

Análisis Avanzado de Estructuras ICYA 4422

Primer semestre de 2023

Profesor	:	Juan Carlos Reyes, M.Sc., Ph.D. (jureyes@uniandes.edu.co) Oficina: ML725
Horario de atención	:	Martes y jueves 11:00 a.m.-12:30 m. https://uniandes-edu-co.zoom.us/j/3735748568
Horario de clase	:	Lunes y miércoles 2:00-3:20 p.m. (presencial) y miércoles 3:30-5:00 p.m. (virtual)
Pre-requisitos deseables	:	Modelación y análisis numérico ICYA-2001 o equivalente Análisis de sistemas estructurales ICYA-2203 o equivalente Comportamiento Dinámico de Estructuras ICYA-4401
Monitor	:	Por definir

Objetivo del curso

Reforzar y ampliar los conceptos básicos del análisis estático lineal presentados en cursos de pregrado, y estudiar métodos no-lineales estáticos y dinámicos para el análisis de estructuras complejas. Los tipos de análisis que se incluyen son: lineal estático, estático no-lineal y cronológico no-lineal. Adicionalmente, se incluyen aplicaciones prácticas usando programación, códigos de diseño y software.

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 final del curso el estudiante estará en capacidad de:

- Analizar estructuras complejas que presenten comportamiento lineal o no-lineal cuando son sometidas a cargas estáticas o dinámicas.
- Desarrollar programas de computador para conducir análisis lineales y no-lineales de estructuras.
- Manejar programas de computador e interpretar correctamente los resultados e implicaciones de los análisis realizados.

Metodología

Las clases del curso están compuestas por sesiones de teoría acompañada por sesiones de ejercicios. 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 SAP2000, Opensees, Mathcad y Matlab. Se programarán monitorias enfocadas en el uso de estos programas.

Programa

Clase	Tema		
1, 2	1 Análisis estático lineal básico	1.1 Implementación computacional	
3, 4		1.2 Implementación manual	
5	2 Análisis estático lineal avanzado	2.1 Nuevo enfoque de la matriz de rigidez y el vector de fuerzas	
6		2.2 Vector de fuerzas para cargas, cambios de temperatura y presfuerzo	
7, 8		2.3 Ejemplos	
9, 10		2.4 Sub-estructuración	
11		2.5 Constraints, zonas rígidas y deformaciones por cortante	
12	3 Análisis estático con no linealidad geométrica	3.1 Introducción, 3.2 Transformaciones geométricas	
13		3.3 No linealidad geométrica	
14		3.4 Efectos P-Delta y modos de pandeo elástico	
15		3.5 Método de Newton	
16		3.6 Solución usando control de carga	
17	4 Análisis estático con no linealidad del material y geométrica	4.1 Evaluación sísmica usando ASCE41	
18		4.2 Propiedades de rótulas plásticas	
19, 20		4.3 Plasticidad concentrada PC	
21		4.4 Determinación de estado PC	
22		4.5 Análisis no-lineal estático, 4.6 Generalidades de plasticidad distribuida	
23		4.7 Aplicaciones	
24		5 Análisis cronológico no-lineal	5.1 Ecuaciones de movimiento, 5.2 Integradores
25, 26	5.3 Matriz de amortiguamiento		
27, 28	5.4 Estado con memoria		
29, 30	5.5 Análisis no-lineal cronológico		
31	5.6 Aplicaciones		

Sistema de Evaluación:

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

- Examen Parcial 1 (marzo 17 6:30 p.m.) 25%
- Examen Parcial 2 (mayo 24 2:00 p.m.) 25%
- Tareas 45%
- Quizzes, asistencia y participación 5%

La asistencia y participación se evaluará con “quizzes” que se llevarán a cabo sin previo aviso. Las tareas deberán ser presentadas en grupos de máximo dos estudiantes y deberán ser entregadas puntualmente en Bloque Neón. No se aceptarán tareas después de la fecha de entrega. En el caso de que estudiantes copien total o parcialmente exámenes o tareas, se iniciará un proceso disciplinario de acuerdo con el Capítulo X del reglamento general de estudiantes de pregrado. Las calificaciones definitivas serán calculadas usando dos cifras decimales en Excel 2010 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 aceptables.

Textos

- Artículos de revistas científicas y capítulos de otros textos.
- Notas de clase y presentaciones disponibles en sicutaplus.
- Videos de las clases
- American Society of Civil Engineers ASCE. Seismic Evaluation and Retrofit of Existing Buildings. ASCE/SEI 41-17. USA, 2017.
- American Society of Civil Engineers ASCE. Minimum Design Loads for Buildings and Other Structures ASCE 7-16. USA, 2016.
- McGuire, W., Gallagher, R., y Ziemian, R. Matrix Structural Analysis. John Wiley & Sons, 2000.
- Garcia, L.E., Dinámica Estructural Aplicada al Diseño Sísmico. Universidad de los Andes, 1998.
- FEMA. Improvement of Nonlinear Static Seismic Analysis Procedures. FEMA 440. USA, 2005.
- Asociación Colombiana de Ingeniería Sísmica AIS. Reglamento Colombiano de Construcción Sismo-resistente NSR-10. AIS: Colombia, 2010.