

Instrumento de Planeación para un Curso

DATOS GENERALES

Programa Académico: Ing. en Electrónica y Telecomunicaciones Grupo: 801

Materia: Procesamiento Digital de Señales Período: Febrero Junio 2025

Maestro: Alan David Blanco Miranda Fechas en que se cursará: Febrero Junio 2025

Tipos de Curso: Tradicional ( X ) Taller ( ) Seminario ( ) Laboratorio ( ) Otro:

Objetivo General:

Al término del curso, el alumno desarrollará algoritmos para el procesamiento digital de señales mediante el muestreo de una señal analógica a digital, para alterar las señales en lenguaje Python, C y G.

Enfoque y relación con otras materias del plan de estudios:

El curso integra conocimientos de programación, sistemas embebidos y electrónica digital para el desarrollo de aplicaciones de procesamiento de señales. Se relaciona directamente con materias previas de programación y sistemas digitales.

Materias a las que apoya el curso:

Instrumentación Virtual

|  |  |
| --- | --- |
| Políticas del curso: considerar las institucionales, además de las propias de cada docente.   * Asistencia mínima del 80% para derecho a evaluación * Trabajo en equipos de 3 personas para prácticas de laboratorio * Entrega puntual de reportes y tareas * Uso obligatorio de equipo de seguridad en laboratorio * Respaldo de todos los códigos desarrollados | Normas para la entrega de trabajos:   * Formato institucional para reportes de práctica * Código documentado siguiendo estándares PEP8 * Entrega digital vía plataforma institucional * Tiempo límite: una semana después de la asignación |

Primer Periodo Fechas de 10/02/2025 – 11/03/2025 No. de sesiones: 10

|  |  |
| --- | --- |
| Contenido temático: Temas y Subtemas:  I LA INTRODUCCIÓN A LOS PROCESADORES DIGITALES DE SEÑALES  1.1 Las características principales de un Procesador Digital de Señales (DSP)  1.2 Las diferencias entre un microcontrolador y un procesador digital de señales (DSP)  1.3 Las señales en el dominio del tiempo y de la frecuencia  1.4 El muestreo y la cuantización de señales  1.5 Las ventajas del procesamiento digital  1.6 La estructura de un sistema de desarrollo con procesador digital de señales (DSP)  2. Filtrado de Señales  2.1 Clasificación de filtros  2.2 Filtros analógicos  2.3 Criterios de desempeño  2.4 Filtros digitales  2.5 Filtros de respuesta finita  2.6 Filtros de respuesta infinita  2.7 Filtros COMB  2.8 Combinación de filtros | Fechas:  10/02/2025  11/02/2025  17/02/2025  18/02/2025  24/02/2025  25/02/2025  03/03/2025  04/02/2025 |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Actividades de aprendizaje en clase:   * Exposición teórica de conceptos fundamentales * Demostraciones prácticas de muestreo * Ejercicios de programación en Python * Prácticas con tarjetas DSP * Análisis de casos de estudio | Material de apoyo:   * Presentaciones digitales * Jupyter Notebooks * Tarjetas de desarrollo * Osciloscopio * Generador de señales | Fechas: |

|  |  |
| --- | --- |
| Actividades de aprendizaje extra- clase:   * Investigación sobre aplicaciones DSP * Ejercicios de programación * Reportes de prácticas * Lecturas asignadas * Videos tutoriales | Fecha de entrega:  Examen Escrito: 10/03/2025  Revisión y Calificaciones: 11/03/2025 |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Evaluación Parcial:** En el promedio general su valor será de 20% | | | | |
| **RELACIÓN CON EL PERFIL DE EGRESO** | Desarrolla habilidades para el diseño e implementación de sistemas de procesamiento digital de señales. | | | |
| **OBJETIVO DE LA EVALUACIÓN** | Verificar la comprensión de conceptos fundamentales y la capacidad de implementación práctica. | | | |
| **EVALUACIÓN** | **CONTENIDO QUE ABARCA** | **INSTRUMENTOS Y TÉCNICAS DE EVALUACIÓN** | **PONDERACIÓN de cada instrumento o técnica** | **FECHA** |
| 1ER. PARCIAL | I LA INTRODUCCIÓN A LOS PROCESADORES DIGITALES DE SEÑALES  1.1 Las características principales de un Procesador Digital de Señales (DSP)  1.2 Las diferencias entre un microcontrolador y un procesador digital de señales (DSP)  1.3 Las señales en el dominio del tiempo y de la frecuencia  1.4 El muestreo y la cuantización de señales  1.5 Las ventajas del procesamiento digital  1.6 La estructura de un sistema de desarrollo con procesador digital de señales (DSP)  2. Filtrado de Señales  2.1 Clasificación de filtros  2.2 Filtros analógicos  2.3 Criterios de desempeño  2.4 Filtros digitales  2.5 Filtros de respuesta finita  2.6 Filtros de respuesta infinita  2.7 Filtros COMB  2.8 Combinación de filtros | * Examen Escrito * Prácticas * Tareas | 40%  30%  30% | 10/03/2025  10/02/2025 – 10/03/2025  10/02/2025 – 10/03/2025 |
| \*Esta planeación está sujeta a modificaciones, en caso de ser necesario, en el transcurso del semestre. | | | | |

Segundo Periodo Fechas de 17/03/2025 – 28/04/2025 No. de sesiones: 10

|  |  |
| --- | --- |
| Contenido temático: Temas y Subtemas:  III EL MANEJO DE SEÑALES EN EL DOMINIO DE LA FRECUENCIA  3.1 El dominio de la frecuencia  3.2 El modelo fasorial de una señal  3.3 El modelo fasorial discreto  3.4 Las series de Fourier en procesamiento digital de señales  3.5 La transformada de Fourier en procesamiento digital de señales  3.6 La serie discreta de Fourier en procesamiento digital de señales  3.7 La transformada discreta de Fourier en procesamiento digital de señales  3.8 La trasformada rápida de Fourier (FFT) en procesamiento digital de señales  3.9 Los algoritmos para la aplicación de la FFT en un procesador digital de señales (DSP)  3.10 Los algoritmos para el procesamiento de señales de audio  3.11 Los algoritmos para el procesamiento de señales de video  IV EL DESARROLLO EN LENGUAJE C  4.1 El mapa de memoria de un procesador digital de señales (DSP)  4.2 Los tipos de direccionamiento  4.3 La clasificación de las instrucciones  4.4 La configuración de la herramienta de desarrollo  4.5 El contador de programa  4.6 El manejo de ciclos  4.7 El registro de estados y las condiciones  4.8 El área de puntero de pila (Stack Pointer)  4.9 El manejo de interrupciones  4.10 La comunicación con la interfase analógica  4.11 La estructura de un programa en lenguaje C  4.12 El compilado de un programa  4.13 La depuración del programa  4.14 La ejecución del programa en un sistema de desarrollo de un procesador digital de señales (DSP) | Fechas:  17/03/2025  18/03/2025  24/03/2025  25/03/2025  31/03/2025  01/04/2025  07/04/2025  08/04/2025 |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Actividades de aprendizaje en clase:   * Implementación de filtros en Python * Análisis de señales con FFT * Prácticas con señales de audio * Diseño de filtros digitales * Ejercicios de transformadas * Demostraciones de procesamiento en tiempo real | Material de apoyo:   * Scripts de Python * Señales de prueba * Tarjetas DSP * Micrófonos y altavoces * Documentación técnica * Bibliotecas NumPy y SciPy | Fechas: |

|  |  |
| --- | --- |
| Actividades de aprendizaje extra- clase:   * Desarrollo de algoritmos de filtrado * Análisis de señales reales * Documentación de resultados * Investigación de aplicaciones * Preparación de presentaciones | Fecha de entrega:  Examen Escrito: 07/04/2025  Revisión y Calificaciones: 08/04/2025 |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Evaluación Parcial:** En el promedio general su valor será de 20% | | | | |
| **RELACIÓN CON EL PERFIL DE EGRESO** | Desarrolla competencias en el diseño e implementación de sistemas de filtrado digital y análisis espectral. | | | |
| **OBJETIVO DE LA EVALUACIÓN** | Evaluar la capacidad de diseño de filtros digitales y el análisis en el dominio de la frecuencia. | | | |
| **EVALUACIÓN** | **CONTENIDO QUE ABARCA** | **INSTRUMENTOS/**  **TÉCNICAS** | **PONDERACIÓN de cada instrumento o técnica** | **FECHA** |
| 2DO. PARCIAL | III EL MANEJO DE SEÑALES EN EL DOMINIO DE LA FRECUENCIA  3.1 El dominio de la frecuencia  3.2 El modelo fasorial de una señal  3.3 El modelo fasorial discreto  3.4 Las series de Fourier en procesamiento digital de señales  3.5 La transformada de Fourier en procesamiento digital de señales  3.6 La serie discreta de Fourier en procesamiento digital de señales  3.7 La transformada discreta de Fourier en procesamiento digital de señales  3.8 La trasformada rápida de Fourier (FFT) en procesamiento digital de señales  3.9 Los algoritmos para la aplicación de la FFT en un procesador digital de señales (DSP)  3.10 Los algoritmos para el procesamiento de señales de audio  3.11 Los algoritmos para el procesamiento de señales de video  IV EL DESARROLLO EN LENGUAJE C  4.1 El mapa de memoria de un procesador digital de señales (DSP)  4.2 Los tipos de direccionamiento  4.3 La clasificación de las instrucciones  4.4 La configuración de la herramienta de desarrollo  4.5 El contador de programa  4.6 El manejo de ciclos  4.7 El registro de estados y las condiciones  4.8 El área de puntero de pila (Stack Pointer)  4.9 El manejo de interrupciones  4.10 La comunicación con la interfase analógica  4.11 La estructura de un programa en lenguaje C  4.12 El compilado de un programa  4.13 La depuración del programa  4.14 La ejecución del programa en un sistema de desarrollo de un procesador digital de señales (DSP) | * Examen escrito * Proyecto de Filtrado * Prácticas FFT | 40%  30%  30% | 28/04/2025  28/04/2025  24/03/2025-28/04/2025 |
| \*Esta planeación está sujeta a modificaciones, en caso de ser necesario, en el transcurso del semestre. | | | | |

Tercer Periodo Final Fechas de 06/05/2025 – 10/06/2025 No. de sesiones: 10

|  |  |
| --- | --- |
| Contenido temático: Temas y Subtemas:  V EL DESARROLLO EN LENGUAJE G  5.1 La clasificación de las instrucciones  5.2 La configuración de la herramienta de desarrollo  5.3 El manejo de ciclos  5.4 La comunicación con la interface analógica  5.5 La conexión con el panel frontal  5.6 La estructura de un programa en lenguaje G  5.7 El compilado de un programa  5.8 La depuración del programa  5.9 La ejecución del programa en un sistema de desarrollo de un DSP  VI LAS APLICACIONES DE LOS PROCESADOR DIGITAL DE SEÑALES (DSP’S)  6.1 La manipulación de señales de digitales  6.2 La adquisición y procesamiento de señales de audio  6.3 La adquisición y procesamiento de señales de video  6.4 Las aplicaciones en el campo automotriz  6.5 Las aplicaciones en el área industrial  6.6 El control y manejo de motores  6.7 Las aplicaciones de pruebas y mediciones | Fechas:  06/05/2025  12/05/2025  13/05/2025  19/05/2025  20/05/2025  26/05/2025  27/05/2025  02/06/2025  03/06/2025 |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Actividades de aprendizaje en clase:   * Desarrollo de aplicaciones DSP * Implementación de algoritmos * Integración de sistemas * Pruebas de rendimiento * Presentaciones de proyectos * Análisis de casos reales | Material de apoyo:   * Entorno de desarrollo C * Herramientas de compilación * Documentación técnica * Ejemplos de código * Hardware especializado * Sensores y actuadores | Fechas: |

|  |  |
| --- | --- |
| Actividades de aprendizaje extra- clase:   * Desarrollo del proyecto final * Documentación técnica * Pruebas de campo * Investigación aplicada * Preparación de demonstración | Fecha de entrega:  Proyecto Final y Examen Escrito: 13/06/2025  Revisión y Calificaciones: 14/06/2025 |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Evaluación Final: En el promedio general su valor será de 60%** | | | | |
| **RELACIÓN CON EL PERFIL DE EGRESO** | Integra competencias de programación, procesamiento de señales y desarrollo de sistemas embebidos | | | |
| **OBJETIVO DE LA EVALUACIÓN** | Evaluar la capacidad de desarrollar aplicaciones completas de procesamiento digital de señales. | | | |
| **EVALUACIÓN** | **CONTENIDO QUE ABARCA** | **INSTRUMENTOS/**  **TÉCNICAS** | **PONDERACIÓN de cada instrumento o técnica** | **FECHA** |
| 3ER. PARCIAL | V EL DESARROLLO EN LENGUAJE G  5.1 La clasificación de las instrucciones  5.2 La configuración de la herramienta de desarrollo  5.3 El manejo de ciclos  5.4 La comunicación con la interface analógica  5.5 La conexión con el panel frontal  5.6 La estructura de un programa en lenguaje G  5.7 El compilado de un programa  5.8 La depuración del programa  5.9 La ejecución del programa en un sistema de desarrollo de un DSP  VI LAS APLICACIONES DE LOS PROCESADOR DIGITAL DE SEÑALES (DSP’S)  6.1 La manipulación de señales de digitales  6.2 La adquisición y procesamiento de señales de audio  6.3 La adquisición y procesamiento de señales de video  6.4 Las aplicaciones en el campo automotriz  6.5 Las aplicaciones en el área industrial  6.6 El control y manejo de motores  6.7 Las aplicaciones de pruebas y mediciones | * Proyecto Final * Prácticas * Tareas * Examen Final | 40%  20%  20%  20% |  |
| \*Esta planeación está sujeta a modificaciones, en caso de ser necesario, en el transcurso del semestre. | | | | |

Bibliografía básica:

Smith, Steven W. "The Scientist and Engineer's Guide to Digital Signal Processing"

Proakis, John G. "Digital Signal Processing: Principles, Algorithms and Applications"

Oppenheim, Alan V. "Discrete-Time Signal Processing"

Bibliografía complementaria:

"Python for Signal Processing" - José Unpingco

Documentación oficial de NumPy y SciPy

Manuales técnicos de National Instruments

Recursos en línea seleccionados (scipy.org, dsp.rice.edu)

Observaciones, aciertos, deficiencias y sugerencias para otros cursos (se llena durante el curso). Y se entrega al final del mismo al coordinador/a