



Planificaciones

6413 - Estabilidad III B

Docente responsable: ABELEDO MARCELO GUILLERMO

OBJETIVOS

Estudiar la Mecánica del sólido avanzada y la Teoría de la Elasticidad para la resolución de los problemas de elementos estructurales tales como las barras, aplicadas a la ingeniería mecánica e ingeniería naval. Además se dejarán sentadas las bases para posteriores estudios de Mecánica del Continuo (elasticidad; plasticidad; viscoelasticidad; viscoplasticidad) y, elementos finitos (sólidos).

CONTENIDOS MÍNIMOS

-

PROGRAMA SINTÉTICO

Teoría de la Elasticidad. Los problemas planos de la Teoría lineal de la Elasticidad. Torsión uniforme de barras elásticas prismáticas (Saint-Venant). Barras de pared delgada y sección abierta (Vlassov). Pandeo de estructuras de barras. Dinámica de los sistemas continuos.

PROGRAMA ANALÍTICO

1. Teoría de la Elasticidad: Fundamentos de la teoría. El tensor de deformaciones. Las relaciones cinemáticas no lineales. La teoría lineal de la deformación. El tensor de tensiones. Las ecuaciones de equilibrio interno. La ley de Hooke generalizada. Los problemas de la teoría lineal de la elasticidad. El principio de superposición. El teorema de unicidad de la solución. Resolución en desplazamientos Resolución en tensiones. Ecuaciones de compatibilidad de las deformaciones. El principio de Saint-Venant.
2. Problemas Planos de la Teoría Lineal de la Elasticidad: Estados planos de deformación y planos de tensión, Resolución de problemas mediante la función de tensión de Airy. Soluciones analíticas. Método de diferencias finitas. Problemas con simetría de revolución. Caso de discos y ejes que giran, tubos sometidos a presión y tubos zunchados.
3. Torsión Uniforme de Barras Elásticas Prismáticas: Teoría de Saint-Venant. Resolución de problemas mediante la función de tensión de Prandtl. Método de diferencias finitas. Analogía de la membrana. Casos de barras de sección elíptica, circular, rectangular, barras de paredes delgadas simplemente conexas y múltiplemente conexas.
4. Barras de Paredes Delgadas de Sección Abierta: Fundamentos de la teoría lineal. Sistemas de coordenadas usados. Constantes geométricas de la sección y funciones definidas para los puntos de la línea media de las paredes. Las fuerzas exteriores. Los esfuerzos de la barra. Las ecuaciones de equilibrio interno. Centro de corte. Torsión no uniforme. Resolución de problemas con diversas condiciones de borde. Caso de secciones que no tienen tendencia al alabeo.
5. Pandeo de Estructuras de Barras: Análisis de problemas con teoría de segundo y tercer orden. Pandeo clásico. Pandeo por perturbaciones finitas y por cambio finito de configuración. Teoría general de segundo orden de las barras elásticas prismáticas de paredes delgadas. Pandeo por flexión, torsión y flexotorsión de barras comprimidas. Pandeo lateral de vigas. Pandeo de resortes helicoidales. Pandeo en régimen anelástico. Pandeo de pórticos. Reglamentos.
6. Dinámica de Sistemas Continuos: Vibraciones de cuerdas, torsionales de ejes y longitudinales de barras y resortes. Vibraciones de vigas. Velocidades críticas de ejes.

BIBLIOGRAFÍA

1. Timoshenko. S.P Goodier J.N. Theory of Elasticity. Ed. McGraw Hill Books Company.
2. Timoshenko-Goodier. Teoría de la Elasticidad. Ed. URMO
3. Timoshenko. S.P Theory of Elastic Estability. Ed. McGraw Hill Books Company.
4. Den Hartog, "Advanced Mechanics of Materials". Ed. Mc Graw-Hill.
5. Feodosiev, "Resistencia de materiales". Ed. MIR.
6. Mecánica de Construcción Tomos I y II Ed. MIR
7. Mecánica de Construcción en ejemplos y problemas Ed. MIR.
8. Mecánica de Construcción Curso Especial. Ed. MIR
9. Green - Zerna, "Theoretical Elasticity". Ed. Oxford.
10. Laura-Maurizi, "Introducción a la mecánica de los sólidos". Ed. EUDEBA.
11. Rezk, "Fundamentos de la teoría lineal de la elasticidad". Ed. Centro de Estudiantes de Ingeniería La Línea Recta.
12. Rezk, "Teoría lineal de las barras elásticas prismáticas de sección abierta y paredes delgadas" .Ed. Centro de Estudiantes de Ingeniería La Línea Recta.
13. Rezk, "Torsión uniforme de barras elásticas prismáticas". Ed. Centro de Estudiantes de Ingeniería La Línea Recta.
14. Wang, "Applied Elasticity". Ed. Mc Graw - Hill.

15. Persico, Diego L. "Resúmenes de temas de Estabilidad IIIB en soporte electrónico".
16. Lawrence Malvern. Introduction to the Mechanics of a Continuous Medium. Ed. Prentice Hall.
17. Fung, "A first course in continuum mechanics". Ed. Prentice Hall.
18. Ugural-Fenster, Advance Strength and Applied Elasticity. Ed. Prentice Hall.
19. Cook-Young. Advanced Mechanics of Materials. Ed. Prentice Hall
20. Landau-Lifshitz. Theory of Elasticity. Ed. Pergamon.
21. Marsden-Hughes Mathematical Foundations of Elasticity. Ed. Dover
22. Boresi. Elasticity in Engineering Mechanics.
23. Hughes. O. Ship Structural Design.
24. Finite Element Procedures. Klaus-Jürgen Bathe. Ed. Pearson
25. Brillouin-Brennan. Tensors in Mechanics and Elasticity. Academic Press.
26. Sokolnikoff. Análisis Tensorial. Ed. Limusa.

RÉGIMEN DE CURSADA

Metodología de enseñanza

Clases teóricas y clases prácticas coordinadas.

Modalidad de Evaluación Parcial

Una evaluación parcial y una evaluación integradora.

CALENDARIO DE CLASES

Semana	Temas de teoría	Resolución de problemas	Laboratorio	Otro tipo	Fecha entrega Informe TP	Bibliografía básica
<1> 09/03 al 14/03	Unidad 1. Introducción a la Teoría de la Elasticidad.	Introducción al curso. Control de inscriptos. Lectura del Reglamento de la Cátedra. Unidad 5. En esta clase se explica la teoría clásica del pandeo de barras comprimidas o Teoría de Euler. La explicación incluye, además de la columna biarticulada o columna de Euler, la generalización de la fórmula de la carga crítica a los casos de columna empotrada-articulada, empotrada-articulada, empotrada-articulada guiada y empotrada-libre. Se incluye también los conceptos de: Tensión Crítica, Longitud de Pandeo y Esbeltez. La explicación teórica mencionada se incluirá en la carpeta de trabajos prácticos del alumno. Ej. 58: Carga crítica en una barra con diferentes condiciones de vínculo.				Ver Información General.
<2> 16/03 al 21/03	Unidad 1. Teoría de la Elasticidad.	Unidad 5. En esta clase se explicará la teoría de Engesser para el Pandeo Anelástico y los fundamentos del Método Omega para la verificación de barras comprimidas de acero. La explicación teórica mencionada se incluirá en la carpeta de trabajos prácticos del alumno. Complementariamente se explicarán los siguientes ejercicios: Ej. 91: Tensión crítica de Engesser. Ej. 92: Carga crítica en función de la longitud de la barra.				Ver Información General.
<3> 23/03 al 28/03	Unidad 1. Teoría de la Elasticidad. Unidad 2. Problemas planos de la teoría de la Elasticidad.	Unidad 5. En esta clase se explicará la teoría de Engesser para el Pandeo Anelástico y los fundamentos del Método Omega para la verificación de barras comprimidas de acero. La explicación teórica mencionada se incluirá en la carpeta				Ver Información General.

Semana	Temas de teoría	Resolución de problemas	Laboratorio	Otro tipo	Fecha entrega Informe TP	Bibliografía básica
		de trabajos prácticos del alumno. Complementariamente se explicarán los siguientes ejercicios: Ej. 91: Tensión crítica de Engesser. Ej. 92: Carga crítica en función de la longitud de la barra. Método omega.				
<4> 30/03 al 04/04	Unidad 2. Problemas planos de la teoría de la elasticidad.	Unidad 5. En esta clase se explicará la Teoría Influencia de la Deformación por Corte en la Carga Crítica y la Teoría del Pandeo de Resortes. La explicación teórica mencionada se incluirá en la carpeta de trabajos prácticos del alumno. Para desarrollar la explicación mencionada se usarán los ejercicios: Ej. 43 : Influencia de la deformación por corte en la carga crítica. Ej. 42 : Pandeo de resortes. Teoría y aplicación. Ej. 59 : Pandeo por trastocamiento súbito.				Ver Información General.
<5> 06/04 al 11/04	Día del estudiante	Día del Estudiante.				Ver Información General.
<6> 13/04 al 18/04	Unidad 2. Problemas planos de la teoría de la elasticidad.	Unidad 1. Anexo I. Teoría Lineal de las barras. H. Rezk				Ver Información General.
<7> 20/04 al 25/04	Unidad 3. Torsión uniforme de barras elásticas prismáticas	Unidad 2. Ej. 7: Viga de gran altura. Solución polinómica. En esta clase se explicarán, brevemente, los fundamentos del Método de Diferencias Finitas aplicado a problemas planos de tensión en coordenadas cartesianas. Para ello podrá usarse uno de los ejemplos ya resueltos. Sobre este tema no habrá temas individuales. La explicación teórica mencionada se incluirá en la carpeta de trabajos prácticos del alumno.				Ver Información General.
<8> 27/04 al 02/05	Unidad 3. Torsión uniforme de barras elásticas prismáticas	Unidad 2. Estados planos con simetría de revolución. Ej. 78: Disco girante de espesor escalonado. Ej. 10: Tubo zunchado.				Ver Información General.
<9>	Unidad 4. Barras de	Unidad 3. Ejemplos de				Ver Información General.

Semana	Temas de teoría	Resolución de problemas	Laboratorio	Otro tipo	Fecha entrega Informe TP	Bibliografía básica
04/05 al 09/05	paredes delgadas de sección abierta.	torsión uniforme en barras de sección elíptica y de sección rectangular.				
<10> 11/05 al 16/05	Unidad 4. Barras de paredes delgadas de sección abierta.	Evaluación parcial sobre: Unidades 1, 2 Teoría y práctica. Unidad 3 Teoría. Unidad 5 Los temas vistos en las semanas 1, 2 y 3 sobre Pandeo de Barras en las clases prácticas.				Ver Información General.
<11> 18/05 al 23/05	Unidad 4. Barras de paredes delgadas de sección abierta.	Unidad 3. Torsión uniforme. Ej. 15: Compara sección simplemente conexa con doblemente conexa. Ej. 17: Sección doblemente conexa de pared delgada. Unidad 4. Torsión no uniforme. Ej. 96: Sección Pi. Primera parte.				Ver Información General.
<12> 25/05 al 30/05	Unidad 5. Barras de Paredes Delgadas de Sección Abierta.	Unidad 4. Ej. 96: Torsión no uniforme. Sección Pi. Segunda parte.				Ver Información General.
<13> 01/06 al 06/06	Unidad 5. Pandeo de Estructuras de Barras.	Recuperación de la Evaluación parcial.				Ver Información General.
<14> 08/06 al 13/06	Unidad 5. Pandeo de Estructuras de Barras .	Ej. 101: Teoría de 2º orden. Viga simplemente apoyada				Ver Información General.
<15> 15/06 al 20/06	Unidad 6. Pandeo de Estructuras de Barras.	Ej. 87 : Pandeo por flexotorsión. Ej. 97 : Pandeo en un pórtico de dos barras.				Ver Información General.
<16> 22/06 al 27/06	Unidad 6 Dinámica de Sistemas Continuos.	Ej. 75 : Vibraciones en viga simplemente apoyada				Ver Información General.

CALENDARIO DE EVALUACIONES

Evaluación Parcial

Oportunidad	Semana	Fecha	Hora	Aula
1º	10			
2º	14			
3º	16			
4º				
Observaciones sobre el Temario de la Evaluación Parcial				
La evaluación parcial se basa en un desarrollo teórico y otro numérico sobre las unidades didácticas correspondientes a la evaluación.				
Otras observaciones				
Día, Hora y Aula: son los correspondientes con el curso de Trabajos Prácticos al que concurre el alumno.				