

UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE PEREIRA
FACULTAD DE TECNOLOGÍA
INGENIERÍA DE MANUFACTURA

Programa académico	Ingeniería Manufactura
Asignatura	Resistencia de Materiales y Laboratorio
Código	IMFE64
Área	Procesos CAD/CAE/CAM
Año de actualización	II semestre de 2020
Semestre	5
Tipo de asignatura	Teórica práctica
Número de créditos	4
Total, horas	4h teóricas, 2h practicas
Profesores	Ricardo Acosta
Director	Ricardo Acosta

1. Breve descripción

Esta asignatura está incluida en el grupo de asignaturas del área de procesos CAD/CAE/CAM; en el curso se considera que el estudiante será capaz de analizar las diferentes formas de sollicitación (tracción, compresión, torsión, flexión y combinaciones) para calcular los esfuerzos y deformaciones de un elemento estructural; Calcular deformaciones en vigas y estructuras estáticamente determinadas e indeterminadas, utilizando métodos analíticos y gráficos. La asignatura en su componente práctico aplica los conceptos teóricos del curso con el fin de conocer el comportamiento y las propiedades de los materiales de uso común en ingeniería a partir de ensayos destructivos, considerando las normas exigidas, equipos, instrumentos de medida y los procedimientos de interpretación de datos.

2. Objetivos

Objetivo del programa: Formar al estudiante en el diseño para la fabricación, selección, mantenimiento y montaje de máquinas y elementos de máquinas con énfasis en máquinas-herramienta.

Objetivo de la asignatura

Reconocer las cargas a las que está sometido un elemento mecánico e identificar el tipo de sollicitud que se generan.

Calcular y analizar los esfuerzos y deformaciones de un elemento mecánico o estructural sometido a diferentes condiciones de carga, para aplicarlo al diseño de máquinas y estructuras con la adecuada resistencia y rigidez, con el uso de la resistencia de materiales y la teoría de la elasticidad.

Aplicar conceptos de la ciencia de los materiales de ingeniería para conocer su comportamiento y propiedades mecánicas.

Seleccionar, analizar y aplicar correctamente las normas exigidas para los ensayos de materiales.

3. Resultados de aprendizaje

Resultado de aprendizaje del programa: Diseñar elementos de máquinas y estructuras aplicando las normas del diseño en ingeniería para suplir necesidades de la industria metalmecánica.

Resultados de Aprendizaje de la asignatura

Conocer los conceptos básicos relacionados con naturaleza y consecuencias de las cargas aplicadas en los sólidos

Comprender las leyes fundamentales que gobiernan el comportamiento de los sólidos bajo la aplicación de cargas externas tanto en estado de reposo como en movimiento uniforme.

Reconocer las cargas a las que puede estar sometido un elemento de máquina y las reacciones internas y deformaciones producidas por éstas

Calcular esfuerzos y deformaciones en elementos mecánicos sometidos a tracción, compresión y de cizalladura.

Calcular esfuerzos y deformaciones en elementos mecánicos sometidos a torsión

Calcular esfuerzos y deformaciones en elementos mecánicos sometidos a flexión

Calcular esfuerzos principales en elementos mecánicos sometidos a cargas combinadas.

Elaborar, generar informes y protocolos de ensayo de materiales teniendo en cuenta las normas aplicadas.

4. Contenido

Capítulo I. Esfuerzos y deformaciones axiales. esfuerzos cortantes y de aplastamiento ^[1,2,3,5](16 h) Objetivos de la Resistencia de Materiales, definición de esfuerzo, Definición de esfuerzo y deformación. Esfuerzos normales, esfuerzos cortantes y esfuerzos por aplastamiento. - módulo de elasticidad, relación entre esfuerzo y deformación. Ley de Hooke. Deformaciones lineales y angulares Interpretación del diagrama esfuerzo -deformación, relación de Poisson, ley de Hooke generalizada Factor de diseño. Materiales dúctiles y frágiles. Análisis de sistemas con esfuerzos axiales y de cizalladura. Esfuerzos por temperatura. Combinación de problemas estáticamente indeterminados y esfuerzos por temperatura.

Capítulo II. Torsión ^[1,3,5](10 h) Definición de torsión, Deducción de las ecuaciones de esfuerzo y deformación por torsión en una barra de sección circular, Equilibrio de pares de torsión, Rigidez torsional, torsión en cilindros de pared delgada, Torsión en ejes estáticamente indeterminados, Potencia transmitida por árboles. Torsión en elementos no circulares.

Capítulo III. Flexión ^[1,2,5](8 h) Definición de flexión. Flexión pura y desarrollo de la ecuación de flexión. Esfuerzos normales y cortantes debidos a la flexión en la sección de la viga. Diagramas de fuerza cortante y momento flector.

Capítulo IV. 4. Deflexión en vigas ^[1, 5,6](16 Horas) Introducción. Deformaciones por flexión y concepto de rigidez. Relación entre curvatura y momento flexionante. Método de la curva elástica o doble Integración. Funciones de singularidad. Área de momentos. Funciones de singularidad para determinar la pendiente y la deflexión de una viga Teorema de Castigliano (energía de deformación en elementos simples sujetos a carga axial, transversal, flexión y torsión).

Capítulo V. Esfuerzos combinados ^[1,4](16 h) Introducción. Esfuerzo plano. Esfuerzos sobre planos oblicuos, determinación de esfuerzos sobre una sección oblicua. Transformación de esfuerzos planos, esfuerzos principales y esfuerzo cortante máximo, círculo de Mohr. Cargas combinadas: axial-flexión. Axial, torsión, torsión-flexión, torsión-axial-flexión. Recipientes a presión. Esfuerzos en paredes de recipientes cilíndricos. Fórmulas para esfuerzos circunferenciales y longitudinales. Recipientes esféricos.

PRÁCTICA 1. Utilización de instrumentos de medida y tratamiento de datos experimentales. ^[7-10](2 horas)

PRÁCTICA 2. Ensayo de tracción para la determinación de las propiedades mecánicas de algunos metales. Propiedades mecánicas, definiciones y naturaleza. Norma ASTM E-8. ^[7-10](2 horas)

PRÁCTICA 3. Ensayo de tracción para la determinación del módulo de elasticidad. Módulo de elasticidad, rigidez, definición y naturaleza. Norma ASTM E-111. ^[7-10](2 horas)

PRÁCTICA 4. Ensayo de tracción para la determinación de la relación de Poisson. Relación de Poisson. Aplicabilidad. Norma ASTM E-132. ^[7-10](2 horas)

PRÁCTICA 5. Ensayo de compresión para la determinación de las propiedades mecánicas de algunos materiales. Propiedades mecánicas a compresión, definiciones, naturaleza. Norma ASTM E-9. ^[7-10](2 horas)

PRÁCTICA 6. Ensayo de flexión. Ensayos en vigas de madera. Norma ASTM D-143. Determinación del MOR (esfuerzo de rotura) y El (MOE) módulo de elasticidad aparente de la madera. ^[7-10](2 horas)

PRÁCTICA 7. Ensayo de dureza Brinell. Definición de dureza. Determinación de la dureza Brinell. Norma ASTM E-10. Acotamiento de la dureza Brinell en los planos tecnológicos. ^[7-10](2 horas)

PRÁCTICA 8. Ensayo de dureza Vickers. Definición de dureza. Determinación de la dureza Vickers. Norma ASTM E-92. Acotamiento de la dureza Vickers en los planos tecnológicos. ^[7-10](2 horas)

PRÁCTICA 9. Ensayo de dureza Rockwell. Definición de dureza. Determinación de la dureza Rockwell. Norma ASTM E-18 (tipos de dureza Rockwell). Acotamiento de la dureza Rockwell en los planos tecnológicos. ^[7-10](2 horas)

PRÁCTICA 10. Ensayo dinámico a flexión de probetas ranuradas (Charpy). Propiedades de los materiales a cargas dinámicas. Resiliencia. Consideraciones energéticas. Ensayos Charpy e Izod. Norma ASTM E-23. Maquinaria. Probetas. Relación entre los procesos de temple, dureza y tenacidad. ^[7-10](2 horas)

PRÁCTICA 11. Prueba de embutido. El embutido como proceso de manufactura. Ensayos y pruebas de control en materias primas. Ensayos Erichsen y Olsen. Norma ASTM E-643. ^[7-10](2 horas)

5. Requisitos
Estática

6. Recursos

Aulas de clase, Laboratorio de Resistencia de Materiales, Taller de Máquinas y Herramientas, salas de computadores, Programas computacionales, biblioteca, internet, recursos audiovisuales.

Bibliografía:

1. Beer, F., Johnston, R., DeWolf, J.T., Mazurek, D. Mecánica de Materiales, 6ta Edición. Mc Graw Hill.
2. Pitel, A. y Singer, F.L. Resistencia de Materiales, Traducción de la cuarta edición en inglés, Oxford University Press, 2006.
3. Hibbeler, R. Mecánica de Materiales, 8va Edición. Editorial Pearson.
- Roy R. y Craig Jr. Mecánica de Materiales. LTC, 2013.

4. Gere, J. y Timoshenko, S. Mecánica de Materiales, Cuarta Edición. International Thomson Editores, 1998
5. STIOPIN, P. A. Resistencia De Materiales Mir, Moscu, 1976. 2ª edición revisada y ampliada. 368
6. Fitzgerald, Robert W, Reyna L. Ordóñez, and Escamilla J. Uribe. Mecánica De Materiales. México: Alfaomega, 2015.
7. CALLE, G. Guías para el Laboratorio de Resistencia de Materiales. Disponible en Internet: <https://sites.google.com/site/labresmatutp/>
8. ZOLOTOREVSKI, V. S. pruebas mecánicas y propiedades de los materiales. Mir Moscú. 1976.
9. KEYSER, C.A. Técnicas de laboratorio para pruebas de materiales. Limusa, México. 1986.
10. ASTM, Annual Book of ASTM Standards

7. Herramientas técnicas de soporte para la enseñanza

1. Clases magistrales.
2. Utilización de ejercicio tipo de cada tema.
3. Estudio de casos aplicados.
4. Ensayos de laboratorio.
5. Lecturas de libros, artículos y reflexiones personales.
6. Tutoriales.

8. Trabajos en laboratorio y proyectos

Prácticas de laboratorio relacionadas con los temas expuestos en el contenido.

9. Métodos de aprendizaje

Se usará la metodología basada en los resultados realizando una verificación de los logros alcanzados en cada capítulo y del proceso total.

Se hará énfasis no sólo en la aplicación de la teoría y las ecuaciones, sino también en el entendimiento de los conceptos.

10. Evaluación

Exámenes parciales I y II (20% cada uno), examen final acumulativo (30%), Pre informes (Quizz) e informes escritos relacionados con el análisis, la interpretación y la presentación de datos experimentales de cada una de las prácticas de laboratorio (30%).