

MECÁNICA DE SÓLIDOS II (10 UD)

CI42F

Profesor: Juan Felipe Beltrán M.

Oficina: 440 Edificio Ingeniería Civil

Horario Oficina: martes y jueves 12:00 – 14:00 hrs

email: jbeltran@ing.uchile.cl

PROGRAMA DEL CURSO

Unidad 1: Introducción a la Teoría de Tensores Cartesianos.

- Notación indicial (tensorial) y transformación de vectores
- Gradiente de un vector
- Tensores especiales: Kronecker delta y permutación

Unidad 2: El Tensor de Tensiones

- Compatibilidad estática: ecuación de equilibrio.
- Tensiones en una dirección cualquiera.
- Tensiones normales y tangenciales máximas y mínimas en un punto.
- Representaciones gráficas: elipsoide de Lamé, círculos de Mohr.

Unidad 3: El Tensor de Deformaciones

- Deformación extensional y angular.
- Pequeñas deformaciones.
- Ecuaciones de compatibilidad de deformación

Unidad 4: Relaciones Constitutivas

- Relación general.
- Material elástico lineal. Ley de Hooke generalizada.
- Material ortótropo e isótropo. Parámetros de Lamé. Módulos elásticos.
- Problemas termoelásticos.

Unidad 5: Planteamiento General del Problema de Elasticidad

- Ecuaciones de Lamé-Navier y de Beltrami-Michel.
- Condiciones de borde.
- Propiedades generales del problema de elasticidad.

Unidad 6: Estados Planos

- Deformación y tensión plana.
- Problemas en coordenadas cartesianas rectangulares. El método de la función de tensiones de Airy. Solución mediante polinomios.
- Problemas planos en coordenadas polares. Caso de simetría axial.

Unidad 7: Torsión de Saint Venant.

- Planteamiento mediante la función de alabeo.
- Planteamiento mediante la función de tensiones de Prandtl.
- Secciones multiconexas. Condición de univalencia de u_3 .
- Analogía de la membrana.
- Aplicaciones: sección circular, circular con ranura, rectangular.
- Secciones de pared delgada: abiertas, cerradas, multicelulares.
- Torsión y corte combinados. Flujo de corte, centro de corte.

Unidad 8: Métodos Variacionales o de Energía

- Teorema de los trabajos virtuales en cuerpos deformables.
- Teorema de la energía potencial.
- Teorema de los trabajos virtuales complementarios.
- Teorema de la energía potencial complementaria.
- Método variacional directo o de Ritz. Método de los elementos finitos.
- Aplicaciones:
 - Método del desplazamiento unitario ficticio
 - Método de la fuerza unitaria ficticia
 - Teoremas de Castigliano y Engesser
 - Teorema de reciprocidad de Betti-Maxwell
 - Coeficientes de influencia: matrices de rigidez y flexibilidad.

BIBLIOGRAFÍA

- Timoshenko y Goodier, "Theory of Elasticity" M'Graw Hill.
- Fung, Y.C., "Foundations of Solid Mechanics" Prentice Hall.
- Sokolnikoff, "Mathematical Theory of Elasticity" M'Graw Hill..
- Hjelmstad, K.D., "Fundamentals of Structural Mechanics", Second Edition, Springer, 2005.

EVALUACIONES SEMESTRE PRIMAVERA 2007

Control 1: miércoles 12 de septiembre

Control 2: miércoles 7 de noviembre