



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

COMPONENTE: ELECTIVOS PROFUNDIZACIÓN / DINÁMICA, SISTEMAS Y CONTROL

ASIGNATURA: CONTROL DE RUIDO Y VIBRACIONES

CÓDIGO: 780070

CRÉDITOS: 4

HORAS DE TRABAJO: PRESENCIAL:3 - INDIVIDUAL: 9

OBJETIVO GENERAL

Orientar al estudiante a identificar como el fenómeno de las ondas y vibraciones funciona para desarrollar habilidades en el diseño, construcción e implementación de modelos y prototipos que permitan mitigar los efectos no deseados en problemas prácticos.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

1. Identificar como las ondas acústicas y las vibraciones son generadas y radiadas en entornos abiertos y cerrados.
2. Analizar la interacción de ondas de acústicas con medios sólidos.
3. Identificar diferentes problemas ocasionados a partir de la vibración y ruido.
4. Implementar sistemas de control que permitan reducir los niveles de ruido y vibración.

CONTENIDOS

1. **Introducción:** Introducción a la dinámica de sistemas Lineales invariantes en el tiempo. Osciladores de un grado de libertad. Sistemas con múltiple grado de libertad.
2. **Ecuaciones en el dominio del tiempo, frecuencia y Laplace:** Ecuaciones en el dominio del tiempo. Ecuaciones el dominio de la frecuencia. Ecuaciones en el dominio de Laplace.
3. **Sistemas vibratorios amortiguados:** Amortiguamiento lineal y viscoso. Amortiguamiento estructural o de histéresis. Sistemas con parámetros dependientes de la frecuencia.
4. **Respuesta forzada en el dominio de la frecuencia:** Sistemas de 1 y múltiples GDL. Respuesta a una excitación periódica.
5. **Respuesta forzada en el dominio de la frecuencia para sistemas amortiguados:** Respuesta transitoria de sistemas de 1 GDL. Sistemas con amortiguamiento estructural. Sistemas con múltiples grados de libertad. Sistemas con múltiples GDL amortiguados con histéresis. Respuesta a una excitación periódica. El absorbedor dinámico.



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

6. **Vibraciones aleatorias:** Funciones forzadas aleatorias. Ruido blanco. Distribución de probabilidad. Respuesta de sistemas lineales. Análisis de datos.
7. **Control de vibración clásico:** Control pasivo. Isoladores. Absorbedores. Resonadores. Suspensión. Control de vibración activo. Actuadores. Sistemas activos. Estrategia de control.
8. **CONTROL DE SISTEMAS LINEALES:** Controlabilidad y observabilidad. Control en lazo abierto. Control en lazo cerrado. Control con retardo. Robustez de los controladores. Realimentación y observadores de estado. Diseño de control. Descripción de Filtros digitales.
9. **Interacción de las ondas de sonido con estructuras sólidas:** Tipos de movimiento de ondas en sólidos. Impedancia mecánica y potencia de entrada. Balance de potencia y respuesta en estructuras finitas. Reflexión y transmisión del sonido en interfaces planas. Radiación de sonido. Reciprocidad y superposición. Ruido de impacto.
10. **Espacios cerrados, cabinas y envolturas:** Recintos acústicos. Modelos en 1D. Recintos parciales. Envoltura de tubos.
11. **Aislamiento de vibraciones:** Modelo clásico. Aislamiento de masas en 3D. Consideraciones para altas frecuencias. Aisladores de dos niveles.
12. **Criterios de riesgo para el escucha y vibraciones en el cuerpo humano:** Criterios de riesgo para el auditorio. Región de audio-frecuencia. Ruido Impulsivo. Infrasonido. Ultrasonido. Protección auditiva. Respuesta de vibración humana.

METODOLOGÍA

- Exposición por parte del maestro de los temas propuestos en el contenido, realizando ejemplos en clase y asignando tareas que refuercen los conocimientos.
- Aprendizaje enfocado a la realización de casos prácticos funcionales.
- Implementación de montajes experimentales y simulaciones para reforzar los conceptos vistos en clase.
- Realización de laboratorios y proyectos de modelado y simulación.

EVALUACIÓN

1. Talleres y Laboratorios 40 %
2. Tareas 30 %
3. Proyecto Final 30 %



Universidad del Valle

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

BIBLIOGRAFÍA

1. Genta, Giancarlo. Vibration Dynamics and Control. Springer, 2009
2. L. Ver, Istvan. Noise and Vibration Control Engineering: Principles and Applications. John Wiley and Sons, 2006.
3. Du, Chunling. Xie, Lihua. Modeling and Control of Vibration in Mechanical Systems. CRC Press, 2010.
4. Kelly, S. Graham. Mechanical vibrations Theory and Applications. CENGAGE, 2012.
5. Gatti, Paolo L. Ferrari, Vittorio. Applied Structural and Mechanical Vibrations Theory, methods and Measuring Instrumentation. E&FN SPON. 2003
6. Kins, Lawrence E. Frey, Austin R. Coppens, Alan B. Sanders, James V. Fundamentals of Acoustics. John Wiley and Sons. 2000.