



Planificaciones

6207 - Mecánica II

Docente responsable: SORICHETTI PATRICIO ANIBAL

OBJETIVOS

Se espera lograr que el estudiante, mediante el curso, sea capaz de:

- 1 – Comprender que la Mecánica analiza y describe los movimientos de sistemas mecánicos reales mediante la “modelización” de los mismos, aplicando técnicas computacionales, tales como el método de diferencias finitas y el método de elementos finitos.
- 2 – Aprender a usar herramientas computacionales de uso actual en la Ingeniería, incluyendo programas de elementos finitos, de resolución matemática y graficación.
- 3 – Idealizar un “modelo” exclusivamente mecánico, (despojado de todo fenómeno electro-magnético y térmico), partiendo de la información disponible acerca de un sistema físico.
- 4 - Especificar las “acciones” que actúan sobre el “modelo”, su posición y su estado de movimiento inicial.
- 5 – Representar mediante esquemas y gráficos la situación planteada.
- 6 – Encontrar las variables relevantes de la situación planteada.
- 7 – Aplicar las leyes de la Mecánica Clásica, para cuyo estudio es el objeto del curso, y “resolver” el “modelo”, o sea calcular la evolución temporal de sus variables dinámicas.
- 8 – Definir y utilizar criterios para interpretar los resultados de los “modelos” .
- 9 – Comprender que los resultados obtenidos, para su validez, siempre deberán compararse con datos que surjan de la experimentación.
- 10 – Seleccionar, de la bibliografía, la pertinente y adecuada información.
- 11 – Utilizar esa información, para relacionarla con el problema en estudio.
- 12 – Responsabilizarse por su desempeño en general.
- 13 – Integrarse al trabajo en grupo, y cumplir con los objetivos del curso.
- 14 – Comunicarse correctamente en forma oral y escrita.
- 15 – Proponer casos particulares, o procedimientos alternativos.
- 16 – Adaptarse a las normas organizativas y metodológicas del curso para realizar un trabajo productivo.

CONTENIDOS MÍNIMOS

-

PROGRAMA SINTÉTICO

Capítulo 1: Revisión de conceptos de Mecánica Analítica.

Coordenadas generalizadas. Grados de libertad, restricciones. Ecuaciones de movimiento. Sistemas conservativos y disipativos.

Capítulo 2: Revisión de conceptos de Matemática.

Transformaciones lineales. Autovalores y autovectores. Ecuaciones Diferenciales y en derivadas parciales. Condiciones de contorno. Variable Compleja. Transformadas de Fourier y Laplace.

Capítulo 3: Introducción a las técnicas computacionales para problemas de Mecánica Clásica. Conceptos básicos. Escalaje y Discretización. Métodos de diferencias finitas y de elementos finitos. Condiciones de contorno y cargas. Visualización de resultados.

Capítulo 4. Modelado de sistemas dinámicos discretos.

Elementos. Solución general. Respuestas libres y forzadas. Respuesta a las excitaciones armónica, impulso, escalón y rampa.

Capítulo 5. Oscilaciones de sistemas discretos de varios grados de libertad. Modos normales. Funciones de transferencia y respuesta en frecuencia. Aplicación de las transformadas de Laplace y Fourier. Analogías eléctricas. Modelado y resolución numérica.

Capítulo 6. Vibraciones de sistemas continuos.

Ecuación de ondas. Condiciones de contorno. Solución analítica. Modelado por elementos finitos. Análisis modal. Ejemplos y Aplicaciones.

Capítulo 7. Cuerpos rígidos en sistemas dinámicos.

Hipótesis de rigidez en sistemas dinámicos. Validez. Criterios de aplicación. Ejemplos y Aplicaciones.

Capítulo 8. Dinámica de los cuerpos rígidos.

Momentos de inercia. Cálculo mediante técnicas computacionales. Cuerpo rígido libre. Ecuaciones de movimiento. Resolución numérica y representación gráfica. Ejemplos y aplicaciones.

PROGRAMA ANALÍTICO

Capítulo 1: Revisión de conceptos de Mecánica Analítica.

Sistemas de coordenadas. Velocidad, energía cinética y aceleración en coordenadas generalizadas. Grados de libertad, grados de restricción, ecuaciones de restricción. Desplazamientos virtuales y trabajo virtual. Ecuaciones de movimiento de Lagrange. para una sola partícula y para un sistema de partículas. Particularización para sistemas conservativos y para sistemas disipativos.

Capítulo 2: Revisión de conceptos de Matemática.

Vectores y Matrices. Transformaciones lineales. Autovalores y autovectores. Ecuaciones Diferenciales Ordinarias. Condiciones iniciales. Sistemas de ecuaciones diferenciales ordinarias. Ecuaciones diferenciales en derivadas parciales. Condiciones de contorno. Solución mediante separación de variables. Variable Compleja. Transformadas de Fourier y Laplace. Propiedades. Aplicaciones.

Capítulo 3: Introducción a las técnicas computacionales para problemas de Mecánica Clásica.

Conceptos básicos de técnicas computacionales. Método de diferencias finitas. Escalaje de variables. Discretización del continuo. Método de elementos finitos. Generación de modelos, importación, mallado. Condiciones de contorno y cargas. Manejo de contactos e interfaces. Visualización de resultados.

Capítulo 4. Modelado de sistemas dinámicos discretos.

Elementos de inercia, de rigidez y de disipación. Ecuaciones rectoras. Solución general. Frecuencia natural y factor de amortiguamiento. Respuestas libres y forzadas. Respuesta a la excitación armónica. Función de respuesta a la frecuencia. Respuesta a la excitación impulso, a la entrada en escalón y a la entrada en rampa. Ejemplos y aplicaciones.

Capítulo 5. Oscilaciones de sistemas discretos de varios grados de libertad.

Variables de estado. Estabilidad. Método del modo normal. Formulación espacio de estado. Funciones de transferencia y funciones de respuesta en frecuencia. Aplicación de las transformadas de Laplace y Fourier. Analogías eléctricas masa-capacitancia y masa-inductancia. Modelado y resolución numérica. Ejemplos y aplicaciones. Absorbentes de vibraciones. Sistemas con base móvil.

Capítulo 6. Vibraciones de sistemas continuos.

Presentación. Ecuación de ondas en una y dos dimensiones. Condiciones de contorno. Solución por separación de variables. Modelado por elementos finitos. Análisis modal. Aplicación a cables, vigas y placas. Modelado con elementos finitos. Ejemplos y Aplicaciones.

Capítulo 7. Cuerpos rígidos en sistemas dinámicos

Fundamentos. Hipótesis de rigidez en el análisis de sistemas dinámicos. Validez de las aproximaciones.

Criterios de aplicación en sistemas continuos ante solicitudes dependientes del tiempo. Ejemplos y Aplicaciones.

Capítulo 8. Dinámica de los cuerpos rígidos.

Momentos principales de inercia. Cálculo mediante técnicas computacionales. Cuerpo rígido libre: energía, impulso lineal y angular. Ecuaciones de movimiento. Ángulos de Euler. Marcos de referencia móviles. Resolución numérica y representación gráfica. Ejemplos y aplicaciones.

BIBLIOGRAFÍA

I) MECANICA.

1-Publicaciones de la Cátedra

2- B.Finzi.Mecánica Racional. De. Urmo.

3- L.A.Prs. Analytical Dynamics. Cambrige 1968.

4. P. Longhini. Mecánica Racional IV De. 1960.

5- W. Seto. Vibraciones Mecánicas. Mc Graw 1970.

6- L.Landau y E. Lifschitz. Mecánica 1966.

7- P Apell. Traite de Mecanique Rationnelle.

8- A. Bedford y W. Fowler: "Mecánica para Ingeniería: DINÁMICA". Addison Wesley, 1996.

9- A.P. Boresi y R.J. Schmidt: Ingeniería Mecánica: DINÁMICA". Thompson Learning. 2001

10- J. León: "MECANICA". Limusa, 1979.

11- B. Balachandran y E.B. Magrab: "VIBRACIONES". Thomson, 2005.

II) SIMULACION NUMERICA Y METODO DE ELEMENTOS FINITOS.

1- Ejemplos de aplicacion incluidos en LISA Student Version, ABAQUS Student Version y Microcap Student Version.

2- Notas de clase que se entregan en clase y envían por email.

3- Problemas resueltos que se entregan en clase y envían por email.

RÉGIMEN DE CURSADA

Metodología de enseñanza

Se emplean las versiones estudiantiles de herramientas de software comercial para familiarizarse con el análisis por elementos finitos de complejos problemas de mecánica clásica, y se resuelven los mismos problemas con métodos analíticos.

Se dicta el curso en una aula equipada con 20 computadoras personales de última generación, de manera que los estudiantes pueden entrenarse en el uso del software simultáneamente con la explicación del profesor en otra PC con proyección en pantalla. Se facilita el software en DVD de manera que los estudiantes pueden instalarlo en sus computadores privadas o en cualquier laboratorio de trabajo.

Los ayudantes de cátedra asesoran a los estudiantes permanentemente en el uso del software mientras se dicta la clase.

Hay actividad de resolución de problemas alternada con las clases.

Modalidad de Evaluación Parcial

Se solicita la realización y aprobación de 2 informes de trabajos prácticos a lo largo del semestre

CALENDARIO DE CLASES

Semana	Temas de teoría	Resolución de problemas	Laboratorio	Otro tipo	Fecha entrega Informe TP	Bibliografía básica
<1> 09/03 al 14/03	Capítulo 1	1	No hay	No hay		1 a 7
<2> 16/03 al 21/03	Capítulo 1	1, 2, 3	No hay	No hay		1 a 7
<3> 23/03 al 28/03	Capítulo 2	4, 5, 6	No hay	No hay		1 a 7
<4> 30/03 al 04/04	Capítulo 2	7, 8, 9	No hay	No hay		1 a 7
<5> 06/04 al 11/04	Capítulo 3	10, 11, 12	No hay	No hay		1 a 7
<6> 13/04 al 18/04	Capítulo 3	13, 14, 15	No hay	No hay		1 a 7
<7> 20/04 al 25/04	Capítulo 4	16, 17, 18	Explicacion T. P. 1	No hay		1 a 7
<8> 27/04 al 02/05	Capítulo 4	19, 20, 21	Correccion T. P. 1	No hay		1 a 7
<9> 04/05 al 09/05	Capítulo 5	22, 23, 24	Correccion T. P. 1	No hay	06/05	1 a 7
<10> 11/05 al 16/05	Capítulo 5	25, 26, 27	No hay	No hay		1 a 7
<11> 18/05 al 23/05	Capítulo 6	28, 29, 30	No hay	No hay		1 a 7
<12> 25/05 al 30/05	Capítulo 6	31, 32, 33	No hay	No hay		1 a 7
<13> 01/06 al 06/06	Capítulo 7	34, 35, 36	No hay	No hay		1 a 7
<14> 08/06 al 13/06	Capítulo 7	37, 38, 39	Explicacion T. P. 2	No hay		1 a 7
<15> 15/06 al 20/06	Capítulo 8	40, 41, 42	Correccion T. P. 2	No hay		1 a 7
<16> 22/06 al 27/06	Capítulo 8	43, 44, 45	Correccion T. P. 2	No hay	24/06	1 a 7

CALENDARIO DE EVALUACIONES

Evaluación Parcial

Oportunidad	Semana	Fecha	Hora	Aula
1º	14	10/06	15:00	D - Piso 4
2º	15	17/06	15:00	D - Piso 4
3º	16	24/07	15:00	D-Piso 4
4º		26/07	15:00	D-Piso 4
Observaciones sobre el Temario de la Evaluación Parcial				
Presentación de dos informes de Trabajos Prácticos con la Resolución completa en computadora de un problema con un software de resolución numérica por diferencias finitas y/o elementos finitos.				