

ESTRUCTURAS I – CÁTEDRA “B” (C101)
Carreras: Ing. Civil e Hidráulica
PROGRAMA ANALÍTICO

UNIDAD 1.1: CAMPO DE LA MECÁNICA ESTRUCTURAL. CONCEPTO DE ESTRUCTURA Y ESTADOS LÍMITE

Concepto de estructura. Campo de estudio y objetivo de la Mecánica Estructural. Tareas que comprende el cálculo estructural. Estados límite: su clasificación y ejemplos. Ductilidad general. Durabilidad.

UNIDAD 1.2: LA ESTÁTICA APLICADA

Objeto de la estática aplicada. La fuerza y los parámetros que la definen. Los sistemas de fuerzas: panorama general, el espacio y el plano. Referenciación analítica de las fuerzas en los campos bi y tridimensional. La hipótesis de la rigidez y la realidad elástica de los sistemas estructurales en los estudios del equilibrio. Principios de la estática. La transmisibilidad colineal de fuerzas.

UNIDAD 1.3: LA ESTÁTICA EN EL CAMPO BIDIMENSIONAL

Fundamentos, conceptos y rutina operatoria de la estática bidimensional: Momento estático de una fuerza respecto a un punto, su expresión analítica. Teorema de Varignon. Pares de fuerzas. Traslación paralela de fuerzas. Propiedades de los pares. Sistemas de fuerzas concurrentes: reducción, descomposición, equilibrio, conceptualización gráfica, resoluciones analíticas. Sistemas de fuerzas no concurrentes: reducción, descomposición, equilibrio. Conceptualización gráfica, resoluciones analíticas. Soluciones de Ritter y Cullman. El polígono funicular y las estructuras de geometría adaptable según el estado de cargas, casos. Sistemas de fuerzas paralelas. Reducción, descomposición, equilibrio, centro del sistema..

UNIDAD 1.4: GENERACIÓN DE SISTEMAS ESTRUCTURALES PLANOS, SUS ENLACES, SUSTENTACIÓN Y EQUILIBRIO.

Grados de libertad, concepto de vínculo, corrimientos infinitésimos. Materialización de vínculos externos, su capacidad de reacción. Enlaces internos de un sistema, articulaciones y otros mecanismos de conexión, esfuerzos que transmiten. Hipostatismo, isostatismo, hiperestatismo, falsa sustentación. Sustentación isostática de cadenas abiertas y cerradas. Sistemas isostáticos clásicos de dos y tres chapas. Arcos y pórticos triarticulados. Análisis numérico y de funcionamientos estructural en el estudio de sustentación de sistemas complejos.

UNIDAD 1.5: EQUILIBRIO DE LOS SISTEMAS ESTRUCTURALES

Equilibrio de los sistemas estructurales isostáticos: determinación de reacciones de vínculo externo en sistemas de una “n” chapas.

UNIDAD 1.6: INTRODUCCIÓN A LA RESISTENCIA DE MATERIALES

Concepto de tensión y deformación específica. Sus componentes. Concepto de barra, eje, sección transversal y fibra. Principio de Saint-Venant. Discontinuidades estáticas y geométricas. Barras continuas. Resistencia de materiales, alcance de estudios. Propiedades de los materiales y las estructuras: Elastичidad, homogeneidad, ductilidad y fragilidad, linealidad mecánica, geométrica y estructural. Principio de superposición de los efectos. Indeterminaciones propias del cálculo estructural. Coeficiente de seguridad global. Criterios de seguridad: Clásico, semiprobabilístico y probabilístico. Niveles de análisis: Lineal y no lineal. Sus alcances y limitaciones.

UNIDAD 1.7: ESFUERZO AXIL PURO O SIMPLE.

Definición de esfuerzo axial puro o simple. Estado elástico lineal: Ley de Hooke. Concepto de fibra. Hipótesis de Bernoulli - Navier. Uniformidad de las tensiones. Cálculo de alargamientos de barras. Cálculo de desplazamientos: Diagramas de Willot. Ensayo de tracción simple. Diagramas tensión - deformación para materiales típicos: dúctiles, semidúctiles y frágiles. Diagrama ideal bi-lineal. Resolución de problemas hiperestáticos, en el período lineal, no lineal y plástico. Relajamiento progresivo hasta la transformación en mecanismo. Problema de las tres barras. Estado límite último en tracción y compresión simples, para materiales ductiles y frágiles, en estructuras isostáticas e hiperestáticas. Trabajo elástico y energía potencial de deformación. Dimensionamiento de barras sometidas a esfuerzo axial puro.

UNIDAD 1.8: ESTRUCTURAS ESPECIALES QUE FUNCIONAN A TRACCIÓN O COMPRESIÓN.

Los sistemas reticulados planos, su generación. Diseño de estructuras reticulares, tipos clásicos: Pratt, Warren, Polonceau, etc. Isostaticidad o Hiperestaticidad interna de los reticulados. Esfuerzos internos en estructuras reticuladas: Cálculo analítico, comentario de los métodos gráficos. Equilibrio de hilos y cables muy tensos, cables poco tensos.

UNIDAD 1.9: ESFUERZO DE CORTE PURO

El deslizamiento puro (distorsión) y sus particularidades. Tensiones tangenciales en planos perpendiculares. Energía de deformación ante el esfuerzo cortante. Proyecto, verificación y dimensionado de uniones abulonadas, roblonadas y soldadas sometidas cargas centradas y excéntricas.

UNIDAD 1.10: LOS ESFUERZOS INTERNOS EN UNA PIEZA

Tensiones en una sección transversal. Resultante y por de reducción como síntesis de la acción sobre una sección transversal. Carácter referencia de los ejes principales de inercia. Los esfuerzos internos como descomposición de la acción total, plano y línea de fuerzas. Tipo de tensiones producidas por los esfuerzos simples: Esfuerzo axil, esfuerzo cortante, momento flexor, momento torsor. Presentación de los esfuerzos combinados: flexión oblicua, flexión compuesta normal y oblicua, flexotorsión, otros estados más complejos. Diagramas de esfuerzos internos en estructuras planas sencillas de una pieza.

UNIDAD 1.11: ESFUERZOS INTERNOS EN ESTRUCTURAS PLANAS

Diagramas de esfuerzos características en esquemas isostáticos de varias chapas, abiertos, de tramos rectos y curvos. Inversión del problema: Determinar el estado de cargas a partir de los diagramas de esfuerzos. La curva de presiones, significado en el diseño de una estructura.

UNIDAD 1.12: PRINCIPIO DE LOS TRABAJOS VIRTUALES

Métodos de cálculo basados en principios energéticos para sistemas rígidos: El principio de los trabajos virtuales. Corrimiento y trabajo virtual. Trabajo virtual en giros absolutos y relativos y en corrimientos absolutos y relativos. La cinemática plana como herramienta de cálculo, registro de corrimientos, variaciones de distancias, giros. Aplicación del P.T.V. al cálculo de incógnitas estáticas en vínculos externos y determinación de esfuerzos internos en estructuras de alma llena y calada.

UNIDAD 1.13: CARACTERÍSTICAS GEOMÉTRICAS DE LAS SECCIONES RESISTENTES

Características de primer orden. Baricentros en conjuntos superficiales discretos y continuos. Definición del eje de una pieza estructural. Características de segundo orden. Momentos de inercia de superficies, momento centrífugo, momento de inercia polar, relaciones, radio de giro. Teorema de Steiner. Momentos de segundo orden con respecto a ejes de mismo origen. Ejes principales de inercia. Determinación de momentos de inercia en secciones resistentes simples y compuestos.-

UNIDAD 1.14: CARGAS QUE OBRAN SOBRE LAS ESTRUCTURAS

Clasificación cualitativa de las cargas: según su origen, su variación en el tiempo y en el espacio, y su naturaleza. Valores representativos de las cargas: característicos, reglamentarios, de cálculo, según el tipo de estado límite. Criterio semiprobabilístico. Principales cargas que actúan sobre las construcciones civiles: cargas básicas estructurales y edilicias. Sobrecargas o cargas útiles en edificios y puentes. Cargas de origen natural: variaciones de temperatura y humedad, viento, sismo, nieve, hielo. Empujes de tierra, materiales granulares y fluidos. Panorama sobre el modo de determinación de cada una de ellas.

BIBLIOGRAFÍA

- CIENCIA DE LA CONSTRUCCIÓN – O. Belluzzi – (T.1,2,3) (Aguilar)
- MECÁNICA DE MATERIALES – M. Vable (Oxford University Press)
- CURSO DE RESISTENCIA DE MATERIALES – A.Guzmán (CEILP)
- RESISTENCIA DE MATERIALES – Feodosiev – (Sapiens)
- RESISTENCIA DE MATERIALES – Seely-Smith – (UTEHA)
- CURSO SUPERIOR DE RESISTENCIA DE MATERIALES – Seely-Smith – (Nigar)
- MECÁNICA TÉCNICA – Timoshenko – (Hachette). Indicado curso 1
- TEORÍA DE LAS ESTRUCTURAS – Timoshenko
- PROBLEMA DE RESISTENCIA DE MATERIALES – Miroliubov y otros – (Mir) – 1000 problemas.
- FÓRMULAS DE RESISTENCIA DE MATERIALES – Roark – (Aguilar)
- ESTÁTICA APLICADA Y RESISTENCIA DE MATERIALES – Stussi – (Dunod)
- ESTÁTICA – J:L:Merian – Reverte – Curso 1
- MECÁNICA DE CONSTRUCCIÓN – V.A. Kigeliov – Mir – Tomos I y II
- RESISTENCIA DE MATERIALES – Timoshenko – Tomos I y II
- CIENCIA DE LAS ESTRUCTURAS – Tomo II – Del Bono – (CEILP)
- ESTABILIDAD I Y II – Fliess – (Kapeluz)
- CIENCIA DE LAS ESTRUCTURAS – Tomo III – Del Bono (CEILP)
- RETICULADOS PLANOS – Del Bono – (CEILP)
- MECÁNICA DE MATERIALES – Hibbeler - Ed. Prentice Hall
- INGENIERÍA MECÁNICA – ESTÁTICA - Hibbeler - Ed. Prentice Hall
- MECÁNICA VECTORIAL PARA INGENIEROS - Beer y Johnston, Jr. - Ed. MacGraw Hil