

## Mecánica Estructural y de Materiales ICYA 4408

### Segundo semestre de 2017

<b>Horario</b>	:	Lu-Ma-Mi: 5:00-7:00 PM Salón: LL 302
<b>Profesor</b>	:	Luis E. Yamín ( <a href="mailto:lyamin@uniandes.edu.co">lyamin@uniandes.edu.co</a> ) Teléfono: 339 4949 Ext. 1721 Oficina: ML 728
<b>Horario de Atención</b>	:	Lunes de 2:00 P.M.- 4:00 PM Miércoles de 2:00 P.M.- 4:00 PM (consulta previa)
<b>Monitores y asistentes</b>	:	Rafael Fernandez ( <a href="mailto:ri.fernandez1110@uniandes.edu.co">ri.fernandez1110@uniandes.edu.co</a> ) Esteban Prada ( <a href="mailto:e.prada1744@uniandes.edu.co">e.prada1744@uniandes.edu.co</a> )

### DESCRIPCIÓN DEL CURSO

El curso de mecánica estructural y de materiales incluye la revisión general de la teoría de esfuerzos y deformaciones dentro de lo cual se tratan temas como transformaciones de esfuerzos, relaciones esfuerzo-deformación, ley de Hooke, el comportamiento inelástico de materiales y criterios de fluencia y de falla de materiales diversos sometidos a diferentes tipos de sollicitaciones. Como aplicaciones a esta teoría general de esfuerzos y deformaciones se desarrollan temas específicos tales como flexión, cortante y torsión para diferentes tipos de secciones, vigas en cimentación elástica, teoría de placas y cascarones, diseño de placas y tanques, análisis de cilindros de pared gruesa incluyendo efectos térmicos de retracción y de flujo plástico. También se desarrolla el tema de pandeo elástico de columnas y placas. Finalmente se trata el tema de la mecánica experimental y se hacen algunas demostraciones prácticas en el laboratorio que permiten la comparación entre situaciones de esfuerzos medidos y los determinados con los modelos de análisis.

### PROGRAMA DEL CURSO

SEM No.	FECHA		TEMA
1	7 al 12	Ago.	Introducción general. Repaso de temas Conceptos de esfuerzos y deformación, cargas y deflexiones
2	14 al 9	Ago.	Teoría general de esfuerzos. Formulación general. Transformaciones de esfuerzos. Círculo de Mohr. Aplicaciones a estructuras y suelos
3	21 al 26	Ago.	Teoría de deformaciones. Transformación de deformaciones. Aplicaciones
4	28 al 2	Ago. Sept	Relaciones esfuerzo-deformación Relaciones Elásticas. Ley de Hooke.
5	4 al 9	Sep.	Comportamiento Inelástico Criterios de Fluencia y de Falla. Aplicaciones en diseño-Diseño de tuberías a presión
6	11 al 16	Sep.	Teoría de esfuerzos y deformaciones. Revisión general de casos especiales de análisis. - Deformaciones por corte - Aplicaciones
7	18 al 23	Sep.	Teoría de esfuerzos y deformaciones. Revisión general de casos especiales de análisis. - Torsión en secciones circulares - Torsión en otros tipos de secciones
			<b>I EXAMEN PARCIAL</b>
8	25 al 30	Sep.	Teoría de esfuerzos y deformaciones. Revisión general de casos especiales de análisis. - Flexión no simétrica - Centros de corte. Repaso General. Ejercicios. Aplicaciones.

**PROGRAMA DEL CURSO (Cont...)**

<b>SEM No.</b>	<b>FECHA</b>		<b>TEMA</b>
	2 al 7	Oct.	<b>SEMANA TRABAJO INDIVIDUAL</b>
<b>9</b>	9 al 14	Oct.	Teoría de esfuerzos y deformaciones. Revisión general de casos especiales de análisis. - Vigas en cimentación elástica. - Otras cimentaciones en medios elásticos
<b>10</b>	16 al 21	Oct.	Teoría de esfuerzos y deformaciones. Revisión general de casos especiales de análisis. - Teoría de placas y cascarones. - Diseño de placas y cubiertas
<b>11</b>	23 al 28	Oct.	Aplicación al análisis y diseño de tanques de concreto reforzado. Cargas. Hipótesis de carga. Alternativas de concepción estructural. Tablas y coeficientes de diseño. Detalles de despiece. Requisitos del Código. Requisitos especiales para estructuras sanitarias.
			<b>II EXAMEN PARCIAL</b>
<b>12</b>	30 al 4	Oct. Nov.	Teoría de esfuerzos y deformaciones. Revisión general de casos especiales de análisis. - Cilindros de pared gruesa - Efectos térmicos, de retracción y flujo plástico. - Diseño de silos de concreto
<b>13</b>	6 al 11	Nov.	Teoría de la estabilidad elástica Pandeo de columnas Aplicaciones al diseño de columnas y torres metálicas
<b>14</b>	13 al 18	Nov.	Teoría de la estabilidad elástica Pandeo de láminas Aplicaciones diseño de perfiles metálicos y tanques metálicos
<b>15</b>	20 al 25	Nov.	Mecánica experimental. – Concentraciones de esfuerzos Instrumentación - Práctica demostrativas. Proyecto final Discusión y talleres de trabajo. Presentación de proyectos
			<b>III EXAMEN PARCIAL</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 o equivalente. Se realizará la modelación de diversas situaciones de esfuerzos en los temas tratados en el curso.

## **PROYECTO FINAL**

Se llevará a cabo un proyecto final en el cual se desarrolle un modelo analítico que se pueda resolver por diferentes métodos incluyendo soluciones simplificadas y soluciones detalladas mediante el análisis de esfuerzos. El proyecto llegará hasta la fase final de diseño presentando memorias de cálculo y planos estructurales. El trabajo se desarrollará por grupos.

## **REFERENCIA PRINCIPAL**

- Boresi, Schmidt, *Advanced Mechanics of Materials*, Wiley, Sixth Edition, 2003

## **REFERENCIAS ESPECÍFICAS CASOS DE DISEÑO**

- Tanques de concreto enterrados o elevados: ACI 350.3, AIS-180-12, NSR-10
- Chimeneas de concreto: ACI 307
- Silos de concreto: ACI 313
- Tanques de acero: API 12B, API 620, API 650, AWWA D100 y AWWA D103 (algunos requisitos son incluidos en el AIS-180-12)
- Silos y tanques de acero: normas API
- Tuberías enterradas: Moser and Folkman, *Buried Pipe Design*, 2008.
- Edificaciones industriales: AIS 180-12, ASCE 7, ASCE 41, otros

### REFERENCIAS COMPLEMENTARIAS

- Armenakas, A., Advanced Mechanics of Materials and Applied Elasticity, Taylor and Francis, 2006
- Olivella, X., Angelet C., Mecánica de medios continuos para ingenieros, Ediciones UPC, 2000.
  
- Nilson A.H., Darwin D., Dolan C., Design of Concrete Structures, 14th Edition, McGraw-Hill, 2004.
  
- Park R., Paulay T., Reinforced Concrete Structures, John Wiley, 1975.
  
- Paulay T., Priestley M.J.M., Seismic Design of Reinforced Concrete and Masonry Buildings, John Wiley and Sons, 1992
  
- Gere J.M., Timoshenko S., Mecánica de Materiales, Editorial Iberoamericana, 1986.
  
- Timoshenko S., Goodier J.N., Theory of Elasticity, McGraw Hill, 1970.
  
- Ugural A.C., Fenster S.K., Advanced Strength and Applied Elasticity, Prentice Hall, Tercera Edición, 1995.
  
- Horne M.R., Plastic Theory of Structures, Pergamon Press, 1979.
  
- Neal B.G., The Plastic Methods of Structural Analysis, Chapman and Hall, 1977.
  
- Gere J.M., Timoshenko S., Theory of Elastic Stability, McGraw Hill, 1961.
  
- Timoshenko S., Woinoski-Krieger S., Theory of Plates and Shells, McGraw Hill, 1959.
  
- Hetenyi M., Handbook of Experimental Stress Analysis, John Wiley and Sons, 1983.
  
- AISC, Manual of Steel Construction, Load and Resistance Factors Design.
  
- FEDESTRUCTURAS, Código de Soldadura para Estructuras Metálicas y Apéndices, 1990.
  
- Asociación Colombiana de Ingeniería Sísmica AIS. Reglamento Colombiano de Construcción Sismo-resistente NSR-10. AIS: Colombia, 2010. Teléfono 5300826.

### EVALUACIÓN DEL CURSO

3 EXAMENES PARCIALES	60 %
TAREAS Y PROYECTO	40 %
	-----
TOTAL	<b>100 %</b>

### OBSERVACIONES

- El curso supone conocimientos básicos en los siguientes temas: análisis estructural por métodos tradicionales y por métodos matriciales, diseño de estructuras en concreto reforzado, diseño básico de estructuras metálicas, Normas Colombianas de Diseño y Construcción Sismo Resistente, programas de análisis estructural como SAP o equivalente, hojas electrónicas como EXCEL, procesadores de palabra.
- Por las características mismas del curso no hay un texto único. Se trabajará con base en capítulos importantes de textos o normas y con base en artículos publicados en los diferentes temas. Se darán referencias específicas para quienes quieran y puedan adquirir dicha documentación.
- Las tareas se deberán trabajar en forma individual con el fin de que cada estudiante desarrolle su propia habilidad en la solución de problemas de esfuerzos, requerida para la solución de los exámenes parciales. Para efectos de la presentación se podrán conformar grupos de 2 personas. Los proyectos experimentales se desarrollarán también en grupos de dos personas.
- Es responsabilidad de cada estudiante entrenarse en la utilización de los diferentes programas de computador. Se programarán sesiones especiales de monitoría cuando así lo solicite el grupo.
- Los proyectos y tareas serán revisados por el profesor y por el monitor del curso. No se realizará una revisión detallada de los mismos, sino que se evaluará en forma general la presentación, la consistencia, el nivel de detalle y la concepción general. Es **responsabilidad del estudiante** investigar, revisar, consultar, preguntar al profesor o al monitor antes de entregar los proyectos y tareas de manera que genere un hábito de autocorrección y se alcance una calidad óptima comparable a la práctica profesional de calidad. **NO ESPERE QUE LA CORRECCION DE LOS PROYECTOS LE CORRIJA SUS ERRORES.** Los errores deben corregirse y las dudas aclararse antes de que presente el proyecto y cada grupo debe saber si la calidad del trabajo cumple o no con las expectativas de presentación para este tipo de proyectos.
- 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 establecido en la Universidad.