

FACULTAD DE INGENIERÍA

CENTRO DE INVESTIGACIÓN Y ESTUDIOS DE POSGRADO



Nombre de la materia: MECÁNICA DE SÓLIDOS AVANZADA
Clave Facultad:
Clave U.A.S.L.P.:
No. de créditos: 8
Horas/Clase/Semana: 4
Horas totales/Semestre: 64
Horas/Práctica (y/o Laboratorio):
Prácticas complementarias:
Trabajo extra clase Horas/Semana: 4
Carrera/Tipo de materia: Posgrado en Ingeniería Mecánica
 Optativa de orientación MSM
No. de créditos aprobados:
Fecha última de Revisión Curricular: Septiembre 2012
Materia y clave de la materia requisito:

JUSTIFICACIÓN DEL CURSO

Esta es una materia que proporciona aspectos más avanzados de la mecánica de sólidos, elasticidad y plasticidad. Estos conceptos están fundamentados en

principios teórico-analíticos y proporcionan una preparación más avanzada de la mecánica de sólidos.

OBJETIVO DEL CURSO

Que el alumno conozca y sintetice conceptos más avanzados de la mecánica de sólidos, elasticidad, plasticidad y carga variable o fatiga. Así mismo el alumno aprenderá las bases matemáticas necesarias para

analizar y desarrollar la elasticidad y plasticidad de los materiales.

CONTENIDO TEMÁTICO

I. FATIGA

1. FALLA POR FATIGA 6 Hrs.

Objetivo: Analizar la falla de materiales bajo condiciones de carga variable.

- 1.1. Introducción a la fatiga.
- 1.2. Relaciones carga-vida, esfuerzo-vida, deformación-vida.
- 1.3. Límite de resistencia a la fatiga.
- 1.4. Resistencia a la fatiga.
- 1.5. Factores que modifican la resistencia a la fatiga.
- 1.6. Concentración de esfuerzos y sensibilidad a la muesca.
- 1.7. Esfuerzos fluctuantes.
- 1.8. Criterios de falla.
- 1.9. Crecimiento de grietas.
- 1.10. Daño por fatiga acumulada.
- 1.11. Resistencia a la fatiga superficial.

II. ELASTICIDAD

2. TEOREMAS GENERALES 4 Hrs.

Objetivo: Conocer y comprender los teoremas generales de la teoría de la elasticidad.

- 2.1. Principio de superposición.
- 2.2. Energía de deformación.
- 2.3. Energía de deformación en una dislocación de borde.
- 2.4. Principio de trabajo virtual.
- 2.5. Teorema de Castigliano.
- 2.6. Principio de mínimo trabajo.
- 2.7. Teorema de reciprocidad.

3. ELASTICIDAD TRIDIMENSIONAL 6 Hrs.

Objetivo: Comprender y analizar la teoría de elasticidad en tres dimensiones.

- 3.1. Introducción.
- 3.2. Esfuerzos principales.

- 3.3. Elipsoide de esfuerzo y superficie directora de esfuerzo.
- 3.4. Cálculo de esfuerzos principales.
- 3.5. Invariantes de esfuerzo.
- 3.6. Cálculo del esfuerzo cortante máximo.
- 3.7. Deformación homogénea.
- 3.8. Deformación en un punto.
- 3.9. Principales ejes de deformación.

4. TORSIÓN 6 Hrs.

Objetivo: Analizar problemas de torsión.

- 4.1. Torsión de barras rectas.
- 4.2. Torsión barras rectangulares.
- 4.3. Torsión de perfiles rolados.
- 4.4. Torsión de flechas huecas.
- 4.5. Torsión de tubos delgados.
- 4.6. Torsión de flechas de diámetro variable.

5. FLEXIÓN 6 Hrs.

Objetivo: Analizar problemas de flexión.

- 5.1. Flexión de vigas en cantiliver.
- 5.2. Función de esfuerzo.
- 5.3. Secciones transversales circulares, elípticas, rectangulares y no simétricas.
- 5.4. Desplazamientos.

6. INESTABILIDAD ELÁSTICA 6 Hrs.

Objetivo: Conocer la inestabilidad elástica.

- 6.1. Pandeo de una columna simplemente apoyada.
- 6.2. Columna con curvatura inicial.
- 6.3. Columna con carga excéntrica.
- 6.4. Consideraciones en el diseño de columnas.
- 6.5. Cargas combinadas en columnas.
- 6.6. Método de Rayleigh-Ritz.
- 6.7. Otros tipos de problemas de pandeo.

7. PROBLEMAS AXISIMÉTRICOS 6 Hrs.

Objetivo: Analizar problemas axisimétricos de la elasticidad.

- 7.1. Distribución axisimétrica de esfuerzos.
- 7.2. Cilindros de pared delgada.
- 7.3. Discos rotatorios de espesor uniforme.
- 7.4. Flexión de vigas curvas.
- 7.5. Torsión y flexión de un segmento de anillo circular.
- 7.6. Esfuerzos de contacto.

8. ESFUERZOS EN CASCARONES Y PLACAS 8 Hrs.

Objetivo: Analizar problemas de cascarones y placas.

- 8.1. Flexión de placas.
- 8.2. Momentos de flexión y torsión.
- 8.3. Fuerza transversal cortante.
- 8.4. Condiciones de frontera de una placa.
- 8.5. Esfuerzos en cascarones.
- 8.6. Cascarones cilíndricos.
- 8.7. Placas circulares.
- 8.8. Grandes deformaciones.

9. ESFUERZOS TÉRMICOS 4 Hrs.

Objetivo: Analizar el efecto de la temperatura en los esfuerzos.

- 9.1. Ecuaciones generales de la termoelasticidad
- 9.2. Teorema de la reciprocidad termoelástica
- 9.3. Deformaciones termoelásticas globales
- 9.4. Esfuerzos termoelásticos

III. PLASTICIDAD

10. EQUILIBRIO ELASTO-PLÁSTICO 6 Hrs.

Objetivo: Analizar problemas de flexión elasto-plástica.

- 10.1. Sistema de ecuaciones de equilibrio elasto-plástico.
- 10.2. Condiciones de continuidad en la frontera de regiones elasto-plástico.
- 10.3. Esfuerzo y deformación plana.
- 10.4. Barras cilíndricas a tensión y torsión.
- 10.5. Tubos de pared delgada bajo carga combinada.
- 10.6. Flexión de barras prismáticas.
- 10.7. Torsión de barras prismáticas.
- 10.8. Flexión y torsión combinadas de barras.

11. ESFUERZO Y DEFORMACIÓN PLANA 6 Hrs.

Objetivo: Conocer los métodos de análisis de la plasticidad plana.

- 11.1. Ecuaciones de deformación plana.
- 11.2. Ecuaciones de esfuerzo plano.
- 11.3. Soluciones con criterio de von Mises y Tresca.
- 11.4. Problemas de plasticidad plana.
- 11.5. Problemas de formado de metal (extrusión, estirado, embutido, etc.).
- 11.6. Plasticidad axisimétrica.
- 11.7. Problemas de plasticidad axisimétrica.

METODOLOGÍA

Exposición de temas en clase. Análisis de conceptos teóricos y formulación de problemas. Tareas y trabajos grupales e individuales.

Revisión, presentación y discusión de artículos científicos.

EVALUACIÓN

Tres exámenes parciales	80%	Total	100%
Tareas y exposiciones	20%		

BIBLIOGRAFÍA

BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

Timoshenko S. P., Goodier J. N., Theory of Elasticity, third edition, Mc. Graw Hill.

Barber J.R., Elasticity, 2nd Edition, Kluwer academic publishers.

Boresi A. P., Schmidt R. J., Sidebottom O. M., Advanced Mechanics of Materials, Fifth edition, John Wiley and Sons, Inc.

George W. Housner, Thad Vreeland, The analysis of stress and deformation, Sixth printing 1991, California Institute of Technology, Pasadena, CA. USA.

J. Chakrabarty, Theory of plasticity, Third edition, Elsevier Butterworth-Heinemann, 2006.

Shiro Kobayashi, Soo-Ik Oh, Taylan Altan. Metal forming and the Finite-Element Method. Oxford University Press. Inc. New York, USA, 1989.

Kachanov L.M., Foundations of the Theory of Plasticity, North-Holland Publishing Co. 1971.

Sokolnikoff T., Mathematical Theory of Elasticity, Mc. Graw Hill.

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

Cristescu N. D., Dynamic Plasticity, World Scientific Publishing Co. Pte. Ltd., 2007.