



**DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA CIVIL Y AMBIENTAL**

**ICYA 3202**  
**DISEÑO ESTRUCTURAL**

<b>HORARIO</b>	:	<b>Lu-Mi: 11:00 AM -12:30 PM</b> <b>Salón: Lu: B_202 Mi: M_100</b> <b>Sa: 11:00AM – 1:50PM Salón: O_203</b>
<b>PERIODO</b>	:	<b>I SEMESTRE DE 2017</b>
<b>PROFESOR</b>	:	<b>Francisco Galvis (fa.galvis10@uniandes.edu.co)</b> <b>Teléfono: 339 4949 Ext. 1653</b> <b>Oficina: ML 332</b>
<b>HORARIO DE ATENCIÓN</b>	:	<b>Lunes y miércoles de 3:30 PM- 5:00 PM</b>
<b>ASISTENTE GRADUADO</b>	:	<b>Leonardo García Bottia (l.garcia1771@uniandes.edu.co)</b>

**DESCRIPCIÓN DEL CURSO**

El objetivo fundamental del curso es el de lograr que el estudiante llegue a comprender y dominar las bases del diseño estructural en concreto reforzado, hasta el punto que le permita dominar los aspectos fundamentales y entender las restricciones de los códigos. Con base en la comprensión detallada del comportamiento de elementos de concreto reforzado se plantean las bases para el diseño de nuevos elementos y se establecen los criterios generales utilizados en los códigos para el diseño y construcción de este tipo de estructuras. No se pretende entrenar al estudiante en el uso de tablas y gráficas de diseño, sino por el contrario se quiere ir hasta los conceptos fundamentales de la mecánica estructural, con el fin de dar las bases para un desarrollo futuro de los métodos de análisis y diseño de este tipo de estructuras. En pocas palabras, el curso no busca entrenar a calculistas de estructuras, sino conformar los fundamentos para el estudio y la investigación del comportamiento estático y dinámico no lineal de las estructuras en concreto reforzado. Con las bases dadas en el curso el estudiante puede fácilmente con algo de práctica y esfuerzos adicionales establecer metodologías para el diseño práctico de estructuras tal como se desarrolla en las oficinas modernas de cálculo o adaptar y mejorar cualquier metodología de diseño utilizada en la práctica y que deba enfrentar en su ejercicio profesional.

## **METAS ABET**

- Habilidad para aplicar conocimientos de ciencias básicas
- Capacidad de diseñar y conducir experimentos, así como de analizar e interpretar datos
- Un entendimiento de la responsabilidad ética y profesional
- Habilidad para identificar, formular, y resolver problemas de ingeniería
- Un reconocimiento de la necesidad para un aprendizaje permanente
- Un conocimiento de problemas contemporáneos
- Habilidad para aplicar técnicas y herramientas modernas

## **OBJETIVOS DE APRENDIZAJE**

**Al finalizar este curso los estudiantes estarán en capacidad de:**

- Realizar el análisis y diseño de estructuras de concreto simples con base en la normativa.
- Identificar y explicar los conceptos básicos del diseño de estructuras de concreto.
- Emplear y desarrollar programas computacionales para la implementación de métodos de análisis y diseño estructural.
- Desarrollar proceso de diseño de elementos estructurales básicos
- Interpretar resultados de procesos de diseño e identificar posibles errores.
- Evaluar la seguridad y funcionalidad de estructuras de concreto simples.

## PROGRAMA DEL CURSO

SEMANA	FECHA		TEMA	CAPITULO
1	23 al 28	Ene.	Introducción y Repaso General Aspectos generales de la Normativa Sistemas estructurales, Idealización y Cargas	1, 12, 18, 20
2	30 al 4	Ene. Feb.	Repaso General Análisis de Estructuras y Análisis por Computador Ejemplos y Requisitos del Código	1, 12, 18, 20
3	6 al 11	Feb.	Materiales: cemento y agregados Concreto y acero de refuerzo - Propiedades básicas Ejemplos y requisitos del código	2
4	13 al 18	Feb.	Compresión y tensión axial Ejemplos y requisitos del código	3
5	20 al 25	Feb.	Comportamiento y diseño a flexión Resistencia última a flexión Ejemplos y requisitos del código	3
6	27 al 4	Feb. Mar.	Intr. a vigas con doble refuerzo y vigas T Ejemplos y requisitos del código	4
<b>PRIMER EXAMEN PARCIAL (SÁBADO)</b> <b>TEMAS: SEMANAS 1 A 5</b>				
7	6 al 11	Mar.	Cortante y tracción diagonal Refuerzo a cortante Adherencia y longitud de desarrollo Ejemplos y requisitos del código	5
8	13 al 18	Mar.	Despiece y puntos de corte Detallamiento Sísmico Condiciones de Servicio Ejemplos y Requisitos del Código	6
9	20 al 25 (Fest)	Mar.	Deflexiones Agrietamiento y control Ejemplos y Requisitos del Código	6, 13
10	27 al 1	Mar. Abr.	Placas y losas en una dirección Tipos de aligeramiento y selección Placas y losas en dos direcciones Aberturas y refuerzos Ejemplos y requisitos del código	6, 13

<b>SEGUNDO EXAMEN PARCIAL (SÁBADO)</b> <b>TEMAS: SEMANAS 1 A 9</b>				
11	3 al 8	Abr.	Diseño de columnas Compresión axial y flexo-compresión Diagramas de interacción Ejemplos y requisitos del código	8, 9
12	10 al 15	Abr.	<b>SEMANA DE TRABAJO INDIVIDUAL</b>	
13	17 al 22	Abr.	Diagramas de interacción Flexión biaxial. Efectos de esbeltez Diseño del refuerzo en uniones Ejemplos y requisitos del código	8, 9
14	24 al 29	Abr.	Conceptos básicos de Ingeniería Sísmica	11, 16, 17
15	1 al 6	May.	Muros Estructurales Conceptos de muros de contención Ejemplos y requisitos del código	16, 17
16	8 al 13	May.	Cimentaciones superficiales: zapatas y vigas de amarre Cimentaciones profundas: pilotes y dados Ejemplos y requisitos del código	18, 20
<b>EXAMEN FINAL (PROGRAMADO POR REGISTRO)</b> <b>TEMAS: SEMANAS 1 A 16</b>				

## **PROGRAMAS DE COMPUTADOR**

El curso exige utilización intensiva de programas de computador. En general el estudiante debe estar familiarizado con aplicaciones en hojas electrónicas. Se trabajarán programas diversos de análisis lineal para la modelación de algunos tipos estructurales especiales. Se hará utilización del programa SAP2000.

## **PROYECTO FINAL**

Se adelantará un proyecto final del curso en el cual se realice el diseño de una estructura típica de varios pisos incluyendo los diferentes temas tratados en el curso. El análisis se realizará utilizando un programa de computador y los diseños deben adelantarse utilizando la normativa vigente, NSR-10.

## EVALUACIÓN DEL CURSO

TRES EXAMENES	60 %
TAREAS Y COMPLEMENTARIA	20 %
PROYECTO FINAL	20 %
	-----
TOTAL	100 %

## OBSERVACIONES

- El curso supone conocimientos básicos en los siguientes temas: análisis estructural por métodos tradicionales y por métodos matriciales, mecánica de materiales, estática, programas de computador para el análisis estructural como SAP2000, hojas electrónicas como EXCEL, procesadores de palabra.
- El proyecto final tendrá una sustentación verbal, que corresponderá al 50% de la nota del proyecto. En caso de que la nota de la sustentación sea inferior a 3.0, la nota de la sustentación representará el 70% de la nota del proyecto.
- Se realizarán aproximadamente unas 6 tareas a lo largo del semestre.
- Las tareas deberán realizarse en forma individual, lo cual tiene como objetivo que el estudiante desarrolle su propio criterio de ingeniero y logre adquirir un pensamiento crítico e independiente basado en los principios y leyes de la mecánica. Sin embargo, se pueden reunir en grupos de 2 estudiantes con el fin de discutir los resultados alcanzados y de realizar una sola presentación.
- Las tareas serán calificadas por los monitores del curso. Estas no serán revisadas en detalle. Es **responsabilidad del estudiante** investigar, revisar, consultar, preguntar al profesor o al asistente antes de entregar la tarea, de manera que genere un hábito de autocorrección. **NO ESPERE QUE LA CORRECCION DE LA TAREA LE CORRIJA SUS ERRORES.** Los errores deben corregirse y las dudas aclararse antes de que presente la tarea.
- Cada grupo deberá trabajar en forma individual. Un grupo que utilice información de otro o grupos que trabajen juntos serán considerados como casos de copia y se les dará el trámite normal exigido por la Universidad.
- Son en total 3 exámenes. La nota mínima para aprobar el curso es **3.00. Para que un estudiante pueda aprobar el curso** es requisito necesario más no suficiente que al menos en uno de los exámenes demuestre su conocimiento, comprensión, dominio y capacidad de análisis en relación al tema del curso y que tiene la formación profesional para realizar diseños claros, seguros, en el marco del Código y según las prácticas aceptadas.

## REFERENCIA PRINCIPAL

- Nilson A.H., Darwin D., Dolan C.W., Design of Concrete Structures, Fourteenth Edition McGraw-Hill, 2010.
- Asociación Colombiana de Ingeniería Sísmica AIS. Reglamento Colombiano de Construcción Sismo-resistente NSR-10. AIS: Colombia, 2010. Teléfono 5300826. Títulos A, B y C obligatorios para este curso. Hay descuento especial para estudiantes en la AIS.
- AIS – ACI, Requisitos Esenciales para Edificios de Concreto Reforzado, Icontec- Ais, Edición 2002.

## REFERENCIAS ADICIONALES

- Park R., Paulay T., Reinforced Concrete Structures, John Wiley, 1975.
- Nawy, E.G., Reinforced Concrete, Fifth Edition, Prentice Hall, 2003
- Paulay T. and Priestley M.J.M., Seismic Design of Reinforced Concrete and Masonry Buildings, John Wiley and Sons, 1992