



UNIVERSIDAD NACIONAL
DE LA PLATA
FACULTAD DE INGENIERÍA

Código: **C1105**

Programa de:

Estructuras III

Fecha Actualización: 19/09/2017

CARRERAS PARA LAS QUE SE DICTA

Carrera	Plan	Carácter	Cantidad de Semanas		Año	Semestre
Ingeniería Civil	2018	Obligatoria	Totales: 0		2018	5
			Clases: 0	Evaluaciones: 0		
Ingeniería Hidráulica	2018	Obligatoria	Totales: 0		2018	6
			Clases: 0	Evaluaciones: 0		

CORRELATIVIDADES

CURSADA	PROMOCIÓN
C1103 Estructuras II F1304 Matemática C	C1103 Estructuras II F1304 Matemática C

DATOS GENERALES

Departamento: **Construcciones**
Área: **Estructura Basica**
Tipificación: Tecnologicas Basicas

HORAS BLOQUE

Bloque de CB	Matemática	0.0
	Física	0.0
	Química	0.0
	Informática	0.0
	Total	0
Bloque de TB	96.0	
Bloque de TA	0.0	
Bloque de Complementarias	0.0	
Total	96	

PLANTEL DOCENTE

CARGA HORARIA

HORAS DE CLASE

Totales: 96		Semanales: 6	
Teoría: 48.0	Práctica: 48.0	Teoría: 3	Práctica: 3
FORMACIÓN PRÁCTICA			
Formación Experimental 0.0	Resol. de Problemas 30.0	Proyecto y Diseño 0.0	PPS 0.0
TOTAL COMPUTABLES 96.0		HORAS DE ESTUDIO ADICIONALES (NO ESCOLARIZADAS) 0.0	
OBJETIVOS:			
<p>En esta asignatura se enseña a resolver y a comprender el funcionamiento de las estructuras de barras hiperestáticas, solicitadas por cargas estáticas y cinemáticas, mediante la aplicación de los métodos lineales. Se desarrolla con todo detalle el Método de las Deformaciones en sus aspectos teóricos y prácticos, usándose métodos computacionales como herramienta en la enseñanza. Se desarrolla el Método de las Fuerzas con la inclusión de los conceptos de flexibilidad y compatibilidad en el procedimiento. Para su estudio se utilizan temas tratados en las primeras clases del curso: el Teorema de los Trabajos Virtuales y los Teoremas Energéticos. Todo este tratamiento es aplicado a las estructuras planas, planas espaciales y espaciales. Se continúa, para finalizar con los temas lineales, con el estudio del comportamiento de las estructuras Simétricas y las Líneas de Influencia. A posteriori se estudia aspectos relacionados con el comportamiento no lineal de las estructuras y se desarrolla el tema Cálculo Plástico que permite a los alumnos comprender el funcionamiento de las estructuras compuestas por materiales no lineales. El último capítulo es el estudio de la Estabilidad del Equilibrio de las estructuras y la determinación de la Carga Crítica de Pandeo.</p>			
PROGRAMA SINTÉTICO:			
Teorema de los Trabajos Virtuales. Teoremas energéticos. Método de las fuerzas. Método de las deformaciones. Estructuras simétricas. Líneas de influencia. Estructuras espaciales. Análisis plástico. Estabilidad del equilibrio.			
PROGRAMA ANALÍTICO:		AÑO DE APROBACIÓN: 2017	

UNIDAD 3.1. Teorema de los Trabajos Virtuales (TTV). Demostración del TTV para los cuerpos rígidos y para los cuerpos deformables. Teorema de las Fuerzas Virtuales (TFV) y Teorema de los Desplazamientos Virtuales (TDV). Aplicación de los teoremas en el cálculo de desplazamientos y fuerzas en estructuras solicitadas con cargas estáticas y cinemáticas.

UNIDAD 3. 2. Teoremas energéticos. Trabajo externo y trabajo externo complementario. Energía interna de deformación y energía interna de deformación complementaria. Ley de Clapeyron, Ley de Betti y de la Ley de Maxwell. Aplicaciones. Definición de rigidez y de flexibilidad, Energía interna de deformación en función de la flexibilidad y rigidez. Teoremas de Castigliano. Teoremas de la energía potencial total mínima.

UNIDAD 3. 3. Método de las fuerzas. Grado de indeterminación estática. Método de las fuerzas. Estructuras fundamentales, diagramas unitarios, matriz flexibilidad, matriz de carga y sistema de ecuaciones de compatibilidad. Cálculo de las flexibilidades y términos de carga mediante la aplicación del TFV. Cargas estáticas, temperatura y movimientos de vínculo impuestos. Aplicación en la resolución de estructuras hiperestáticas, pórticos y reticulados.

UNIDAD 3. 4. Método de la deformación. Grado de indeterminación cinemática. Método de las deformaciones. Estructuras fundamentales, diagramas unitarios, matriz rigidez, matriz de carga y sistema de ecuaciones de equilibrio. Cálculo de las rigideces y términos de carga mediante las ecuaciones de equilibrio, o la aplicación del TDV. Cargas estáticas, temperatura y movimientos de vínculo impuestos. Simplificaciones para los casos de estructuras con rigidez axial infinita y nudos articulados. Resolución de pórticos y reticulados

UNIDAD 3. 5. Estructuras Simétricas. Concepto de simetría y antimetría. Descomposición de cargas en simétricas y asimétricas. Estudio de los esfuerzos internos y desplazamientos en el eje de simetría debido a cargas simétricas y asimétricas. Descomposición de estructuras simétricas con cargas simétricas y de estructuras simétricas con cargas asimétricas. Aplicaciones en la resolución de estructuras.

UNIDAD 3. 6. Líneas de influencia. Nociones de cinemática plana. Estructuras sometidas a cargas móviles. Trenes de cargas. Línea de influencia, definición. Métodos de obtención. Método directo. Aplicación de los TTV y la ley de Betti. Estructuras isostáticas e hiperestáticas planas. Aplicación de programas de computación.

UNIDAD 3. 7. Estructuras espaciales. Estática en el espacio, estructuras espaciales, vínculos y solicitaciones. Métodos de resolución de estructuras indeterminadas en el espacio, método de las fuerzas y método de las deformaciones. Estructuras simétricas. Estructuras plano - espaciales (emparrillados), vínculos y solicitaciones, métodos de las fuerzas y deformaciones para la resolución de estructuras indeterminadas. Estructuras simétricas. Influencia de la rigidez torsional, simplificaciones, sistemas independientes de resolución.

UNIDAD 3. 8. Cálculo plástico . Comportamiento plástico de los materiales. Estudio del comportamiento plástico de estructuras simples. Definición de carga elástica y carga plástica. Rótulas plásticas. Teorema estático, diagramas estáticamente admisibles. Teorema cinemático, mecanismo cinemáticamente admisibles, ruinas parciales y totales. Determinación de la carga estática y carga cinemática en distintos tipos de estructuras.

UNIDAD 3. 9. Estabilidad del equilibrio. Definición del concepto de estabilidad del equilibrio de una estructura. Métodos para la evaluación de la estabilidad equilibrio. Carga crítica de Pandeo. Métodos de determinación estático, energético y matriz de rigidez. Determinación de la carga crítica de pandeo de los casos simples, longitud de pandeo, material anelástico, módulo tangente, módulo doble. Pandeo lateral de vigas. Pandeo torsional.

ACTIVIDADES PRÁCTICAS:

TP1) TEOREMA DE LOS TRABAJOS VIRTUALES. Determinación de magnitudes cinemáticas en estructuras isostáticas. 6 hs.

TP2) MÉTODO DE LAS FUERZAS. Resolución de una estructura indeterminada estáticamente, solicitada por cargas estáticas y cinemáticas. 6 hs.

TP3) MÉTODO DE LAS DEFORMACIONES. Resolución de una estructura indeterminada cinemáticamente, solicitada por cargas estáticas y cinemáticas. 6 hs.

TP4) ESTRUCTURAS SIMÉTRICAS. Análisis de una estructura simétrica con cargas simétricas y antisimétricas por medios computacionales. 6 hs.

TP5) LÍNEAS DE INFLUENCIAS. Determinación de una Línea de Influencia de magnitudes estáticas y cinemáticas por medios computacionales. 6 hs.

TP6) ESTRUCTURAS ESPACIALES. Resolución de una estructura espacial y de una plana espacial, por medios computacionales. 6 hs.

TP7) CÁLCULO PLÁSTICO. Determinación de la carga estática y cinemática, de una estructura aplicando los teoremas plásticos. 6 hs.

TP8) PANDEO. Determinación de la carga crítica de pandeo de estructuras simples y de pórticos, aplicando los métodos de equilibrio, energéticos y matriz rigidez. 6 hs.

METODOLOGÍA DE ENSEÑANZA:

La materia está organizada para la atención de alumnos que cursen por Promoción Directa y por Cursada Común con Examen Final. El dictado de las clases se concentrará en la explicación de los conceptos más importantes y/o dificultosos, y en las preguntas que formulen los alumnos. El alumno contará con suficiente anticipación, con la fecha de dictado de los diferentes temas y con la bibliografía de apoyo. En aquellos casos en que la bibliografía no sea de fácil acceso, la Cátedra redactará el material que considere necesario con el nivel y profundidad adecuados para cubrir los requerimientos académicos del tema a tratar. Se procurará que el alumno tenga una necesidad mínima de tomar notas de clase de modo de poder concentrarse en las explicaciones, preguntas y comentarios que vayan generándose. Asimismo de esta forma será más fácil que se produzca un intercambio de preguntas y respuestas dado que el alumno podrá centrar su atención en la clase y no en la confección de sus apuntes. Siempre que sea posible se intentará un criterio similar para las prácticas y laboratorios. Se promoverá la redacción de trabajos prácticos e informes de modo de ejercitar la expresión escrita y la capacidad de síntesis y de crítica. Los alumnos que cursen por Promoción Directa deberán acreditar los siguientes porcentajes mínimos de presencia activa: a) Clases Teóricas: 80 % b) Clases Prácticas: 80 %. De acuerdo a las características de cada una de las clases o actividades se establecerá la forma de acreditación de la asistencia (preguntas escritas, preguntas orales, etc.). Los alumnos que cursen por Cursada Común sin Examen Final no tendrán requerimientos de presencia activa en clases teóricas, debiendo aprobar los requerimientos del espacio de la práctica en evaluaciones y trabajos prácticos. Todos los trabajos prácticos deben ser resueltos y aprobados individualmente, presentando memoria escrita y respondiendo a un breve interrogatorio. En algunos de ellos se utilizan programas de computación, como planillas de cálculo y software específico en el análisis estructural.

SISTEMA DE EVALUACIÓN:

A mediados y al final del semestre se realizarán evaluaciones parciales. Previo a cada evaluación habrá horarios para espacios de consulta y corrección de trabajos prácticos. Cada una de las instancias de evaluación abarcará la mitad del programa aproximadamente.

Al final del semestre habrá dos fechas para recuperación de cualquiera de los dos módulos evaluados durante la cursada

Los parciales serán teórico-prácticos. Los alumnos que desde el principio del curso hayan optado por Promoción con Examen Final rendirán solamente la parte práctica, el resto de los alumnos rendirán ambas partes. Ambos regímenes de cursada (Promoción Directa y por Examen Final) requieren la aprobación del 100% de los trabajos prácticos. El calendario de la materia incluirá los trabajos prácticos que el alumno deberá tener aprobados para estar en condiciones de rendir cada uno de los parciales. Los parciales se calificarán de 0 a 10 puntos.

Es requisito para aprobar la cursada con Examen Final obtener como mínimo 4 puntos en la parte práctica de cada parcial. Para aprobar la cursada por Promoción se requiere un promedio de ambos parciales de al menos 6 puntos en la parte teórica y práctica. La calificación mínima en cada parcial debe ser de 5 puntos, ya sea en la parte práctica como en la teórica.

La nota final se obtendrá como promedio de las notas de los parciales. Los alumnos que no alcancen los requerimientos de la Promoción Directa pero que cuenten con la totalidad de los trabajos prácticos aprobados y la parte práctica de los parciales aprobada obtendrán la habilitación para rendir el Examen Final.

BIBLIOGRAFÍA:

- * A. Bignoli - R. Carretero M. Fiorabanti - M. Guaragna. ANALISIS ESTRUCTURAL Tomos 1 y 2. Ed. Atec S.A.
- * Ramón Arguelles Alvarez. CALCULO DE ESTRUCTURAS Tomos 1, 2 y 3. Ed. Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Montes.
- * R.K. Livesley. METODOS MATRICIALES PARA EL CALCULO DE ESTRUCTURAS. Ed. Blume.
- * O. Belluzzi. CIENCIA DE LA CONSTRUCCION Tomos 1, 2, 3 y 4. Ed. Aguilar.
- * V.A. Kiseliov. MECANICA DE LA CONSTRUCCION. Ed. Mir.
- * Massonnet y Save. CALCULO PLASTICO DE LAS CONSTRUCCIONES Tomos 1 y 2. Ed. Montaner y Simon S.A.
- * Moshe F. Rubinstein. MATRIX COMPUTER ANALYSIS OF STRUTURES. Ed. Prentice Hall, Inc.
- * E. Alarcon Alvarez. CALCULO MATRICIAL DE ESTRUCTURAS. Ed. Reverté S.A.
- * A. Ghali y A. Neville. ANALISIS ESTRUCTURAL. Ed. Diana.

MATERIAL DIDÁCTICO:

En la Biblioteca de la Facultad de Ingeniería de la UNLP se puede encontrar gran variedad de libros referidos al análisis de estructuras.

Además, la Cátedra cuenta con gran cantidad de apuntes de clase publicados en el sitio web de la Facultad de Ingeniería. El alumno puede descargar desde la Página de la Cátedra apuntes de teoría, ejercicios resueltos, guías de estudio, tablas, planillas electrónicas y gráficos auxiliares para el cálculo y resolución de trabajos prácticos. Se utilizarán planillas electrónicas y software de análisis estructural, en su versión académica de acceso libre.

ACTIVIDAD LABORATORIO-CAMPO:			
Nombre	Tema	Laboratorio	Días y Horarios
Descripción:			
Herramientas Utilizadas:			
Equipos y elementos de seguridad para esta tarea:			