



UNIVERSIDAD NACIONAL
DE LA PLATA
FACULTAD DE INGENIERÍA

Código: C1151

Programa de:

Estructuras I

Fecha Actualización: 26/02/2024

CARRERAS PARA LAS QUE SE DICTA

Carrera	Plan	Carácter	Cantidad de Semanas		Año	Semestre
Ingeniería Aeroespacial	2018	Obligatoria	Totales: 0		2018	4
			Clases:0	Evaluaciones: 0		
Ingeniería Electromecánica	2018	Obligatoria	Totales: 0		2018	5
			Clases:0	Evaluaciones: 0		
Ingeniería Mecánica	2018	Obligatoria	Totales: 0		2018	5
			Clases:0	Evaluaciones: 0		

CORRELATIVIDADES

PARA CURSAR	PARA APROBAR
Aeroespacial: F1303 - Física I Regularizada Electromecánica: F1302 - Matemática B Regularizada F1303 - Física I Regularizada Mecánica: F1302 - Matemática B Regularizada F1303 - Física I Regularizada	Aeroespacial: F1303 - Física I Aprobada Electromecánica: F1302 - Matemática B Aprobada F1303 - Física I Aprobada Mecánica: F1302 - Matemática B Aprobada F1303 - Física I Aprobada

DATOS GENERALES

Departamento: Área: Tipificación: Tecnológicas Basicas		
HORAS BLOQUE		
Bloque de CB	Matemática	0.0
	Física	0.0
	Química	0.0
	Informática	0.0
	Total	0
Bloque de TB	80.0	
Bloque de TA	0.0	
Bloque de Complementarias	0.0	
Total	80	

PLANTEL DOCENTE

Profesor Adjunto: **Mundo Luis Mariano**
Profesor Adjunto: **Vicente Ariel Alejandro**
Jefe de Trabajos Prácticos: **Gallana Isaías**
Jefe de Trabajos Prácticos: **Mikkelson Elmar**
Ayudante Diplomado: **Broggi Diana**
Ayudante Diplomado: **Amor Fernando**
Ayudante Diplomado: **Ojeda Luis anibal**
Ayudante Diplomado: **Bibé Leandro**
Ayudante Diplomado: **ZERIAL GERARDO HORACIO**
Ayudante Diplomado: **Girardi Joaquín**

CARGA HORARIA			
HORAS DE CLASE			
Totales: 96		Semanales: 6	
TEORÍA 48.0	PRÁCTICA 48.0	TEORÍA 3	PRÁCTICA 3

FORMACIÓN PRÁCTICA			
Formación Experimental 8.0	Resol. de Problemas 16.0	Proyecto y Diseño 0.0	PPS 0.0
TOTAL COMPUTABLES 96.0		HORAS DE ESTUDIO ADICIONALES (NO ESCOLARIZADAS) 0.0	

OBJETIVOS:
El desarrollo de los conceptos y teorías que sirven de fundamento al análisis y diseño estructural. Por un lado se trata de introducir al estudiante en el tratamiento de las acciones exteriores sobre las estructuras modeladas por fuerzas en su sentido más general. Por otro lado se trata de mostrar la forma en que esas fuerzas se distribuyen y afectan a toda la estructura, porque es a través de este conocimiento que se puede comprender el funcionamiento estructural en lo que a su resistencia y estabilidad se refiere, entendiendo la razón y ser de cada elemento que compone la estructura, saber esencial en el campo del diseño estructural. Simultáneamente se persigue que el estudiante sea capaz de poder formular los modelos de análisis a partir de la estructura física real, de manera que la respuesta del modelo adoptado interprete el funcionamiento de la estructura real. Se esbozan los primeros conceptos energéticos que hacen al análisis estructural.

PROGRAMA SINTÉTICO:
· Principios y fundamentos de la estática. · Elementos planos: la barra y la chapa. · Propiedades geométricas de las secciones transversales. · Sistemas planos vinculados. · Estructuras isostáticas de barras en el plano. · Esfuerzos internos. · Tipologías estructurales: Estructuras reticuladas en el plano y estructuras flexionales. · Resistencia de materiales. · Esfuerzo axil · Flexión simple y oblicua · Flexión compuesta · Desplazamientos y deformación · Teorema de Castigliano.

PROGRAMA ANALÍTICO:	AÑO DE APROBACIÓN: 2017
UNIDAD 1: PRINCIPIOS FUNDAMENTALES: Fuerzas: Su significado físico. Magnitudes vectoriales. Sistema de unidades Los Cuatro Principios de la Estática Sistemas de referencia. Composición y descomposición de fuerzas. Producto escalar. Notación vectorial y matricial Hipótesis de rigidez de los cuerpos. Teorema de transmisibilidad de una fuerza y limitaciones de su validez. Fuerzas concurrentes en el plano: Cálculo gráfico y analítico de la resultante. El polígono de fuerzas. Resultante y Equilibrante. Condiciones analíticas y gráficas de equilibrio de fuerzas concurrentes. Fuerzas paralelas en el plano: Momento de una fuerza. Su significado físico. Producto vectorial. Teorema de Varignon. Cálculo analítico de la resultante. Fuerzas distribuidas. Cuplas: Definición. Significado físico. Propiedades de las cuplas. Traslación de una fuerza paralelamente a su recta de acción. Condición analítica de equilibrio de un sistema de fuerzas paralelas. Fuerzas no concurrentes en el plano: Cálculo analítico de la resultante. Descomposición de una fuerza en tres direcciones no concurrentes. Condiciones analíticas de equilibrio de un sistema plano de fuerzas no concurrentes. UNIDAD 2: CADENAS CINEMÁTICAS EN EL PLANO, VÍNCULOS Y REACCIONES Grados de libertad: El punto y la chapa en el plano	

Vínculos absolutos: Noción de vínculo. Tipos de vínculos externos: vínculo simple, vínculo doble y empotramiento. La biela, el apoyo doble articulado, empotramiento guiado, empotramiento. Materialización. Cálculo de las reacciones en los vínculos. Condiciones de sustentación de una chapa. Cadenas cinemáticas abiertas: Grados de libertad del sistema. Vínculos relativos: la articulación real y virtual. Articulación de más de dos chapas. Sistemas de más de una chapa: Sistemas isostáticos, hiperestáticos, hipostáticos y casos de vinculación aparente. Cálculo de las reacciones de los vínculos externos. Cálculo de la fuerza de interacción en los vínculos internos. Conceptos de estructura y subestructura.

UNIDAD 3: RETICULADOS PLANOS

Generación - Condición de isostaticidad. Hipótesis de cargas. Cálculo de los esfuerzos en las barras: Equilibrio de nudos. Método de Ritter.

UNIDAD 4: ESFUERZOS CARACTERÍSTICOS

Definiciones: Los esfuerzos característicos en el plano. Su significado físico. Ecuaciones diferenciales. Sistemas de referencia global y local, convención de signos y modos de representación.

Métodos de cálculo: Cálculo analítico de los esfuerzos característicos mediante la resolución de la ecuación diferencial, y por aplicación de la definición.

Correlación entre las cargas actuantes, diagramas de esfuerzos y deformaciones esperadas.

Polígono funicular: Definición Trazado y significado físico. Funicular y antifunicular: el arco y la catenaria

UNIDAD 5: ESFUERZO AXIL:

Principios fundamentales: Alcance relativo de la hipótesis de rigidez. Linealidad de la ley Cargas-deformaciones: ley de Hooke. Principio de superposición de efectos. Principio de Saint-Venant

Barra sometida a esfuerzo axil: Deformación total y específica. Rigidez axil. Desplazamientos. Relación entre desplazamientos y deformaciones.

Estado tensional de la sección: Concepto de tensión. Equilibrio interno: indeterminación estática. Hipótesis de comportamiento. Ley generalizada de Hooke. Tensión de fluencia, tensión admisible y factor de seguridad.

Esfuerzo axil variable. Sección variable. Efecto del peso propio. Cilindro a presión de paredes delgadas.

Hiperestáticos sencillos: El caso de las tres barras. Vínculos superabundantes. Barras compuestas de dos materiales. Efectos de temperatura.

Energía potencial elástica: Energía potencial elástica para la sollicitación axil. Trabajo recíproco. Teorema de Castigliano. Significado de la carga unitaria. Aplicaciones del teorema de Castigliano: Cálculo de desplazamientos absolutos, relativos y sollicitaciones en barras superabundantes.

UNIDAD 6: FLEXIÓN SIMPLE

Flexión simple recta: Definición. Características geométricas de la sección: Baricentro, momentos de primer y segundo orden y ejes principales de inercia.

Estado tensional. Hipótesis fundamentales de la flexión simple: Ley de Bemoulli-Navier. Eje neutro. Módulo resistente. Sección más eficiente. Secciones compuestas. Relación Momento vs curvatura. Rigidez flexional. Ecuación diferencial de la línea elástica. Energía potencial elástica. Teorema de Castigliano. Cálculo de desplazamientos.

UNIDAD 7: FLEXIÓN OBLICUA Y COMPUESTA

Flexión desviada: Presentación del problema tensional : plano de sollicitación no coincidente con un eje principal. Descomposición en dos flexiones rectas -Expresión para un sistema de ejes cualquiera no coincidente con los principales: método de los coeficientes k - Cálculo del eje neutro

Flexión compuesta: Superposición - Convención de signos - Eje neutro y núcleo central: cálculo analítico y propiedades. Verificación tensional

ACTIVIDADES PRÁCTICAS:

Consecuente con cada unidad temática se desarrollan ejercicios de resolución obligatoria con vencimiento. Hay ejercicios con carácter pedagógico donde se ponga de relieve algún concepto en particular, y otros ejercicios de interpretación de situaciones reales con el fin de introducir al estudiante en la formulación de los modelos de análisis estructural.

Paralelamente se presentan actividades de carácter optativo dirigidas a aquellos estudiantes que desean profundizar en diferentes aspectos de la especialidad. A tal fin estas actividades optativas involucran actividades de laboratorio con instrumental y actividades de resolución de problemas específicos generalmente mediante la modalidad no presencial aprovechando la herramienta Moodle. Todas estas actividades optativas implican la presentación de un informe por parte del estudiante el que una vez aprobado le acredita la participación en las mismas.

METODOLOGÍA DE ENSEÑANZA:

La metodología adoptada consiste en el concepto de “Aula-Taller”, entendiendo como tal la acción de “aprender haciendo”. En consecuencia no hay una división entre clases teóricas y clases prácticas, sino que las clases son teórico prácticas generando dentro del aula entre docentes y estudiantes las condiciones para que el conocimiento involucrado articule como una “construcción”. A tal fin el curso se halla dividido en dos comisiones. Dentro del espacio de cada comisión mediante la resolución de problemas en clase y la posterior discusión de resultados, se ponen de manifiesto los conceptos involucrados.

SISTEMA DE EVALUACIÓN:

El curso se divide en dos Módulos, los cuales tendrán dos fechas de evaluación cada uno. De no aprobar uno de los dos parciales en las dos fechas previstas, se podrá rendir por tercera vez al finalizar el curso. Cada módulo debe ser aprobado con un mínimo de cuatro (4) puntos. Si el promedio obtenido entre los dos módulos es de 4 o 5, deberá rendir examen final de acuerdo a la reglamentación vigente. Si el promedio entre los dos 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.

BIBLIOGRAFÍA:

No se ha cargado la bibliografía de la asignatura

MATERIAL DIDÁCTICO:

Material elaborado por la Cátedra:

- Síntesis temáticas y ejemplos resueltos de cada unidad disponibles en la plataforma virtual Moodle del curso.
- Ejemplos resueltos disponibles en la plataforma Moodle.
- Piezas de acrílico para ejemplificar distintos casos de sustentación, y vinculaciones relativas.
- Barras de acrílico y nudos de vinculación fabricados a partir de impresiones 3D para ejemplificar cómo a partir de la relación momento vs curvatura se puede relacionar la solicitación con la deformación.
- A partir de la donación hecha por la Fundación Hermanos Agustín y Enrique Rocca se cuenta con material para implementar actividades de laboratorio acordes con el nivel del curso.

ACTIVIDAD LABORATORIO-CAMPO:

Nombre	Tema	Laboratorio	Días y Horarios
Determinación del centro de gravedad de una pieza	Resultante de fuerzas paralelas	Archivo de Agua y Energía Eléctrica de la Nación	

Descripción: Descripción: Consiste en una primera parte en la determinación por medición de las reacciones de la determinación de la ubicación y magnitud de la resultante de cargas que actúan sobre una viga simplemente apoyada. En segundo lugar se determina la ubicación de una carga conocida para desplazar la resultante en una distancia dada. La actividad se completa explicando brevemente el procedimiento para determinar el cg de una aeronave.

Herramientas Utilizadas: Celdas de carga, pesas, una barra y dos apoyos

Equipos y elementos de seguridad para esta tarea:

Antiparras	Careta de soldador	Guantes de PVC
Protector facial	Chaleco reflectivo	Zapatos de seguridad
Guantes de algodón	Guantes de cuero	Guantes dieléctricos
Anteojos de seguridad	Protección auditiva	Protección respiratoria
Barbijos/Cascos	Cinta de marcación	Detector de oxígeno
Consignación de equipos	Matafuegos	Elementos de señalización
Arnés de seguridad	Equipo de protección contra caídas	Radiotransmisor/receptor