

## 1. INFORMACIÓN GENERAL DE LA ASIGNATURA

Código:	ESPOL01662 (TEMPORAL)
Nombre:	VIBRACIONES MECÁNICAS
Modalidad de la asignatura	Híbrida
Idioma de impartición de la asignatura:	Español
<b>Organización del aprendizaje</b>	<b>Número de Horas</b>
Aprendizaje en contacto con el profesor	32.0
Aprendizaje práctico-experimental	20.0
Aprendizaje autónomo	44.0
<b>TOTAL DE HORAS</b>	<b>96,00</b>
<b>CRÉDITOS DELA ASIGNATURA</b>	<b>2,00</b>

## 2. PALABRAS CLAVE

respuesta dinámica, análisis dinámico, amortiguamiento, frecuencias naturales, modos de vibración

## 3. OBJETIVO GENERAL DE LA ASIGNATURA

Evaluar el comportamiento dinámico de sistemas mecánicos mediante el estudio avanzado de vibraciones y la aplicación de herramientas analíticas y computacionales, con énfasis en el método de elementos finitos, para el diagnóstico y predicción de su respuesta ante diferentes condiciones de excitación, optimización de su desempeño y proposición de soluciones técnicas que contribuyan a la seguridad, eficiencia y sostenibilidad en la práctica de la ingeniería.

## 4. DESCRIPCIÓN DE LA ASIGNATURA

La asignatura Vibraciones Mecánicas, dirigida a estudiantes de Maestría en ingeniería, ofrece formación avanzada en el análisis dinámico de sistemas mecánicos y estructurales. El curso integra fundamentos teóricos y métodos numéricos, con énfasis en el uso del Método de Elementos Finitos (MEF) para modelar y analizar sistemas vibratorios de uno o múltiples grados de libertad en condiciones reales. Los estudiantes desarrollan habilidades para interpretar y validar resultados computacionales, aplicándolos a la mitigación y optimización en ingeniería dinámica, en un contexto actual y global.

## 5. CONOCIMIENTOS Y/O COMPETENCIAS PREVIOS

Dinámica, mecánica de sólidos, análisis de sistemas mecánicos y estructurales, fundamentos del método de elementos finitos, uso básico de programación de simulación estructural, interpretación de resultados de análisis dinámico, lectura de textos académicos y científicos en inglés, experiencia previa en modelado y evaluación de sistemas vibratorios, aprendizaje autónomo de herramientas de simulación de vibraciones mecánicas.

## 6. RESULTADOS DE APRENDIZAJE

	<b>Resultados de aprendizaje de las Asignatura (Ya declarados previamente/en función de los contenidos)</b>	<b>Resultado de aprendizaje del programa (Ya declarados previamente)</b>	<b>Nivel de contribución del resultado de aprendizaje del programa al perfil de egreso (Alto/Medio/Bajo)</b>
1	Comprender el proceso de modelado matemático de los diferentes modos de vibración en dominios unidimensionales, bidimensionales y tridimensionales.	Habilidad de aplicar conocimientos de matemáticas, ciencia e ingeniería en el diseño de equipos y componentes de sistemas de ingeniería mecánica.	Alta
2	Analizar los modos de vibración de estructuras sometidas a cargas dinámicas, por medio del método de elementos finitos (MEF) en	Habilidad de identificar, formular y resolver problemas reales de ingeniería usando herramientas computacionales de simulación.	Alta

## 6. RESULTADOS DE APRENDIZAJE

Resultados de aprendizaje de las Asignatura (Ya declarados previamente/en función de los contenidos)		Resultado de aprendizaje del programa (Ya declarados previamente)	Nivel de contribución del resultado de aprendizaje del programa al perfil de egreso (Alto/Medio/Bajo)
2	problemas de ingeniería.		Alta
3	Evaluar en forma numérico computacional, los modos de vibración de medios continuos sometidos a cargas dinámicas, por medio de simulación computacional y el MEF.	Habilidad de usar técnicas, habilidades y herramientas de simulación computacional en la práctica profesional.	Alta

## 7. LISTADO DE UNIDADES

Unidad	Nombre de las Unidades y Subunidades	Horas de componentes		
		Contacto con el profesor	Práctico-Experimental	Aprendizaje autónomo
1.	1. Fundamentos y modelado de vibraciones 1.1. Conceptos básicos de vibraciones mecánicas en sistemas discretos y continuos 1.2. Modelado matemático de sistemas de un grado de libertad (1 GDL) y múltiples grados de libertad (n GDL) 1.3. Representación matricial y formulación general para sistemas mecánicos complejos 1.4. Introducción a vibraciones en sistemas continuos (barras, vigas y placas simples)	6	1	11
2.	2. Análisis dinámico mediante el Método de Elementos Finitos (MEF) 2.1. Formulación dinámica del MEF aplicada a vibraciones mecánicas 2.2. Análisis modal: determinación de frecuencias naturales y modos de vibración 2.3. Respuesta dinámica a excitaciones armónicas y no armónicas 2.4. Consideraciones numéricas y prácticas en simulaciones dinámicas con programa especializado	10	7	11
3.	3. Interpretación y evaluación de resultados dinámicos 3.1. Interpretación física de modos propios y frecuencias naturales 3.2. Evaluación del efecto del amortiguamiento 3.3. Evaluación de la respuesta estructural en condiciones reales de operación 3.4. Comparación de resultados experimentales y numéricos: validación y confiabilidad	10	7	11
4.	4. Aplicaciones, mitigación y optimización en ingeniería 4.1. Estrategias de mitigación de resonancia y control de vibraciones	6	5	11

Unidad	Nombre de las Unidades y Subunidades	Horas de componentes		
		Contacto con el profesor	Práctico-Experimental	Aprendizaje autónomo
4.	4.2. Propuesta y evaluación de soluciones técnicas orientadas a la sostenibilidad y seguridad 4.3. Integración de criterios de diseño, manufactura y costo en la toma de decisiones 4.4. Proyecto aplicado: modelado, simulación y presentación de un caso real de vibraciones mecánicas	6	5	11

## 8. METODOLOGÍA

La asignatura Vibraciones Mecánicas se desarrolla mediante una metodología híbrida que combina sesiones presenciales y virtuales, tanto sincrónicas como asincrónicas, con el apoyo de la plataforma institucional. El curso integra clases teóricas interactivas con talleres prácticos orientados a la resolución de problemas y análisis de casos reales. Se incluyen actividades de laboratorio computacional con un programa de elementos finitos, donde los estudiantes modelan y analizan la respuesta dinámica de sistemas mecánicos. Además, se fomenta la lectura crítica, el uso de recursos digitales y el trabajo colaborativo, promoviendo la autonomía y la toma de decisiones fundamentadas. Este enfoque fortalece la capacidad del estudiante para enfrentar problemas complejos de vibraciones desde una perspectiva aplicada y basada en simulación.

## 9. EVALUACIÓN POR COMPONENTES DEL APRENDIZAJE

COMPONENTE	Porcentaje %	Tipo de evaluación		
		Diagnóstica	Formativa	Sumativa
1 Aprendizaje en contacto con el profesor	50,00	x	x	x
2 Aprendizaje práctico-experimental	30,00		x	x
3 Aprendizaje autónomo	20,00		x	x

## 10. BIBLIOGRAFÍA

### Básica:

Rao, S.S. Mechanical Vibrations, 6th Ed. Pearson, 2019.

### Complementaria:

Madier, D. Practical Finite Element Analysis for Mechanical Engineers. FEA Academy, 2021.

Friedmann, P.P., Lesieutre, G.A., and Huang, D. Structural Dynamics: Theory and Applications to Aerospace and Mechanical Engineering. Cambridge University Press, 2023

## 11. RESPONSABLES DE LA ELABORACIÓN DEL SÍLABO

Nombre	Responsabilidad
CASTILLO OROZCO EDUARDO ADÁN	Coordinador de asignatura
CUENCA CABRERA CARLOS ANDRES	Colaborador