

NOMBRE DE LA ASIGNATURA:
ESTÁTICA DE LOS SÓLIDOS DEFORMABLES
MATERIA A LA QUE CORRESPONDE:
MATERIALES Y DISEÑO

CRÉDITOS: 13 (TRECE)

OBJETIVO DE LA ASIGNATURA:

Este curso se propone a los estudiantes de Ing. Ind. Mecánica como **una transición** entre los estudios de Estática (o similares) y cursos posteriores que tratan del comportamiento de materiales bajo distintos tipos de cargas y los distintos modos de falla, y luego del diseño de máquinas.

Entre los objetivos específicos se encuentran: el entrenamiento para utilizar cómodamente los diagramas de cuerpo libre, los conceptos básicos para relacionar las cargas externas y las distribuciones de esfuerzos en distintos tipos de elementos de máquinas y estructurales, la combinación de esfuerzos de diferente característica, las relaciones de esfuerzos y deformaciones y su aplicación a estructuras estáticamente indeterminadas, el análisis de las transformaciones de esfuerzos y deformaciones y su aplicación al diseño de elementos mecánicos, la introducción a los métodos energéticos, y finalmente el concepto de estabilidad de estructuras y elementos mecánicos. Aparte del diagrama de cuerpo libre se discute con cuidado la cuestión del factor de seguridad y el factor de diseño, los concentradores de esfuerzos, se enfatiza en la utilización del método de superposición, de las funciones de singularidad, del círculo de Mohr en sus diversas variantes, como herramientas básicas a emplear en el análisis de elementos de máquinas como ejes de transmisión de potencia, recipientes a presión o ajustes por interferencia.

El enfoque y la metodología del curso enfatizan la deducción lógica y racional de todas las ecuaciones necesarias a partir del modelado sencillo de cuestiones reales de Ingeniería, así como en discutir cuidadosamente las condiciones en que son aplicables al diseño de estructuras y elementos de máquinas reales.

METODOLOGÍA DE ENSEÑANZA:

Semanalmente se dictarán 4 horas de teórico y 2.5 horas de consulta de ejercicios. Se seguirá un texto a determinar cada año de la bibliografía (atendiendo a los costos que están variando significativamente). Se insistirá en que los estudiantes hayan hecho una lectura previa de los temas antes del dictado de las clases teóricas, aunque no se considera para este año 2003 establecer "controles de lectura".

TEMARIO:

1. Cargas externas, fuerzas internas y esfuerzos. El método de secciones. Carga axial y esfuerzo normal. Esfuerzos cortante y de aplastamiento. Aplicaciones sencillas. Tensor de esfuerzos. Ecuaciones de equilibrio interno. Resistencia última y esfuerzo admisible. Factores de seguridad y de diseño.
2. Carga axial. Deformación normal bajo carga axial. Diagramas esfuerzo vs. deformación (de ingeniería y verdadero). Ley de Hooke. Problemas estáticamente indeterminados. Efectos de temperatura. Fatiga. Relación de Poisson. Ley de Hooke generalizada. Deformación cortante. Relación E, G y ν . Distribución de esfuerzos y deformaciones bajo carga axial. Principio de Saint Venant. Concentración de esfuerzos. Deformación plástica. Esfuerzos residuales.
3. Torsión. Esfuerzos y deformaciones en un eje circular sometido a una par torsor. Angulo de torsión. Ejes estáticamente indeterminados. Diseños de ejes de transmisión de potencia por torque. Torsión de ejes de sección no circular. Ejes huecos de pared delgada.
4. Flexión pura. Elementos prismáticos sometidos a flexión pura. Esfuerzos y deformaciones en miembros simétricos. Elementos compuestos. Concentración de esfuerzos. Carga axial excéntrica en un plano de simetría. Flexión asimétrica. Caso general de carga axial excéntrica.
5. Flexión por carga transversal. Hipótesis básica sobre los esfuerzos normales. Esfuerzos cortantes en un plano horizontal. Esfuerzos cortantes en tipos comunes de vigas. Esfuerzos

cortantes en elementos de pared delgada. Esfuerzos bajo cargas combinadas. Carga asimétrica en elementos de pared delgada: centro de cortante.

6. Transformación de esfuerzos planos. Esfuerzos principales y esfuerzo cortante máximo. Círculo de Mohr para esfuerzos planos. Estado general de esfuerzos, y aplicación del círculo de Mohr al caso tridimensional. Criterios de falla para materiales dúctiles y frágiles. Advertencia sobre falla en cargas dinámicas (impacto y fatiga). Recipientes a presión de pared delgada. Recipientes a presión de pared gruesa (cilindro y esfera). Transformación de deformaciones planas y círculo de Mohr para deformaciones. Deformaciones tridimensionales. Medidas de deformación: rosetas.
7. Diseño de vigas y ejes por resistencia. Fuerza cortante y momento flector: determinación por funciones de singularidad. Diseño de vigas prismáticas. Diseño de ejes de transmisión con flector y torque.
8. Deformación de un eje o una viga bajo carga transversal. Ecuación de la curva elástica. Vigas estáticamente indeterminadas. Funciones de singularidad aplicadas a determinar pendientes y deflexiones. Método de superposición. Aplicación del método a vigas estáticamente indeterminadas.
9. Deflexión de vigas por el método de área – momento. Teoremas de área momento. Aplicaciones. Diagramas de flector por partes. Vigas con carga asimétrica. Deflexión máxima. Vigas estáticamente indeterminadas.
10. Energía de deformación. Energías de deformación para esfuerzos normales, cortantes y estado general de esfuerzos. Trabajo y energía para una carga única. Deflexiones para una carga única. Superposición para varias cargas. Teoremas 1° y 2° de Castigliano. Deflexiones por el método de Castigliano. Estructuras estáticamente indeterminadas resueltas por Castigliano.
11. Estabilidad elástica. Ejemplos (columnas, alma de vigas, cilindros con presión externa). Fórmula de Euler para columnas articuladas. Otras condiciones de extremos. Ecuación general de vigas – columna. Fórmula de la secante y otras condiciones de carga.

BIBLIOGRAFIA

Beer, F. & Johnston, E.R., Mecánica de Materiales, 2ª edición, Mc. Graw Hill, Colombia, 1993, ISBN 0-07-837340-9
Crandall, S, Dahl & Lardner, An Introduction to the Mechanics of Solids, 2º edición, Mc. Graw Hill, USA, 1978, ISBN 0-07-013441-3
Timoshenko, S, Resistencia de Materiales, 15ª edición, Espasa-Calpe, Madrid, 1978, ISBN 84-239-6314-4
Den Hartog, J.P., Strength of Materials, 1ª edición, Dover, New York, 1961, ISBN 0-486-60755-0
Feodosiev, V, Resistance des Matériaux, Mir, Moscú, 1968?, ISBN no disponible
Gere, J & Timoshenko, S., Mecánica de Materiales, Editorial Iberoamericana, Mexico, 1986, ISBN 968-7270-16-0
Gere, J, Mecánica de Materiales, 5ª edición, Thomsom Learning, México, 2002, ISBN 970-686-095-5
Riley, Sturges & Morris, Mecánica de Materiales, 1ª edición, Limusa, México, 2001, ISBN 968-18-5912-X
Popov, E, Mecánica de Materiales, versión SI, Limusa, México, 1996, ISBN 968-18—1377-4
Popov, E, Introducción a la Mecánica de Sólidos, 1ª edición, Limusa, México, 1976, ISBN no disponible
Popov, E, Mecánica de Sólidos, 2ª edición, Pearson, México, 2000, ISBN 970-17-0398-7
Bickford, W, Mecánica de Sólidos, 1ª edición, Mc Graw Hill, Colombia, 1995, ISBN 84-8086-170-3

CONOCIMIENTOS PREVIOS EXIGIDOS Y RECOMENDADOS:

Se requieren conocimientos firmes en estática de cuerpos rígidos (la bibliografía común de Mecánica para Ingenieros: Estática, en los cursos de Facultad de Ingeniería esto está cubierto por el curso de Estática Aplicada (1708) o similares)

Aprobado por resolución del Consejo de fecha 27.3.2003 (Exp.: 060190-000316-03).