

Interacción Dinámica Suelo Estructura ICYA 4416
Segundo semestre de 2020

Profesor	:	Juan Carlos Reyes, Ph.D. jureyes@uniandes.edu.co Oficina: ML330
Horario de clase	:	Lunes y miércoles 2:30-3:45 p.m. Miércoles 4:00-5:15 p.m.
Horario de atención	:	Martes y jueves 11:00 a.m. a 12:30 p.m. o con cita previa. https://zoom.us/j/3735748568
Tutor	:	Laura Sofia Cordoba (ls.cordoba37@uniandes.edu.co) Horario de atención: viernes 3:00-4:30 p.m. (iniciando a partir de agosto 21)

Objetivo del curso

Capacitar al estudiante en el análisis de propagación de ondas en suelos y los efectos estáticos y dinámicos de la interacción suelo-estructura. Al finalizar el curso, el estudiante estará en capacidad de enfrentar individualmente problemas que involucren el análisis de respuesta de sitio y de estructuras cimentadas sobre suelos flexibles. Los temas que se tratan son: introducción, dinámica de suelos, interacción estática, e interacción dinámica. Se incluyen aplicaciones prácticas usando códigos de diseño sismo-resistente y programas de computador.

Metas ABET

- Habilidad para aplicar conocimientos de ciencias básicas
- Habilidad para identificar, formular, y resolver problemas de ingeniería
- Habilidad para aplicar técnicas y herramientas modernas

Objetivos de aprendizaje

Al finalizar este curso los estudiantes estarán en capacidad de:

- Explicar el fenómeno de propagación de ondas a través del suelo y la interacción suelo-estructura.
- Analizar estáticamente estructuras y cimentaciones en contacto con suelos flexibles.
- Desarrollar las herramientas que le permitan al estudiante adelantar el análisis de propagación de ondas e interacción dinámica suelo-estructura.
- Usar y desarrollar programas de cómputo relacionados con dinámica de suelos e interacción suelo-estructura.
- Interpretar correctamente los resultados e implicaciones de los análisis realizados.

Metodología

Las clases del curso están compuestas por sesiones de teoría acompañada por sesiones complementarias dedicadas a realizar talleres prácticos. El curso se acompañará en todo momento de la utilización de ayudas audiovisuales y modelos de clase como herramienta de comprensión y aclaración de conceptos. El curso exige utilización intensiva de programas de computador, en especial Matlab, Excel, Opensees y SAP2000. De ser necesario, se programarán monitorias enfocadas en el uso de estos programas.

Reglas del curso

- Durante las clases, está prohibido el uso de cualquier dispositivo electrónico incluyendo portátiles, celulares, ipods, ipads, etc. Solo se permite el uso de calculadoras que no tengan posibilidades de comunicación.
- Los exámenes son con libro cerrado. Solo se podrá usar: lápiz (portaminas o lapicero), calculadora y una hoja resumen por ambas caras.
- Todos los estudiantes tienen los mismos derechos y oportunidades. Sin embargo, se consideran las condiciones especiales de cada estudiante dentro de su proceso de aprendizaje.

Programa

Clase	Tema		Fecha
1	1 Introducción	1.1 Motivación, 1.2 Repaso de dinámica estructural	ago 10
2		1.2 Repaso de dinámica estructural	ago 12
3		1.3 Ondas sísmicas, 1.4 Ecuación de onda	ago 12
4		1.5 Ondas en cuerpos estratificados	ago 19
5		1.6 Atenuación, 2.1 Propiedades de los suelos	ago 24
6	2 Dinámica de suelos	2.1 Propiedades de los suelos	ago 26
7		2.1 Propiedades de los suelos, 2.2 Ensayos de laboratorio y campo	ago 31
8		2.3 Series de Fourier y análisis de señales	sep 2
9		2.3 Series de Fourier y análisis de señales	sep 7
10		2.4 Propagación de ondas en suelos (caso 1, caso 2)	sep 9
11		2.4 Propagación de ondas en suelos (caso 3, caso 4)	sep 14
12		2.4 Propagación de ondas en suelos (caso 4)	sep 16
13		2.5 Aplicaciones prácticas (códigos, microzonificación, otros)	sep 21
14	3 Interacción estática	3.1 Introducción, 3.2 Cimentaciones superficiales	sep 23
15		3.2 Cimentaciones superficiales	sep 28
16		3.2 Cimentaciones superficiales	sep 30
17		3.3 Cimentaciones profundas	oct 14
18		3.3 Cimentaciones profundas	oct 14
19		3.3 Cimentaciones profundas	oct 19
20		3.4 Estructuras de contención	oct 21
21		3.5 Tuberías	oct 26
22	4 Interacción dinámica	4.1 Introducción interacción dinámica	oct 28
23		4.2 Interacción cinemática	nov 4
24		4.3 Funciones de impedancia (cimentación superficial)	nov 4
25		4.3 Funciones de impedancia (cimentación profunda)	nov 9
26		4.3 Funciones de impedancia (cimentación profunda)	nov 11
27		4.4 Interacción inercial (estructura rígida)	nov 18
28		4.4 Interacción inercial (estructura flexible)	nov 18
29		4.5 Diseño de cimentaciones para máquinas	nov 23
30		4.5 Diseño de cimentaciones para máquinas	nov 25
31		4.6 Aplicaciones prácticas (códigos de diseño)	nov 30
32		4.6 Aplicaciones prácticas (códigos de diseño)	dic 2

Sistema de Evaluación:

La calificación final del curso se asignará de acuerdo a los siguientes porcentajes:

- Examen Parcial 1 (oct-02, 6:30 p.m.) 25%
- Examen Parcial 2 (semana de finales) 25%
- Tareas 45%
- Quizzes sin previo aviso (clase y monitoria) 5%

La asistencia y participación se evaluará con “quizzes” que se llevarán a cabo sin previo aviso. Las tareas deberán ser presentadas individualmente o máximo en grupos de dos estudiantes, y deberán ser subidas puntualmente al LMS del curso. Las tareas elaboradas individualmente tienen el mismo valor que las elaboradas en grupos. No se aceptarán tareas después de la fecha de entrega. El monitor no está autorizado para recibir tareas. En el caso que estudiantes plagien código (de Opensees, Matlab, Phyton, etc.) o copien exámenes (o tareas), se iniciara un proceso disciplinario de acuerdo con el Capitulo X del reglamento general de estudiantes de pregrado. Si el tutor comete alguna falta disciplinaria, los estudiantes deberían presentar las pruebas necesarias al profesor para iniciar el proceso disciplinario, respectivo. Las calificaciones definitivas serán calculadas usando dos cifras decimales en Excel enmarcadas dentro de la siguiente escala numérica:

Nota**	Definición
[4.50, 5.00]	Excelente
[4.00, 4.49]	Muy bueno
[3.50, 3.99]	Bueno
[3.00, 3.49]	Regular
[3.00, 3.25]	Aceptable
[2.00, 2.99]	Deficiente
[1.50, 1.99]	Malo
1.50	Mínima

**Recuerde que:

[a, b] se refiere al intervalo de números mayores o iguales que “a” y menores o iguales que “b”.

2.9949999 es aproximado como 2.99 y es considerada una nota deficiente.

Notas finales superiores a 2.9950000 son consideradas notas aceptables.

Calendario de instrumentos de evaluación:

Publicación	Entrega	Instrumento	Tema
ago 10	ago 29	Tarea 1	Módulo 1
ago 29	sep 12	Tarea 2	Módulo 2
sep 12	sep 26	Tarea 3	Módulo 2
oct 2	oct 2	Examen Parcial 1	Módulos 1 y 2
sep 26	oct 17	Tarea 4	Módulo 2
oct 17	oct 31	Tarea 5	Módulo 3
oct 31	nov 18	Tarea 6	Módulo 4
nov 18	nov 30	Tarea 7	Módulo 4
**	**	Examen Parcial 2	Módulos 3 y 4

** Esta fecha la define la universidad y no se puede modificar.

Bibliografía

- ASCE. Minimum Design Loads for Buildings and Other Structures ASCE 7-16. USA, 2016.
- ASCE. Seismic Evaluation and Retrofit of Existing Buildings ASCE 41-17. USA, 2017.
- AIS. Reglamento Colombiano de Construcción Sismo-resistente NSR-10. AIS: Colombia, 2010.
- Bowles, J.E. Foundation Analysis and Design. McGraw-Hill. International Edition. Singapore, 1997.
- Coduto, D.P. Foundation Design. Second Edition. Prentice-Hall. USA, 2001.
- FEMA. Improvement of Nonlinear Static Seismic Analysis Procedures. FEMA 440. USA, 2005.
- Kramer, S.L. Geotechnical Earthquake Engineering. Prentice Hall. USA, 1996.
- NIST. Soil-Structure Interaction for Building Structures. NIST GCR 12-917-21. USA, 2012 (disponible gratis on-line).
- Notas de clase y material disponible en Brighspace.