

Programas de Actividades Curriculares – Plan 94A

Carrera: Ingeniería Mecánica

ESTABILIDAD II

Área: Mecánica

Bloque: Tecnologías Básicas

Nivel: 3º año **Tipo:** Obligatoria

Modalidad: Anual

Carga Horaria total: Hs Reloj: 144 Hs. Cátedra: 192

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

- 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 sollicitaciones 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.

BIBLIOGRAFIA OBLIGATORIA

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

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

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

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

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

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

