Guía docente
205608 - 205608 - Vibraciones Inducidas por Flujo

Última modificación: 18/05/2026

Unidad responsable: Escuela Superior de Ingenierías Industrial, Aeroespacial y Audiovisual de Terrassa
Unidad que imparte: 729 - MF - Departamento de Mecánica de Fluidos.

Titulación: MÁSTER UNIVERSITARIO EN INVESTIGACIÓN EN INGENIERÍA MECÁNICA (Plan 2021). (Asignatura optativa).
MÁSTER UNIVERSITARIO EN INVESTIGACIÓN EN INGENIERÍA MECÁNICA (Plan 2024). (Asignatura optativa).

Curso: 2026 **Créditos ECTS:** 3.0 **Idiomas:** Castellano

PROFESORADO

Profesorado responsable: Eduard Egusquiza Estevez

Otros: Eduard Egusquiza Estevez

COMPETENCIAS DE LA TITULACIÓN A LAS QUE CONTRIBUYE LA ASIGNATURA

Específicas:
CE3-MUREM. Analizar y formular los fenómenos dinámicos para su aplicación en el desarrollo de todas y cada una de las fases de concepción, diseño y cálculo y simulación de elementos y fluido dinámicos avanzados.

METODOLOGÍAS DOCENTES

Descripción de fenómenos básicos fluidodinámicos y estructurales
Realització de pequeños proyectos para aplicaciones de interés en ingeniería utilizando ensayos en laboratorio y simulación numérica

OBJETIVOS DE APRENDIZAJE DE LA ASIGNATURA

La asignatura trata sobre las vibraciones generadas por un flujo de fluido sobre estructuras (flexibles). Estos fenómenos pueden ocurrir en muchos campos de la ingeniería como la mecánica, la aeronáutica y la civil.
Un primer objetivo es presentar una aproximación unificada del tema que pueda aplicarse a campos tecnológicos distintos.
La primera parte se proporcionan conocimientos para aprender los distintos tipos de vibraciones inducidas por flujos con ejemplos. Se comienza con una revisión histórica con el objetivo de ver cómo la evolución tecnológica ha traído la aparición de este tipo de fenómenos.
Se revisan conceptos básicos de mecánica de fluidos por la comprensión de la vorticidad, capa límite, estelas y coeficientes de sustentación y resistencia. Se describen qué tipos de fuerzas excitadoras puede producir un flujo sobre una estructura,
Una parte de tratamiento básico de señales se incorpora para poder realizar el análisis de las vibraciones y oscilaciones del fluido. A continuación, los modos de vibración de estructuras con el objetivo de saber identificar frecuencias y modos propios.
Con esta base se estudia con detalle las vibraciones sobre cuerpos generadas por vorticidad y su posible ensamblaje al movimiento estructural. Se presentan ejemplos de cuerpos rones y perfiles aerodinámicos. Se desarrolla un proyecto para analizar con un análisis teórico y parte experimental las vibraciones producidas por el desprendimiento de vórtices.
A continuación, el objetivo es conocer cuáles son las vibraciones producidas por la turbulencia con una aplicación sobre edificios y finalmente se introducen casos complejos de interacción entre el flujo y el movimiento estructural como el flutter.

HORAS TOTALES DE DEDICACIÓN DEL ESTUDIANTADO

Tipo	Horas	Porcentaje
Horas aprendizaje autónomo	48,0	64.00
Horas grupo grande	27,0	36.00

Dedicación total: 75 h

CONTENIDOS

Vibraciones inducidas por flujo

Descripción:
1. Introducción
Antecedentes históricos. Evolución de estructuras rígidas a flexibles
Vibraciones inducidas por flujo
Clasificación
Interés y aplicaciones
Ejemplos en diversos campos de la ingeniería: cables, chimeneas, puentes, paneles solares,...
Ejemplos de catástrofes provocadas por FIV: El derrumbe del puente del estrecho de Tacoma

2. Excitaciones de flujo
2.1. Generación de vorticidad.
Flujo en torno a los cuerpos
Capas límite, estelas
Coeficientes de sustentación y arrastre. Componentes estáticos y dinámicos.
2.2. Vibraciones inducidas por vórtice
desprendimiento de vórtice
Lock-in
Mitigación
Ejemplos prácticos.
3. Dinámica estructural
Ecuaciones básicas de dinámica: inercia, amortiguación y rigidez
Dinámica estructural, frecuencias naturales y formas modales
Efectos de masa y amortiguación añadidos
Ejemplos prácticos
4. Vórtice
Vorticidad y vórtice
Tipo de vórtice
leyes básicas
Vórtices en diferentes campos de la ingeniería.
Vórtices en turbomaquinaria
Inestabilidades de cavitación
Ejemplos
5. Introducción al análisis de señales
Análisis en el dominio del tiempo
Análisis en el dominio de la frecuencia. La transformada rápida de Fourier.
Dominio conjunto de tiempo-frecuencia
Ejemplos prácticos
6. Vibraciones forzadas en cuerpos rones
Turbulencia del viento.
Características espectrales del viento.
Rachas en edificios de gran altura
Ejemplos prácticos
7. Vibraciones autoexcitadas
Flutter, galoping
Flutter en los álabes del compresor
Flutter en paneles solares
Ejemplos prácticos

Competencias relacionadas:
CE3-MUREM. Analizar y formular los fenómenos dinámicos para su aplicación en el desarrollo de todas y cada una de las fases de concepción, diseño y cálculo y simulación de elementos y fluido dinámicos avanzados.

Dedicación: 75h
Grupo grande/Teoría: 27h
Aprendizaje autónomo: 48h

SISTEMA DE CALIFICACIÓN

Cualquier acto de fraude académico, plagio o uso o mera tenencia al alcance de medios no autorizados en cualquier actividad de evaluación comportará la calificación de cero (0) en la prueba o entrega afectada. Además, de acuerdo con la normativa de la Universidad, la posible derivación de los hechos para la apertura de un expediente disciplinario implicará que la asignatura quede en el estado provisional de "pendiente de evaluación" hasta la resolución del expediente. La gestión de estas incidencias se lleva a cabo de acuerdo con el **Marco de actuación para la integridad académica en la evaluación de la UPC**.

Examen final 50%
Trabajos durante el curso 50%
Todos aquellos estudiantes que quieran mejorar su resultado, tendrán la opción de recuperarlo mediante una prueba escrita adicional que se realizará el mismo día fijado por la realización del examen final). La calificación de esta prueba de reconducción estará entre 0 y 10, sustituyendo a la del examen parcial siempre y cuando sea superior.

BIBLIOGRAFÍA

Básica:
- Blevins, Robert D. Flow-induced vibration. 2nd ed. Malabar, Florida: Krieger, 1990. ISBN 9780442206512.