

Tratamiento de Datos Experimentales

INFORMACIÓN BÁSICA				
Código y Nombre		780114 – Tratamiento de Datos Experimentales		
Créditos		4		
Horas de trabajo semanal		Presenciales: 3 horas Trabajo independiente: 9 horas		
Unidad(es) Académica(s)		Escuela de Ingeniería Mecánica		
Programas Académicos		Ingeniería Mecánica		
Prerrequisitos y Correquisitos		Prerrequisitos: Algoritmia y programación, Fundamentos de Mecatrónica		
Validable		NO		
Habilitable		NO		
Tipo de Asignatura		Electiva Profesional (EP)		
La asignatura favorece la Formación General				
Sí				
		No	X	

DESCRIPCIÓN GENERAL DEL CURSO

En esta asignatura se estudiarán, desde un enfoque práctico, las técnicas computacionales para procesar, analizar y visualizar datos experimentales con el objetivo de obtener la mayor información posible de los datos en bruto. Inicialmente, desde una perspectiva de coste-beneficio, se presentarán las herramientas software, libres y comerciales, más utilizadas en la actualidad para realizar esta tarea. El tema central del curso será el tratamiento de datos experimentales en ingeniería mecánica, utilizando Python y MatLab, por lo que se empleará una base de datos obtenidos en ensayos reales los cuales estarán disponibles en diferentes formatos. (*.dat, *.txt, *.csv, *.mat, *.npy, entre otros). Se estudiarán las técnicas de procesamiento en los dominios del tiempo, la frecuencia y el tiempo-frecuencia (transformada de tiempo corto, wavelets). También, se estudiarán algunas técnicas de modelado numérico (modelos lineales y no lineales, técnicas de

optimización). Se plantea un núcleo integrador entre la adquisición y el tratamiento de los datos, es decir, se abordarán cadenas de medición completas de uso actual en la ingeniería mecánica, con el objetivo de establecer estrategias de verificación de experimentos en línea.

CONTENIDO TEMÁTICO	
Sesión	UNIDADES
1	Introducción: presentación del curso, herramientas, lenguajes de programación y configuración del entorno. Práctica de laboratorio 1
2-3	Almacenamiento, manejo y visualización de datos: tablas, estructuras, diccionarios, arreglos multidimensionales, importación y exportación de datos en diferentes formatos (*.dat, *.txt, *.csv, *.mat, *.npy, entre otros), graficas 1D, graficas 2D, graficas 3D. Práctica de laboratorio 2
4	Adquisición de datos experimentales y cadena de medición: Sistemas DAQ, Sensores, amplificadores, controladores. Implementación de sistemas de medida automáticos y de repetición. Práctica de laboratorio 3.
5-6	Conceptos básicos del análisis de datos experimental: probabilidad, estadística, correlaciones y teoría de error.
7-9	Ajuste de datos experimentales: regresiones y modelos de optimización.
10-12	Procesamiento de datos en el tiempo: transformada de Hilbert, amplitud y fase instantánea, teorema de Parseval. Introducción a los filtros FIR e IIR
13-14	Procesamiento de datos en frecuencia: transformada analítica de Fourier, transformada discreta de Fourier, funciones de respuesta en frecuencia, análisis modal.
14-15	Procesamiento de datos tiempo-frecuencia: Transformada de tiempo corto, wavelets.

METODOLOGÍA

El curso se desarrolla con presentaciones de los temas por parte del profesor, dinámicas de trabajo en grupos y talleres/ laboratorios de aplicación. Adicionalmente, los estudiantes desarrollaran dos trabajos, uno a mitad de semestre y otro al final, donde aplicaran los conocimientos del curso a un problema relacionado con su trabajo de grado o áreas de interés. Durante el proyecto y trabajos del

curso, los estudiantes trabajan en equipos para aplicar los conceptos y técnicas desarrollados por el profesor, comunicándose al interior de su equipo y con los demás, mediante informes escritos y presentaciones orales.

RECURSOS DE APOYO

Para el desarrollo efectivo del curso se requiere de una sala de cómputo con asientos y mesas para el profesor y los estudiantes, además de tableros conexión a internet y un proyector. Adicionalmente Se requiere del laboratorio de Vibraciones y Acústica para realizar algunas pruebas experimentales.

EVALUACIÓN DEL CURSO

EVALUACIÓN	TOTAL [%]
Talleres y Laboratorios	60%
Trabajo 1	20%
Trabajo 2	20%

BIBLIOGRAFÍA

- [1] Peñafiel, L. (1997). Introducción al tratamiento de datos experimentales. Universidad Mayor de San Andrés
- [2] Arango Marín, H. (2009). Análisis de señales con las transformadas de Fourier, Gabor y Onditas. Textos Académicos.
- [3] Pinsky Mark, A. (2003). Introducción al análisis de Fourier y ondeletas. International Thomson Editores.
- [4] Smith, S. (2013). *Digital signal processing: a practical guide for engineers and scientists*. Elsevier.
- [5] Stankovic, L., Daković, M., & Thayaparan, T. (2014). Time-frequency signal analysis with applications. Artech house.
- [6] Williams, E. G., & Mann III, J. A. (2000). Fourier acoustics: sound radiation and nearfield acoustical holography.
- [7] Kreyszig, E., Stroud, K., & Stephenson, G. (2008). Advanced engineering mathematics. *Integration*, 9(4).