

## Análisis Avanzado de Estructuras ICYA 4422

### Primer semestre de 2023

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