



SC-7384-1



SA-CERE-557026



OS-CER-597035



Facultad: INGENIERÍA

Programa: INGENIERÍA ELECTRÓNICA

1. Identificación del curso

Nombre: PROCESAMIENTO DIGITAL DE SEÑALES

Área: INGENIERÍA APLICADA

Código: BEINELE45

Número de créditos: 4

Horas de acompañamiento directo:

5

Horas de trabajo independiente:

7

Total Horas:

12

Carácter del curso (Teórico, práctico o teórico práctico): TEÓRICO-PRÁCTICO

Componente Básico o complementario: BÁSICO

Requisito: SEÑALES Y SISTEMAS

Unidad responsable del microdiseño: PROGRAMA DE INGENIERÍA ELECTRÓNICA

2. Presentación del curso

El estudiante de ingeniería electrónica debe tener el conocimiento necesario para el diseño y la implementación de sistemas de procesamiento digital de señales usando Matlab y hardware DSP.

3. Justificación

En los últimos años, el Procesamiento Digital de Señales es un área de la ingeniería de mucho uso en procesos tecnológicos tales como el procesamiento de señales de voz, imágenes, procesamiento de señales sísmicas, procesamiento de señales en sistemas de comunicaciones electrónicas entre otras. Considerando estos campos de aplicación, es muy importante que el estudiante de Ingeniería Electrónica conozca los conceptos fundamentales para el procesamiento de señales en tiempo discreto.



4. Competencias

1. Capacidad de identificar, formular y resolver problemas complejos de ingeniería mediante la aplicación de principios de ingeniería, ciencias y matemáticas.
2. Capacidad de aplicar el diseño de ingeniería para producir soluciones que satisfagan necesidades específicas considerando la salud pública, la seguridad y el bienestar, así como factores globales, culturales, sociales, ambientales y económicos.
3. Capacidad para comunicarse de manera efectiva con una variedad de audiencias.
4. Capacidad de reconocer responsabilidades éticas y profesionales en situaciones de ingeniería y emitir juicios informados, que deben considerar el impacto de las soluciones de ingeniería en contextos globales, económicos, ambientales y sociales.
5. Capacidad para funcionar de manera efectiva en un equipo cuyos miembros juntos brindan liderazgo, crean un entorno colaborativo e inclusivo, establecen metas, planifican tareas y cumplen objetivos.
6. Capacidad de desarrollar y realizar experimentos apropiados, analizar e interpretar datos y utilizar el juicio de ingeniería para sacar conclusiones.
7. Capacidad de adquirir y aplicar nuevos conocimientos según sea necesario, utilizando estrategias de aprendizaje adecuadas.

5. Resultados de aprendizaje, actividades académicas y estrategias de evaluación

Resultados de Aprendizaje	Actividades Académicas	Estrategias de Evaluación
Analizar sistemas y señales en tiempo discreto LTI mediante el uso de la Transformada Discreta de Fourier.	<ul style="list-style-type: none">• Trabajo independiente, aula invertida y clase magistral.• Laboratorios prácticos de simulación en Matlab.	Evaluación teórica, evaluación práctica (simulación en Matlab), proyecto de implementación en sistema micro programado.
Diseñar e implementar en software y hardware filtros digitales LTI.	<ul style="list-style-type: none">• Trabajo independiente, aula invertida, clase magistral.• Laboratorios prácticos de simulación en Matlab y Quartus II e implementación en FPGA.	Evaluación teórica, evaluación práctica (simulación en Matlab), proyecto de implementación en sistema micro programado y FPGA.
Analizar señales y sistemas LTI en tiempo discreto mediante el	<ul style="list-style-type: none">• Trabajo independiente, aula invertida y clase magistral.	Evaluación teórica, evaluación práctica (simulación en Matlab), proyecto de



MICRODISEÑO CURRICULAR

CÓDIGO

MI-FOR-FO-34

VERSIÓN

2

VIGENCIA

2022

Página

3 de 7

uso de la Transformada Discreta de Wavelets.	<ul style="list-style-type: none">• Laboratorios prácticos de simulación en Matlab.	implementación en sistema micro programado.
Validar los resultados de simulación basados en las transformadas de Fourier y Wavelets, y basados en arquitecturas digitales en modelos de señales y sistemas LTI (filtros).	<ul style="list-style-type: none">• Clases magistrales sobre simulación de sistemas y señales en tiempo discreto LTI.• Laboratorios de simulación.• Talleres de modelado y simulación.	<ul style="list-style-type: none">• Pruebas de simulación con criterios de validación predefinidos.• Reportes de laboratorio sobre simulaciones.
Comunicar de manera efectiva los procedimientos y soluciones de análisis de señales y sistemas LTI mediante el uso de transformadas de Fourier y Wavelets en discusiones grupales, presentaciones y reportes técnicos, facilitando la colaboración entre los miembros del equipo.	<ul style="list-style-type: none">• Presentaciones grupales sobre la resolución de problemas de análisis de señales y sistemas LTI.• Discusiones en clase sobre la metodología empleada en la solución de casos de estudio.• Elaboración de informes técnicos individuales o en equipo que detallen los procedimientos y conclusiones obtenidas.• Sesiones de retroalimentación entre pares para mejorar la claridad y precisión de las explicaciones.	<ul style="list-style-type: none">• Evaluación de presentaciones orales mediante rúbricas que midan la claridad, precisión y efectividad en la transmisión del conocimiento.• Calificación de los informes escritos, valorando la capacidad de sintetizar y explicar procedimientos complejos de manera técnica y comprensible.• Autoevaluación y coevaluación entre los estudiantes para fomentar la retroalimentación constructiva sobre las habilidades de comunicación.
Colaborar en equipos de trabajo para resolver problemas complejos de análisis de señales y sistemas LTI, promoviendo un ambiente inclusivo y respetuoso, donde se distribuyan responsabilidades para cumplir con los objetivos del proyecto en tiempo y forma.	<ul style="list-style-type: none">• Proyectos en equipo donde los estudiantes deban resolver problemas complejos de análisis de señales y sistemas LTI, distribuyendo las tareas entre los integrantes.• Talleres de resolución de problemas en grupos, donde se fomente la interacción y el debate sobre las posibles soluciones.• Simulaciones de escenarios prácticos donde los equipos colaboren para diseñar, implementar y probar circuitos.• Dinámicas de roles dentro de los equipos (líder, diseñador, analista) para fomentar la distribución equitativa del trabajo.	<ul style="list-style-type: none">• Evaluación del desempeño en equipo a través de rúbricas que consideren la colaboración, la contribución individual y el logro de los objetivos del proyecto.• Entrevistas o retroalimentación individual posterior a los proyectos para identificar el grado de participación y colaboración en el equipo.• Evaluación del proyecto final, valorando tanto el resultado técnico como la cohesión y efectividad del trabajo en equipo.



MICRODISEÑO CURRICULAR

CÓDIGO

MI-FOR-FO-34

VERSIÓN

2

VIGENCIA

2022

Página

4 de 7

6. Evaluación general del curso

Formas e instrumentos diversos que permitan evidenciar el grado de apropiación de los resultados de aprendizaje alcanzados por los estudiantes.

Resultados de aprendizaje	Desempeño deseado				
Analiza sistemas y señales en tiempo discreto LTI mediante el uso de la Transformada Discreta de Fourier.	Distingue una señal o sistema en tiempo discreto a una señal o sistema en tiempo continuo. Analiza una señal o sistema LTI en tiempo discreto. Analiza una señal o sistema usando la Transformada Discreta de Fourier. Implementa la Transformada Discreta de Fourier en un sistema micro - programado.				
	Plenamente alcanzado (90-100%)	Alcanzado en alto grado (70-90%)	Alcanzado de manera aceptable (50-70%)	Aún no alcanzado (10-50%)	Aún no intentado (0-10%)
Diseña e implementa en software y hardware filtros digitales LTI.	Comprende la estructura de un filtro digital FIR. Diseña filtros digitales FIR usando el método de la ventana. Diseña filtros digitales FIR usando el método de muestreo en frecuencia. Comprende la estructura de un filtro digital IIR. Diseña filtros digitales IIR usando transformaciones analógicas-digitales. Diseña filtros digitales IIR usando transformada bilineal, invarianza impulsional y técnica de la derivada. Implementa un filtro digital en un sistema micro – programado y en FPGA.				
	Plenamente alcanzado (90-100%)	Alcanzado en alto grado (70-90%)	Alcanzado de manera aceptable (50-70%)	Aún no alcanzado (10-50%)	Aún no intentado (0-10%)
Analiza señales y sistemas LTI en tiempo discreto mediante el uso de la Transformada Discreta de Wavelets.	Comprende la Transformada Continua de Wavelets de manera analítica y usando Matlab. Comprende la Transformada Discreta de Wavelets de manera analítica y usando Matlab. Analiza señales y sistemas LTI en tiempo discreto usando la Transformada Discreta de Wavelets. Implementa la transformada Discreta de Wavelets en un sistema micro - programado.				
	Plenamente alcanzado (90-100%)	Alcanzado en alto grado (70-90%)	Alcanzado de manera aceptable (50-70%)	Aún no alcanzado (10-50%)	Aún no intentado (0-10%)



SC-7384-1

SA-CERE-557026

OS-CER-997035

MICRODISEÑO CURRICULAR

CÓDIGO

MI-FOR-FO-34

VERSIÓN

2

VIGENCIA

2022

Página

5 de 7

<p>Comunicar de manera efectiva los procedimientos y soluciones de análisis de señales y sistemas LTI mediante el uso de transformadas de Fourier y Wavelets en discusiones grupales, presentaciones y reportes técnicos, facilitando la colaboración entre los miembros del equipo.</p>	<p>El estudiante presenta de manera clara, precisa y estructurada las soluciones de análisis de señales y sistemas LTI en tiempo discreto, utilizando un lenguaje técnico adecuado y explicando los procedimientos de forma comprensible para audiencias con diferentes niveles de conocimiento. En sus presentaciones orales y escritos, demuestra dominio del tema, responde con solvencia las preguntas y utiliza diagramas, tablas y otros recursos visuales que facilitan la comprensión. Además, sus informes escritos son coherentes, bien organizados y cumplen con los estándares profesionales, reflejando una capacidad efectiva para comunicar tanto en formato oral como escrito.</p>				
<p>Colaborar en equipos de trabajo para resolver problemas complejos de análisis de señales y sistemas LTI, promoviendo un ambiente inclusivo y respetuoso, donde se distribuyan responsabilidades para cumplir con los objetivos del proyecto en tiempo y forma.</p>	Plenamente alcanzado (90-100%)	Alcanzado en alto grado (70-90%)	Alcanzado de manera aceptable (50-70%)	Aún no alcanzado (10-50%)	Aún no intentado (0-10%)
	Plenamente alcanzado (90-100%)	Alcanzado en alto grado (70-90%)	Alcanzado de manera aceptable (50-70%)	Aún no alcanzado (10-50%)	Aún no intentado (0-10%)



7. Unidades temáticas, estrategias didácticas y tiempo asignado

No.	Unidades y contenidos	Estrategias didácticas	Horas				
			Acompañamiento directo			Trabajo Independiente	Total
			Teóricas	Teórico-Prácticas	Prácticas	Independiente	
1	Principios fundamentales del procesamiento digital de señales.	Talleres, Simulaciones y proyecto de aplicación. Aprendizaje Activo (Google)	18	—	12	42	72
2	Diseño e implementación de filtros digitales.	Talleres, Simulaciones y proyecto de aplicación.	15	—	10	35	60
3	Transformada Wavelets y aplicaciones.	Talleres, Simulaciones y proyecto de aplicación.	15	—	10	35	60
4							
5							
Totales			48	—	32	112	192
Total			80			112	192

*Entiéndase por práctica las actividades académicas realizadas en espacios formativos, donde se contrastan los fundamentos teóricos y prácticos.

**Especificar la naturaleza de la práctica (Clínica, Pedagógica, Laboratorio, etc.)



8. Referencias bibliográficas

PROAKIS, J.; MANOLAKIS D. Tratamiento Digital de Señales. Cuarta edición. Editorial Prentice Hall. 2007.
OPPENHEIM A.; WILLSKY A.; NAWAB S. Señales y sistemas. Editorial Prentice Hall Hispanoamericana. 1998.

9. Trazabilidad de la evaluación del microdiseño

Fecha de evaluación actualización y aprobación por el comité de currículo (número de acta)	Modificación	Justificación	Responsables
	En la tabla 4 se adoptan las competencias ABET. En la tabla 5 se definen los resultados de aprendizaje, actividades académicas y estrategias de evaluación. En la tabla 6 se listan los desempeños deseados para cada resultado de aprendizaje. En la tabla 7 se ajustan los contenidos sus tiempos.	Se actualiza esta información en función de la alineación constructiva y del nuevo formato de calidad.	Vladimir Mosquera Cerquera.