

Vibraciones Mecánicas

INFORMACIÓN BÁSICA				
Código y Nombre		Vibraciones mecánicas		
Créditos		3		
Horas de trabajo semanal		Presenciales: 3 horas Trabajo independiente: 6 horas		
Unidad(es) Académica(s)		Escuela de Ingeniería Mecánica		
Programas Académicos		Ingeniería Mecánica		
Prerrequisitos		Matemáticas avanzadas, Dinámica		
Validable		NO		
Habilitable		Sí		
Tipo de Asignatura		Asignatura Profesional (AP)		
La asignatura favorece la Formación General				
Sí	☐			
	☐	No	☒	

DESCRIPCIÓN GENERAL DEL CURSO				
En este curso se brindan las herramientas conceptuales para estudiar los problemas relacionados con las vibraciones típicas en los elementos de las máquinas. Se estudian diferentes casos de vibraciones dependiendo del número de grados de libertad, de la presencia de amortiguamiento y del modo de forzamiento externo. Se estudian diferentes métodos de planteamiento de problemas como: segunda ley de Newton, ecuaciones de Euler y métodos de energía. Se estudian las frecuencias y los modos de vibración en cada caso. También se desarrollan métodos de solución para obtener la respuesta de sistemas mecánicos con diferentes condiciones de borde y de forzamiento externo. Paralelamente, se instruye al estudiante en la medición y análisis de las vibraciones y en la aplicación de estas técnicas al mantenimiento mecánico.				

RESULTADOS DE APRENDIZAJE (RA) E INDICADORES DE LOGRO (IL)	
SCC 1: Identificar, formular y resolver problemas complejos aplicando principios de ingeniería, ciencias y matemáticas.	
1.2.3. <i>Modela y resuelve matemáticamente problemas de matrices con técnicas analíticas y herramientas computacionales.</i> 1.3.6. <i>Soluciona problemas de matemáticas avanzadas con procedimientos analíticos y herramientas computacionales para obtener los resultados numéricos correctos.</i> 1.3.10. <i>Resuelve ecuaciones diferenciales utilizando métodos analíticos y numéricos para predecir el comportamiento de un sistema mecánico.</i>	IL 1: Aplica la definición de vibraciones, su clasificación, y parámetros característicos. I.L.2: Aplica los métodos de energía, y de Rayleigh IL 3. Interpreta los conceptos de fuerza perturbadora, las vibraciones libres y forzadas, en estado estable y transitorio. I.L. 4: Explica el concepto de amortiguamiento viscoso equivalente I.L. 5: Estipula y soluciona sistemas vibratorios con múltiples grados de libertad. I.L. 6: Reconoce y discute las técnicas de medición de vibraciones. I.L.7: Analiza y explica los problemas típicos de vibraciones mecánicas que se encuentran en la práctica.

CONTENIDO TEMÁTICO	
Semana	UNIDADES
1-5	Teoría De Vibraciones Mecánicas: SISTEMAS LINEALES CON UN GRADO DE LIBERTAD DE MOVIMIENTO. Definición de vibración, Clasificación. Parámetros característicos, Vibraciones armónicas libres, Vibraciones rotacionales Métodos de energía. Método de Rayleigh. Vigas y ejes con varias masas. Vibraciones forzadas: Estado estacionario. Vibraciones forzadas: Estado transitorio. Vibraciones libres con amortiguamiento viscoso. Vibraciones forzadas con amortiguamiento viscoso. Amortiguamiento viscoso equivalente. Fuerzas perturbadoras periódicas generales. Fuerzas perturbadoras arbitrarias. Movimiento de soportes arbitrario. Aislamiento.
6-9	SISTEMAS LINEALES CON DOS GRADOS DE LIBERTAD DE MOVIMIENTO. Ejemplos de sistemas con dos grados. Ecuaciones de acción: Coeficientes de rigidez. Ecuaciones de desplazamiento: Coeficientes de flexibilidad. Acoplamiento inercial y gravitacional. Vibraciones libres no amortiguadas. Modos y fracciones modales. Vibraciones forzadas sin amortiguamiento. Vibraciones forzadas con amortiguamiento viscoso. Vibraciones torsionales. Método de Holzer. SISTEMAS CON MÚLTIPLES GRADOS DE LIBERTAD: Ecuaciones descriptivas del movimiento. Formulación matricial.
10-13	Medición De Las Vibraciones: Transductores para medir vibraciones. Tipos de acelerómetros. Analizadores de vibraciones. Ejecución de prácticas en laboratorio

CONTENIDO TEMÁTICO	
14-16	Problemas Típicos De Vibración: Desbalanceo. Causas, tipos, corrección de desbalance, balanceo en sitio, técnicas de balanceo, balanceo estático, balanceo en un solo plano, balanceo en dos planos. Desalineación: angular, paralela, de los rodamientos (cojinetes), características, límites de desalineamiento, alineación, Aflojamiento mecánico (soltura mecánica), Rodamientos defectuosos., Defectos de los engranajes. Defectos de correas. Fallas eléctricas.

METODOLOGÍA
Se realizarán clases teóricas con el desarrollo de conceptos fundamentales y la solución de ejercicios teóricos. Se desarrollarán ejercicios prácticos usando métodos analíticos y herramientas computacionales. Se realizarán prácticas de laboratorio de medición de vibraciones y el posterior procesamiento y análisis de datos.

RECURSOS DE APOYO
Para el desarrollo efectivo del curso se requiere de un salón de clases con computador, acceso a internet, con puestos individuales de trabajo <u>con computador</u> , y provista de proyector (<i>video beam</i>). Laboratorio de vibraciones.

EVALUACIÓN DEL CURSO																	
	<table> <tr> <th>Actividades evaluativas</th><th>RA</th><th>Porcentaje total</th></tr> <tr> <td rowspan="7">Tareas Evaluaciones por unidad Trabajo Final de curso</td><td>1.1.3</td><td rowspan="7">100 %</td></tr> <tr> <td>1.1.38</td></tr> <tr> <td>2.3.6</td></tr> <tr> <td>2.3.7</td></tr> <tr> <td>1.1.38</td></tr> <tr> <td>2.3.6</td></tr> <tr> <td>2.3.7</td></tr> <tr> <td>100 %</td><td></td><td></td></tr> </table>	Actividades evaluativas	RA	Porcentaje total	Tareas Evaluaciones por unidad Trabajo Final de curso	1.1.3	100 %	1.1.38	2.3.6	2.3.7	1.1.38	2.3.6	2.3.7	100 %			
Actividades evaluativas	RA	Porcentaje total															
Tareas Evaluaciones por unidad Trabajo Final de curso	1.1.3	100 %															
	1.1.38																
	2.3.6																
	2.3.7																
	1.1.38																
	2.3.6																
	2.3.7																
100 %																	

BIBLIOGRAFÍA
[1] Timoshenko S, Young D.H. Weaver W. Jr. “Vibration Problems in Engineering”.Editorial John Wiley & Sons.
[2]Steidel R.F. Jr. “Introducción al Estudio de Vibraciones Mecánicas”. Editorial CECSA, 1999

- [3] Buscarello, Ralph T. “Soluciones Prácticas a Problemas de Vibración y Mantenimiento de Maquinaria”, Update International, Inc. 1994.
- [4] Jens Trampe Broch, “Mechanical Vibration and Shock Measurements”, Bruel and Kjaer Measuring Systems, 1984.
- [5] Sánchez, Jaime “Vibraciones Mecánicas”, Universidad del Valle, Escuela de Ingeniería Mecánica