

# FACULTAD DE INGENIERÍA

## CENTRO DE INVESTIGACIÓN Y ESTUDIOS DE POSGRADO



**Nombre de la materia:** VIBRACIONES MECANICAS  
**Clave Facultad:**  
**Clave U.A.S.L.P.:**  
**No. de créditos:** 8  
**Horas/Clase/Semana:** 4  
**Horas totales/Semestre:** 64  
**Horas/Práctica (y/o Laboratorio):**  
**Prácticas complementarias:**  
**Trabajo extra clase Horas/Semana:** 4  
**Carrera/Tipo de materia:** Posgrado en Ingeniería Mecánica  
Optativa de orientación MSM  
**No. de créditos aprobados:**  
**Fecha última de Revisión Curricular:** Septiembre 2012

### JUSTIFICACIÓN DEL CURSO

El estudio de vibraciones puede considerarse como un subconjunto de la Dinámica en el cual el sistema se encuentra sujeto a fuerzas restauradoras que lo obligan a oscilar alrededor de una posición de equilibrio. En este estudio una de las cuestiones más importantes que deben responderse al hacer el análisis de sistemas dinámicos sujetos a este tipo de movimiento es el de establecer la

manera en que responderán a las diferentes cargas o estímulos a que sean sometidos. El presente curso se justifica al permitir establecer, de manera analítica, el comportamiento de distintos sistemas mecánicos sometidos a cargas que produzcan un movimiento de tipo oscilatorio.

### OBJETIVO DEL CURSO

Que el alumno obtenga una formación sólida de los principios fundamentales y métodos analíticos que se orientan al estudio de sistemas mecánicos sometidos a un movimiento oscilatorio. Dicha formación será obtenida a partir de un estudio sistemático de los conceptos fundamentales, la obtención de ecuaciones que describan

el comportamiento vibratorio de sistemas mecánicos y la solución de las citadas ecuaciones, aplicables a sistemas reales. Al finalizar el curso, el alumno aplicará los conceptos adquiridos al análisis de diversos sistemas mecánicos.

### CONTENIDO TEMÁTICO

#### 1. RESPUESTA DE SISTEMAS DE UN GRADO DE LIBERTAD A OSCILACIONES LIBRES Y FORZADAS. 16 Hrs.

Objetivo: Que el alumno sintetice conceptos fundamentales de dinámica, aplicados a la formulación del comportamiento y obtención de la respuesta de sistemas de un solo grado de libertad.

- 1.1. Dinámica de cuerpo rígido.
- 1.2. Sistemas no amortiguados de un grado de libertad sometidos a oscilación libre.
- 1.3. Sistemas amortiguados de un grado de libertad sometidos a oscilación libre.
- 1.4. Respuesta de sistemas de un grado de libertad a oscilaciones armónicas.
- 1.5. Aislamiento vibratorio.

- 1.6. Respuesta de sistemas de un grado de libertad a oscilaciones periódicas.
- 1.7. Respuesta de sistemas de un grado de libertad a oscilaciones no periódicas.
- 1.8. Aplicaciones

#### 2. SISTEMAS DE DOS GRADOS DE LIBERTAD. 13 Hrs.

Objetivo: El análisis y síntesis de sistemas de dos grados de libertad, como una introducción a sistemas de un mayor número de grados de libertad.

- 2.1. Ecuaciones de movimiento de sistemas de dos grados de libertad.
- 2.2. Vibración libre de sistemas no amortiguados.
- 2.3. Transformación de coordenadas y acoplamiento.

- 2.4. Respuesta de sistemas de dos grados de libertad a excitaciones armónicas.
- 2.5. Respuesta de sistemas de dos grados de libertad a excitaciones no periódicas.
- 2.6. Aplicaciones

3. ELEMENTOS DE DINÁMICA ANALÍTICA. 11 Hrs.

Objetivo: Estudio y síntesis de ecuaciones de movimiento de sistemas dinámicos por medio de conceptos de Dinámica Lagrangiana.

- 3.1. Grados de libertad y coordenadas generalizadas.
- 3.2. El principio de trabajo virtual.
- 3.3. El principio de Hamilton extendido.
- 3.4. Ecuaciones de Lagrange.

4. SISTEMAS CON MÚLTIPLES GRADOS DE LIBERTAD 13 Hrs.

Objetivo: Estudio y síntesis de sistemas con múltiples grados de libertad.

- 4.1. Ecuaciones de movimiento de sistemas lineales.
- 4.2. Coeficientes de influencia de rigidez.
- 4.3. Propiedades de los coeficientes de masa y rigidez.
- 4.4. Vibración libre no amortiguada.
- 4.5. Descomposición en términos de vectores modales.
- 4.6. Respuesta a excitaciones armónicas externas.
- 4.7. Aplicaciones.

5. SISTEMAS DE PARÁMETROS DISTRIBUIDOS. 11 Hrs.

Objetivo: Evaluar soluciones de sistemas que cuentan con propiedades distribuidas de masas y rigidez.

- 5.1. Relación entre sistemas discretos y distribuidos.
- 5.2. Problema de vibración de cables.
- 5.3. Vibración en vigas.
- 5.4. Discretización de sistemas de parámetros distribuidos.
- 5.5. El método de Rayleigh-Ritz.
- 5.6. El método de Galerkin.
- 5.7. Aplicaciones.

**METODOLOGÍA**

Exposición de temas, análisis de conceptos teóricos, trabajo grupal e individual.

**EVALUACIÓN**

Tres exámenes parciales	80%	Total	100%
Tareas	20%		

**BIBLIOGRAFÍA**

**BIBLIOGRAFÍA BÁSICA:**

Meirovitch, L., Fundamentals of Vibrations. 1a. Ed. McGraw-Hill. 2001.

Rao, S.S., Mechanical Vibrations, 4<sup>th</sup> Edition, 2003. Prentice Hall.

**BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA:**

Kelly S.G., Fundamentals of Mechanical Vibrations. 1<sup>st</sup> Edition. McGraw-Hill. 2000.

Meirovitch, L., Methods of Analytical Dynamics, 2<sup>nd</sup> Edition. McGraw-Hill. 1986.