



NATIONAL AUTONOMOUS UNIVERSITY OF MEXICO
SCHOOL OF ENGINEERING



COURSE SYLLABUS

EARTHQUAKE ENGINEERING

3033

10

6

Course

Code

Semester

Credits

**CIVIL AND GEOMATICS
ENGINEERING**

STRUCTURES

CIVIL ENGINEERING

Division

Department

Undergraduate Program

Course:

Hours /week:

Hours / Semester:

Compulsory

Lecture

3.0

Lecture

48.0

Elective

Practical

0.0

Practical

0.0

Total

3.0

Total

48.0

Mode: Lecture-based

Prerequisite course: none

Subsequent course: none

Course Objective(s)

The student will recognize the causes and features of earthquakes, assess their impact on buildings, and design structural systems that can effectively withstand seismic forces, following applicable building codes.

Course Topics

No.	TITLE	HOURS
1.	Seismicity and Seismology	6.0
2.	Seismic Risk	4.5
3.	Structural Dynamics	18.0
4.	Design Criteria	7.5
5.	Seismic Design according to Mexico City Building Code and Complementary Technical Standards	18.0
6.	Applications	18.0
		<hr/> 72.0
	Practical Activities	0.0
	Total	<hr/> 72.0

1. Seismicity and Seismology

Objective: The student will understand the origin and characteristics of earthquakes in the planet's main seismic zones, to estimate their effects on constructions through the determination of seismic parameters.

Content:

- 1.1 Plate Tectonics
- 1.2 Seismicity in Mexico and Worldwide
- 1.3 Damage Caused by Earthquakes and Derived Experiences
- 1.4 Seismic Instrumentation
- 1.5 Determination of Seismic Parameters
- 1.6 Propagation and Attenuation of Seismic Waves

2. Seismic Risk

Objective: The student will understand the characteristics of ground motion due to earthquakes to determine the parameters that define design actions used in current building codes.

Content:

- 2.1 Recording of Seismic Effects
- 2.2 Seismic Hazard
- 2.3 Seismic Regionalization
- 2.4 Microzonation

3. Structural Dynamics

Objective: The student will apply the fundamentals of structural dynamics for the seismic analysis and design of structures.

Content:

- 3.1 Response of Single-Degree-of-Freedom Systems
- 3.2 Response of Multi-Degree-of-Freedom Systems
- 3.3 Response and Design Spectra

4. Design Criteria

Objective: The student will apply seismic design philosophies used in the building design and construction process.

Content:

- 4.1 Seismic Design Philosophies
- 4.2 Building Design and Construction Process
- 4.3 Seismic Design Codes and Standards
- 4.4 Professional Practice, Research, and Teaching

5. Seismic Design According to the Mexico City Building Code and Complementary Technical Standards

Objective: The student will apply the hypotheses of static, simplified, and dynamic seismic design methods to analyze structures, including soil-structure interaction effects, in compliance with current regulations.

Content:

- 5.1** Requirements of the Mexico City Building Code
- 5.2** Requirements of the Complementary Technical Standards
- 5.3** Modal Spectral Dynamic Analysis
- 5.5** Simplified Analysis Method
- 5.6** Soil-Foundation-Structure Interaction Effects

6. Applications

Objective: The student will apply previously acquired knowledge for the seismic analysis of structures using commercial software.

Content:

- 6.1** Influence of Building Shape
- 6.2** Structural Systems
- 6.3** Detailing of Elements and Connections
- 6.4** Use of Computer Programs
- 6.5** Urban Buildings
- 6.6** Industrial Constructions



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE INGENIERÍA



PROGRAMA DE ESTUDIO

INGENIERÍA SÍSMICA

3033

10

6

Asignatura

Clave

Semestre

Créditos

INGENIERÍAS CIVIL Y GEOMÁTICA

ESTRUCTURAS

INGENIERÍA CIVIL

División

Departamento

Licenciatura

Asignatura:

Horas/semana:

Horas/semestre:

Obligatoria ☐

Teóricas

Teóricas

Optativa ☒

Prácticas

Prácticas

Total

Total

Modalidad: Curso teórico

Seriación obligatoria antecedente: Ninguna

Seriación obligatoria consecuente: Ninguna

Objetivo(s) del curso:

El alumno identificará el origen y las características de los sismos para determinar los efectos que causan en las construcciones y proponer sistemas estructurales que puedan resistirlos adecuadamente, diseñados con la normatividad vigente.

Temario

NÚM.	NOMBRE	HORAS
1.	Sismicidad y sismología	6.0
2.	Riesgo sísmico	4.5
3.	Dinámica estructural	18.0
4.	Criterios de diseño	7.5
5.	Diseño sísmico conforme el Reglamento de Construcciones para el Distrito Federal y sus Normas Técnicas Complementarias	18.0
6.	Aplicaciones	18.0
		<hr/>
		72.0
	Actividades prácticas	0.0
		<hr/>
	Total	72.0

1 Sismicidad y sismología

Objetivo: El alumno comprenderá el origen y las características de los temblores en las principales zonas sísmicas del planeta, para estimar los efectos sobre las construcciones mediante la determinación de parámetros sísmicos.

Contenido:

- 1.1 Tectónica de placas.
- 1.2 Sismicidad en México y en el mundo.
- 1.3 Daños ocasionados por sismos y experiencias derivadas.
- 1.4 Instrumentación sísmica.
- 1.5 Determinación de parámetros sísmicos.
- 1.6 Propagación y atenuación de ondas sísmicas.

2 Riesgo sísmico

Objetivo: El alumno comprenderá las características del movimiento del terreno debido a sismo para determinar los parámetros que definen las acciones de diseño empleados en los reglamentos de construcciones vigentes.

Contenido:

- 2.1 Registro de efectos sísmicos.
- 2.2 Peligro sísmico.
- 2.3 Regionalización sísmica.
- 2.4 Microzonificación.

3 Dinámica estructural

Objetivo: El alumno aplicará los elementos básicos de la dinámica estructural para el análisis y diseño sísmico de estructuras.

Contenido:

- 3.1 Respuesta de sistemas de un grado de libertad.
- 3.2 Respuesta de sistemas de varios grados de libertad.
- 3.3 Espectros de respuesta y de diseño.

4 Criterios de diseño

Objetivo: El alumno aplicará las filosofías de diseño sísmico empleadas en el proceso de diseño y construcción de edificaciones.

Contenido:

- 4.1 Filosofías del diseño sísmico.
- 4.2 Proceso de diseño y construcción de edificaciones.
- 4.3 Reglamentos y normas de diseño sísmico.
- 4.4 Práctica profesional, investigación y docencia.

5 Diseño sísmico conforme el Reglamento de Construcciones para el Distrito Federal y sus Normas Técnicas Complementarias

Objetivo: El alumno aplicará las hipótesis de los métodos de diseño sísmico estático, simplificado y dinámico para realizar el análisis de estructuras, incluyendo los efectos de interacción suelo-estructura, de acuerdo con la normatividad vigente.

Contenido:

- 5.1 Requerimientos del Reglamento de Construcciones para el Distrito Federal.
- 5.2 Requerimientos de las Normas Técnicas Complementarias.
- 5.3 Análisis sísmico dinámico modal espectral.
- 5.4 Análisis sísmico estático.

5.5 Método simplificado de análisis.

5.6 Efectos de interacción suelo-cimentación-estructura.

6 Aplicaciones

Objetivo: El alumno aplicará los conocimientos previamente adquiridos para el análisis sísmico de estructuras utilizando programas comerciales.

Contenido:

6.1 Influencia de la forma de la construcción.

6.2 Sistemas estructurales.

6.3 Detalle de elementos y conexiones.

6.4 Uso de programas de computadora.

6.5 Edificios urbanos.

6.6 Construcciones industriales.

Bibliografía básica

Temas para los que se recomienda:

BAZÁN ZURITA, E., MELI PIRALLA, R.

Diseño sísmico de edificios

México

Limusa, 2003

Todos

CHOPRA, Anil

Dinámica de estructuras

4a. edición

México

Prentice Hall, 2014

3 y 6

DOWRICK, David

Earthquake Resistant Design and Risk Reduction

2nd edition

Chichester

Wiley, 2009

1 y 2

GÓMEZ CHÁVEZ, S.

Análisis sísmico moderno, ética aplicada

México

Trillas, 2007

Todos

Bibliografía complementaria

Temas para los que se recomienda:

ASAMBLEA LEGISLATIVA DEL DISTRITO FEDERAL

Normas Técnicas Complementarias del Reglamento de

Construcciones para el Distrito Federal. México

Gaceta Oficial del Distrito Federal 2004

4, 5 y 6

CLOUGH, Ray, PENZIEN, Joseph.

Dynamics of Structures

3 y 6

2nd edition

Berkeley

Computers and Structures, 2010

COMISIÓN FEDERAL DE ELECTRICIDAD

Manual de diseño de obras civiles. Diseño por sismo

5

México

CFE, 2008

NAEIM, Farzad

The Seismic Design Handbook

Todos

2nd edition

Boston

Springer, 2001

NEWMARK, Nathan, ROSENBLUETH, Emilio

Fundamentals of Earthquake Engineering

1, 2, 3, 4

Englewood Cliffs

Prentice Hall, 1987

PAZ, Mario

Dinámica estructural. Teoría y cálculo

3 y 6

Barcelona

Reverté, 2002

Sugerencias didácticas

Exposición oral	<input checked="" type="checkbox"/>	Lecturas obligatorias	<input checked="" type="checkbox"/>
Exposición audiovisual	<input checked="" type="checkbox"/>	Trabajos de investigación	<input checked="" type="checkbox"/>
Ejercicios dentro de clase	<input checked="" type="checkbox"/>	Prácticas de taller o laboratorio	<input checked="" type="checkbox"/>
Ejercicios fuera del aula	<input checked="" type="checkbox"/>	Prácticas de campo	<input type="checkbox"/>
Seminarios	<input checked="" type="checkbox"/>	Búsqueda especializada en internet	<input checked="" type="checkbox"/>
Uso de software especializado	<input checked="" type="checkbox"/>	Uso de redes sociales con fines académicos	<input checked="" type="checkbox"/>
Uso de plataformas educativas	<input checked="" type="checkbox"/>		

Forma de evaluar

Exámenes parciales	<input checked="" type="checkbox"/>	Participación en clase	<input checked="" type="checkbox"/>
Exámenes finales	<input checked="" type="checkbox"/>	Asistencia a prácticas	<input type="checkbox"/>
Trabajos y tareas fuera del aula	<input checked="" type="checkbox"/>		

Perfil profesigráfico 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, análisis y diseño de sistemas estructurales sometidos a sismos. 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.