



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE SINALOA
FACULTAD DE CIENCIAS FÍSICO-MATEMÁTICAS
CARRERA: INGENIERÍA EN ELECTRÓNICA



PROGRAMA DE ESTUDIOS

1. DATOS DE IDENTIFICACIÓN			
UNIDAD DE APRENDIZAJE	PROCESAMIENTO DIGITAL DE SEÑALES		
Clave:	1989		
Semestre:	IX		
Eje Curricular:	<input type="checkbox"/> Básica <input checked="" type="checkbox"/> Profesionalizante		
Área:	<input type="checkbox"/> Física-Matemática <input type="checkbox"/> Cs. Sociales y Humanidades <input type="checkbox"/> Idiomas <input type="checkbox"/> Básico Profesional <input checked="" type="checkbox"/> Profesional		
Horas y créditos:	Teóricas: 40	Prácticas: 40	Estudio Independiente: 16
	Total de horas: 96		Créditos: 6
Tipo de curso:	Teórico (<input type="checkbox"/>)	Teórico-práctico (<input checked="" type="checkbox"/>)	Práctico (<input type="checkbox"/>)
Competencias del perfil de egreso a la que aporta	<p>Desarrolla software y firmware para dispositivos electrónicos atendiendo las normas de calidad y reglamentación establecidas.</p> <p>Desarrolla telecomunicaciones, instrumentación y control para resolver problemas del sector industrial de forma eficaz y atendiendo los criterios de calidad necesarios.</p>		
Componentes	<p>Integración de proyectos de automatización de grado industrial usando tecnologías comerciales.</p> <p>Aplicación de TIC en el área de la electrónica para el manejo de la información proveniente de procesos de instrumentación y control.</p> <p>Diseñar sistemas electrónicos respetando normas de robustez de la industria.</p>		
Unidades de aprendizaje relacionadas	Ecuaciones diferenciales, comunicaciones, microcontroladores, lenguaje de programación.		
Responsables de elaborar y/o actualizar el programa:	Dr. Jesús Roberto Millán Almaraz Dr. Carlos Duarte Galván		
Fecha de:	Elaboración: agosto 2017	Actualización: agosto 2021	
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:	<ul style="list-style-type: none"> – 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. 		

	<ul style="list-style-type: none"> - Conoce principios de diseño de filtros FIR, IIR y adaptativos. - Interpreta funciones de transferencia, estabilidad y respuesta de sistemas.
Prácticos:	<ul style="list-style-type: none"> - 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:	<ul style="list-style-type: none"> - 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. CONTENIDO TEMÁTICO

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

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

- 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. ACCIONES ESTRATÉGICAS PARA EL APRENDIZAJE

El curso combinará la exposición teórica con ejercicios prácticos, fomentando el análisis y la comprensión de señales y sistemas discretos. En cada unidad, el docente explicará los conceptos fundamentales con apoyo de ejemplos y resolverá ejercicios clave junto con los estudiantes.

Se promoverá el uso de entornos como Python o MATLAB para desarrollar simulaciones de transformadas, filtros digitales y análisis espectral. Estas actividades permitirán visualizar resultados y validar el aprendizaje teórico.

Además, se realizarán prácticas de laboratorio en las que los estudiantes implementen algoritmos de PDS en microcontroladores, Raspberry Pi o FPGAs. Estas prácticas permitirán aplicar los conocimientos a señales reales, fortaleciendo la integración entre teoría y aplicación. Se recomienda fomentar el trabajo en equipo, la documentación técnica y la presentación de resultados como parte del proceso de aprendizaje.

6. EVALUACIÓN DEL APRENDIZAJE

6.1. Evidencias de aprendizaje	6.2. Criterios de desempeño	6.3. Calificación y acreditación
<ul style="list-style-type: none"> • Exámenes por unidad. • Reportes de investigación. • Exposiciones en clase. • Tareas. • Entrega de prácticas. 	<p>Exámenes por unidad: Explicación clara y concreta de los conceptos relacionados con la materia. Solución correcta de problemas de ingeniería propuestos.</p> <p>Entrega de prácticas: 70% por funcionalidad del circuito electrónico, 30% por el reporte con la descripción del hardware de la práctica.</p> <p>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.</p>	<p>70% exámenes.</p> <p>30% Prácticas y demás trabajos.</p>

7. FUENTES DE INFORMACIÓN

Fuentes de Información Básica:

1. Proakis, J. G., & Manolakis, D. G. (2010). Tratamiento digital de señales (4ª ed.). Pearson Educación.
2. Oppenheim, A. V., Willsky, A. S., & Nawab, S. H. (1997). Señales y sistemas (2ª ed.). Prentice Hall.

Fuentes de Información Complementaria:

1. Hsu, H. P. (1999). Análisis de Fourier. Addison Wesley Longman.
2. Hsu, H. P. (2020). Schaum's Outline of Signals and Systems (4ª ed.). McGraw-Hill Education.

8. PERFIL DEL PROFESOR:

- Profesional de ingeniería 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.

- Competencias didácticas para la enseñanza y evaluación efectiva, facilitando el entendimiento de temas complejos y fomentando la participación y el trabajo colaborativo.