Tecnologías Avanzadas de Diagnóstico de Máquinas

Curso Académico: (2019 / 2020) **Fecha de revisión: 22-04-2020**

Departamento asignado a la asignatura: Departamento de Ingeniería Mecánica

Coordinador/a: BUSTOS CABALLERO, ALEJANDRO

Tipo: Obligatoria Créditos ECTS : 4.0

Curso : 1 Cuatrimestre : 2

REQUISITOS (ASIGNATURAS O MATERIAS CUYO CONOCIMIENTO SE PRESUPONE)

Formación básica de Ingeniería Mecánica.

OBJETIVOS

Capacitará al alumno para el diagnóstico del comportamiento de sistemas mecánicos utilizando herramientas informáticas (Matlab).

El alumno aprende:

Técnicas avanzadas para el análisis de vibraciones mecánicas.

Identificación de sistemas mecánicos basado en los datos obtenidos por sistemas de medida de parámetros mecánicos: vibraciones, pares, fuerzas, etc.

DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS: PROGRAMA

C1 Y C2 Introducción: señales mecánicas en el dominio del tiempo y la frecuencia y tratamiento de señal en Matlab.

C3 Métodos de Fourier

C7 Introducción al análisis espectral

C10 Muestreo

C4 Y C5 Sistemas lineales y filtros

C13 Diagnóstico de máquinas rotativas

Breve descripción de contenidos

C1 Y C2.- Introducción: señales mecánicas en el dominio del tiempo y la frecuencia y tratamiento de señal en Matlab.

Reconocer las clases de señales: deterministas o aleatorias, en potencia o energía.

Analizar un caso experimental real de una señal periódica desde una representación por serie de Fourier.

Sintetizar una señal mecánica transitoria (no periódica) mediante componentes armónicos.

Unidades de ingeniería para espectros 'one side', 'two sided', según la clase de la señal.

Interpretar la respuesta de un sistema mecánico resonando, tanto a una excitación periódica como transitoria, en el dominio del tiempo y de la frecuencia.

Investigar la variabilidad de los parámetros o de las funciones utilizadas para describir las señales aleatorias.

C3 Y C7.- Introducción al análisis espectral y métodos de Fourier

Describir sistemas mecánicos lineales continuos y mostrar las respuestas ante señales típicas de excitación.

Explorar la respuesta de un acelerómetro ante un Transitorio con ruido. Comparar los rendimientos de dos Acelerómetros, y definir criterios para elegir uno.

Aspectos avanzados sobre el filtrado. Filtros de fase lineal. Aplicación al caso de señales mecánicas transitorias.

Capacidad de extracción de señales mediante la técnica TDA 'time domain averaging'.

Explorar como eliminar las interferencias armónicas usando la técnica TDA.

Usar el algoritmo FFT (Función Transformada de Fourier) para analizar un espectro con EU (Unidades ingenieriles).

Investigar la existencia de los errores por discretización y el efecto del filtrado por ventanas a una señal armónica.

C10.- Teoría de muestro. Identificación de la función de transferencia.

Ver las relaciones entre t, NFFT y f, para cálculos de DTF vía la FFT.
Demostrar el error de cuantificación.
Mostrar el efecto de asociar el rango dinámico de la adquisición de datos con la señal medida.
Filtros 'antialiasing'.
Demostrar la periodicidad inherente a la DFT.

C4 Y C5.- Sistemas lineales y filtros
Ver la analogía entre sistemas continuos y discretos, con el ejemplo específico de acelerómetros
Ver cómo la instrumentación puede afectar el tipo de señales procesadas en la práctica
Ver los tipos de filtros que existen y cuál es más adecuado en cada caso
Comprobar la influencia de un filtro en amplitud y en frecuencia.

C13- Aplicaciones al diagnóstico de máquinas rotativas. Aplicaciones al caso de retardo en el camino de transmisión.
Estudiar la aplicación de un un filtrado previo a una señal que muestra los pulsos del impacto generado por un fallo de rodamiento.
Analizar las vibraciones de los engranajes, y comparar las frecuencias teóricas con los valores medidos.
Análisis del espectro de las señales de los rodamientos y engranajes medidos en estructuras mecánicas.
Propuestas para una explicación física de la señal vibratoria medida que proviene de una maquina rotatoria.
Analizar las reflexiones utilizando una función de respuesta de impulso, obtenida a través de comprobaciones aleatorias continuas de las señales reflejadas.

ACTIVIDADES FORMATIVAS, METODOLOGÍA A UTILIZAR Y RÉGIMEN DE TUTORÍAS

Clases teóricas y ejercicios prácticos (65 % de los créditos ECTS). El alumno aprende los contenidos teóricos de la asignatura y su aplicación a situaciones prácticas.
Realización de un trabajo práctico (30 % de créditos ECTS). El alumno demuestra su capacidad para aplicar los conocimientos adquiridos en las clases y en los ejercicios prácticos a un supuesto real.
Participación en conferencias, seminarios, congresos relacionados con la asignatura o visitas a instalaciones industriales (5% de créditos ECTS). El alumno adquiere un conocimiento profundo del tema y su relación con otras áreas adyacentes.

SISTEMA DE EVALUACIÓN

Examen teórico-práctico (50% de la calificación final) sobre los contenidos teóricos y ejercicios prácticos del programa de la asignatura.
Trabajo práctico (30% de la calificación final). Consistirá en la realización del diagnóstico de los defectos de un sistema mecánico empleando las herramientas vistas en la asignatura. Alternativamente el trabajo puede incluir la elaboración de un trabajo experimental de medida y caracterización de un sistema mecánico. El trabajo se hará bajo la supervisión de los profesores de la asignatura. Los alumnos deberán realizar una memoria escrita.
Entrega de cuestionarios en clase (20%): durante las clases prácticas de la asignatura se propondrán una serie de cuestionarios a entregar individualmente sobre los conceptos vistos en clase. La calificación de la entrega de los cuestionarios será el promedio de las evaluaciones obtenidas en todas las entregas.

Peso porcentual del Examen Final:	50
Peso porcentual del resto de la evaluación:	50

BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

- Simon Braun Procesamiento de señales. Guía interactiva para ingenieros., UNED, 2012