

PROGRAMA DE CURSO

Código	Nombre			
ME4701	Vibraciones Mecánicas			
Nombre en Inglés				
Mechanical Vibrations				
SCT	Unidades Docentes	Horas de Cátedra	Horas Docencia Auxiliar	Horas de Trabajo Personal
6	10	3.0	1.5	5.5
Requisitos			Carácter del Curso	
ME3401 Cinemática y Dinámica de Mecanismos ME3204 Mecánica de Sólidos			Obligatorio Ingeniería Civil Mecánica	
Competencia a la que tributa el curso				
<ol style="list-style-type: none"> 1. Concebir, formular y aplicar modelos físico-matemáticos para la resolución de problemas relacionados con el diseño de componentes, equipos y sistemas mecánicos. 2. Interpretar los resultados de la modelación y simulación de fenómenos relacionados con el diseño de componentes, equipos y sistemas mecánicos, estableciendo la pertinencia de las técnicas utilizada para ello. 3. Comunicar ideas y resultados de trabajos profesionales o de investigación, en forma escrita y oral, tanto en español como en inglés. 4. Trabajar en equipos multidisciplinarios, asumiendo el liderazgo en las materias inherentes a su profesión en forma crítica y autocrítica. 				
Resultados de Aprendizaje				
<p>El propósito del curso de vibraciones mecánicas es entregar las herramientas analíticas, numéricas y experimentales necesarias para predecir y analizar fenómenos asociados a vibraciones, los que se presentan en muchas aplicaciones de la ingeniería mecánica como máquinas, estructuras, rotores y sistemas de control, entre otros.</p> <p>Al término del curso el estudiante demuestra que:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1.1 Modela sistemas mecánicos utilizando métodos de un grado de libertad, de múltiples grados de libertad, continuos y de elementos finitos, a fin de predecir los modos de vibración, las frecuencias naturales, los factores de amortiguamiento y su respuesta bajo diferentes condiciones de operación. 1.2 Mide e interpreta las vibraciones de un sistema mecánico, considerando técnicas de procesamiento de señales, con el fin de diagnosticar el nivel y la causa de las vibraciones. 1.3 Trabaja en equipo para la resolución de problemas asociados a vibraciones mediante modelación analítica, numérica y mediciones experimentales, a fin de comunicar oralmente y en forma escrita los resultados. 				

Metodología Docente	Evaluación General
<p>La metodología que se desarrollará en este curso es activo-participativa en donde la principal estrategia que desarrollaran es el "método proyectos", además se incluyen:</p> <ol style="list-style-type: none">1. Clase expositiva2. Clase auxiliar3. Ejercicios4. Proyecto semestral.	<p>La propuesta de evaluación es de proceso, en donde el estudiante deberá demostrar sus competencias en las siguientes instancias:</p> <ul style="list-style-type: none">• 3 Ejercicios• 3 Controles• Evaluación a través de rúbricas del "Proyecto semestral"• Examen.

Unidades Temáticas

Número	Nombre de la Unidad	Duración en Semanas
1	Sistemas de un grado de libertad	5
Contenidos	Resultados de Aprendizajes de la Unidad	Referencias a la Bibliografía
1.1. Respuesta libre 1.2. Respuesta a una excitación armónica 1.3. Excitación en la base 1.4. Desbalance rotatorio 1.5. Respuesta a un impulso 1.6. Respuesta a una fuerza arbitraria 1.7. Respuesta a una fuerza periódica arbitraria 1.8. La transformada de Laplace	El estudiante: 1. Plantea la ecuación de movimiento de un sistema de un grado de libertad, determina su frecuencia natural y factor de amortiguamiento. 2. Utiliza los distintos métodos disponibles para resolver las ecuaciones de movimiento en sistemas con un grado de libertad. 3. Determina la respuesta dinámica cuando el sistema es sometido a diferentes condiciones de operación.	[1] caps. 1 a 8 [2] caps. 1 a 4 [3] caps. 1 a 3 [4] caps. 1 a 4 [5] cap. 1

Número	Nombre de la Unidad	Duración en Semanas
2	Sistemas con múltiples grados de libertad	2.5
Contenidos	Resultados de Aprendizajes de la Unidad	Referencias a la Bibliografía
2.1. Dos grados de libertad 2.2. Múltiples grados de libertad 2.3. Sistemas con amortiguamiento viscoso 2.4. Respuesta forzada	El estudiante: 1. Plantea las ecuaciones de movimiento para sistemas de múltiples grados de libertad. 2. Identifica los métodos disponibles para modelar el amortiguamiento en estos sistemas. 3. Calcula los modos de vibración, frecuencias naturales y factores de amortiguamiento en sistemas con múltiples grados de libertad. 4. Resuelve las ecuaciones de movimiento en sistemas con múltiples grados de libertad.	[1] caps. 10 a 12 [2] cap. 6 [3] cap. 4 [4] caps. 5 y 7 [5] cap. 4

Número	Nombre de la Unidad	Duración en Semanas
3	Diseño para la supresión de las vibraciones	2.5
Contenidos	Resultados de Aprendizajes de la Unidad	Referencias a la Bibliografía
5.1. Medición experimental 5.2. Análisis espectral 5.3. Niveles aceptables de vibración 5.4. Aislamiento de vibraciones 5.5. Absorbedor de vibraciones 5.6. Adición de amortiguamiento visco-elástico	El estudiante: 1. Utiliza sensores para medir la respuesta dinámica de un sistema mecánico. 2. Utiliza métodos de procesamiento de señales para procesar e interpretar las mediciones. 3. Aplica la normativa disponible para diagnosticar niveles aceptables de vibración. 4. Utiliza los distintos métodos disponibles para reducir los niveles de vibración. 5. Modela y desarrolla nuevas metodologías de reducción de vibración para situaciones particulares.	[1] caps.13 a 19 [2] cap. 8 [3] cap. 5

Número	Nombre de la Unidad	Duración en Semanas
4	Vibración en sistemas continuos	2.5
Contenidos	Resultados de Aprendizajes de la Unidad	Referencias a la Bibliografía
4.1. Vibración en barras 4.2. Vibración torsional 4.3. Vibración transversal en vigas 4.4. Modelos de amortiguamiento 4.5. Respuesta forzada	El estudiante: 1. Plantea las ecuaciones de movimiento de sistemas continuos simples. 2. Calcula la respuesta de estos sistemas a distintas condiciones de operación.	[1] caps.20 a 24 [2] cap. 9 [3] cap. 6 [4] caps. 9 [5] cap. 6

Número	Nombre de la Unidad	Duración en Semanas
5	Método de elementos finitos y simulación numérica	2.5
Contenidos	Resultados de Aprendizajes de la Unidad	Referencias a la Bibliografía
5.1. Elemento de barra 5.2. Elemento de viga 5.3. Matriz de masas concentradas 5.4. Coordenadas locales – globales y ensamble 5.5. Simulación numérica de la respuesta	El estudiante: 1. Aplica el método de elementos finitos a problemas de vibraciones mecánicas. 2. Utiliza métodos de simulación numérica para resolver las ecuaciones de movimiento de sistemas con múltiples grados de libertad y fuerzas de excitación arbitrarias.	[1] caps. 9 y 25 a 28 [2] cap. 11 y 12

Bibliografía General
[1] V. Meruane. Apuntes del Curso Vibraciones Mecánicas, 2014. [2] S. Rao. Vibraciones Mecánicas. Pearson Education, quinta edición, 2012. Bibliografía complementaria [3] D. J. Inman. Engineering Vibrations. Prentice Hall, cuarta edición, 2014. [4] L. Meirovitch. Fundamental of Vibrations. Waveland Press, 2010. [5] S. Timoshenko. Vibration Problems in Engineering. Oxford City Press, segunda edición, 2011.

Vigencia desde:	Primavera 2014
Elaborado por:	Viviana Meruane Naranjo
Validado por:	
Revisado por:	ADD