



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE INGENIERÍA



PROGRAMA DE ESTUDIO

ANÁLISIS ESTRUCTURAL

1703

7

9

Asignatura

Clave

Semestre

Créditos

INGENIERÍAS CIVIL Y GEOMÁTICA

ESTRUCTURAS

INGENIERÍA CIVIL

División

Departamento

Licenciatura

Asignatura:

Obligatoria ☒

Optativa ☐

Horas/semana:

Teóricas

Prácticas

Total

Horas/semestre:

Teóricas

Prácticas

Total

Modalidad: Curso teórico

Seriación obligatoria antecedente: Ninguna

Seriación obligatoria consecuente: Dimensionamiento de Elementos Estructurales

Objetivo(s) del curso:

El alumno realizará el análisis de estructuras hiperestáticas para determinar su respuesta ante diversas condiciones de carga, calculando la acción de fuerzas sísmicas con base en el método estático establecido por la normatividad vigente.

Temario

NÚM.	NOMBRE	HORAS
1.	Introducción a las estructuras hiperestáticas	4.5
2.	Trabajo y energía	9.0
3.	Método de las flexibilidades	9.0
4.	Método de las rigideces	43.5
5.	Introducción a las líneas de influencia	6.0
		72.0
	Actividades prácticas	0.0
	Total	72.0

1 Introducción a las estructuras hiperestáticas

Objetivo: El alumno comprenderá los principios fundamentales del análisis estructural utilizados para resolver sistemas hiperestáticos.

Contenido:

- 1.1 Interacción entre el análisis y diseño estructural.
- 1.2 Principios fundamentales: continuidad, ley de Hooke y equilibrio.
- 1.3 Grado de hiperestaticidad, grados de libertad y grado de indeterminación cinemática.
- 1.4 Ventajas y desventajas de las estructuras hiperestáticas.
- 1.5 Modelos estructurales.
- 1.6 Alcances, limitaciones, ventajas y desventajas de las herramientas y programas de cómputo para análisis y diseño estructural.

2 Trabajo y energía

Objetivo: El alumno aplicará los conceptos de trabajo y energía para calcular 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 desplazamientos en estructuras isostáticas por trabajos virtuales.

3 Método de las flexibilidades

Objetivo: El alumno aplicará los principios básicos del método de flexibilidades para resolver estructuras hiperestáticas.

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 estructuras hiperestáticas.
- 3.7 Solución de ejemplos con computadora.

4 Método de las rigideces

Objetivo: El alumno aplicará los principios básicos del método de rigideces para la solución de estructuras hiperestáticas y calculará fuerzas sísmicas en edificios, empleando el método estático.

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 sus características.
- 4.4 Obtención de desplazamientos y elementos mecánicos en vigas continuas.
- 4.5 Método de Cross para el análisis de vigas continuas.
- 4.6 Introducción al análisis sísmico.
- 4.7 Hipótesis para el análisis sísmico estático. Deducción de la fórmula básica.

- 4.9 Análisis de marcos hiperestáticos.
- 4.10 Conceptos de rigidez lateral, rigidez de entrepiso y distorsión de entrepiso.
- 4.11 Análisis de armaduras hiperestáticas.
- 4.12 Solución de ejemplos con computadora.

5 Introducción a las líneas de influencia

Objetivo: El alumno aplicará el concepto de líneas de influencia para calcular los efectos máximos en elementos sometidos a cargas móviles.

Contenido:

- 5.1 Definición de línea de influencia y su utilidad en el análisis de diversas estructuras.
- 5.2 Líneas de influencia por trabajo virtual.
- 5.3 Principio de Muller Breslau.
- 5.4 Líneas de influencia para reacciones.
- 5.5 Líneas de influencia para fuerza cortante.
- 5.6 Líneas de influencia para momento flexionante.
- 5.7 Solución de ejemplos con computadora.

Bibliografía básica

Temas para los que se recomienda:

CAMBA CASTAÑEDA, J. L., CHACÓN GARCÍA, F., et al.

Apuntes de análisis estructural

1, 2, 3 y 4

México

Facultad de Ingeniería, UNAM, 2002

GONZÁLEZ CUEVAS, O.

Análisis estructural

Todos

México

Limusa, 2012

HIBBELER, Russel

Análisis estructural

Todos

8a. edición

México

Prentice Hall, 2008

LAIBLE, Jeffrey

Análisis estructural

Todos

México

McGraw-Hill, 1988

MACLEOD, Iain

Modern Structural Analysis

Todos

London

Thomas Telford, 2008

MCCORMAC, Jack

4a. edición
México
Alfaomega, 2010

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

ASAMBLEA LEGISLATIVA DEL DISTRITO FEDERAL
Reglamento de Construcciones para el Distrito Federal
México
Gaceta Oficial del Distrito Federal, 2004

4

ASAMBLEA LEGISLATIVA DEL DISTRITO FEDERAL
Normas Técnicas Complementarias para Diseño por Sismo
México
Gaceta Oficial del Distrito Federal, 2004

4

KASSIMALI, Aslam
Structural Analysis
4th edition
Toronto
CL Engineering, 2010

Todos

MELI PIRALLA, R.
Diseño estructural
2a. edición
México
Limusa, 2010

1 y 4

Sugerencias didácticas

Exposición oral
Exposición audiovisual
Ejercicios dentro de clase
Ejercicios fuera del aula
Seminarios
Uso de software especializado
Uso de plataformas educativas

X
X
X
X
X
X
X

Lecturas obligatorias
Trabajos de investigación
Prácticas de taller o laboratorio
Prácticas de campo
Búsqueda especializada en internet
Uso de redes sociales con fines académicos

X
X
X
X

Forma de evaluar

Exámenes parciales
Exámenes finales
Trabajos y tareas fuera del aula

X
X
X

Participación en clase
Asistencia a prácticas

X

Perfil profesiográfico de quienes pueden impartir la asignatura

El profesor deberá ser Ingeniero Civil con experiencia profesional media-alta, orientado hacia el área de estructuras, que posea las siguientes aptitudes y actitudes: habilidad para el modelado y análisis de sistemas estructurales. Dedicación a la docencia, capacidad de transmitir y actualizar conocimientos, facilidad para relacionarse con alumnos, colaboradores y académicos, capacidad de trabajo y creatividad en las tareas académicas.