la ecuación característica asociada y se tratan los casos de raíces reales distintas, repetidas y complejas.

En la Unidad didáctica III se trata la definición, propiedades y la representación de la función de transferencia de sistemas lineales de tiempo continuo e invariantes en el tiempo y su aplicación a distintos sistemas mediante la Transformada de Laplace. Se presenta la transformada de la integral de convolución de entrada-salida.

En la Unidad didáctica IV se presenta la transformada Z y su aplicación a los sistemas discretos en el tiempo. Se establecen sus propiedades, su cálculo y la obtención de la función de transferencia de un sistema discreto lineal invariante y de parámetros constantes. Se abordan aplicaciones a sistemas específicos.

En la Unidad didáctica V se abordan los sistemas en función de la frecuencia y se presenta el análisis de Fourier para sistemas continuos. Se establece la representación de señales en términos de sus componentes de frecuencia y su contenido espectral. Se establecen las propiedades de la transformada de Fourier.

En la Unidad didáctica VI se aplica el análisis de Fourier a sistemas discretos y se presenta la transformada discreta de Fourier así como el algoritmo FFT.

En la Unidad didáctica VII se aborda el problema de muestreo y la reconstrucción de señales y filtrado mediante la aplicación del análisis de Fourier.

Perfil del(los) instructor(es):

Poseer Licenciatura en Ingeniería en Mecatrónica, Ingeniería Mecánica. Preferentemente con grado académico de maestría o especialidad Con experiencia docente y desarrollo profesional comprobada cuando menos de dos años en el campo de la materia.

II. Competencias a lograr

Competencias genéricas a desarrollar:

- **Capacidad de aprender y actualizarse permanentemente.** Articula saberes de diversos campos y establece relaciones entre ellos y su vida cotidiana.
- **Trabajo colaborativo.** Asume una actitud constructiva, congruente con los conocimientos y habilidades con los que cuenta dentro de distintos equipos de trabajo.
- **Capacidad para la toma de decisiones.** Evalúa información importante sobre la calidad de los materiales utilizados en los procesos de manufactura.
- **Capacidad para realizar investigación básica y aplicada.** Identifica los sistemas y reglas o principios medulares que subyacen a una serie de fenómenos.

Competencias específicas:

- **HABILIDAD PARA DESARROLLAR SISTEMAS DE CONTROL Y DE AUTOMATIZACIÓN**
 - Comprender los fundamentos de los sistemas lineales invariantes en el tiempo. Definir conocimientos y habilidades para el análisis por medio de las transformadas de Fourier, Laplace y Z así como la técnica de muestreo. Aplicar los conocimientos aprendidos en el análisis de sistemas lineales retroalimentados.

Objetivo General:

Presentar el análisis de señales y sistemas y las herramientas matemáticas que son indispensables para su aplicación industrial. Realizar el análisis de las señales en el dominio del tiempo como en el dominio de la frecuencia, para tener los elementos indispensables en el diseño de un sistema de señales en un dispositivo de la mecatrónica.

Objetivos Específicos:

1. Comprender el concepto de sistema y de señales.
2. Identificar los sistemas invariantes en el tiempo y de parámetros constantes.
3. Comprender el análisis de un sistema dinámico en el dominio del tiempo mediante el uso de la transformada de Laplace.
4. Comprender el análisis de un sistema de variable discreta con la transformada Z.
5. Comprender el análisis de un sistema dinámico en el dominio de la frecuencia mediante el uso del análisis de Fourier.
6. Comprender el análisis de un sistema discreto con el uso de la transformada de Fourier.
7. Aplicar el análisis de Fourier en reconstrucción de señales, comprender el teorema de muestreo y la construcción de filtros.

Unidades Didácticas:

Unidad Didáctica I – INTRODUCCION A LAS SEÑALES Y SISTEMAS

Unidad Didáctica II – SISTEMAS LINEALES INVARIANTES EN EL TIEMPO

Unidad Didáctica III – LA TRANSFORMADA DE LAPLACE EN LOS SISTEMAS LTI

Unidad Didáctica IV – LA TRANSFORMADA Z EN LOS SISTEMAS LTI

Unidad Didáctica V – ANALISIS DE FOURIER PARA SISTEMAS CONTINUOS

Unidad Didáctica VI – ANALISIS DE FOURIER PARA SISTEMAS DISCRETOS

Unidad Didáctica VII – MUESTREO DE SEÑALES

III. Didáctica del programa

Unidades Didácticas:**Unidad didáctica I. Introducción a las señales y sistemas**

En la unidad I, se consideran los aspectos básicos de señales y sistemas, sus propiedades básicas como causalidad, linealidad e invariancia en el tiempo.

- Señales de tiempo continuo y discreto
- Sistemas y ejemplos
- Propiedades básicas de un sistema
- Causalidad
- Linealidad
- Invariancia en el tiempo.

Unidad didáctica II. Sistemas lineales invariantes en el tiempo

En la unidad II, el alumno comprende la estructura de los sistemas lineales invariantes en el tiempo, su representación mediante ecuaciones diferenciales en el caso continuo y en ecuaciones en diferencias en el caso discreto. Resuelve el modelo matemático asociado mediante técnicas clásicas de solución de ecuaciones diferenciales lineales tanto de tiempo continuo como discreto.

- Modelo de un sistema lineal en tiempo continuo
- Ecuación diferencial de primer orden lineal.
- Ecuación diferencial de segundo orden lineal
- Ecuación diferencial general lineal de orden n
- Modelo de un sistema lineal en tiempo discreto
- Ecuación en diferencias de primer orden lineal
- Ecuación en diferencias de segundo orden lineal
- Ecuación en diferencias general lineal de orden n .

Unidad de didáctica III. La transformada de Laplace en los sistemas LTI

En la unidad III, el alumno adquiere los conocimientos sobre la transformada de Laplace, definición, condición de convergencia, propiedades y aplicaciones a los sistemas invariantes en tiempo continuo.

- Definición y condiciones de convergencia
- Propiedades de la transformada de Laplace
- Transformadas de funciones básicas
- Inversión de la transformada de Laplace
- Aplicaciones de la transformada para la solución de ecuaciones diferenciales lineales de parámetros constantes.

Unidad de didáctica IV. La transformada Z en los sistemas LTI

En la unidad IV, el alumno adquiere los conocimientos sobre la transformada Z, su definición, propiedades y aplicaciones a los sistemas invariantes en tiempo discreto.

- Definición y condiciones de convergencia
- Propiedades de la transformada Z
- Transformadas de funciones básicas
- Inversión de la transformada Z
- Aplicaciones de la transformada Z en la solución de ecuaciones en diferencias lineales de parámetros constantes.

Unidad de didáctica V. Análisis de Fourier para sistemas continuos

En la unidad V el alumno comprende el tratamiento de los sistemas continuos en el dominio de la frecuencia. Aprenderá el concepto de funciones ortogonales y de serie de Fourier, transformada de Fourier y sus propiedades y aplicaciones.

- Funciones ortogonales
- La serie de Fourier
- Transformada de Fourier
- Transformada de señales básicas
- Propiedades de la transformada de Fourier
- Espectro de energía
- Transformada de Fourier de señales de potencia.

Unidad didáctica VI. Análisis de Fourier para sistemas discretos

En La unidad VI, el alumno comprende el tratamiento de los sistemas discretos en el dominio de la frecuencia y la obtención de la transformada de Fourier discreta.

- Transformada de Fourier de tiempo discreto
- Transformada discreta de Fourier.
- DFT de señales truncadas
- Algoritmo FFT
- Aplicaciones.

Unidad didáctica VII. Muestreo de señales

En la Unidad didáctica VII se aborda el problema de muestreo y la reconstrucción de señales y filtrado mediante la aplicación del análisis de Fourier.

- Muestreo y reconstrucción ideales de señales continuas en el tiempo
- Tratamiento discreto en el tiempo de señales continuas en el tiempo
- Convertidores analógico-digital y digital-analógico
- Muestreo y reconstrucción de señales paso banda continua en el tiempo
- Muestreo de señales discretas en el tiempo
- Convertidores A/D y D/A con sobre muestreo.

Criterios de desempeño

1. Participación activa en clase.
2. Ser puntuales.
3. Asistencia. Es muy importante. Tomar en cuenta el Reglamento Escolar.
4. Cumplir cabal y puntualmente con todas las actividades y trabajos.
5. Hacer los exámenes en las fechas programadas.
6. Trabajar en equipo.
7. Realizar prácticas de laboratorio de cómputo programadas.

Experiencias de Enseñanza / procesos y objetos de aprendizaje requeridos

1. Exposición del maestro de desarrollos teóricos matemáticos.
2. Exposición de alumnos de ejemplos de aplicación.
3. Elaborar y validar programas de cómputo efectivos.

Experiencias de aprendizaje.

1. Lectura de artículos de Investigación en revistas de ciencia y tecnología.
2. Exposición de proyectos.

Recursos didácticos y tecnológicos (material de apoyo):

1. Laptop del instructor.
2. Cañón.
3. Pintarrón.
4. Conexión a internet.

5. Relación de contenidos (saberes) mínimos que debe incluir la asignatura. 6. Estructura curricular del programa educativo. 7. Software MATLAB.	
Bibliografía	Básica/ Complementaria
Smith Steven. (1999). Digital Signal Processing: A Practical Guide for Engineers and Scientists. 2 nd edition. Edit. California Technical Publishing.	Básica
Hsu Hwei P. (2014). Schaums outlines signals and systems. 3 rd edition. Edit. McGraw Hill.	Básica
Oppenheim A., & Willsky, A. (1998). Señales y sistemas. Edit. Prentice-Hall Hispanoamericana.	Básica
Tan L. and Jean Jiang. (2013). Digital Signal Processing. Edit. Elsevier Science.	Complementaria

IV. Evaluación Formativa de las Competencias

#	Tipo (C,H, A)	Evidencias a evaluar	Criterios de evaluación	Técnicas e Instrumentos de Evaluación	Ponderación %
1	C	Examen parcial	Se evaluará el nivel de conocimientos adquiridos en relación a las unidades I y II	Examen escrito	20 %

2	H, A	Exposiciones de proyectos	Se evaluará la capacidad, habilidades y actitudes en relación a trabajo en equipo, lectura y análisis de proyectos, exposición, organización de ideas.	Diseño, debate, organización y presentación de proyectos	30 %
3	C	Examen parcial	Se evaluará el nivel de conocimientos adquiridos en relación a las unidades III y IV	Examen escrito	20 %
4	C	Examen parcial	Se evaluará el nivel de conocimientos adquiridos en relación a las unidades V y VI	Examen escrito	20 %
5	H, A	Participación activa en clase	Se evaluarán las habilidades de comunicación, organización y actitudes de trabajo y compromiso del alumno	Participación en clases y asistencia	10 %
				Total	100 %

C: Conocimientos H: Habilidades A: Actitudes