

IDENTIFICACIÓN DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

Unidad académica: Centro de Investigación en Ingeniería y Ciencias Aplicadas								
Plan de estudios: Bioingeniería Aplicada								
Unidad de aprendizaje: Procesamiento Digital de Bioseñales				Ciclo de formación: Profesional Eje general de formación: en Contexto Área de Conocimiento: Biodiseño en Ingeniería Semestre: Quinto				
Elaborada por: M.I.C.A. Eduardo Trutié Carrero				Fecha de elaboración: agosto de 2023				
Clave:	Horas teóricas:	Horas prácticas:	Horas totales:	Horas independientes:	Créditos:	Tipo:	Carácter:	Modalidad:
PDB37CP000 808	00	08	08	00	08	Obligatoria	Práctica	Escolarizada
Plan (es) de estudio en el(los) que se imparte: Bioingeniería Aplicada								

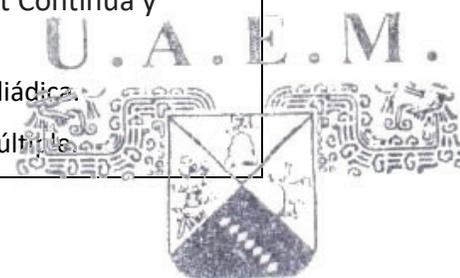
ESTRUCTURA DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

Presentación: El diseño de implantes, prótesis y equipos médicos son ampliamente importantes en el tratamiento y/o recuperación ante situación de daños generados en el ser humano. Para su desarrollo se requieren del conocimiento de modelado y simulación. Por estas razones, esta Unidad de Aprendizaje proporciona los conceptos básicos y de aplicación específica del procesamiento digital de señales hacia la Bioingeniería Aplicada con ejemplos prácticos que se desarrollarán numéricamente.

<p>Propósito: Conozca y aplique los principales conceptos del procesamiento digital de señales, al término de la unidad de aprendizaje, a través del diseño, modelado y simulación de técnicas matemáticas para aplicaciones específicas, con ética y compromiso con la mejora en la calidad de vida.</p>	
<p>Competencias que contribuyen al perfil de egreso</p>	
<p>Competencias Básicas (CB) (Marque X)</p>	
<input checked="" type="checkbox"/> CB4. Razonamiento lógico-matemático <input checked="" type="checkbox"/> CB5. Razonamiento científico	
<p>Competencias Genéricas (CG) (Marque X)</p>	
<p>Cognitivas-metacognitivas</p> <input checked="" type="checkbox"/> CG1. Resolución de problemas <input checked="" type="checkbox"/> CG2. Pensamiento crítico <p>Socioemocionales genéricas</p> <input checked="" type="checkbox"/> CG4. Trabajo colaborativo <input checked="" type="checkbox"/> CG8. Apertura a la experiencia	<p>Digitales genéricas</p> <input checked="" type="checkbox"/> CG12. Creación de contenidos digitales <input checked="" type="checkbox"/> CG14. Resolución de problemas técnicos <p>Socioculturales genéricas</p> <input checked="" type="checkbox"/> CG18. Responsabilidad social y ciudadana <input checked="" type="checkbox"/> CG19. Aprecio por la vida y la diversidad
<p>Competencias laborales (CL) (Marque X)</p>	
<p>Transferibles para el trabajo</p> <input checked="" type="checkbox"/> CL1. Digitales para el trabajo <input checked="" type="checkbox"/> CL3. Competencias para el trabajo transdisciplinar	
<p>Específicas disciplinares (CE)</p> <p>CE5. Diseña, simula y desarrolla dispositivos y/o sistemas electrónicos, ópticos y/o fotónicos, por medio de la aplicación de sus conocimientos, habilidades y valores para resolver problemas donde se requiere de sensado, actuación, monitoreo, procesamiento de bioseñales, imágenes, automatización o control.</p> <p>CE6. Diseña y optimiza el desarrollo de bioproductos, biomodelos o bioprocesos, con el apoyo de herramientas computacionales y/o tecnológicas, para contribuir a la solución de problemas, con responsabilidad y sentido social.</p>	

CONTENIDOS

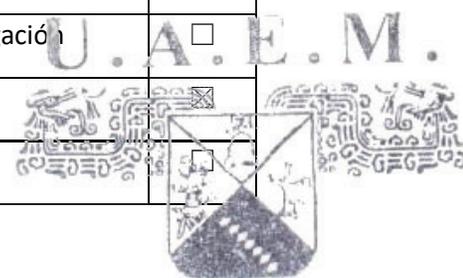
Bloques:	Temas:
<p>Bloque 1. Conceptos básicos</p> <p>Propósito: Conozca los principios básicos del procesamiento de señales a través de ejercicios y la solución de problemas para prepararse y continuar con estudios más profundos en esta área con responsabilidad y trabajo colaborativo, de manera crítica y reflexiva.</p>	<p>1.1 Señales, sistemas y procesamiento de señales.</p> <p>1.2 Clasificación de señales.</p> <p>1.3 Conversión analógica-digital y digital-analógica</p>
<p>Bloque 2. Introducción a los filtros digitales</p> <p>Propósito: Conozca y aplique los conceptos de los filtros digitales a través del análisis y la solución de problemas que surgen en diversos campos de la Bioingeniería para continuar su formación académica con responsabilidad y trabajo colaborativo de manera crítica.</p>	<p>2.1 Clasificación, Caracterización, Parámetros</p> <p>2.2 Filtros FIR (Respuesta al impulso finita)</p> <p>2.3 Transformada Z</p> <p>2.4 Filtros IIR (Respuesta al impulso infinita o recursivos)</p> <p>2.5 Respuesta en Magnitud y fase</p> <p>2.6 Filtros de Chebyshev</p> <p>2.7 Filtros de Butterworth</p> <p>2.8 Filtros de Bessel</p>
<p>Bloque 3. Introducción al análisis de Fourier</p> <p>Propósito: Conozca y aplique los conceptos del análisis de Fourier a través del estudio de las técnicas computacionales y sus aplicaciones en Bioingeniería Aplicada para continuar con estudios más profundos en esta disciplina con responsabilidad, así como trabajo crítico y colaborativo.</p>	<p>3.1 Condición de Dirichlet y Serie de Fourier.</p> <p>3.2 Serie de Fourier compleja.</p> <p>3.3 Integral compleja de Fourier.</p> <p>3.4 Propiedades de la transformada de Fourier y análisis de fuga espectral.</p> <p>3.5 Transformada de Fourier de tiempo corto e importancia de la ventana.</p>
<p>Bloque 4. Introducción al análisis Wavelet</p> <p>Propósito: Conozca los fundamentos básicos y de la implementación del análisis Wavelet a través del uso de paquetes de cómputo para realización ejercicios y aplicaciones, con responsabilidad, así como trabajo crítico y colaborativo</p>	<p>4.1 Propiedades de la función Wavelet.</p> <p>4.2 Análisis Wavelet en el dominio de la frecuencia.</p> <p>4.3 Transformada Wavelet Continua y Discreta.</p> <p>4.4 Transformada Wavelet diádica.</p> <p>4.5 Análisis de resolución múltiple.</p>



<p>Bloque 5. Introducción a la transformada de Te</p> <p>Propósito: Conozca los fundamentos básicos y de la implementación de la transformada de Te a través del uso de herramientas computacionales para la realización ejercicios y aplicaciones, con responsabilidad, así como trabajo crítico y colaborativo.</p>	<p>5.1 Definición de la transformada de Te.</p> <p>5.2 Propiedades de la transformada Te.</p> <p>5.3 Definición del espectro diádico de frecuencia.</p> <p>5.4 Espectrograma de Te.</p>
---	---

ESTRATEGIAS DE ENSEÑANZA – APRENDIZAJE

Estrategias de aprendizaje sugeridas (Marque X)			
Aprendizaje basado en problemas	<input checked="" type="checkbox"/>	Nemotecnia	<input type="checkbox"/>
Estudios de caso	<input type="checkbox"/>	Análisis de textos	<input checked="" type="checkbox"/>
Trabajo colaborativo	<input checked="" type="checkbox"/>	Seminarios	<input checked="" type="checkbox"/>
Plenaria	<input type="checkbox"/>	Debate	<input checked="" type="checkbox"/>
Ensayo	<input type="checkbox"/>	Taller	<input checked="" type="checkbox"/>
Mapas conceptuales	<input type="checkbox"/>	Ponencia científica	<input checked="" type="checkbox"/>
Diseño de proyectos	<input type="checkbox"/>	Elaboración de síntesis	<input type="checkbox"/>
Mapa mental	<input type="checkbox"/>	Monografía	<input type="checkbox"/>
Práctica reflexiva	<input type="checkbox"/>	Reporte de lectura	<input type="checkbox"/>
Trípticos	<input type="checkbox"/>	Exposición oral	<input type="checkbox"/>
Otros:			
Estrategias de enseñanza sugeridas (Marque X)			
Presentación oral (conferencia o exposición) por parte del docente	<input checked="" type="checkbox"/>	Experimentación (prácticas)	<input checked="" type="checkbox"/>
Debate o Panel	<input type="checkbox"/>	Trabajos de investigación documental	<input checked="" type="checkbox"/>
Lectura comentada	<input type="checkbox"/>	Anteproyectos de investigación	<input type="checkbox"/>
Seminario de investigación	<input checked="" type="checkbox"/>	Discusión guiada	<input checked="" type="checkbox"/>
Estudio de Casos	<input type="checkbox"/>	Organizadores gráficos	<input type="checkbox"/>



		(Diagramas, etc.)	
Foro	<input type="checkbox"/>	Actividad focal	<input type="checkbox"/>
Demostraciones	<input checked="" type="checkbox"/>	Analogías	<input type="checkbox"/>
Ejercicios prácticos (series de problemas)	<input checked="" type="checkbox"/>	Método de proyectos	<input type="checkbox"/>
Interacción con la realidad (a través de videos, fotografías, dibujos y software especialmente diseñado).	<input checked="" type="checkbox"/>	Actividades generadoras de información previa	<input type="checkbox"/>
Organizadores previos	<input type="checkbox"/>	Exploración de la web	<input type="checkbox"/>
Archivo	<input type="checkbox"/>	Portafolio de evidencias	<input type="checkbox"/>
Ambiente virtual (foros, chat, correos, ligas a otros sitios web, otros)	<input type="checkbox"/>	Enunciado de objetivo o intenciones	<input type="checkbox"/>
Otra, especifique (lluvia de ideas, mesa redonda, textos programados, cine, teatro, juego de roles, experiencia estructurada, diario reflexivo, entre otras):			

CRITERIOS DE EVALUACIÓN

Criterios	Porcentaje
Ejercicios prácticos	20%
Prácticas de laboratorio	20%
Proyecto	30%
Exámenes	20%
Asistencia	10%
Total	100 %

PERFIL DEL PROFESORADO

Licenciatura o Ingeniería, con perfil en Matemática Aplicada, que tenga responsabilidad y disciplina en la impartición de Unidades de Aprendizaje, así como experiencia en el análisis de señales.

REFERENCIAS

Básicas:

27. Akujuobi CM. Wavelets and Wavelet Transform Systems and Their Applications - A Digital Signal Processing Approach. New York: Springer International Publishing; 2022.
28. Moschytz GS. Analog Circuit Theory and Filter Design in the Digital World: With an Introduction to the Morphological Method for Creative Solutions and Design. Switzerland: Springer International Publishing; 2019.
29. Osgood BG. Lectures on the Fourier Transform and Its Applications. California: American Mathematical Society; 2019.

Complementarias:

97. Seuret-Jiménez D, Trutié-Carrero E, Nieto-Jalil JM, García-Aquino ED, Díaz-González L, Carballo-Sigler L, Quintana-Fuentes D, Gaggero-Sager LM. Feature Extraction of a Non-Stationary Seismic–Acoustic Signal Using a High-Resolution Dyadic Spectrogram [Internet]. Sensors; 2023. Disponible en: <https://doi.org/10.3390/s23136051>
98. Trutié-Carrero E, Seuret-Jiménez D, Nieto-Jalil JM. A High-Resolution Dyadic Transform for Non-Stationary Signal Analysis [Internet]. Mathematics; 2021. Disponible en: <https://doi.org/10.3390/math9233041>
99. Trutié-Carrero E, Seuret-Jiménez D, Nieto-Jalil JM, Herrera-Díaz JC, Cantó J, Escobedo-Alatorre JJ. Detection of Background Water Leaks Using a High-Resolution Dyadic Transform [Internet]. Water; 2023. Disponible en: <https://doi.org/10.3390/w15040736>

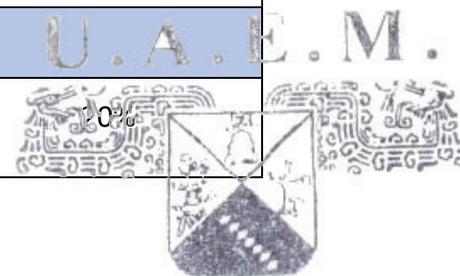
INSTRUMENTOS

Práctica de laboratorio

Criterio	Valoración
Contenido	
Estructura	20%
Desarrollo	20%
Resultados	20%
Conclusiones	20%
Redacción	
Ortografía correcta	10%
Redacción adecuada	10%
Total	100 %

Proyecto

Criterio	Valoración
Desarrollo	
Claridad y originalidad del concepto	10%
Implementación de los algoritmos de procesamiento	20%
Capacidad para resolver problemas técnicos	20%
Reporte	
Estructura	10%
Ortografía	10%
Referencias	10%
Resultado final	
Calidad y funcionalidad del algoritmo en relación con los objetivos establecidos	10%



Total	100 %
--------------	--------------

CRONOGRAMA

Bloque	Semanas															
	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15	16
Bloque 1. Conceptos básicos	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Bloque 2. Introducción a los filtros digitales	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Bloque 3. Introducción al análisis de Fourier	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Bloque 4. Introducción al análisis Wavelet	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>							
Bloque 5. Introducción a la transformada de Te	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>											