

Análisis Avanzado de Estructuras ICYA 4422
Segundo semestre de 2024

Profesor	:	Juan Carlos Reyes, M.Sc., Ph.D. (jureyes@uniandes.edu.co) Oficina: ML725
Horario de atención	:	Lunes y miércoles 12:15 p.m.-1:45 p.m.
Horario de clase	:	Lunes y miércoles 2:00-3:20 p.m. y miércoles 3:30-5:00 p.m.
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	:	Estudiante doctoral Diego Noriega

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, Python, Matlab y Mathcad. Se programarán monitorias enfocadas en el uso de estos programas.

Programa

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

Fechas importantes

- Agosto 25: entrega de la tarea 1
- Septiembre 8: entrega de la tarea 2
- Septiembre 22: entrega de la tarea 3
- Septiembre 27: examen parcial 1
- Septiembre 28 a octubre 6: semana de receso
- Octubre 14: entrega de la tarea 4 (festivo)
- Octubre 28: entrega de la tarea 5
- Noviembre 11: entrega de la tarea 6 (festivo)
- Noviembre 27: examen parcial 2
- Diciembre 4: entrega de la tarea 7

Sistema de Evaluación:

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

- Examen Parcial 1 (septiembre 27 6:30 p.m.) 25%
- Examen Parcial 2 (noviembre 27 2:00 p.m.) 25%
- Tareas 40%
- Trabajo en clase, complementarias y laboratorios 10%

En todas las clases se evaluará el trabajo desarrollado por los estudiantes. Todas las clases de los módulos 1 al 4 deben ser preparadas previamente por los estudiantes observando el video disponible en Bloque Neón. 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 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

- American Society of Civil Engineers ASCE. Seismic Evaluation and Retrofit of Existing Buildings. ASCE/SEI 41-23. USA, 2023.
- American Society of Civil Engineers ASCE. Minimum Design Loads for Buildings and Other Structures ASCE 7-22. USA, 2022.
- Asociación Colombiana de Ingeniería Sísmica AIS. Reglamento Colombiano de Construcción Sismo-resistente NSR-10. AIS: Colombia, 2010.
- Artículos de revistas científicas y capítulos de otros textos.
- Notas de clase y presentaciones disponibles en sicuapplus.
- Videos de las clases.
- García, L.E., Dinámica Estructural Aplicada al Diseño Sísmico. Universidad de los Andes, 1998.