



UNIVERSIDAD SIMÓN BOLÍVAR

DIVISION	FISICA Y MATEMATICAS			
DEPARTAMENTO	MECANICA			
ASIGNATURA	MC 7229	INTRODUCCIÓN AL ANÁLISIS DE LAS ESTRUCTURAS		
HORAS / SEMANA	T = 3	P = 1	L = 0	U = 3
VIGENCIA	ENERO 1998 -		APROBACION:	

OBJETIVOS

- **Generales:** Introducir el alumno en el análisis de los sistemas estructurales.
- **Específicos:** Actualización y ampliación de los conocimientos previos necesarios para la formulación matricial del análisis estático de estructuras de miembros prismáticos. Proporcionar al cursante las herramientas para el análisis dinámico de estructuras de barras que puedan ser modeladas mediante sistemas mecánicos de un grado de libertad.

PROGRAMA

1 Definiciones de la Mecánica Analítica

Coordenadas generalizadas. Sistemas discretos y continuos. Sistemas discretos: relaciones de vínculo, desplazamientos virtuales, grados de libertad, coordenadas geométricas y estáticas. Carga generalizadas. Modelo lineal. Estados de desplazamiento y de carga elemental.

2 El sistema estructural

Formulación del modelo lineal. Modelo discreto, juntas y miembros o elementos, grados de libertad, miembros de geometría compleja o subestructuras. Coordenadas del elemento, funciones de forma, matrices de flexibilidad y rigidez. Coordenadas de la estructura, matrices de flexibilidad y rigidez. La indeterminación estática.

3 Problema fundamental del análisis estructural

Métodos de cálculo. El método de las fuerzas. El método de los desplazamientos

4 Teoría de barras rectilíneas

Solicitud longitudinal. Solicitud transversal. Torsión.

5 Trabajo y energía de deformación

Trabajo complementario y energía de deformación complementaria. Caso de comportamiento lineal. Principios del trabajo virtual y del trabajo complementario virtual. Teoremas de Castigliano. Ley de Clapeyron. Ley de Betti.

6 Miembro prismático de dos juntas

Elementos de directrices recta y curva. Determinación de matrices de flexibilidad y rigidez. Cálculo de fuerzas de empotramiento.

7 Introducción al análisis dinámico de estructuras

Características esenciales del problema de la dinámica de las estructuras. Idealización de las masas: modelos continuos y discretos. Aproximaciones usuales en los sistemas estructurales de miembros prismáticos. Grados de libertad del subsistema de masas. Formulación del modelo lineal. Excitaciones, cargas prescritas y aleatorias. Análisis determinístico y no determinístico.

8 La ecuación del movimiento para sistemas discretos

Ecuaciones de Lagrange y su aplicación a sistemas de un grado de libertad. Energía cinética y masa generalizada. Energía de deformación y rigidez generalizada. Amortiguamiento viscoso y tasa de disipación de la energía. Amortiguamiento generalizado. Carga generalizada

9 Vibraciones libres

Vibraciones libres sin amortiguamiento. Vibraciones libres con amortiguamiento. Amortiguamiento crítico, subcrítico y supercrítico, Condiciones iniciales.

10 Vibraciones forzadas

Excitación armónica. Resonancia. Determinación experimental de la frecuencia y amortiguamiento. Sismógrafos y acelerómetros. Respuesta a la excitación impulso. Excitación cualquiera. Integral de Duhamel. Factor dinámico de carga. Espectros de respuesta. Sistemas no lineales.

11 Excitación sísmica

Espectros de respuesta. Espectros de diseño. Norma venezolana.

12 Determinación numérica de la respuesta

Cálculo de la integral de Duhamel. Método de la aceleración lineal y su aplicación a la evaluación de la respuesta en sistemas discretos lineales y no lineales.

13 Introducción al análisis dinámico de sistemas de varios grados de libertad.

BIBLIOGRAFIA

- [1] Armenàkas, A. E. *Modern Structural Analysis*, Wiley, McGraw-Hill, 1991.
- [2] Raig, R. R. *Structural Dynamics*, John Wiley, 1981.
- [3] Marín, J. *Análisis Matricial de Estructuras*, Apuntes de las clases dictadas por los Profesores Celso Fortoul y Simón Lamar, U.C.V., Facultad de Ingeniería, Caracas, 1969.
- [4] Marín, J., *Dinámica de Estructuras*, Apuntes de las clases dictadas por el Profesor Simón Lamar, U.C.V., Facultad de Ingeniería, Caracas, 1969.
- [5] Przemieniecki, J. S. *Theory of Matrix Structural Analysis*, McGraw-Hill, 1968.