DOCTORADO EN INGENIERÍA
UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE PEREIRA
MICROCURRÍCULO

INFORMACIÓN DE LA ASIGNATURA

Programa académico	Doctorado en Ingeniería
Nombre de la asignatura	Tópico Especial (Structural Health Monitoring)
Código de asignatura	DV1F29
Semestre y año en que se imparte la asignatura	Segundo semestre del 2022
Profesor de la asignatura	Libardo Vicente Vanegas Useche
Afiliación institucional del profesor	Facultad de Ingeniería Mecánica, Universidad Tecnológica de Pereira
Correo electrónico del profesor	lvanegas@utp.edu.co

DESCRIPCIÓN

1. Descripción y justificación de la asignatura

El Structural Health Monitoring (SHM) es fundamental para el funcionamiento seguro de las estructuras mecánicas, civiles y aeroespaciales que constituyen una gran parte de la infraestructura económica, y representan activos físicos para las organizaciones. Si bien gran parte de la investigación y el desarrollo se han dirigido hacia SHM en la última década, un problema clave de incertidumbre presente en el proceso de diseño de las estructuras, las cuales presentan condiciones de carga diferentes a las contempladas en las fases de diseño preliminar y de detalle.

En este curso se analizan dos componentes requeridos para realizar el proceso de monitoreo de la integridad estructural, así: modelamiento de sistemas invariantes en el tiempo y modelamiento no determinístico.

2. Objetivo de la asignatura

Objetivo general:
Al finalizar esta asignatura el estudiante estará en capacidad de modelar el crecimiento y detención de daño mediante modelos determinísticos y no determinístico.

Como objetivos específicos o resultados de aprendizaje, el estudiante estará en capacidad de:
RA1: Identificar las condiciones de carga que experimentan las estructuras metálicas
RA2: Representar las condiciones de carga mediante un proceso aleatorio utilizando Power Spectrum Density.
RA3: Establecer los criterios necesarios para el proceso de valoración de la vida residual y la fatiga en estructuras metálicas.
RA4: Implementar estrategias de detección de daño en estructuras metálicas, mediante modelos invariantes en el tiempo y modelamiento no determinístico.
RA5: Resolver problemas
RA6: Comunicarse efectivamente de manera oral y escrita.

3. Contenido de la asignatura

- Tema 1: Cargas de servicio en estructuras metálicas (6 h)
- Tema 2: Fatiga en materiales y estructuras. Estudio del fenómeno y modelado (9 h)
- Tema 3: Casos de estudio sobre evaluación de fatiga en estructuras metálicas (6 h)
- Tema 4: Detección de daño basado en Modal Curvature (9 h)
- Tema 5: Detección de daño basado en Wavelet (9 h)
- Tema 6: Detección de daño basado en Fractal Dimension (9 h)

4. Requisitos

- Conocimientos básicos de estadística y variables aleatorias.
- Capacidad para simular sistemas mecánicos y estructurales mediante el método de los elementos finitos.

5. Evaluación de la asignatura

- Proyecto individual (50%): temas 1 a 6. Aplicación de los temas a un sistema real. Se debe entregar un informe en formato artículo de la IEEE con los resultados del proyecto.
- Exposición (sustentación) del proyecto (25%): temas 1 a 6.
- Simulaciones (25%): temas 1 a 6. Se deben entregar las simulaciones del proyecto.

6. Recursos

- Libros de texto

[1] M. H. Hayes, *Statistical Digital Signal Processing and Modeling*, John Wiley & Sons, Inc., 2002.

[2] R. Ganguli, *Structural Health Monitoring: A Non-Deterministic Framework*, 1st Edition. Singapore: Springer, 2020. doi: 10.1007/978-981-15-4988-5.

[3] S. v Petinov, *In-Service Fatigue Reliability of Structures*, vol. 251. St. Petersburg, Russia: Springer, 2018. doi: https://doi.org/10.1007/978-3-319-89318-1.

- Herramientas computacionales

o Python
o Ansys Mechanical
o Herramientas ofimáticas

- Recursos en línea

o Bases de datos suscritas por la Universidad Tecnológica de Pereira
o https://blog.utp.edu.co/lvanegas/