



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE SINALOA
FACULTAD DE CIENCIAS FÍSICO-MATEMÁTICAS
LICENCIATURA EN INGENIERÍA MECATRÓNICA



PROGRAMA DE ESTUDIO

1. DATOS DE IDENTIFICACIÓN			
UNIDAD DE APRENDIZAJE O MÓDULO:	PROCESAMIENTO DIGITAL DE SEÑALES		
Clave:	19635		
Ubicación:	sexto semestre	Área: profesionalizante	
Horas y créditos:	Teóricas: 40	Prácticas: 40	Estudio Independiente: 16
	Total de horas: 96		Créditos: 12
Competencia(s) del perfil de egreso al que aporta:	CG1. Desarrolla su potencial intelectual para generar el conocimiento necesario en la resolución de problemas y retos, tanto de su vida individual y como parte de una comunidad, con sentido de pertinencia, identidad y empatía. CE1. Resuelve problemas de ingeniería mecánica, electrónica, sistemas y control aplicando los conocimientos de ciencias básicas e ingeniería relacionados con la mecatrónica.		
Unidades de aprendizaje relacionadas:	Ecuaciones diferenciales, comunicaciones, microcontroladores, lenguaje de programación.		
Responsable(s) de elaborar el programa:	Dr. Jesús Roberto Millán Almaraz Dra. Angela Melgarejo Morales Dr. Lauro Armando Contreras Rodríguez		Fecha: diciembre 2025
Responsable(s) de actualizar el programa:			
2. PROPÓSITO			
Comprender y demostrar los diversos principios matemáticos que rigen las relaciones entre señales y sistemas para el desarrollo de algoritmos, sistemas y dispositivos de análisis de señales.			
3. SABERES			
Teóricos:	- Comprende los fundamentos del procesamiento digital frente al analógico. - Analiza y clasifica señales y sistemas discretos. - Aplica herramientas matemáticas como la Transformada Z, DFT y Wavelet. - Conoce principios de diseño de filtros FIR, IIR y adaptativos. - Interpreta funciones de transferencia, estabilidad y respuesta de sistemas.		



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE SINALOA
FACULTAD DE CIENCIAS FÍSICO-MATEMÁTICAS
LICENCIATURA EN INGENIERÍA MECATRÓNICA



PROGRAMA DE ESTUDIO

Prácticos:	- Diseña e implementa algoritmos de procesamiento digital en MATLAB o Python. - Aplica técnicas como convolución, correlación y análisis espectral. - Desarrolla filtros digitales y verifica su respuesta. - Utiliza transformadas y ventanas para análisis de señales. - Implementa técnicas multirresolución para señales no estacionarias.
Actitudinales:	- Valorar el papel de la ciencia en el entendimiento de la naturaleza. - Demostrar rigor científico en el planteamiento y solución de problemas. - Actitud de trabajo en equipo en la solución de ejercicios. - Desarrollará habilidades para trabajar en los laboratorios de manera organizada y estandarizada. - Desarrollar habilidades autodidactas. - Desarrollar habilidad para la lectura de textos científicos.

4. CONTENIDOS

Unidad 1. Señales y sistemas discretos

1.1 Introducción al procesamiento de señales

1.1.1 Procesamiento digital vs analógico

1.1.2 Elementos de un sistema PDS

1.1.3 Aplicaciones comunes del DSP

1.2 Definición de señales en tiempo discreto

1.2.1 Secuencias unidimensionales y multidimensionales

1.2.2 Secuencias pares e impares

1.2.3 Periódicas y aperiódicas

1.2.4 Determinísticas y aleatorias

1.2.5 Energía vs potencia

1.2.6 Señales reales y complejas

1.2.7 Señales sinusoidales

1.2.8 Impulso, escalón, exponencial real

1.2.9 Ruido y secuencias aleatorias

1.3 Sistemas discretos

1.3.1 Definición y clasificación

1.3.2 Propiedades: linealidad, invariancia, causalidad, estabilidad

1.3.3 Sistemas LTI: filtros FIR e IIR

1.3.4 Ecuaciones en diferencias

1.3.5 Operaciones básicas con señales

1.3.6 Convolución y correlación

1.3.7 Autocorrelación



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE SINALOA
FACULTAD DE CIENCIAS FÍSICO-MATEMÁTICAS
LICENCIATURA EN INGENIERÍA MECATRÓNICA



PROGRAMA DE ESTUDIO

Unidad 2. Análisis de Fourier en tiempo discreto

2.1 Transformada Discreta de Fourier (DFT)

2.1.1 Definición y periodicidad

2.1.2 Inversa (IDFT)

2.1.3 Propiedades

2.2 Transformada Rápida de Fourier (FFT)

2.2.1 Algoritmo por diezmación en el tiempo

2.2.2 Aplicaciones: convolución y correlación

2.3 Ventaneo y respuesta en frecuencia

2.3.1 Espectros espurios y ventanas (Hamming, Blackman, etc.)

2.3.2 Ancho de banda y resolución espectral

Unidad 3. Transformada Z

3.1 Definición y Región de Convergencia (ROC)

3.2 Propiedades

3.3 Función de transferencia, polos y ceros

3.4 Transformada Z inversa

3.4.1 Serie de potencias

3.4.2 Fracciones parciales

3.4.3 Integral de inversión

3.5 Causalidad y estabilidad en Z

Unidad 4. Filtros digitales

4.1 Diseño de filtros FIR

4.1.1 Estructuras básicas

4.1.2 Método de la ventana

4.1.3 Método óptimo

4.2 Diseño de filtros IIR

4.2.1 Estructuras básicas

4.2.2 Transformada bilineal

4.2.3 Método óptimo

4.3 Filtros adaptativos

4.3.1 Filtro óptimo de Wiener

4.3.2 Algoritmo LMS

4.3.3 Aplicaciones: cancelación de ruido, predicción

Unidad 5. Tópicos especiales



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE SINALOA
FACULTAD DE CIENCIAS FÍSICO-MATEMÁTICAS
LICENCIATURA EN INGENIERÍA MECATRÓNICA



PROGRAMA DE ESTUDIO

5.1 Sistemas multi-tasa (downsampling y upsampling) 5.2 Bancos de filtros 5.3 Teoría de wavelets 5.3.1 Wavelet continua y discreta 5.3.2 Wavelet madre y funciones wavelet 5.4 Transformada wavelet discreta 5.5 Aplicaciones de wavelets en compresión y análisis de señales	
5. ACTIVIDADES PARA DESARROLLAR LAS COMPETENCIAS	
<i>Actividades del docente:</i> ● Exposición del tema ● Retroalimentación del tema ● Asesoría y acompañamiento en el proceso de aprendizaje ● Propiciar un ambiente de aprendizaje acorde a las necesidades de los alumnos y los objetivos de aprendizaje ● Solicitar trabajos y tareas escritas y dar retroalimentación ● Solicitar a los alumnos exponer frente al grupo promoviendo el análisis, la apropiación y la transmisión clara de material, evitando la repetición mecánica del mismo ● Organizar y coordinar el trabajo de los equipos dentro del proceso de aprendizaje de los aspectos teórico-prácticos ● Evaluar el proceso de aprendizaje de manera oportuna mediante trabajos, prácticas, tareas o exámenes.	
<i>Actividades del estudiante:</i> ❖ Asistir a clases en los horarios acordados por la unidad académica ❖ Entregar evidencias de forma puntual ❖ Lectura previa del tema ❖ Participación dinámica en todas y cada una de las actividades implementadas por el docente ❖ Participar de manera proactiva en la retroalimentación de tareas y trabajos encomendados previamente por el docente ❖ Realizar exposiciones frente al grupo de manera analítico-crítica, demostrando una apropiación adecuada de los contenidos temáticos, evitando la repetición mecánica a través de marcos de lectura ❖ Llevar a cabo investigación de los temas desde diferentes marcos de referencia ❖ Realizar trabajos en equipo y colaborativos conforma a las instrucciones dadas por el docente	
6. EVALUACIÓN DE LAS COMPETENCIAS	
6.1. Criterios de desempeño	6.2 Portafolio de evidencias
Exámenes por unidad: Explicación clara y concreta de los conceptos relacionados con la materia. Solución correcta de problemas de ingeniería propuestos.	- Exámenes por unidad. - Reportes de investigación. - Exposiciones en clase. - Tareas.



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE SINALOA
FACULTAD DE CIENCIAS FÍSICO-MATEMÁTICAS
LICENCIATURA EN INGENIERÍA MECATRÓNICA



PROGRAMA DE ESTUDIO

Entrega de prácticas: 70% por funcionalidad del circuito electrónico, 30% por el reporte con la descripción del hardware de la práctica. En lo que respecta a los demás criterios de evaluación, se asignará 30% al formato, 40% al contenido y 30% a las conclusiones que el alumno presente.	- Entrega de prácticas.			
6.3. Calificación y acreditación:				
70% exámenes. 30% Prácticas y demás trabajos.				
7. RECURSOS DIDÁCTICOS				
Aula virtual UAS, Google classroom, Google drive, correo electrónico, Video proyector, Internet, artículos científicos, materiales didácticos, bases de datos de acceso institucional.				
8. FUENTES DE INFORMACIÓN				
Bibliografía básica				
Autor(es)	Título	Editorial	Año	URL o biblioteca digital donde está disponible
Proakis, J. G., & Manolakis, D. G.	Tratamiento digital de señales (4ª ed.).	Pearson Educación.	2010	
Oppenheim, A. V., Willsky, A. S., & Nawab, S. H.	Señales y sistemas (2ª ed.).	Prentice Hall.	1997	
Bibliografía complementaria				
Autor(es)	Título	Editorial	Año	URL o biblioteca digital donde está disponible
Hsu, H. P.	Análisis de Fourier	Addison Wesley Longman.	1999	



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE SINALOA
FACULTAD DE CIENCIAS FÍSICO-MATEMÁTICAS
LICENCIATURA EN INGENIERÍA MECATRÓNICA



PROGRAMA DE ESTUDIO

Hsu, H. P.	Schaum's Outline of Signals and Systems (4ª ed.).	McGraw-Hill Education	2020	
9. PERFIL DEL DOCENTE				
• Profesional de ingeniería mecatrónica, electrónica, telecomunicaciones o afín, con conocimientos sólidos en procesamiento digital de señales y sistemas discretos. • Experiencia en diseño, simulación e implementación de algoritmos PDS en microcontroladores, FPGA y plataformas como Raspberry Pi. • Dominio de herramientas de programación y software de simulación para PDS (MATLAB, Python, LabVIEW, Simulink, etc.). • Capacidad para desarrollar prácticas de laboratorio y proyectos que integren teoría y aplicación práctica. • Habilidades para relacionar conceptos teóricos con aplicaciones reales en ingeniería, promoviendo el aprendizaje activo y el desarrollo de habilidades analíticas.				