



UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA DE INGENIERÍA MECÁNICA

NOMBRE DEL CURSO: Vibraciones

informacion_mecanica@ing-usac.edu.gt, emecanica.ingenieria-usac.edu.gt

CÓDIGO:	532	CRÉDITOS:	05
ESCUELA:	Escuela de Mecánica	ÁREA A LA QUE PERTENECE:	Diseño
PRE REQUISITO:	Mecanismos	POST REQUISITO:	
CATEGORÍA:	Obligatorio	SEMESTRE:	Primer 2020
CATEDRÁTICO:	Fredy Mauricio Monroy Peralta	AUXILIAR:	
EDIFICIO:	T3	SECCIÓN:	N
SALÓN DEL CURSO:		SALÓN DEL LABORATORIO:	103 T7 e Industria
HORAS POR SEMANA DEL CURSO:	2.5	HORAS POR SEMANA DEL LABORATORIO:	
DÍAS QUE SE IMPARTE EL CURSO:	Lunes, miércoles y viernes	DÍAS QUE SE IMPARTE EL LABORATORIO:	Lunes, martes, miércoles, jueves o viernes
HORARIO DEL CURSO:	19:00 a 19:50 hrs	HORARIO DEL LABORATORIO:	13:10 a 14:50 hrs
COORDINADOR DE AREA	Ing. Julio César Campos Paiz	JEFE DE ÁREA	Ing. Carlos Aníbal Chicojay Coloma

DESCRIPCIÓN DEL CURSO: Estudio de la teoría de las vibraciones y su aplicación a problemas de Ingeniería. Técnicas analíticas, numéricas y experimentales aplicadas con uno o más grados de libertad.

OBJETIVO GENERAL: Proporcionar los conocimientos teóricos básicos para que el futuro profesional pueda identificar problemas vibratorios en maquinaria y estructuras e implementar su corrección y hacer uso de la técnica de vibraciones como ensayo no destructivo en el mantenimiento predictivo. Además, aprenda a diseñar sistemas mecánicos con base en el análisis dinámico.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS:

- Se familiarice con las causas que originan las vibraciones.
- Que el alumno conozca los instrumentos de medida para ejecutar la medición de las vibraciones y poder proceder a su análisis y corrección.
- Que pueda diseñar un prototipo adecuado que represente físicamente lo visto en el curso.
- Que realice adecuadamente investigaciones bibliográficas.

METODOLOGÍA:

Para el inicio de los diversos temas del curso se impartirán clases magistrales. Luego se aplicarán investigaciones bibliográficas desarrolladas en Word y en Power Point (impreso y en Cd). Por último, el alumno debe realizar el perfil de un proyecto y ejecutarlo.

EVALUACIÓN DEL RENDIMIENTO ACADÉMICO:

De acuerdo con el Normativo de Evaluación y Promoción del estudiante de pregrado de la Facultad de Ingeniería, se procederá así:

PROCEDIMIENTO	INSTRUMENTO DE EVALUACIÓN	PONDERACIÓN
Dos exámenes parciales		40%
Laboratorio		20%
Trabajos en Grupo, tareas*, proyectos, exámenes cortos		15%
Total de la Zona		75%
Evaluación Final		25%
Nota de Promoción		100%

*Se realizarán exámenes verbales y/o escritos de las investigaciones.

CONTENIDO PROGRAMÁTICO:**Unidades:**

1. Generalidades del estudio de las vibraciones mecánicas.
2. Sistemas vibratorios de un grado de libertad.
3. Sistemas vibratorios de dos grados de libertad.
4. Sistemas vibratorios de n grados de libertad.
5. Control de la vibración.
6. Otras tecnologías de Mantenimiento Predictivo: Termografía y Ultrasonido.

BIBLIOGRAFÍA:**Vibraciones**

BALACHANDRAN, Balakumar & Edward Magrab. Vibraciones. Editorial Thomson. 2004.

*2CASTILLO, Alberto. Evaluación de Aislantes de Vibración en Prototipos. Guatemala, 2010.

CYRIL, Harris & Charles Crede. Shock and Vibration Handbook. Editorial McGraw Hill.
KELLY, Graham. Vibraciones Mecánicas. Editorial McGraw Hill.

MONROY, Fredy. Guía para los cursos de montaje y mantenimiento de equipo y vibraciones mecánicas. Guatemala, 2008.

PINZÓN Camacho, Alvaro. Medición de Vibración. Técnicas de Medición, Balanceo y Mantenimiento Predictivo. Bogotá, Colombia

SETO, William. Teoría y Problemas de Vibraciones Mecánicas. Editorial Mc Graw Hill.

*¹VELASQUEZ, Aguilar, Luis Alberto. Diagnóstico de problemas mediante análisis de vibraciones. Enfoque en bombas centrífugas del sistema de enfriamiento de motores de combustión interna de una planta de generación de energía eléctrica y ventiladores de tiros mecánicos de calderas acuatubulares en un ingenio. Guatemala, 2004.

WOWK, Victor. Machinery Vibration. Measurement and Analysis. 1991.

Cd's: NI sound and vibration.
Vibration Calculator.

Analista de Vibraciones Nivel 1.

Ultrasonido

Ultrasonido propagado en aire. Nivel I. Inspección Eléctrica y Mecánica.

Termografía

Termografía. Nivel I.

CALENDARIZACIÓN CURSO:

Enero 20: Primer día de clases

Febrero 21: Primer Examen Parcial.

Abril 15: Segundo Examen Parcial.

Mayo 8: Último día de clases y entrega de zonas

CONTENIDO DESGLOSADO:

1 Generalidades del Estudio de las Vibraciones Mecánicas

1.1 Definiciones básicas

1.2 Vibraciones: su origen

1.3 Temáticas múltiples sobre Vibraciones *¹ Págs. 1 - 114

2 Sistemas vibratorios de un grado de libertad

2.1 Introducción

2.2 Ecuación de Movimiento

2.3 Frecuencia y Período

2.4 Vibración libre

2.5 Vibración Forzada

2.6 Amortiguamiento

2.7 Resonancia

- 2.8 Sistema de un Grado de Libertad
- 2.9 Movimiento Armónico Simple
- 2.10 Ley de Movimiento de Newton
- 2.11 Método de Energía
- 2.12 Desbalanceamiento
- 2.13 Velocidades Críticas de un eje
- 2.14 Transmisibilidad

3. Sistemas vibratorios con dos grados de libertad

- 3.1 Introducción
- 3.2 Coordenadas Generalizadas
- 3.3 Modos Normales
- 3.4 Coordenadas Principales
- 3.5 Coordenadas de Acoplamiento
- 3.6 Absorbedor de Vibraciones Dinámicas
- 3.7 Principio de Ortogonalidad
- 3.8 Sistema semi-definido

4. Varios Grados de Libertad

- 4.1 Introducción
- 4.2 Ecuación de Movimiento
- 4.3 Coeficientes de influencia
- 4.4 Matrices
- 4.5 Iteración matricial
- 4.6 Métodos numéricos para su solución
- 4.7 Principio de Ortogonalidad

5. Control de la vibración

- 5.1 Teoría del control de la vibración
- 5.2 Instrumentos de medición (desplazamiento, velocidad y aceleración)
- 5.3 Aisladores de vibración *2 Páginas 53 - 108
 - 5.3.1 Selección
 - 5.3.2 Efectividad relativa
 - 5.3.3 Aislamiento vrs. Reducción de la vibración

6. Otras tecnologías de Mantenimiento Predictivo: Termografía y Ultrasonido.

** Las temáticas medioambientales serán transversalizadas a lo largo de todo el curso. Control de ruido y vibración, aisladores más eficientes, tecnología predictiva para detección de fallas (mantenimiento proactivo, bajo condiciones, TPM, de Clase Mundial, RCM y RCM2), producción más limpia, eficiencia energética, energías renovables,