

PROGRAMA ANALÍTICO MECÁNICA DEL CONTINUO

N° de Resolución: 287/04 - ANEXO XI

Plan: 2003

Bloque: Tecnologías Básicas

Área: Fluidos

Nivel: Tercero

Horas Semanales: 4

Horas Totales: 128

UNIDAD 1: INTRODUCCIÓN

Mecánica de un medio continuo. Objeto de estudio. Concepto de medio continuo. Propiedades fundamentales, densidad, temperatura. Clases de medios continuos. Propiedades de un medio continuo. Propiedades mecánicas. Propiedades térmicas. Revisión de álgebra y cálculo tensorial. Notación. Funciones vectoriales lineales. Tensores cartesianos de segundo orden. Diádicas, ley de transformación, adición, sustracción, productos, derivación e integración de tensores. Gradiente, rotor, divergencia. Teoremas Integrales generalizados (Gauss, Stokes).

UNIDAD 2: TENSIONES EN UN MEDIO CONTINUO

Fuerzas de superficie y fuerzas de volumen. Componentes de esfuerzos o tensiones en un punto. Esfuerzos normales y tangenciales. Estado de esfuerzos en un punto. Relación de Cauchy. Ley de transformación. Tensor de los esfuerzos. Ecuaciones de equilibrio. Simetría del tensor de los esfuerzos. Cuádrica de los esfuerzos. Tensor isotrópico y Tensor distorsional (o desviador) de los esfuerzos. Invariantes del Tensor de los esfuerzos. Esfuerzos normales principales. Ejes principales. Esfuerzos cortantes máximos y mínimos. Representación de Mohr.

UNIDAD 3: DEFORMACIONES Y FLUJOS EN UN MEDIO CONTINUO

Deformación en un medio continuo. Descripción material o Lagrangiana. Descripción espacial o Euleriana. Desplazamiento relativo. Gradiente de Deformación. Deformaciones finitas. Tensor de deformaciones de Lagrange y de Euler. Medidas geométricas de la deformación, estiramiento y variación angular. Deformación superficial y volumétrica. Elongaciones principales. Invariantes del Tensor de Deformaciones. Deformaciones infinitesimales. Representación de Mohr. Condiciones y ecuaciones de compatibilidad.

Movimiento relativo en un medio continuo deformable. Gradiente de Velocidad. Tensor rapidez de deformación. Tensor Vorticidad. Vector torbellino o vorticidad. Superficie y Volumen de control. Campo vectorial de velocidades. Campo vectorial de los torbellinos. Flujos de propiedades a través de una superficie.

UNIDAD 4: PRINCIPIOS GENERALES EN LA MECÁNICA DEL CONTINUO

Introducción. Principio de conservación de la masa. Ecuación de continuidad. Principio del balance de la cantidad de movimiento. Principio del balance del momento de la cantidad de movimiento. Conservación de la energía. Primer principio de la termodinámica. Ecuación general de la energía. Ecuación calórica de estado. Ecuación cinética de estado. Segunda ley de la termodinámica. Producción de entropía y función de disipación.

UNIDAD 5: RELACIONES CONSTITUTIVAS EN MEDIOS CONTINUOS DEFORMABLES

Ecuaciones constitutivas y analogías. El cuerpo elástico. Ley de Hooke generalizada para un cuerpo sólido homogéneo e isotrópico. Constantes de Lamé de un sólido elástico. El medio fluido viscoso. Constantes de viscosidad. Fluido Newtoniano. Fluido Stokesiano. El cuerpo viscoelástico. Cuerpo de Kelvin, Maxwell y Burgers. El cuerpo termoelástico.

UNIDAD 6: INTRODUCCIÓN A LA MECÁNICA DE FLUIDOS

Introducción. Relaciones esfuerzo-rapidez de deformación. Ecuación de Navier - Stokes - Duheim para fluidos viscosos. Soluciones exactas, flujos de Couette y Poiseuille. Fluido ideal. Flujos sin fricción o no viscosos. Ecuación de Euler, Integrales de la ecuación de Euler. Flujo estacionario. Ecuación de Bernoulli. Flujos irrotacionales, potencial de velocidad. Ecuación de Laplace. Fuerzas actuantes sobre un cuerpo inmerso en un fluido.

UNIDAD 7: INTRODUCCIÓN A LA TEORÍA DE ELASTICIDAD EN SÓLIDOS DEFORMABLES

Ecuación de Navier - Poisson en un sólido deformable. Elastoestática. Constantes elásticas de la ingeniería. Resolución de problemas de elasticidad en el plano. Estado elástico plano en coordenadas cartesianas ortogonales, cilíndricas y polares. Función de Airy. Termoelasticidad lineal.

Balance energético en un medio elástico. Energía potencial elástica.

Problemas variacionales en sólidos deformables. Principio de los trabajos virtuales.

UNIDAD 8: ANÁLISIS DIMENSIONAL Y SEMEJANZAS

Elementos de Análisis Dimensional. El teorema II de Buckingham. Parámetros adimensionales. Números de Reynolds, Froude, Mach, Prandtl, Fourier, Nusselt, Strouhal, Péclét.

Semejanza geométrica, cinemática, dinámica en transferencia energética, en transferencia de vorticidad.