

PLANIFICACIÓN 2021

## Teoría de Estructuras II

### INFORMACIÓN GENERAL

<b>Carrera</b>	<b>Docente Responsable</b>	
Ingeniería en Recursos Hídricos	Héctor Martín Corzo	
<b>Departamento</b>	<b>Carga Horaria</b>	
Estructuras	<b>Carga Horaria Cuatrimestral</b>	<b>90 hs</b>
<b>Plan de Estudios</b>	<i>TEORÍA</i>	36 hs
Plan 2006	<i>PRÁCTICA</i>	
<b>Carácter</b>	Formación Experimental	3 hs
Cuatrimestral	Resolución de Problemas	21 hs
<b>Equipo Docente</b>	Resolución de Problemas de Ingeniería	11 hs
Loreley Betina Beltramini	Proyectos y diseños de procesos	3 hs
Héctor Martín Corzo	<i>CONSULTAS Y OTRAS ACTIVIDADES</i>	7 hs
	<i>EVALUACIONES</i>	9 hs

### SITIO WEB DE LA ASIGNATURA

<http://e-fich.unl.edu.ar>

### CONTENIDOS MÍNIMOS DE LA ASIGNATURA

Principios de los trabajos virtuales. Determinación y cálculo de desplazamientos en los sistemas isostáticos. Sistemas hiperestáticos. Métodos resolutivos para sistemas con indeterminación estática y cinemática. Método matricial de la flexibilidad y de la rigidez. Análisis de los estados de tensión y deformación bidimensional. Teoría de flexión de placas planas. Vigas de gran altura. Teoría membranal. Cáscaras cilíndricas.

### OBJETIVOS DE LA ASIGNATURA

- Que el alumno logre conocimientos sobre deformaciones, esfuerzos de torsión y situaciones de inestabilidad elástica.
- Que logre el aprendizaje de la resolución de estructuras hiperestáticas planas con determinación de esfuerzos característicos, reacciones y desplazamientos dentro del rango elástico de comportamiento.
- Mediante una introducción a la Teoría de la Elasticidad el alumno se buscará que el educando obtenga una visión general de los estados tenso-deformativos bidimensionales y un análisis puntual sobre distintos tipos de estructuras (bóvedas, placas, cáscaras)
- Contribuir a que los alumnos se desempeñen y comuniquen de manera efectiva en equipos de trabajo. Actúen con ética y responsabilidad profesional considerando el impacto económico, social y ambiental de su actividad en el contexto local y global. Incentivar el aprendizaje de manera continua y autónoma

### CONOCIMIENTOS ESPECÍFICOS PREVIOS PARA CURSAR LA ASIGNATURA

Tener regularizada Teoría de Estructuras I

### METODOLOGÍA DE ENSEÑANZA

Se aplicará un método inductivo de enseñanza, se buscará coordinar la materia en forma lógica, estructurando los hechos que se presentan desde lo menos a lo más complejo. Se buscará la participación del educando, incentivándolo a la articulación de los hechos que se le van presentando a lo largo de la cursada.

Las clases planteadas serán teórico-prácticas, complementándose con trabajos posteriores o visitas a laboratorios. Dado el estado de pandemia existente, se propondrá realizar las instancias de laboratorios el próximo año.

Se plantean diferentes formas de trabajo a lo largo del cuatrimestre, todas ellas soportadas por la plataforma virtual e-fich. En función de los temas desarrollados se proponen, a través del campus virtual, resolver cuestionarios (para fijar contenidos teóricos), participar en foros de discusión (para realizar trayectos de comunicación colectiva), trabajos colaborativos de Wiki (construcción colectiva). También se encuentra disponible material de estudio (apuntes, presentaciones de las clases, bibliografía extra) y las guías de trabajos prácticos a resolver.

Este año se continuará con el desarrollo del trabajo práctico globalizador iniciado el cuatrimestre anterior, que tiene como objetivo principal aportar al desarrollo de las competencias genéricas del alumno. Se trabajará durante todo el cuatrimestre y el resultado final será la exposición del mismo para ser evaluados con docentes y alumnos de los años anteriores.

Se permitirá que los alumnos trabajen según su ritmo y posibilidades durante el tiempo de dictado de la materia.

### PROGRAMA ANALÍTICO

**Título:** Unidad Temática I:  
**Descripción/** CONCEPTOS BASICOS. Breve historia de la mecánica estructural.  
**Contenidos:** Clasificación de las estructuras. Forma de apoyar las estructuras. Sistemas de coordenadas. Esfuerzos internos. Signo de los esfuerzos internos.

**Título:** Unidad Temática II:  
**Descripción/** Línea elástica - Ecuación diferencial de la línea elástica. Variaciones angulares  
**Contenidos:** y corrimientos – Flechas - Superficie de momentos reducidos - Teorema de MOHR : Su aplicación para determinación de flechas y rotaciones - Resolución de sistemas hiperestáticos simples aplicando los teoremas de MOHR-

**Título:** Unidad Temática III :  
**Descripción/** Torsión - Sección circular - Variación de las tensiones en la sección - Relación  
**Contenidos:** entre el momento de torsión y las tensiones tangenciales - Angulo de torsión - Sección anular - Tubo de pared delgada -Secciones rectangulares -

**Título:** Unida temática IV:  
**Descripción/** Pandeo - Pandeo de piezas de eje recto con cargas axiales. Pandeo en el  
**Contenidos:** período elástico :Fórmula de EULER - Carga crítica - Longitud de pandeo -  
 Condiciones de vínculo – Pandeo en el período plástico o anelástico – Método  
 del coeficiente " w " - Pandeo para el caso de secciones compuestas -  
 Nociones sobre pandeo de Placas rectangulares -Abolladura -

**Título:** Unidad Temática V  
**Descripción/** **Ciencia y Tecnología de los materiales**  
**Contenidos:**  
 Características físico-mecánicas de los materiales de uso frecuente en la  
 construcción, **aceros, hormigón, madera, asfaltos**, otros. Ensayos de  
 compresión y tracción para aceros, curva tenso deformación, carga de rotura.  
**Maderas**, tipos y características, ensayos de tracción compresión y flexión  
**.Hormigón**, características, ensayos de compresión axial y diametral en  
 probetas de hormigón, relación carga deformación.Ensayos y características de  
 soldaduras y elementos de uniones metálicas. **Materiales especiales**, mallas y  
 tejidos geotextiles, PRFV, PVC, PEAD, ensayos.

**Título:** Unidad Temática VI  
**Descripción/** HIPOTESIS Y DEFINICIONES FUNDAMENTALES. Estructuras linealmente  
**Contenidos:** elásticas. El principio de superposición. Equilibrio y compatibilidad. Relaciones  
 entre esfuerzos y deformaciones. Trabajo externo y energía interna. Cálculo de  
 la energía interna de deformación elástica por esfuerzos normales, flexión,  
 corte y torsión.

**Título:** Unidad Temática VII  
**Descripción/** TRABAJO VIRTUAL. El principio de los trabajos virtuales para los cuerpos  
**Contenidos:** rígidos. El principio de los trabajos virtuales para los cuerpos elásticos. Leyes  
 de reciprocidad de Betti Maxwell. Cálculo de las deformaciones de las  
 estructuras isostáticas

**Título:** Unidad Temática VIII  
**Descripción/** METODO DE LAS FUERZAS. Conceptos Básicos. Indeterminación estática.  
**Contenidos:** Planteo del método para las estructuras planas bajo cargas exteriores. Efectos  
 de temperatura, deformaciones previas y desplazamientos de apoyos.  
 Condiciones para una buena elección de las incógnitas.

Formulación del método de las fuerzas. Las solicitaciones internas en función  
 de las cargas y de las incógnitas hiperestáticas. Cálculo de las incógnitas  
 hiperestáticas. Matriz flexibilidad de la estructura. Matriz flexibilidad de las  
 barras o elementos.

**Título:** Unidad Temática IX  
**Descripción/** METODO DE LAS DEFORMACIONES. Conceptos Básicos. Indeterminación  
**Contenidos:** estática y cinemática. Planteo del método. Análisis de rigideces de barras.  
 Matriz rigidez de barras considerando también la deformación por corte. Efectos  
 de temperatura, deformaciones previas y desplazamientos de apoyos.  
 Discontinuidades en la barras. Caso en que se considera deformación por

flexión únicamente.

**Título:** Unidad Temática X  
**Descripción/Contenidos:** TEORIA DE PLACAS. Estado tensional en placas de pequeño espesor. Placas rectangulares. Placas circulares. Techos de gran espesor. Estructuras plegadas.

**Título:** Unidad Temática XI  
**Descripción/Contenidos:** ESTRUCTURAS LAMINARES CURVAS. Teoría membranal o de cáscaras. Bóvedas de revolución. Bóvedas cilíndricas.

**BIBLIOGRAFÍA BÁSICA**

**Título:** Análisis estructural  
**Autores:** Aslam Kassimali  
**ISBN:** 9786075195407 **Editorial:** Cengage Learning  
**Formato:** ePub (Adobe DRM)

**Descripción:** Análisis estructural es distinto desde su enfoque. El autor lo ha orientado para estudiantes de ingeniería de nivel licenciatura y posgrado y ha tenido especial cuidado en dar explicaciones comprensibles y excepcionalmente claras de los conceptos, de los procedimientos para el análisis paso a paso y de los diagramas que ilustran cada capítulo. El volumen cuenta con ejemplos interesantes y modernos, al mismo tiempo que es técnica y matemáticamente preciso en cuanto a los temas que aborda. En esta edición se han actualizado los ejemplos conforme a los estudios más recientes y se han incluido secciones de evaluación y ejercicios en cada uno de los capítulos.

**Selección de Páginas:** No se ha especificado la selección de páginas.

**Título:** Mecanica de los Materiales  
**Autores:** Timoshenko - Gere  
**ISBN:** **Editorial:** Centro regional de ayuda tecnica - AID  
**Formato:**

**Selección de Páginas:** No se ha especificado la selección de páginas.

**Título:** Resistencia de materiales  
**Autores:** Nash, William A.  
**ISBN:** 9684512341 **Editorial:** McGraw Hill  
**Formato:**

**Selección de Páginas:** No se ha especificado la selección de páginas.

**Título:** Resistencia de Materiales  
**Autores:** Ortiz Berrocal  
**ISBN:** 9788448156336 **Editorial:** Madrid McGraw-Hill  
**Formato:**

**Descripción:** Signatura Topográfica: 620.112 ; O72 B564 / Bib. Centralizada FBCB - FICH - FCM - ESS

**Selección de Páginas:** torsion cap III; linea elastica cap 5; pandeo cap 8; sistemas hiperestaticos cap 7,

**Título:** Resistencia de materiales: teoría elemental y problemas  
**Autores:** Timoshenko  
**ISBN:** 84239631608423963 **Editorial:** Madrid; Espasa-Calpe;  
**Formato:** 144

**Selección de Páginas:** No se ha especificado la selección de páginas.

**Título:** Teoría de las Estructuras  
**Autores:** Timoshenko y Young  
**ISBN:** 8431402415 **Editorial:** Bilbao; Urmo;  
**Formato:**

**Selección de Páginas:** No se ha especificado la selección de páginas.

**BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA**

**Título:** Acero en la construcción  
**Autores:** manual para el proyecto, calculo y ejecución de construcciones de acero  
**ISBN:** 8429120807 **Editorial:** -Reverte  
**Formato:**

**Selección de Páginas:** No se ha especificado la selección de páginas.

**CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES**

**Actividad:** Conceptos Básicos - Repaso  
**Semana:** 1  
**Horas:** 3  
**Tipo:** TP  
**Docentes a Cargo:** Loreley Betina Beltramini, Héctor Martín Corzo

**Actividad:** Línea Elástica  
**Semana:** 1  
**Horas:** 3  
**Tipo:** TP  
**Docentes a Cargo:** Loreley Betina Beltramini, Héctor Martín Corzo

**Actividad:** Torsión  
**Semana:** 1  
**Horas:** 3  
**Tipo:** TP  
**Docentes a Cargo:** Loreley Betina Beltramini, Héctor Martín Corzo

**Actividad:** Pandeo - Método W  
**Semana:** 2  
**Horas:** 4  
**Tipo:** TP  
**Docentes a Cargo:** Loreley Betina Beltramini, Héctor Martín Corzo

**Actividad:** Practicas y Consultas  
**Semana:** 3  
**Horas:** 2  
**Tipo:** EP  
**Docentes a Cargo:** Loreley Betina Beltramini

**Actividad:** Consulta  
**Semana:** 3  
**Horas:** 1  
**Tipo:** C  
**Docentes a Cargo:** Loreley Betina Beltramini, Héctor Martín Corzo

**Actividad:** Energia de Deformacion  
**Semana:** 3  
**Horas:** 3  
**Tipo:** T  
**Docentes a Cargo:** Héctor Martín Corzo

**Actividad:** parcial  
**Semana:** 4  
**Horas:** 3  
**Tipo:** E  
**Docentes a Cargo:** Loreley Betina Beltramini, Héctor Martín Corzo

**Actividad:** Método de Trabajo Virtual - Carga unitaria  
**Semana:** 4  
**Horas:** 4  
**Tipo:** TP  
**Docentes a Cargo:** Loreley Betina Beltramini, Héctor Martín Corzo

**Actividad:** Método de las Fuerzas  
**Semana:** 5  
**Horas:** 3  
**Tipo:** T  
**Docentes a Cargo:** Héctor Martín Corzo

**Actividad:** Método de las Fuerzas  
**Semana:** 5  
**Horas:** 4  
**Tipo:** EP  
**Docentes a Cargo:** Loreley Betina Beltramini, Héctor Martín Corzo

**Actividad:** Metodo de las Fuerzas  
**Semana:** 6  
**Horas:** 3  
**Tipo:** E  
**Docentes a Cargo:** Loreley Betina Beltramini, Héctor Martín Corzo

**Actividad:** Metodo de las Fuerzas  
**Semana:** 6  
**Horas:** 4  
**Tipo:** EP  
**Docentes a Cargo:** Héctor Martín Corzo

**Actividad:** Método de las Deformaciones  
**Semana:** 7  
**Horas:** 3  
**Tipo:** TP  
**Docentes a Cargo:** Loreley Betina Beltramini, Héctor Martín Corzo

**Actividad:** Ejercicio Grupal Integrador  
**Semana:** 7  
**Horas:** 3  
**Tipo:** PI  
**Docentes a Cargo:** Loreley Betina Beltramini, Héctor Martín Corzo

**Actividad:** Ciencia y tecnología de los materiales  
**Semana:** 8  
**Horas:** 3  
**Tipo:** T  
**Docentes a Cargo:** Loreley Betina Beltramini, Héctor Martín Corzo

**Actividad:** Ciencia y tecnología de los materiales  
**Semana:** 9  
**Horas:** 3  
**Tipo:** PL  
**Docentes a Cargo:** Loreley Betina Beltramini  
**Descripción:** Ensayo flexion y traccion, madera y acero en el laboratorio de la UTN

**Observaciones:** El laboratorio a utilizar dependerá de las circunstancias puede ser el de la UTN o el del Colegio Industrial dependiente de la UNL

**Actividad:** Ciencia y Tecnología de los Materiales  
**Semana:** 9  
**Horas:** 4  
**Tipo:** EP  
**Docentes a Cargo:** Loreley Betina Beltramini

**Actividad:** Gabinete Informatica  
**Semana:** 11  
**Horas:** 4  
**Tipo:** O  
**Docentes a Cargo:** Loreley Betina Beltramini, Héctor Martín Corzo  
**Descripción:** Aprendizaje programas de calculo hiperestaticos

**Observaciones:** Se solicitara utilizar un gabinete de informatica

**Actividad:** Trabajo integrador  
**Semana:** 11  
**Horas:** 5  
**Tipo:** PI  
**Docentes a Cargo:** Loreley Betina Beltramini, Héctor Martín Corzo  
**Descripción:** Se continuara con la resolucion del trabajo grupal asignado. Analisis estructural y de cargas de un conducto pluvial.

**Actividad:** Teoría de las Placas  
**Semana:** 12  
**Horas:** 4  
**Tipo:** TP  
**Docentes a Cargo:** Loreley Betina Beltramini, Héctor Martín Corzo

**Actividad:** Teoría de las Placas  
**Semana:** 12  
**Horas:** 3  
**Tipo:** EP  
**Docentes a Cargo:** Loreley Betina Beltramini

**Actividad:** Estructuras Laminas Curvas  
**Semana:** 13  
**Horas:** 3  
**Tipo:** T  
**Docentes a Cargo:** Héctor Martín Corzo

**Actividad:** Practicas y Consultas  
**Semana:** 13  
**Horas:** 3  
**Tipo:** P/D  
**Docentes a Cargo:** Loreley Betina Beltramini, Héctor Martín Corzo

**Actividad:** presentacion trabajo integrador  
**Semana:** 14  
**Horas:** 3  
**Tipo:** PI  
**Docentes a Cargo:** Loreley Betina Beltramini, Héctor Martín Corzo

**Actividad:** Presentacion trabajos practicos individuales  
**Semana:** 14  
**Horas:** 4  
**Tipo:** EP  
**Docentes a Cargo:** Loreley Betina Beltramini, Héctor Martín Corzo

**Actividad:** Consulta  
**Semana:** 14  
**Horas:** 2  
**Tipo:** C  
**Docentes a Cargo:** Loreley Betina Beltramini, Héctor Martín Corzo

**Actividad:** COLOQUIO FINAL  
**Semana:** 15  
**Horas:** 3  
**Tipo:** E  
**Docentes a Cargo:** Loreley Betina Beltramini, Héctor Martín Corzo

#### REQUERIMIENTOS DE LA ASIGNATURA

Detallar cuanto sea necesario para que los alumnos no tengan dudas sobre cada uno de estos requerimientos:

**Para Regularizar:** Condición de Regular:

Se obtiene:

con la asistencia como mínimo al 60% de las clases teóricas- prácticas, presentación de los trabajos prácticos adecuadamente resueltos y puntaje superior a 6 (seis) en las evaluaciones de su actividad áulica y exámenes parciales.

Actividades aulicas: respuesta de los cuestionarios aula digital, participación en clase, exposición del trabajo globalizador e informe de videos .

**Para Promocionar:** Promoción Directa:

Se produce cuando el alumno ha asistido como mínimo a un 80% de las clases

prácticas y teoricas, presentado los trabajos prácticos adecuadamente resueltos y alcanzado un puntaje superior a siete (7) en las actividades áulicas y en los exámenes parciales teoricos practicos y aprobar la presentacion del trabajo integrador.

Actividades aulicas: respuesta de los cuestionarios aula digital, participación en clase, exposición del trabajo globalizador e informe de videos.

### EXAMEN FINAL

**Para Alumnos Regulares:** Examen teorico practico con resolucion de un problema de ingenieria

**Para Alumnos Libres:** Examen teorico practico con resolucion de dos problemas de ingenieria

### EVALUACIONES

#### PARCIALES

**Fecha:** 15-09-2021      **Título:** Torsión, pandeo, línea elástica

**Temas / Descripción:**

#### RECUPERATORIOS

**Fecha:** 29-11-2021      **Título:** Recuperatorio Parcial

**Temas / Descripción:**

#### COLOQUIOS

**Fecha:** 01-12-2021      **Título:** Coloquio integrador

**Temas / Descripción:**

#### OTRAS EVALUACIONES

**Fecha:** 20-10-2021      **Título:** Hiperestáticos, método de las fuerzas

**Temas / Descripción:** A partir de esta fecha podrá rendir el método, que consiste en un ejercicio a mano alzada teórico práctico.

---

**Fecha:** 24-11-2021      **Título:** Presentación trabajo integrador

**Temas / Descripción:**

---

### INFORMACIÓN COMPLEMENTARIA

El curso se desarrollará a través de la plataforma e-FICH, donde se encontrarán apuntes teóricos, los trabajos prácticos y cuestionarios para el seguimiento de la materia. La plataforma e-fich invita a redefinir las formas de los dictados de algunos temas para ser sostenidos en la virtualidad. La respuesta del docente brindada a los alumnos es fundamental porque su proceso de aprendizaje lo están realizando también, fuera del aula. Por lo que permanentemente se revisa y controla la plataforma, los cambios realizados y se mantienen comunicaciones fluidas con los educandos.

Se realizan clases de consultas durante todo el cuatrimestre (clases extras) lo que le permite al alumno ponerse al día con la cronología del dictado de la materia. También se gestiona material personalizado de ejercitación para complementar el aprendizaje en aquellos educandos que fuera necesario. Hay temas puntuales que por su complejidad e importancia, necesitan ser revisados y aprendidos correctamente y es por eso que se les presta especial atención.