



UNIVERSIDAD NACIONAL
DE LA PLATA

FACULTAD DE INGENIERÍA

Código: **A0013**

Programa de:

Estructuras IV

Fecha Actualización: 02/07/2018

CARRERAS PARA LAS QUE SE DICTA

Carrera	Plan	Carácter	Cantidad de Semanas	Año	Semestre
Ingeniería Aeronáutica	2002	Obligatoria	Totales: 0 Clases: 0 Evaluaciones: 0	2002	6
Ingeniería Electromecánica	2002	Optativa	Totales: 0 Clases: 0 Evaluaciones: 0	2002	9
Ingeniería Mecánica	2002	Optativa	Totales: 0 Clases: 0 Evaluaciones: 0	2002	8

CORRELATIVIDADES

CURSADA	PROMOCIÓN
A0002 Materiales Aeronáuticos A0008 Estructuras III C0153 Estructuras II F0304 Matemática C M0603 Materiales	A0002 Materiales Aeronáuticos A0008 Estructuras III

DATOS GENERALES

Departamento: **Aeronautica**

Área: **Estructuras**

Tipificación:

Ingeniería Aeronáutica 2002: **TA**

Ingeniería Electromecánica 2002: **TA**

Ingeniería Mecánica 2002: **TA**

PLANTEL DOCENTE

Profesor Titular: Actis Marcos Daniel

Profesor Adjunto: Patanella Alejandro Javier

Jefe de Trabajos Prácticos: Bottero Cristian J.

Ayudante Diplomado: Lunardelli Damián

Ayudante Diplomado: Curto Sillamoni Ignacio Jose

Ayudante Alumno: Barretto Facunda

Ayudante Alumno: Ruffini Franco Nicolas

Ayudante Alumno: Leon Guacheta, Estiben Neyder

HORAS BLOQUE

Bloque de CB	Matemática	0
	Física	0
	Química	0
	Informática	0
	Total	0
Bloque de TB	0	
Bloque de TA	80	
Bloque de Complementarias	0	
Total	80	

CARGA HORARIA			
HORAS DE CLASE			
Totales: 0		Semanales: 5	
Teoría:	Práctica:	Teoría: 3	Práctica: 2
FORMACIÓN PRÁCTICA			
Formación Experimental 5	Resol. de Problemas 20	Proyecto y Diseño 0	PPS 5
TOTAL COMPUTABLES		HORAS DE ESTUDIO ADICIONALES (NO ESCOLARIZADAS)	
OBJETIVOS:			
<p>Lograr que el alumno adquiriera los conocimientos y habilidades necesarias para abordar problemas relacionados a la resolución de estructuras complejas, a través de métodos específicos de resolución. Analizando la inestabilidad elasto-plástica de barras, placas planas, curvas, con o sin refuerzos y cilindros con o sin presión interna; problemas de segundo orden e inestabilidades locales. Diseño, cálculo, construcción y ensayo de componentes estructurales, análisis de resultados. Complementando de esta forma los conocimientos adquiridos en las materias Estructuras I, II y III y otras asignaturas básicas y tecnológicas básicas.</p>			
PROGRAMA SINTÉTICO:			
<p>Torsión. Cálculo de tensiones y deformaciones por métodos numéricos computacionales. Cálculo de vigas por teoría de segundo orden. Inestabilidad de columnas en régimen elasto-plástico. Inestabilidad de placas planas y curvas con cargas normales y en su plano. Cálculo de paneles planos y curvos con refuerzos longitudinales (largueros, corrugados). Pandeo de cilindros de pared delgada con y sin presión interna y pandeo de chapas corrugadas. Ensayos de estructuras en laboratorio.</p>			
PROGRAMA ANALÍTICO:		AÑO DE APROBACIÓN: 2004	
<p>UNIDAD Nº1: Tema: Torsión. Flexión diferencial. Soluciones aproximadas para secciones gruesas. Diferencias finitas. Métodos de relajación. Teorema general para secciones gruesas con y sin agujeros. Tensiones por impedimento de alabeo de la sección transversal (paredes delgadas). Tensiones secundarias normales para alabeo restringido.</p> <p>UNIDAD Nº2: Tema: Inestabilidad. Pandeo con cargas transversales. Influencia del esfuerzo de corte sobre el valor de la carga de pandeo. Teoría de segundo orden, aplicación al ala con largueros, montante y montantín. Imperfecciones en barras comprimidas. Barras sometidas a cargas axiales y carga transversales. Pandeo por flexotorsión, flexión y por torsión.</p> <p>UNIDAD Nº3: Tema: Inestabilidad en régimen elasto-plástico. Pandeo en régimen elástico, elasto-plástico y plástico. Módulo tangente. Teoría de Engesser-Karman. Otros criterios. Parábola de Johnson.</p> <p>UNIDAD Nº4: Tema: Inestabilidad de Placas. Pandeo de placas planas rectangulares. Criterio energético. Diversos casos de cargas y condiciones de borde. Soluciones al superarse el límite de proporcionalidad. Pandeo en barras con secciones de chapas delgadas. Secciones cerradas: tubos rectangulares y cuadrados. Secciones cualesquiera con lados planos.</p> <p>UNIDAD Nº5: Inestabilidad de Componentes Estructurales. Pandeo en barras con secciones de chapas delgadas. Secciones cerradas: tubos rectangulares y cuadrados. Secciones cualesquiera con lados planos. Parábola de Johnson. Paneles planos reforzados. Carga última de placas planas. Ancho efectivo. Corrección por tensiones. Criterio de Lundquist para determinar la carga portante de un panel. Efecto de la separación entre remaches.</p> <p>UNIDAD Nº6: Tema: Placas Cilíndricas. Tensiones y deformaciones. Placas cilíndricas con rigidez flexional. Casos particulares con cargas simétricas respecto a su eje, placas esféricas, placas cónicas, estructuras combinadas, recipientes a presión, fuselajes y tanques presurizados. Ejemplos de soluciones típicas aeronáuticas con aberturas. Aplicación del programa de elementos finitos.</p> <p>UNIDAD Nº7: Tema: Pandeo de laminas cilíndricas. Carga última de paneles cilíndricos reforzados. Carga portante de paneles cilíndricos con y sin presión interna.</p>			
ACTIVIDADES PRÁCTICAS:			

1 Construcción de Paneles reforzados de paredes delgadas de distintos materiales. Cálculos de los mismos y posterior ensayos por parte de los alumnos en el laboratorio de estructuras. Posterior evaluación de los resultados, conclusiones. (3 horas) Construcción de cilindros de paredes delgadas para ser ensayados con y sin presión interna. Cálculo de los mismos y posterior ensayos por parte de los alumnos en el Laboratorio de Estructuras. Posterior evaluación de los resultados, conclusiones. (2 horas)

METODOLOGÍA DE ENSEÑANZA:

La metodología de dictado de las clases será teórica-práctica. Para cada tema se prevé una introducción teórica acompañada de ejemplos prácticos de aplicación, estimulando mediante preguntas dirigidas a los alumnos, para incentivar su participación en clase. El objetivo de los cursos es preparar al alumno para el análisis y resolución de problemas estructurales complejos, brindándole las herramientas teóricas, y procurando que desarrolle el criterio y la capacidad de utilizarlas en la resolución de cualquier problema estructural que pueda presentarse en el ejercicio de su actividad como Ingeniero Aeronáutico. I) Se dividirán los temas del programa en dos módulos. II) Se realizarán 7 trabajos prácticos durante todo el curso, 4 para el primer módulo, el cual incluye un trabajo al inicio del curso como repaso de lo visto en Estructuras I, II y III en lo referente a temas que se necesiten de base para intensificar o ver nuevos temas y 3 trabajos prácticos para el segundo módulo. Se deberá tener al final del curso al menos 5 prácticos presentados en término. Los trabajos prácticos se harán sobre ejemplos de estructuras aeronáuticas simplificadas. En los trabajos prácticos se profundizan los temas dados, incentivando al alumno a la búsqueda bibliográfica y a consultas con el docente. El plantel docente de la cátedra deberá brindar atención adecuada a las mismas, contribuyendo a una mejor comprensión de los temas, y estrechando la relación docente-alumno. Se resolverán ejemplos similares a los de las prácticas durante el desarrollo de las clases, también se prevé la aplicación de programas de elementos finitos para la solución de problemas ya resueltos por el alumno por métodos tradicionales, con el objeto de comparar los resultados obtenidos en las prácticas con los resueltos por este método. Se llevarán además, dentro de las disponibilidades, laboratorios con ensayos de componente construidos por los alumnos para la verificación de los cálculos realizados en algunos trabajos prácticos. III) Se tomarán un parcial y un recuperatorio para cada módulo, más un flotante para el caso de haber desaprobado alguno de los módulos. IV) Los horarios de consulta serán preestablecidos antes del inicio de las clases, pudiendo los alumnos realizar consultas no sólo en los horarios mencionados sino también después de cada clase teórica. V) Para la calificación final se tienen en cuenta los resultados de las evaluaciones y el puntaje obtenido en los trabajos prácticos e informes de los laboratorios.

SISTEMA DE EVALUACIÓN:

El curso se divide en dos Módulos, los cuales tendrán dos fechas cada uno. Cada módulo debe ser aprobado con un mínimo de cuatro puntos (4). Si el promedio obtenido de los dos módulos es de 4 o 5, deberá rendir la evaluación final en la fecha previstas por la reglamentación vigente. Si el promedio de ambos módulos es igual o mayor que 6, se aprobará la materia por promoción directa. En el caso de no obtener un mínimo de 4 en algunos de los módulos, se deberá recurrir a la materia. Con relación a los trabajos prácticos, los mismos son de presentación obligatoria con vencimiento. Se requiere la presentación de al menos el 80% de los trabajos. A cada práctico se le asigna un puntaje, que conformará una nota conceptual para la definición de la nota final del curso.

BIBLIOGRAFÍA:

Básica:

E.F. BRUHN. ANALYSIS AND DESIGN FLIGHT VEHICLE STRUCTURES. Jacobs Publishing, Inc. 1973
DAVID J PEERY, PhD Y J.J. AZAR AIRCRAFT STRUCTURES Sec. Edition, McGraw-Hill. 1982.
MICHAEL CHUN-YUNG NIU. AIRFRAME AND SIZING. HONG KONG CONMILIT PRESS LTD 1999
TIMOSHENKO, S. RESISTENCIA DE MAT. T II. Espasa Calpe 1945

Complementaria:

TIMOSHENKO, S. TEORIA DE LA ESTABILIDAD ELÁSTICA. Ediar 1961
BELLUZZI, O. SCIENZA DELLE COSTRUZIONI. - Nicola Zanichelli - 1949
WANG, C. APPLIED ELASTICITY.
ELASTICIDAD Y PLASTICIDAD VENTURA, G.L. APUNTES SOBRE TORSION. CEILP - 1960
PETERSEN, CH. STATIK UND STABILITÄT DER BAUKONSTRUKTIONEN.
SECHLER, E.E. DUNN, L.G. AIRPLANE STRUCTURAL ANALYSIS DESIGN.
John Wiley 1942

Programa Aprobado en la 56ª Sesión Ordinaria del H. Consejo Académico el 29/03/2004.

MATERIAL DIDÁCTICO:

Apuntes desarrollados por la Catedra- Torsión en Barras de Pared Delgada (21 Pag.)- Teoría General de Placas Cilíndricas (22 Pag.)- Inestabilidad de Placas Planas con Cargas Contenidas en su Plano (31 Pag.)- Torsión en Perfiles de Paredes Delgadas (26 Pag.)- Calculo de Secciones Sometidas a Torsión Utilizando MS-Excel (16 Pag.)- Pandeo de Barras con Apoyos Elásticos (10 Pag.)- Calculo de la Carga Critica de Pandeo por el Método de los Parámetros Iniciales (16 Pag.)- Pandeo por Flexotorsión - Introducción al Concepto de Area Sectorial (28 Pag.)- Panel Plano con Refuerzos - Ejemplo (11 Pag.)

ACTIVIDAD LABORATIRIO-CAMPO:

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