

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE INGENIERÍA



PROGRAMA DE ESTUDIO
Aprobado por el Consejo Técnico de la Facultad de Ingeniería en su sesión ordinaria del 15 de octubre de 2008

ANÁLISIS ESTRUCTURAL

1703

6°

09

Asignatura

Clave

Semestre

Créditos

Ingenierías Civil y Geomática

Estructuras

Ingeniería Civil

División

Departamento

Carrera(s) en que se imparte

Asignatura:

Horas:

Total (horas):

Obligatoria

Teóricas

Semana

Optativa

Prácticas

16 Semanas

Modalidad: Curso

Seriación obligatoria antecedente: Ninguna

Seriación obligatoria consecuente: Optativa de Estructuras (Proyecto estructural para edificaciones de concreto y mampostería, Proyecto de estructuras metálicas).

Objetivo(s) del curso:

El alumno determinará y representará gráficamente las deformaciones y los elementos mecánicos en estructuras hiperestáticas sujetas a diversas condiciones de carga.

Temario

NÚM.	NOMBRE	HORAS
1.	Introducción	1.5
2.	Trabajo y energía	12.0
3.	Método de las fuerzas o de las flexibilidades	9.0
4.	Método de los desplazamientos o de las rigideces	19.5
5.	Análisis de marcos sujetos a cargas laterales	10.5
6.	Introducción a las líneas de influencia	4.5
7.	Herramientas y programas de computadora para análisis estructural	15.0
		72.0
	Prácticas de laboratorio	0.0
	Total	72.0



1 Introducción

Objetivo: El alumno conocerá los conceptos básicos del análisis estructural y con base en ello determinará cuando una estructura es isostática, hiperestática e inestable.

Contenido:

- 1.1 Objetivos del análisis estructural.
- 1.2 Principios del análisis estructural: compatibilidad geométrica (continuidad), comportamiento del material (Ley de Hooke) y equilibrio.
- 1.3 Estructuras isostáticas e hiperestáticas, grado de hiperestaticidad, grados de libertad y grado de indeterminación cinemática.

2 Trabajo y energía

Objetivo: El alumno conocerá y aplicará los conceptos energéticos para la obtención de desplazamientos en estructuras isostáticas.

Contenido:

- 2.1 Concepto de trabajo y energía de deformación.
- 2.2 Teoremas aplicables al análisis estructural: Betti, Maxwell-Betti y Castigliano.
- 2.3 Energía de deformación considerando flexión, cortante, axial y torsión.
- 2.4 Concepto de trabajo y desplazamientos virtuales.
- 2.5 Obtención de deformaciones en estructuras isostáticas por trabajos virtuales.

3 Método de las fuerzas o de las flexibilidades

Objetivo: El alumno aplicará los principios básicos del Análisis Estructural en la solución de estructuras hiperestáticas empleando el Método de las Flexibilidades.

Contenido:

- 3.1 Concepto de flexibilidad.
- 3.2 Compatibilidad de deformaciones y aplicación del principio de superposición.
- 3.3 Estructura primaria.
- 3.4 Ecuaciones de compatibilidad.
- 3.5 Obtención de coeficientes de flexibilidad. Matriz de flexibilidades y características.
- 3.6 Obtención de elementos mecánicos en vigas, marcos y armaduras por el método de las flexibilidades.

4 Método de los desplazamientos o de las rigideces

Objetivo: El alumno obtendrá elementos mecánicos y desplazamientos empleando el Método de las Rigideces.

**Contenido:**

- 4.1 Concepto de rigidez y obtención de rigideces angulares y lineales.
- 4.2 Aplicación del principio de superposición, definición de estructura primaria y obtención de momentos y fuerzas de empotramiento.
- 4.3 Ecuaciones de equilibrio, matriz de rigidez de la estructura y características.
- 4.4 Obtención de desplazamientos y elementos mecánicos en vigas, trazo de la elástica.
- 4.5 Efectos de temperatura y desplazamientos diferenciales.
- 4.6 Método de Cross para análisis de vigas continuas.
- 4.7 Comparación de los métodos: flexibilidades, rigideces y Cross.

5 Análisis de marcos sujetos a cargas laterales

Objetivo: El alumno comprenderá el concepto de rigidez lateral. Obtendrá desplazamientos y elementos mecánicos en marcos sujetos a fuerzas horizontales.

Contenido:

- 5.1 Concepto de rigidez lateral.
- 5.2 Análisis mediante el método de las rigideces.
- 5.3 Métodos aproximados para análisis de marcos ante cargas laterales.

6 Introducción a las líneas de influencia

Objetivo: El alumno comprenderá el concepto de línea de influencia y lo aplicará en estructuras simples.

Contenido:

- 6.1 Definición de línea de influencia y su utilidad en el análisis de diversas estructuras.
- 6.2 Principio de Müller-Breslau
- 6.3 Líneas de influencia para reacciones.
- 6.4 Líneas de influencia para fuerza cortante.
- 6.5 Líneas de influencia para momento flexionante.

7 Herramientas y programas de computadora para análisis estructural

Objetivo: El alumno conocerá las herramientas y los programas de computadora más comunes, utilizados para el análisis estructural; comprenderá las hipótesis básicas de los mismos y resolverá algunas estructuras simples.

Contenido:

- 7.1 Características generales de las herramientas y programas de cómputo para el análisis de estructuras.
Hipótesis principales.
- 7.2 Sistemas coordenados, globales y locales.
- 7.3 Consideraciones y criterios para el modelado de estructuras.
- 7.4 Análisis de estructuras por computadora.
- 7.5 Interpretación, evaluación y comparación de resultados.

**Bibliografía básica:****Temas para los que se recomienda:**

Departamento de Estructuras, Facultad de Ingeniería, UNAM.
Apuntes de Análisis Estructural
 México
 Facultad de Ingeniería, UNAM, 2002

1,2,3,4 y 5

McCORMAC, Jack C.
Análisis de Estructuras, Métodos Clásico y Matricial
 2ª edición
 Alfaomega, 2002

1,2,3,4,5,6 y 7

GHALI A. y A. Neville
Análisis Estructural
 Diana Técnico, 1998

1,2,3,4,5 y 6

Bibliografía complementaria:**Temas para los que se recomienda:**

KENNETH M. Leet, CHIA-MING Uang
Fundamentos de Análisis Estructural
 2ª edición
 Mc Graw Hill, 2006

1,2,3,4,5 y 6

HIBBELER, R. C.
Análisis Estructural
 Pearson, 1997

1,2,3,4,5 y 6

LAIBLE, Jeffrey.
Análisis Estructural
 Mc Graw Hill, 1995

1,2,3,4,5,6 y 7

JENKINS, W. M.
Structural Analysis Using Computers
 Longman Scientific and Technical
 1ª edición
 1995

2,4,5 y 6

**Sugerencias didácticas:**

Exposición oral	<input checked="" type="checkbox"/>
Exposición audiovisual	<input checked="" type="checkbox"/>
Ejercicios dentro de clase	<input checked="" type="checkbox"/>
Ejercicios fuera del aula	<input type="checkbox"/>
Seminarios	<input type="checkbox"/>

Lecturas obligatorias	<input checked="" type="checkbox"/>
Trabajos de investigación	<input type="checkbox"/>
Prácticas de taller o laboratorio	<input type="checkbox"/>
Prácticas de campo	<input type="checkbox"/>
Otras:	<input type="checkbox"/>

Forma de evaluar:

Exámenes parciales	<input checked="" type="checkbox"/>
Exámenes finales	<input checked="" type="checkbox"/>
Trabajos y tareas fuera del aula	<input checked="" type="checkbox"/>

Participación en clase	<input checked="" type="checkbox"/>
Asistencias a prácticas	<input type="checkbox"/>
Otras	<input type="checkbox"/>

Perfil profesiográfico de quienes pueden impartir la asignatura**Formación académica:**

Ingeniero Civil

Experiencia profesional:

Media-Alta

Especialidad:

Estructuras

Aptitudes y actitudes:

Habilidades para el modelado y análisis de sistemas estructurales.

Dedicación a la docencia, capacidad de transmitir y actualizar conocimientos, facilidad para relacionarse con los alumnos, colaboradores y académicos, capacidad de trabajo y creatividad en las tareas académicas.