



<b>Composición del Equipo Docente:</b>	
<b>Encargado de Curso</b>	
Apellido y Nombre	DEFAYS, Mabel Graciela
Docente a cargo del curso (Res. N° 224/06 CD si correspondiere)	

<b>Integrantes de la cátedra</b>				
Apellido y Nombres	Grado Académico Máximo	Cargo (PT, PA, JTP, A1)	Dedicación (E, SE, S)	Carácter (Ordinario, Interino)
DEFAYS, Mabel	Ingeniera Civil	PT	SE	Interino
GALASSI, Yolanda	Magíster en Estructuras	PA	SE	Reemplazante
GARIBAY, Gonzalo	Ingeniero Civil	JTP	S	Interino
BRUNO, Estela	Ingeniera Civil	JTP	S	Interino
POLARE, Marcelo	Ingeniero Civil	JTP	S	Interino

<b>Ayudantes de 2º</b>	
Apellido y Nombres	

<b>Adscriptos</b>	
Apellido y Nombres	

<b>Régimen de Correlatividades</b>	
<b>Requisitos Académicos Mínimos para acceder al Cursado de la Asignatura</b> (Régimen de correlatividades de cursado, Res. 230/11 CD)	
a) De Asignaturas	
<b>Correlativas Anteriores</b>	<b>Condición</b>
Física	Regular
Matemáticas I	Regular
<b>Requisitos Académicos Mínimos para acceder al Examen Final de la Asignatura o a la Promoción Sin Examen Final</b> Régimen de correlatividades de aprobación, Plan de Estudios 2008)	
a) De Asignaturas	
<b>Correlativas Anteriores</b>	<b>Condición</b>
Introducción a la Arquitectura	Aprobada
Matemáticas I	Aprobada

<b>Escala de Calificaciones</b>	
Nota	Concepto
0 , 1	Reprobado
2 ,3 , 4 y 5	Insuficiente
6	Aprobado
7	Bueno
8	Muy Bueno
9	Distinguido
10	Sobresaliente

<b>Régimen de Promoción y Regularización (109/04 CD, 110/04 CD, 150/04 CD)</b>						
Condición del Alumno para promoción y regularización		Requisitos Mínimos de Cursado (en %)				
		Asistencia	Trabajos Prácticos Entregados	Trabajos Prácticos Aprobados	Otros (especificar)	Evaluaciones Parciales Aprobadas
Promoción	X		100%	100%	Aprobación de TP Entrepiso-Recuperatorio final	Tres parciales con promedio 8 y ninguno menor a 7
Regularización	X		60%	60%	Aprobación de TP Entrepiso-Recuperatorio final	Tres parciales con promedio 6
<p><b>REQUISITOS PARA PROMOCION PLAN 2009</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Tener aprobadas al inicio del curso, las correlativas previas: Matemáticas I e Introducción a la Arquitectura y regular Física.</li> <li>- Desarrollar en forma adecuada los trabajos prácticos dados en el curso.</li> <li>- Aprobar con BUENO (7 puntos) o más cada una de las tres Evaluaciones Globalizadoras y alcanzar un promedio igual a 8 o superior.</li> </ul> <p>En caso de no satisfacerse la totalidad de estos requisitos y cuando la Cátedra lo estimase conveniente analizando la producción total del alumno, podrá concederse la oportunidad de realizar pruebas de recuperación en determinados momentos del desarrollo curricular.</p> <p>Cumplidos los requerimientos descriptos se alcanzará la PROMOCION DIRECTA en la asignatura. La nota obtenida reflejará el desempeño del alumno en la totalidad de los aspectos evaluados.</p> <p><b>REQUISITOS PARA PROMOCION PLAN 1997</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Tener aprobadas al inicio del curso, las correlativas previas: Matemáticas (anual) y Física I</li> <li>- Desarrollar en forma adecuada los trabajos prácticos dados en el curso.</li> <li>- Aprobar con BUENO (7 puntos) o más cada una de las tres Evaluaciones Globalizadoras y alcanzar un promedio igual a 8 o superior.</li> </ul> <p>En caso de no satisfacerse la totalidad de estos requisitos y cuando la Cátedra lo estimase conveniente analizando la producción total del alumno, podrá concederse la oportunidad de realizar pruebas de recuperación en determinados momentos del desarrollo curricular.</p> <p>Cumplidos los requerimientos descriptos se alcanzará la PROMOCION DIRECTA en la asignatura. La nota obtenida reflejará el desempeño del alumno en la totalidad de los aspectos evaluados</p> <p><b>REQUISITOS PARA REGULARIZACION PLAN 2009</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Tener regularizadas al inicio del curso, las correlativas previas: Matemáticas I y Física</li> <li>- Desarrollar en forma adecuada los trabajos prácticos dados en el curso.</li> <li>- Aprobar con 6 puntos o más cada una de las tres Evaluaciones Globalizadoras fijadas por la Cátedra</li> </ul> <p>En caso de no satisfacerse la totalidad de estos requisitos y cuando la Cátedra lo estimase conveniente analizando la producción total del alumno, podrá concederse la oportunidad de realizar pruebas de recuperación en determinados momentos del desarrollo curricular.</p> <p>Cumplidos los requerimientos descriptos se alcanzará la condición REGULAR en la asignatura</p> <p><b>REQUISITOS PARA REGULARIZACION PLAN 1997</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Tener regularizadas al inicio del curso, las correlativas previas: Matemáticas (anual) y Física I</li> <li>- Desarrollar en forma adecuada los trabajos prácticos dados en el curso.</li> <li>- Aprobar con 6 puntos o más cada una de las tres Evaluaciones Globalizadoras fijadas por la Cátedra</li> </ul> <p>En caso de no satisfacerse la totalidad de estos requisitos y cuando la Cátedra lo estimase conveniente analizando la producción total del alumno, podrá concederse la oportunidad de realizar pruebas de recuperación en determinados momentos del desarrollo curricular.</p> <p>Cumplidos los requerimientos descriptos se alcanzará la condición REGULAR en la asignatura</p>						

**OBJETIVOS GENERALES** s/ Plan de estudios 2008

- Contribuir en la formación del estudiante con la provisión de aquellos instrumentos y nociones que permiten definir y controlar las variables que, en la toma de decisiones proyectuales, hacen a la naturaleza material de las obras de arquitectura y a la adecuación y confort de los ambientes construidos.
- Reconocer los distintos tipos estructurales habitualmente utilizados en obras de Arquitectura e interpretar sus condiciones de estabilidad y mecanismos de resistencia.
- Analizar distintos estados de carga actuantes en los edificios.
- Evaluar condiciones de seguridad de miembros estructurales aplicando diversas normativas reglamentarias.

**DESCRIPCIÓN**

La asignatura puede ser definida como un segundo Taller de Física Aplicada a las Construcciones, dedicado a aquel complejo de temáticas y nociones que, pertenecientes al campo de la Física, permiten interpretar y tratar cuantitativa y cualitativamente los fenómenos de relación, ya sea entre edificio y ambiente natural, como entre edificio y cuerpo humano. Partiendo de la observación y de conocimientos empíricos intuitivos de las leyes físicas se profundizará la noción de equilibrio del sólido libre sometido a fuerzas cualesquiera. Particularizando el caso de la estructura de un edificio, se analizarán las cargas que habitualmente actúan sobre ella. Se distinguirán las reacciones aportadas por los vínculos. Se deducirán las clásicas ecuaciones de equilibrio.

Se considerará la respuesta elástica de diferentes materiales de construcción, evaluándose tensiones y deformaciones en casos sencillos. Se introducirá el concepto de límites dados por características de resistencia y deformabilidad de cada material, y se analizarán distintos criterios de fijación de márgenes de seguridad. Se ejercitarán aplicaciones del método elástico basado en tensiones admisibles, para secciones homogéneas de acero o madera. Se estudiarán las relaciones entre cargas, solicitaciones, geometría de secciones, tensiones y deformaciones en casos sencillos de: tracción, compresión, flexión simple recta en secciones doblemente simétricas, corte, torsión. Se estudiará el problema de inestabilidad del equilibrio producido por compresión en piezas esbeltas, reduciéndose su análisis al caso de pandeo en barras simples.

A partir de los conceptos básicos adquiridos hasta ese momento, se intentará reconocer el mecanismo de resistencia de diferentes tipos estructurales. Se estudiarán vigas simples y continuas, reticulados, sistemas mixtos, entrepisos de madera.

**OBJETIVOS PARTICULARES** (maximo 250 palabras)

Se pretende que al terminar el curso el alumno sea capaz de:

- reconocer los distintos tipos estructurales habitualmente usados en obras de Arquitectura e interpretar sus condiciones de estabilidad y mecanismos de resistencia.
- analizar distintos estados de carga actuantes en los edificios
- evaluar condiciones de seguridad de miembros estructurales aplicando diversas normativas reglamentarias.
- prediseñar estructuras lineales sencillas de material homogéneo haciendo uso de los principios básicos de la Resistencia de Materiales
- incorporar los conceptos desarrollados, relacionarlos y aplicarlos en materias posteriores
- Tener pensamiento crítico; actitudes como la toma de decisiones y habilidades tales como el análisis, síntesis y evaluación de la información

**FUNDAMENTACION** (maximo 250 palabras)

Siendo la Estática y la Resistencia de Materiales los pilares básicos sobre los que se funda el conocimiento de la mecánica estructural, y en virtud de constituir el punto de partida de cualquier intento de diseño realizable y construible, es preciso guiar al estudiante en la percepción de la existencia de las leyes físicas que habrán de condicionar sus decisiones en la actividad proyectual.

Dado el poco tiempo disponible para el desarrollo de la asignatura y el escaso entrenamiento de los alumnos en la integración de procesos de observación, análisis, deducción, generalización y expresión numérica; se estima prudente priorizar la gestión de conceptos básicos esenciales apelando a la intuición y recurriendo a la modelización en casos sencillos.

Para reforzar lo aprendido y completar la conceptualización, se propondrá como práctica de taller una serie de Trabajos Prácticos que incluirán:

- a- Cuestionarios de respuesta individual sobre la Teoría vista en el día, incluyendo reflexiones sobre la vinculación de ese tema con los estudiados con anterioridad. Propuesta de clasificación en orden de importancia de los conceptos vertidos. Creación de enlace de nuevos conceptos a los ya elaborados, tratando de reforzar una red asociativa que permita la inclusión de futuros conocimientos.
- b- Análisis de la viabilidad de aplicación y límites de uso de las fórmulas deducidas a partir de las hipótesis asumidas al encarar cada tema; para crear el hábito de aplicar criterios selectivos de la información disponible, previniendo el peligro de extrapolar conclusiones fuera de su ámbito de validez.
- c- Pasaje a un plano instrumental operativo de los nuevos conocimientos, mediante aplicaciones numéricas que integren todo lo visto en forma de problemas elementales.
- d- Análisis de tipos estructurales conocidos, a través del diseño y dimensionamiento a lo largo del cursado y con presentaciones grupales

#### **CONTENIDOS CONCEPTUALES Y PROCEDIMENTALES (máximo 1000 palabras)**

Todos los contenidos serán conceptuales y procedimentales. La asignatura se basa en el desarrollo de los conceptos de la Estática y de la Resistencia de Materiales y la aplicación de estos conceptos. Algunos contenidos tendrán carácter actitudinal porque formarán en el alumno criterios y una actitud crítica

#### **TEMAS (explicitar los temas a desarrollar en el curso 2015, máximo 500 palabras)**

##### **1. ACCIONES SOBRE LOS EDIFICIOS.**

- 1.1. Fuerzas. Representación vectorial.
- 1.2. Momento de una fuerza.
- 1.3. Cargas concentradas y repartidas
- 1.3.1 Diferentes estados de carga. .
- 1.4. Sistemas de fuerzas.
- 1.4.1 Equivalencia de sistemas.
- 1.5. Condiciones de equilibrio.
- 1.6. Estructura.
- 1.7. Vínculos.
- 1.7.1 Determinación de reacciones e interacciones.
- 1.7.2 Diagramas de cuerpo libre.

##### **2. ESFUERZOS INTERNOS EN SECCIONES DE ESTRUCTURAS LINEALES**

- 2.1. Momento flector.
- 2.2. Esfuerzo de corte.
- 2.3. Esfuerzo normal.
- 2.4. Momento tordente.
- 2.5. Diagramas de solicitaciones.
- 2.6. Relación entre las funciones M, Q, N
- 2.6.1 Verificación de diagramas.
- 2.6.2 Determinación de momento flector máximo

##### **3. TENSIONES Y DEFORMACIONES**

- 3.1 Tensión. Representación vectorial
- 3.2 Componentes normal y tangencial
- 3.3 Deformación
- 3.3.1 Deformación producida por tensión normal
- 3.3.2 Deformación producida por tensión tangencial
- 3.3.3 Constantes elásticas
- 3.4 Materiales de construcción.
- 3.4.1 Comportamiento frente a cargas actuantes.
- 3.5 Límites de resistencia.

- 3.5.1 Coeficientes de seguridad.
- 3.5.2 Determinación de la seguridad en secciones de barras sometidas a esfuerzo normal
- 3.5.3 Determinación de la seguridad en secciones sometidas a corte simple en uniones sencillas.

#### **4- GEOMETRIA DE LAS SECCIONES**

- 4.1 Baricentro de una figura
- 4.2 Momento estático de una figura respecto a un eje
- 4.2.1 Determinación del baricentro de una sección
- 4.3 Momento de inercia de una figura respecto a un eje
- 4.3.1 Fórmula de Steiner
- 4.4 Radio de inercia

#### **5. FLEXION**

- 5.1 Tensiones normales producidas por flexión simple recta en secciones homogéneas, doblemente simétricas, de una estructura lineal
- 5.1.1 Diagramas de tensiones normales en secciones de vigas sometidas a flexión simple
- 5.2 Tensiones normales en flexión compuesta recta
- 5.2.1 Diagramas de tensiones normales en secciones sometidas a flexión compuesta
- 5.3 Tensiones de corte en piezas flexionadas.
- 5.3.1 Determinación de tensiones de corte en flexión mediante la fórmula de Collignon
- 5.4 Deformaciones en piezas flexionadas
- 5.4.1 Elástica
- 5.4.2 Flecha admisible

#### **6. SISTEMAS ESTRUCTURALES PLANOS**

- 6.1 Reticulados simples
- 6.1.1 Resolución por método de los nudos
- 6.1.2 Resolución por método de las secciones
- 6.2 Sistemas compuestos
- 6.3 Sistemas mixtos
- 6.4 Vigas simples y continuas con diferentes tipos de sustentación
- 6.4.1 Uso de tablas
- 6.5 Pórticos

#### **7. SEGURIDAD ESTRUCTURAL**

- 7.1 Determinación de la seguridad por método de la tensión admisible
- 7.2 Determinación de la seguridad según normas CIRSOC
- 7.2.1 Resistencia requerida
- 7.2.2 Resistencia de diseño

#### **8. PANDEO**

- 8.1 Inestabilidad del equilibrio en piezas esbeltas comprimidas
- 8.2 Carga crítica
- 8.3 Determinación de la seguridad de barras simples comprimidas

#### **9. FUERZAS EN EL ESPACIO**

- 9.1 Estabilidad de un cuerpo sometido a la acción de un sistema espacial de fuerzas
- 9.2 Vínculos. Reacciones.
- 9.3 Flexión oblicua. Solicitaciones
- 9.4 Torsión
- 9.4.1 Tensiones tangenciales producidas por un momento tordente
- 9.5 Aplicaciones diversas en casos sencillos

#### **10.RECURSOS INFORMATICOS**

- 10.1. Software de uso frecuente para resolución de estructuras.

**ACTIVIDADES** (Cronograma de actividades del primero y del segundo cuatrimestre día por día indicando fechas de entregas, exámenes parciales, recuperatorios, u otras formas de evaluación, seminarios, intercambios, viajes de estudio y participación en eventos académicos. Las entregas y exámenes deben encuadrarse en lo previsto por el calendario académico 2015)

ESTATICA Y RESISTENCIA DE MATERIALES	
Semana	TEMA
1	Consulta
2	Examen
3	Consulta
4	Examen
5	Consulta
6	Examen
7	Acciones sobre los edificios. Fuerzas, representación vectorial. Momento de una fuerza con respecto a un punto. Sistemas planos de fuerzas. Sistemas equivalentes. Equilibrio.
8	Estructura. Vínculos. Determinación de reacciones. Diagramas de cuerpo libre.
9	Esfuerzos internos en estructuras lineales planas de alma llena. Determinación de MQN en secciones de vigas y pórticos, sometidos a distintos estados de cargas concentradas y repartidas.
10	Esfuerzos internos en entresijos de madera
11	Trazado de diagramas de esfuerzos internos en estructuras lineales.
12	Verificaciones de diagramas de esfuerzos internos. Determinación de momento flector máximo
13	Aplicaciones
14	<b>TURNO EXAMENES DE MAYO</b>
15	Introducción a la Resistencia de Materiales. Conceptos de: tensión (normal y tangencial), deformación, constantes elásticas. Comportamiento de materiales de construcción. (1ra. Parte)
16	<b>PRIMERA EVALUACIÓN GLOBALIZADORA</b>
17	Introducción a la Resistencia de Materiales. Conceptos de: tensión (normal y tangencial), deformación, constantes elásticas. Comportamiento de materiales de construcción. (2da. Parte)
18	Flexión recta en secciones homogéneas con dos ejes de simetría. Diagrama de tensiones normales. Posición del eje neutro. (flexión simple)
19	Flexión recta en secciones homogéneas con dos ejes de simetría. Diagrama de tensiones normales. Posición del eje neutro. (flexión compuesta)
20	Tensiones de corte por flexión. Fórmula de Collignon.
21	Deformaciones de vigas. Hiperestáticos. Manejo de tablas.
22-25	<b>RECESO INVERNAL – EXAMENES JULIO - AGOSTO</b>
26	Estructuras reticuladas. Hipótesis básicas de funcionamiento. Determinación de esfuerzos en las barras por el método de los nudos.
27	Estructuras reticuladas. Sistemas compuestos. Sistemas mixtos. Determinación de reacciones e interacciones.
28	Geometría de la sección. Baricentro. Momentos de 1º y 2º orden. Steiner. Ejes principales de inercia.
29	Aplicaciones
30	<b>SEGUNDA EVALUACIÓN GLOBALIZADORA</b>
31	Flexión recta en secciones homogéneas con un solo eje de simetría (flexión simple y compuesta)
32	Determinación de la seguridad estructural. Tensiones admisibles. Diseño por factores de carga y resistencia. Reglamento CIRSOC
33	<b>TURNO EXAMENES DE SEPTIEMBRE</b>
34	Compresión simple en elementos esbeltos. Pandeo
35	Flexión compuesta en sección rectangular. Flexocompresión sin tracción admisible. Bases.

36	Sistemas espaciales de fuerzas. Flexión oblicua. Torsión
37	<b>TERCERA EVALUACIÓN GLOBALIZADORA</b>
38	Software de uso frecuente para resolución de estructuras.
39	<b>EVALUACIONES COMPLEMENTARIAS</b>
40	<b>CIERRE DE ACTAS</b>
41	Consulta
42	Examen
43	Consulta
44	Examen

Los docentes iniciarán cada clase con un enfoque global del tema a tratar, mediante diferentes recursos didácticos que faciliten su comprensión.

Los alumnos realizarán las aplicaciones prácticas propuestas, en la modalidad de taller, con asistencia docente. Contarán con apuntes elaborados por la Cátedra y podrán consultar en Biblioteca obras sugeridas para ampliar sus conocimientos. Los alumnos tendrán con anticipación, en la plataforma virtual de la UNR los apuntes de teoría, los enunciados de los trabajos prácticos, el manual de tablas, el resumen de fórmulas, los archivos en powerpoint que se usan en las clases, los horarios de consulta y toda otra información que se considere necesaria. También se deja el material impreso en la fotocopiadora de la Facultad. Frecuentemente serán evaluados en forma individual para monitorear su avance en el aprendizaje y favorecer su guía por parte del docente.

En tres momentos del curso, se efectuarán pruebas escritas teórico-prácticas globalizadoras que incluirán los temas vistos hasta entonces. Se realizará un Trabajo Práctico de diseño y dimensionamiento de un entepiso de madera en forma grupal y con varias entregas a lo largo del cursado. Eventualmente se invitará a participar en un foro de discusión donde se reconocerán tipos estructurales vistos en la materia, se analizarán las solicitudes y se opinará sobre el diseño estructural de la obra (en lo posible se trabajará con obras de la ciudad).

**PAUTAS DE EVALUACION** (explicitar las formas de evaluación y los requisitos para promoción y/o para examen en condición regular, describir la forma de evaluación y requisitos para examen en condición libre).

Se realiza una evaluación continua a través de la entrega periódica de algún ejercicio enunciado en los trabajos prácticos o similar dado por los docentes o de preguntas conceptuales sobre los temas desarrollados hasta el momento. Se exige el 80% de estas entregas para promover y el 60% para regularizar.

Se realiza un trabajo integral (diseño y dimensionamiento de un entepiso de madera) en forma grupal con varias entregas y de carácter obligatorio. Se propone un foro de discusión optativo. Se realizan tres evaluaciones teórico-prácticas globalizadoras distribuidas en el año. Para promover se exige aprobar con 7 (BUENO) y alcanzar un promedio igual a 8 o superior y para regularizar aprobar con 6 puntos o más las tres evaluaciones.

Los alumnos para realizar las evaluaciones contarán con un Resumen de Fórmulas y un Manual de Tablas proporcionado por la Cátedra.

En caso de no cumplir los porcentajes o puntajes exigidos y cuando la Cátedra lo estimase conveniente se le concede una instancia de recuperación.

**BIBLIOGRAFÍA**

## Bibliografía Básica

Título	Estructuras para Arquitectos		
Autor	Salvadori-Heller		
Editorial	Kliczkowski Publisher		
Lugar y año de edición	1998		
ISBN			
Ejemplares disponibles en la Cátedra			
Ejemplares disponibles en la Biblioteca			
Solicita adquisición para biblioteca		NO	Cantidad de ejemplares

Título	Razón y ser de los tipos estructurales		
Autor	Torroja, Eduardo		
Editorial	Instituto Torroja, Madrid		
Lugar y año de edición	1999		
ISBN			
Ejemplares disponibles en la Cátedra			
Ejemplares disponibles en la Biblioteca			
Solicita adquisición para biblioteca		NO	Cantidad de ejemplares

Título	Estática		
Autor	R.C. Hibbeler		
Editorial	Pearson Education Inc.		
Lugar y año de edición	2010 (Decimosegunda edición)		
ISBN			
Ejemplares disponibles en la Cátedra			
Ejemplares disponibles en la Biblioteca			
Solicita adquisición para biblioteca	SI		Cantidad de ejemplares
			1

Título	Mecánica de Materiales		
Autor	James M. GERE – Barry J. Goodno		
Editorial	CENGAGE Learning		
Lugar y año de edición	2010 (Séptima edición)		
ISBN			
Ejemplares disponibles en la Cátedra			
Ejemplares disponibles en la Biblioteca			
Solicita adquisición para biblioteca	SI		Cantidad de ejemplares
			1

Título	Apunte: Estática y Resistencia de Materiales		
Autor	Defays, Mabel		
Editorial			
Lugar y año de edición			
ISBN			
Ejemplares disponibles en la Cátedra	Disponible en fotocopiadora y en la plataforma virtual		
Ejemplares disponibles en la Biblioteca			
Solicita adquisición para biblioteca		NO	Cantidad de ejemplares

**Bibliografía Complementaria**

Título	Formas Estructurales en la Arquitectura Moderna		
Autor	Siegel, Curt		
Editorial	Continental-Méjico		
Lugar y año de edición	1966		

ISBN			
Ejemplares disponibles en la Cátedra			
Ejemplares disponibles en la Biblioteca			
Solicita adquisición para biblioteca		NO	Cantidad de ejemplares

Título	Sistemas de Estructuras		
Autor	Engel, Heinrich		
Editorial	G.Gili,Barcelona		
Lugar y año de edición	2001		
Tipo de soporte (CDR-DVD-Internet-otro)			
ISBN			
FTP ( <a href="http://www">http://www</a> )			
Solicita adquisición para CDV		NO	Cantidad de ejemplares

### 15.3 Otras Fuentes de Información

Título	Introducción a las estructuras de los edificios		
Autor	Díaz Puerta, Diego		
Editorial	FAU-UNT		
Lugar y año de edición	libro		
Tipo de soporte (CDR-DVD-Internet-otro)	1992		
ISBN			
FTP ( <a href="http://www">http://www</a> )			
Solicita adquisición para CDV		NO	Cantidad de ejemplares