

PROGRAMA DE CURSO

Código		Nombre		
CI4202		ANÁLISIS ESTRUCTURAL		
Nombre en Inglés				
STRUCTURAL ANALYSIS				
SCT	Unidades Docentes	Horas de Cátedra	Horas Docencia Auxiliar	Horas de Trabajo Personal
6	10	4,5	2	3,5
Requisitos			Carácter del Curso	
CI3202, Mecánica de Sólidos			Obligatorio para Carrera de Ingeniería Civil, mención Estructuras-Construcción-Geotecnia	
Resultados de Aprendizaje				
Al término del curso se espera que el estudiante:				
<ul style="list-style-type: none"> • Maneje las herramientas para determinar esfuerzos en estructuras planas, información básica en el proceso de diseño de estructuras. • Analice estructuras planas hiperestáticas que pueden modelarse por medio de barras y sometidas a cargas estáticas. 				

Metodología Docente	Evaluación General
<p>Se realizarán:</p> <p>Clases expositivas, con participación de los estudiantes mediante ejercicios, análisis de casos y experiencias de laboratorios.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Controles y examen final (70%) • Tareas e informes de laboratorio (30%)

Unidades Temáticas

Número	Nombre de la Unidad	Duración en Semanas
1	Principio de los Trabajos Virtuales y Teoremas de energía	4 semanas
Contenidos	Resultados de Aprendizajes de la Unidad	Referencias a la Bibliografía
<p>1.1. Definición de trabajo externo, trabajo externo complementario, energía de deformación complementaria, evaluación de la energía de deformación en un segmento de viga, evaluación del trabajo externo (teorema de Clapeyron).</p> <p>1.2. Principio de los trabajos virtuales.</p> <p>1.3. Teorema de los trabajos virtuales complementarios.</p> <p>1.4. Principio de la Energía potencial total estacionaria, determinación de funciones de desplazamientos.</p> <p>1.5. Teorema de Castigliano I y II.</p> <p>1.6. Método de la carga unitaria para evaluar desplazamiento ante cargas externas, movimiento de apoyo, cambios de temperatura, errores de fabricación.</p> <p>1.7. Teorema de Menabrea, análisis de estructuras hiperestáticas.</p> <p>1.8. Alternativas para elegir los sistemas de fuerzas y desplazamientos, aplicaciones a sistemas con grandes desplazamientos y materiales no lineales.</p> <p>1.9. Teorema de Betti.</p> <p>1.10. Teorema de Maxwell, coeficientes de flexibilidad.</p>	<p>Al término de la unidad el estudiante:</p> <p>1. Maneja definiciones de trabajo y energía</p> <p>2. Calcula desplazamientos en sistemas isostáticos.</p>	<p>[Belluzi, Pág. 15, 16]</p> <p>[Gere&Timoshenko, Pág. 10]</p> <p>[Hibbeler, Pág. 8]</p> <p>[Laible, Pág. 7]</p> <p>[Leet, Pág. 8, 9]</p> <p>[Luthe, Pág. 1]</p> <p>[Popov, Pág. 15]</p> <p>[Rosenberg, Pág. 2]</p> <p>[Timoshenko, Pág. 10]</p>

Número	Nombre de la Unidad	Duración en Semanas
2	Indeterminación Estática	2 semanas
Contenidos	Resultados de Aprendizajes de la Unidad	Referencias a la Bibliografía
2.1. Características de las estructuras hiperestáticas.	Al término de la unidad el estudiante:	[Belluzi, Cáp. 20]
2.2. Métodos de análisis: flexibilidad y rigidez.	1. Reconoce cuán hiperestática es una estructura.	[Hidalgo, Cáp 5] [Laible, Cáp. 2] [Rosenberg, Cáp 3]

Número	Nombre de la Unidad	Duración en Semanas
3	Método de Flexibilidad	3 semanas
Contenidos	Resultados de Aprendizajes de la Unidad	Referencias a la Bibliografía
3.1. Ecuaciones de compatibilidad de desplazamiento, cálculo de los coeficientes de flexibilidad y desplazamientos producto de acciones externas.	Al término de la unidad el estudiante:	[Belluzi, Cáp. 20]
3.2. Elección de sistema isostático fundamental, aplicaciones a estructuras simétricas y antimétricas, vigas continuas (teorema de los tres momentos).	1. Calcula esfuerzos en una estructura hiperestática usando el método de flexibilidad.	[Hibbeler, Cáp. 9] [Hidalgo, Cáp. 6] [Laible, Cáp. 8] [Leet, Cáp. 10] [Luthe, Cáp. 3, 4] [Popov, Cáp. 12] [Rosenberg, Cáp. 4]
3.3. Cálculo de desplazamientos en estructuras hiperestáticas.		
3.4. Líneas de influencia en sistemas indeterminados.		

Número	Nombre de la Unidad	Duración en Semanas
4	Método de Rigidez	3 semanas
Contenidos	Resultados de Aprendizajes de la Unidad	Referencias a la Bibliografía
4.1. Indeterminación geométrica, barras axialmente indeformables, barras infinitamente rígidas, condensaciones estáticas y geométricas. 4.2. Determinación de la matriz de rigidez de una barra en coordenadas locales. 4.3. Método de Pendiente – Deformación 4.4. Determinación directa de la matriz de rigidez de una estructura, matriz de rigidez horizontal, sistemas de resortes en serie y paralelo.	Al término de la unidad el estudiante: 1. Calcula esfuerzos en una estructura hipertestática usando el método de rigidez.	[Belluzi, Cáp. 20] [Hibbeler, Cáp. 10, 11, 14, 15] [Hidalgo, Cáp. 7] [Laible, Cáp. 8, 9] [Leet, Cáp. 11, 12, 15, 16, 17] [Luthe, Cáp. 3, 5, Apéndice] [Rosenberg, Cáp. 5]

Número	Nombre de la Unidad	Duración en Semanas
5	Método Iterativo (CROSS)	2 semanas
Contenidos	Resultados de Aprendizajes de la Unidad	Referencias a la Bibliografía
5.1. Métodos de Cross, factor de distribución, modificaciones del factor de rigidez angular en casos de simetría y antimetría.	Al término de la unidad el estudiante: 1. Calcula esfuerzos en una estructura hiperestática usando el método de Cross.	[Belluzi, Cáp. 20] [Gere, Cáp. 1,2] [Rosenberg, Cáp. 6]

Número	Nombre de la Unidad	Duración en Semanas
6	Métodos Aproximados	1 semana
Contenidos	Resultados de Aprendizajes de la Unidad	Referencias a la Bibliografía
6.1. Enrejados 6.2. Marcos con carga horizontal, método del portal y del voladizo. 6.3. Marcos con cargas verticales.	Al término de la unidad el estudiante: 1. Calcula esfuerzos en una estructura hiperestática usando métodos aproximados.	[Belluzi, Cáp. 20] [Hibbeler, Cáp. 7] [Leet, Cáp. 14]

Bibliografía General

- [Belluzi] Belluzi, Odone (1967) "Ciencia de la construcción", Ed. Aguilar
- [Hibbeler] Hibbeler, Russell C. (1997) "Análisis estructural" Ed. Prentice-Hall
- [Gere] Gere, J. M. (1963) "Moment Distribution", Ed. Van Nostrand
- [Gere&Timoshenko] Gere & Timoshenko (1990) "Mechanics of Materials" PWS Publishing Company
- [Laible] Laible, Jeffrey P. (1988) "Análisis estructural" Ed. McGraw-Hill
- [Hidalgo] Hidalgo, Pedro (1992) "Análisis estructural: lecciones" Ed. Universidad Católica de Chile
- [Leet] Leet, Kenneth M. (1988) "Fundamentals of structural analysis" Ed. Macmillan
- [Luthe] Luthe García, Rodolfo (1976) "Análisis estructural" Ed. Representación y Servicios de Ingeniería
- [McCormac] McCormac & Elling (1996) "Análisis de estructuras: método clásico y matricial" Ed. Alfaomega
- [Petroski] Petroski, Henry (1994) "Design paradigms : case histories of error and judgment in engineering" Cambridge University Press
- [Popov] Popov, E. P. (1968) "Introduction to mechanics of solids" Ed. Prentice-Hall
- [Rosenberg] Rosenberg V., Luis A. (1972) "OC 442: Análisis estructural: apuntes de clases"
- [Timoshenko] Timoshenko, S. (1957) "Resistencia de materiales" Ed. Espasa Calpe
- [Tuma] Tuma, Jan J. (1973) "Teoría y problemas de análisis estructural" Ed. McGraw-Hill

Vigencia desde:	Otoño 2009
Elaborado por:	Ofelia Moroni, Rubén Boroscheck, Ricardo Herrera
Revisado por:	ADD (abril de 2010)