



## **EXTENSIÓN AÚLICA BARILOCHE**

**CARRERA:** INGENIERÍA MECÁNICA

### **PROGRAMA ANALÍTICO:**

#### **ESTABILIDAD II**

**Año Académico:** 2017

**Área:** Mecánica

**Bloque:** Tecnologías aplicadas

**Nivel:** 3° Año.

**Tipo:** Obligatorias

**Modalidad:** Anual

**Carga Horaria total:** 144 Hs Reloj

#### **FUNDAMENTACIÓN**

Resulta la prosecución del estudio de los fenómenos desarrollados por Estabilidad I y está dedicada exclusivamente al estudio del equilibrio interno para casos simples de sollicitación axial, flexión simple, flexión compuesta, torsión y teoría de roturas.

#### **OBJETIVOS**

- Comprender: a) las leyes sobre el equilibrio de sistemas mecánicos, b) las leyes para calcular elementos y sistemas isostáticos; c) las leyes sobre el estado elasto-resistente de los cuerpos.
- Transferir leyes anteriores a los distintos estados combinados.

#### **CONTENIDOS MÍNIMOS**

Sistemas Hiperestáticos. Pandeo De Barras: Cargas Dinámicas. Concentración De Tensiones. Influencia del Material. Fatiga De Los Metales. Estado de tensiones variables. Piezas Curvas. Cilindros A Presión: Discos Giratorios. Tensiones Por Contacto. Teoría De La Elasticidad. Torsión De



Secciones No Circulares. Tensiones De Origen Térmico. Fundamentos de la Teoría de la Elasticidad. Tensiones dinámicas. Efecto de la concentración de tensiones en estados variables. Dimensionamiento de piezas a fatiga. Estado plano en coordenadas polares. Discos giratorios. Tensiones en barras curvas. Ecuación diferencial de la elasticidad. Deformación lateral en vigas. Torsión en barras de secciones no circulares. Tubos y recipientes de paredes delgadas y gruesas. Ajustes a presión. Zunchado.

## **CONTENIDOS ANALÍTICOS**

### **Unidad Temática I: SISTEMAS HIPERESTÁTICOS**

Se resuelve por el método de la matriz de rigidez (método de las deformaciones) para casos sencillos, como pórticos planos y vigas continuas cargadas con cargas propiamente dichas, variación no uniforme de temperatura, errores de montaje. Se complementa la resolución manual con la utilización de programas de computación, como el programa PPLAN I, realizado en el Departamento de Ingeniería Civil de la Regional Buenos Aires.

### **Unidad Temática II: PANDEO**

El pandeo se aborda por la teoría de Euler en el período elástico en una columna de eje recto de sección constante, sometida a compresión. Para el período inelástico se desarrollan las teorías del módulo tangente y del doble módulo. Luego se estudia la Norma DIN 4114 y sus métodos de cálculo, mencionando nuestro reglamento CIRSOC para estructuras metálicas. Se completa el tema teórico con barras sometidas a flexión compuesta, barras de sección variable y sometida a su propio peso. Los ejercicios versan sobre columnas de un solo perfil, compuestas de dos perfiles, bielas y mecanismos sencillos.

### **Unidad Temática III: CARGAS DINÁMICAS**

Cargas dinámicas se estudia por el método de la carga equivalente para la sollicitación axial, flexión simple y torsión. En una primera aproximación sin considerar la masa del cuerpo receptor de la energía y luego tomándola en cuenta. Se pone especial énfasis en diferenciar a las cargas estáticas de las dinámicas y en los factores que las separan (volumen, módulo E, tensiones al cuadrado.



Todos estos factores se toman en cuenta para el mejor diseño de los mecanismos sometidos a cargas animadas de energía. Los ejercicios prácticos se orientan a solicitaciones elementales tratando de optimizar la forma, el estado de tensiones y la naturaleza del material.

#### **Unidad Temática IV: CONCENTRACIÓN DE TENSIONES**

Este capítulo se da en dos partes: la teórica se deja para la Teoría de la Elasticidad y en consecuencia se estudiará en el segundo cuatrimestre, la segunda se da en esta bolilla, pues sus compuestos son necesarios para abordar el capítulo siguiente de fatiga. Se exponen en consecuencia nada más que las conclusiones que aporta aquella teoría respecto al factor teórico de concentración de tensiones. Luego se introduce el factor efectivo de concentración de tensiones, la sensibilidad a la entalla y los factores que gobiernan. Los trabajos prácticos de este ítem se dan agrupados con los de fatiga.

#### **Unidad Temática V: FATIGA DE LOS METALES**

Clasificación de las cargas repetidas. Gráfico de Wohler. Tipos de gráficos de resistencia a la fatiga. Influencia de diversos factores: formas y dimensiones de la pieza; estado de las superficies; temperatura; corrosión; cavitación y frotamiento. Cálculo y diseño de piezas sometidas a fatiga. Seguridad y tensiones admisibles. Mejoramiento de la resistencia a la fatiga.

#### **Unidad Temática VI: PIEZAS CURVAS**

Piezas de directriz circular sometidas a flexión simple. Tensiones circunferenciales. Teoría de Winckler-Bach. Flexión compuesta. Factores correctivos. Tensiones circunferenciales y radiales en secciones perfiladas.

#### **Unidad Temática VII: CILINDROS A PRESIÓN**

Cilindros de directriz circular de paredes gruesas sometidas a presiones externas e internas. Solución de Lamé. Dimensionado aplicando diversas teorías de rotura. Validez de la fórmula de cilindro de paredes delgadas. Crecimiento del diámetro al crecer la presión interna. Métodos para



incrementar la resistencia elástica por pretensado: a) Por intermedio de un zuncho. b) Por camisas múltiples. c) Auto zunchado.

#### **Unidad Temática VIII: DISCOS GIRATORIOS**

Discos circulares de espesor constantes. Solución en corrimientos. Condiciones de borde: a) Empotrado en el centro. b) Con orificio circular en el centro.

#### **Unidad Temática IX: TENSIONES POR CONTACTO**

Cuerpos en contacto puntual. Teoría de Hertz. Cálculo de las tensiones principales, tangenciales máximas y deformaciones mediante el uso de tablas y gráficos. Cuerpos en contacto lineal sin fricción. Modificación del estado tensional cuando interviene el rozamiento. Determinación de la seguridad.

#### **Unidad Temática X: FUNDAMENTOS DE LA TEORÍA DE LA ELASTICIDAD**

Ecuaciones diferenciales del equilibrio interno. Ecuaciones de contorno. Ecuaciones de compatibilidad. Solución de estados planos. Función de Airy. Aplicaciones en coordenadas cartesianas. Principios de Saint-Venant.

#### **Unidad Temática XI: TORSIÓN DE SECCIONES NO CIRCULARES**

Barras de sección constante simplemente conexas. Solución por el método semi - inverso. Casos de la elipse, triángulo y rectángulo. Analogía de la membrana. Aplicación a perfiles laminados.

#### **Unidad Temática XII: TENSIONES DE ORIGEN TÉRMICO**

Placa rectangular delgada de espesor constante sometida a cambios de temperatura. Disco circular delgado con repartición simétrica de temperatura. Tensiones térmicas en un cilindro de paredes gruesas.



## DISTRIBUCIÓN DE CARGA HORARIA ENTRE ACTIVIDADES TEÓRICAS Y PRÁCTICAS

Tipo de actividad	Carga horaria total en hs. reloj
Teórica	48
Formación Práctica	72
Resolución de problemas	72

## ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS

### a) Modalidades de enseñanza empleadas según tipo de actividad (teórica-práctica)

Las clases son teórico- prácticas, en donde el docente realiza una exposición dialogada.

### b) Recursos didácticos para el desarrollo de las distintas actividades (guías, esquemas, lecturas previas, computadoras, software, otros)

Guía de Trabajos prácticos- Power point- Videos

## MODALIDAD DE EVALUACIÓN

Las evaluaciones parciales se realizan a libro abierto, son eminentemente prácticas y de situaciones problemáticas posibles de encontrarse en el campo profesional.

## REQUISITOS DE REGULARIDAD Y PROMOCIÓN DE LA ASIGNATURA

### *Para la regularización de la asignatura y acceder al examen final:*

- Tener el presentismo mínimo para cumplir con la condición de alumno regular (75%).
- Aprobación de 2 parciales con 6 (seis) o mayor nota (se contará con 2 instancias de recuperación por parcial).
- Aprobación de los Trabajos Prácticos.

### *Para la promoción de la asignatura:*

- Tener un presentismo mínimo del 75%



- Aprobación de 2 parciales con 8(ocho) o mayor nota cada uno. Se contará con 1 instancia de recuperación para uno solo de los parciales a elección del alumno, en una sola fecha establecida por la cátedra antes del segundo parcial).

- Aprobación de los Trabajos Prácticos

NOTAS:

✓ El ausente en cualquiera de los 2 parciales se considerará como si tuviera un aplazo tanto para la regularización como para la promoción de la asignatura.

✓ Cuando se recupere un parcial, la cátedra decidirá si la nota del recuperatorio podrá reemplazar o no a la nota del parcial que se recupere (sea la calificación del recuperatorio menor, mayor o igual a la obtenida en el parcial a recuperar para poder acceder a la promoción).

#### **ARTICULACIÓN HORIZONTAL Y VERTICAL CON OTRAS MATERIAS**

La asignatura se articula horizontalmente con la asignatura Mecánica Racional, y de manera vertical con Estabilidad I del nivel anterior y con la asignatura Elementos de Máquinas. La articulación se realiza por medio de reuniones entre las asignaturas, con el objetivo de plantear el dictado de temas que se complementen y su posterior evaluación.

#### **BIBLIOGRAFIA OBLIGATORIA**

Belluzzi (1969). Ciencia de la Construcción. Madrid. Editorial: Aguilar.

Feodosiev (1980). Resistencia de Materiales. Argentina. Editorial: Mir.

Fliess (1974). Curso de Estabilidad II. Argentina. Editorial: Kapeluz.

Ortiz Berrocal (1998). Teoría de la Elasticidad. 3 ed. España. Ed McGraw-Hill.

Selly y Smith (1963). Curso Superior de Resistencia de Materiales. Argentina Editorial: Nigar.

Timoshenko (1975). Teoría de la Elasticidad. Argentina. Editorial: Urno.