

PROGRAMA DE CURSO

Código	Nombre			
FI3001	Vibraciones y Ondas			
Nombre en Inglés				
Vibrations and Waves				
SCT	Unidades Docentes	Horas de Cátedra	Horas Docencia Auxiliar	Horas de Trabajo Personal
6	10	3	1,5	5,5
Requisitos			Carácter del Curso	
Cursos: <ul style="list-style-type: none"> • Cálculo avanzado y aplicaciones MA2002 • Mecánica FI2001 			Obligatorio.	
Competencias a las que tributa el curso				
<p>CE1 Aplicar los conceptos básicos de la física para la descripción y modelamiento de fenómenos en las diversas áreas de la disciplina.</p> <p>CE2 Formular y resolver ecuaciones que permiten describir y predecir el comportamiento de sistemas físicos, utilizando herramientas matemáticas y/o numéricas.</p> <p>CE3 Discriminar límites de aplicabilidad de las distintas teorías de la física.</p>				
Propósito del curso				
<p>El curso Vibraciones y Ondas tiene como finalidad que el estudiante analice los fenómenos ondulatorios en sistemas discretos y continuos, sus variables, abarcando desde pequeñas oscilaciones hasta ondas mecánicas, en diferentes medios elásticos, así como las ondas electromagnéticas y que sea capaz de aplicar conceptos de la mecánica de Lagrange a pequeñas oscilaciones y fenómenos ondulatorios de diferentes sistemas físicos. Para ello, trabaja con ecuaciones que describen el comportamiento de sistemas mecánicos, continuos y discretos, determinando, mediante el trabajo del estudiante, la dinámica y aplicabilidad de estos fenómenos.</p> <p>La metodología del curso a desarrollar es activo – participativa, donde el estudiante puede trabajar los temas a partir de problemas seleccionados, que podrán resolver y sobre los cuales podrán reflexionar, siendo el docente un mediador que acompaña este proceso, resolviendo dudas, corrigiendo.</p>				
Resultados de Aprendizaje				
<ol style="list-style-type: none"> 1. Comprende los fenómenos vibratorios y ondulatorios, identifica las variables involucradas y describe su evolución por medio de ecuaciones de movimiento en el espacio y en el tiempo, utilizando conceptos como modos y frecuencias propias, resonancia, densidades y flujos de fuerza, torque y energía, velocidad de fase y grupo, con el fin de describir cualitativamente y cuantitativamente los fenómenos de vibraciones y ondas en contextos relevantes a la ciencias de ingeniería y ciencias naturales. 				

2. Maneja los conceptos básicos de la mecánica de Lagrange, reconociendo los grados de libertad y coordenadas generalizadas, la utilización de cálculo de variaciones, los multiplicadores de Lagrange, con el fin de analizar las pequeñas oscilaciones y fenómenos ondulatorios de diversos sistemas físicos.
3. Plantea ecuaciones que describen el comportamiento de sistemas mecánicos, continuos y discretos, en una o más dimensiones, en la vecindad de un estado equilibrio a modo de poder caracterizar sus modos y frecuencias normales de oscilación, batimientos y resonancias.
4. Comprende la dinámica y aplicabilidad de oscilaciones y ondas no-lineales, para su descripción en diversos contextos físicos, tales como ondas de choque en sonido, solitones en ondas superficiales de agua y líneas de transmisión.

Metodología Docente	Evaluación General
<p>La metodología a utilizar será:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Clase expositiva, con estructura de INICIO – DESARROLLO – CIERRE en donde se busca la interacción profesor-alumno a través de actividades curriculares programadas. • Además se utilizarán como herramienta de aprendizaje tareas y ejercicios relacionados con los resultados de aprendizaje (resolución de ejercicios). • Análisis y lectura de literatura especializada 	<p>La evaluación de proceso será desarrollada por las siguientes instancias de evaluación:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Controles escritos. • Evaluación de trabajo en clases auxiliares. • Actividades para la casa (tareas). • Ejercicios. • Actividades en el aula.

Unidades Temáticas

Número	Nombre de la Unidad	Duración en Semanas
1	Mecánica de Lagrange	4 semanas
Contenidos	Indicador de logro	Referencias a la Bibliografía
1.1. Constricciones, grados de libertad y coordenadas generalizadas. 1.2. Ecuaciones de Euler-Lagrange. 1.3. Cantidades conservadas. 1.4. Estabilidad de un sistema de varios grados de libertad. Uso del Potencial efectivo. Bifurcaciones. 1.5. Modificaciones de las ecuaciones de Euler-Lagrange: 1.5.1 Cálculo de fuerzas de restricción 1.5.2 Consideración de fuerzas disipativas. 1.6 Lagrangeano del sólido rígido.	El estudiante demuestra que: 1. Identifica los grados de libertad usando la mecánica Lagrangeana. 2. Aplica la mecánica Lagrangeana para caracterizar el movimiento.	[1]: 1 y 2 [2]: 6 y 7 [3]: 3

Número	Nombre de la Unidad	Duración en Semanas
2	Pequeñas Oscilaciones	4 semanas
Contenidos	Indicador de logro	Referencias a la Bibliografía
2.1 Osciladores armónicos. 2.2 Osciladores acoplados con pocos grados de libertad. Modos normales, frecuencias propias y coordenadas generalizadas. (Aplicación: Acomplamientos débiles (batimientos) y fuerte). 2.3 Generalización a un número arbitrario de osciladores acoplados. 2.4 Resonancia.	El estudiante demuestra que: 1. Predice la dinámica de problemas complicados en torno a un punto de equilibrio: vibraciones. 2. Aplica el principio de superposición en ecuaciones lineales: modos normales, frecuencias propias, batimientos.	[1]: 6 [2]: 13 [3]: 4

Número	Nombre de la Unidad	Duración en Semanas
3	Ondas	7 semanas
Contenidos	Indicador de logro	Referencias a la Bibliografía
<p>3.1 La cuerda como el límite continuo de muchos osciladores: Ecuación de Onda 1D.</p> <p>3.2 Solución de D’Alambert: propagación.</p> <p>3.3 Ondas planas, frecuencia, longitud de onda y número de onda.</p> <p>3.4 Flujo de energía.</p> <p>3.5. Ondas estacionarias (modos normales).</p> <p>3.6. Ecuación de Euler, potencial de velocidades y sonido.</p> <p>3.7. Ondas 3D (onda plana, vector de onda y ondas esféricas).</p> <p>3.8. Función de Green para el sonido, difracción por una abertura (difracción de Fraunhofer).</p> <p>3.9. Introducción a ondas dispersivas: Guías de onda y ondas de superficie. Velocidad de fase y velocidad de grupo.</p> <p>3.10. Ondas electromagnéticas: Polarización.</p> <p>3.11. Ondas de choque en sonido.</p>	<p>El estudiante demuestra que:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Analiza fenómenos propagativos en cuerdas, membranas, fluidos, y otros. 2. Resuelve ecuaciones de ondas en distintos contextos. 	<p>[2]: 14 y 15. [3]: 7,8,9 y10 [4]: 7</p>

Bibliografía General

- [1] Mecánica Clásica, Herbert Goldstein, 3da Ed.
- [2] Classical dynamics of particles and systems, Jerry B. Marion, 2da Ed. .
- [3] Theoretical Mechanics of particles and continua, A.L. Fetter & J.D. Walecka.
- [4] Classical Electrodynamics, J. D. Jackson (3ra Ed.)

Vigencia desde:	Otoño 2016
Elaborado por:	Felipe Barra
Validado por:	
Revisado por:	Área de gestión curricular, SGD

A