



**FACULTAD DE INGENIERÍA
PROGRAMAS DE POSGRADO
ESCUELA DE INGENIERÍA MECÁNICA Y
ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL Y GEOMÁTICA**

COMPONENTE: ELECTIVOS PROFUNDIZACIÓN / MECÁNICA DE SÓLIDOS
ASIGNATURA: ACÚSTICA Y VIBRACIONES
CÓDIGO: 780115M
CRÉDITOS: 3
HORAS DE TRABAJO: PRESENCIAL: 3 - INDIVIDUAL: 9

OBJETIVOS GENERAL

Estudiar el comportamiento de las ondas que propagan en medios elásticos mediante los fenómenos de vibración mecánica y radiación acústica y la interacción entre estos.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

1. Dotar al estudiante con la capacidad de comprender el fenómeno de vibración mecánica en elementos estructurales.
2. Desarrollar la teoría relativa a la propagación y radiación de ondas acústicas.
3. Comprender el fenómeno de interacción acústica – estructura.
4. Adquirir habilidades en el modelado numérico del fenómeno de interacción fluido-estructura.
5. Adquirir habilidades en la medición experimental de vibraciones y campos acústicos.

CONTENIDOS

1. Vibraciones Mecánicas.

- 1.1. Fundamentos de las vibraciones:** Introducción. Oscilador simple. Condiciones iniciales. Energía de vibración. Oscilaciones amortiguadas. Oscilaciones forzadas. Respuesta transitoria de un oscilador. Resonancia mecánica. Transformada de Fourier
- 1.2. Vibraciones en cadenas:** Ecuación de onda unidimensional. Solución general de la ecuación de onda. Vibraciones forzadas en una cadena infinita. Vibraciones amortiguadoras. Vibraciones forzadas en una cadena finita. Modos de vibración de una cadena fija. Energía de vibración de una cadena. Métodos de Rayleigh y Ritz.
- 1.3. Vibraciones en Barras y Vigas:** Ecuación longitudinal de onda. Ecuación transversal de onda. Vibración libre. Vibración libre en barra de sección transversal variable. Vibración forzada. Condiciones de borde clásicas. Condiciones de borde adicionales. Energía y métodos de Rayleigh y Ritz. Solución de la ecuación diferencial.
- 1.4. Vibración en Membranas y Placas:** Ecuación de onda bidimensional para una membrana. Vibración libre de una membrana rectangular y una membrana circular con bordes fijos. Vibraciones simétricas de una membrana circular con bordes fijos. Vibraciones amortiguadoras. Vibraciones forzadas. Modos de vibración de la membrana. Ecuación de onda bidimensional para una placa. Vibración libre de placas rectangulares y circulares. Vibración en placas anulares y sectoriales. Energía y métodos de Rayleigh y Ritz.



**FACULTAD DE INGENIERÍA
PROGRAMAS DE POSGRADO
ESCUELA DE INGENIERÍA MECÁNICA Y
ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL Y GEOMÁTICA**

2. Acústica

- 2.1. Ecuación de Onda Acústica:** Ecuación de estado. Ecuación de continuidad. Ecuación lineal de onda. Velocidad del sonido en fluidos. Ondas planas armónicas. Intensidad, Impedancia acústica. Ondas esféricas. Ondas cilíndricas. Escala decibel.
- 2.2. Propagación de ondas acústicas:** Radiación de una fuente puntual. Radiación de un pistón plano. Arreglos (Arrays) lineales. Cambio de medio. Transmisión de un fluido a otro en incidencia normal. Transmisión a través de capas de un fluido en incidencia normal. Transmisión de un fluido a otro en incidencia oblicua. Transmisión en interfaces fluidos-sólidos. Transmisión en interfaces sólido –sólidos.
- 2.3. Transducción:** Transductores acústicos. Emisor y receptor. Respuesta en frecuencia. Sensibilidad. Directividad. Micrófonos. Calibrados. Mediciones de impedancia acústica. Campo de presión acústica.
- 2.4. Interacción acústica – estructura:** Introducción. Naturaleza de la interacción fluido-estructura. Interacción de estructuras con fluidos contenidos. Radiación acústica de una estructura que vibra. Vibración inducida acústicamente en estructuras. Análisis numéricos de la interacción fluidos – estructura.

METODOLOGÍA

En el curso se desarrollará mediante clases teóricas magistrales y con ayudas audiovisuales. Se efectuarán prácticas de laboratorio con el propósito de afianzar el conocimiento adquirido en las sesiones teóricas. Se realizarán tareas exámenes cortos y dos exámenes parciales para evaluar los conocimientos adquiridos.

EVALUACIÓN

- | | |
|-----------------------------|-----|
| 1. Dos exámenes | 50% |
| 2. Tareas y exámenes cortos | 25% |
| 3. Laboratorios | 25% |

BIBLIOGRAFÍA

- 1. L.E. Kinsler, Fundamentals of acoustics. Wiley, 2000
- 2. A.W. Leissa and M.S. Qatu, Vibration of Continuous Systems. MacGraw-Hill Education, 2011.
- 3. J.D.N Cheeke, Fundamentals and Applications of Ultrasonic Waves, Second Edition. Taylor & Francis, 2012.
- 4. G.S. Kino, Acoustic Waves: devices, imaging and analog signal processing. Prentice Hall PTR, 1987.