

1.- DATOS DE LA ASIGNATURA

| | |
|---------------------------|----------------------------------|
| Nombre de la asignatura : | Mecánica de Materiales II |
| Carrera : | Ingeniería Mecánica |
| Clave de la asignatura : | MED-1021 |
| SATCA ¹ | 2-3-5 |

2.- PRESENTACIÓN

Caracterización de la asignatura.

Esta asignatura auxilia al egresado en el desarrollo de habilidades mediante la aplicación tanto de herramientas matemáticas como computacionales, además de métodos experimentales, proporcionándole la oportunidad de utilizar sus conocimientos en la selección de los materiales adecuados en la solución de problemas relacionados con elementos mecánicos sujetos a esfuerzos combinados.

Esta asignatura se ubica en el quinto semestre dentro de la malla reticular, sus conocimientos son la columna vertebral para un adecuado entendimiento del diseño mecánico y por lo tanto constituye el fundamento indispensable en el desarrollo de cualquier módulo de especialidad de ingeniería mecánica.

Los conocimientos de esta materia aplicados a diseños de elementos de máquinas generan en los alumnos la creatividad y el análisis de situaciones problemáticas que conllevan a tomar decisiones en problemas prácticos.

La realización de pequeños proyectos deben estar sustentados por informes o reportes técnicos escritos y presentados ante una audiencia, esto le permite practicar la comunicación oral y escrita.

Al término de la materia el estudiante tendrá las bases suficientes en mecánica de materiales para realizar un postgrado afín.

Intención didáctica.

El temario se forma de cinco unidades, los conocimientos conceptuales se agrupan en las dos primeras unidades, en donde se busca darle un panorama general sobre la mecánica de materiales, la tercera unidad complementa el conocimiento de las anteriores. La cuarta unidad es una aplicación de los conceptos de la primera, segunda y tercera unidad. La quinta unidad es un tema afín que complementa la asignatura.

En la primera unidad se aborda lo referente al análisis de esfuerzos, desde la obtención de un estado de esfuerzos hasta su transformación a las posiciones de esfuerzos principales, cortantes máximos o cualquier posición arbitraria mediante la aplicación de diferentes métodos.

La segunda unidad, análisis de deformaciones, en la que se analizan las consecuencias de los esfuerzos mencionados en la primera unidad. Un cuerpo sometido a esfuerzos presenta deformaciones, esta unidad es abordada de igual forma que la primera, transformación de

¹ Sistema de Asignación y Transferencia de Créditos Académicos

deformaciones.

La tercera unidad, ley generalizada de Hooke, permite transformar un estado de esfuerzos en un estado de deformaciones y viceversa, refuerza los conceptos de las anteriores.

La cuarta unidad, métodos energéticos, es una consecuencia lógica de las anteriores. Un elemento esforzado y deformado, almacena energía. En esta unidad se estudian los diferentes casos de energía de deformación y sus aplicaciones.

La quinta unidad, columnas y recipientes bajo presión, contempla el análisis de dichos elementos mecánicos así como el cálculo de los mismos.

En cada unidad se sugiere una actividad integradora que valide los conceptos estudiados (esfuerzos, deformaciones, ley de Hooke, energía, columnas y recipientes bajo presión) y que a su vez muestre la importancia de su aplicación en el desempeño profesional.

El docente durante el curso debe inducir al alumno a que realice en forma permanente investigación, participación en foros, asistencia a seminarios, discusiones grupales, etc., con la finalidad de solucionar las diferentes problemáticas planteadas.

El docente deberá considerar todas las actividades realizadas por los alumnos, identificando características de las competencias adquiridas a lo largo de todas las actividades realizadas como son: investigación, foros de discusión, elaboración de reportes, etc., con la finalidad de evaluar en forma real y justa.

3.- COMPETENCIAS A DESARROLLAR

| | | |
|--|--|--|
| <p>Competencias específicas:</p> <ul style="list-style-type: none">▪ Desde el punto de vista de la mecánica de materiales, explicar y comprender el comportamiento de elementos de naturaleza mecánica cuando se encuentran sujetos a cargas combinadas, interpretando dichas manifestaciones mediante el análisis de conceptos como: esfuerzos, deformaciones y energía elástica de deformación. | <p>Competencias genéricas:</p> <p><u>Competencias instrumentales</u></p> <ul style="list-style-type: none">• Capacidad de análisis y síntesis• Capacidad de organizar y planificar• Conocimientos generales básicos• Conocimientos básicos de la carrera• Comunicación oral y escrita• Conocimiento de una segunda lengua• Manejo de la computadora• Gestión de información• Solución de problemas• Toma de decisiones. <p><u>Competencias interpersonales</u></p> <ul style="list-style-type: none">• Capacidad crítica y autocrítica.• Trabajo en equipo.• Habilidades interpersonales• Capacidad de trabajar en equipo. Interdisciplinario.• Capacidad de comunicarse con profesionales de otras áreas.• Apreciación de la diversidad y multiculturalidad.• Habilidad para trabajar en un ambiente laboral• Compromiso ético. <p><u>Competencias sistémicas</u></p> <ul style="list-style-type: none">• Los conocimientos en la práctica.• Habilidades de investigación.• Adaptarse a nuevas situaciones.• Capacidad de generar nuevas ideas.• Liderazgo.• Conocimiento de la cultura de otros países.• Trabajar en forma autónoma.• Diseñar y gestionar proyectos.• Iniciativa y espíritu emprendedor.• Preocupación por la calidad.• Búsqueda del logro. | |
|--|--|--|

4.- HISTORIA DEL PROGRAMA

| Lugar y fecha de elaboración o revisión | Participantes | Evento |
|---|---|--|
| <p>Instituto Tecnológico de Estudios Superiores de Ecatepec del 9 al 13 de noviembre de 2009.</p> | <p>Representantes de los Institutos Tecnológicos de: Aguascalientes, Superior de Alvarado, Boca del Río, Campeche, Celaya, Ciudad Guzmán, Ciudad Juárez, Superior de Ciudad Serdán, Ciudad Victoria, Superior de Coahuila de Zaragoza, Culiacán, Durango, Estudios Superiores de Ecatepec, Hermosillo, La Laguna, Mérida, Superior de Monclova, Orizaba, Pachuca, Saltillo, San Luis Potosí, Superior de Tepexi de Rodríguez y Tuxtla Gutiérrez.</p> | <p>Reunión Nacional de Diseño e Innovación Curricular para el Desarrollo y Formación de Competencias Profesionales de la Carrera de Ingeniería Mecánica.</p> |
| <p>Desarrollo de Programas en Competencias Profesionales por los Institutos Tecnológicos del 16 de noviembre de 2009 al 26 de mayo de 2010.</p> | <p>Academias de Ingeniería Mecánica de los Institutos Tecnológicos de: Superior de Alvarado, Orizaba, Superior de Coahuila de Zaragoza, Pachuca, Tuxtla, Celaya, Culiacán, San Luis Potosí, Aguascalientes, Superior de Ciudad Serdán, Durango y Hermosillo.</p> | <p>Elaboración del programa de estudio propuesto en la Reunión Nacional de Diseño Curricular de la Carrera de Ingeniería Mecánica.</p> |
| <p>Instituto Tecnológico de Zacatecas del 12 al 16 de abril de 2010.</p> | <p>Representantes de los Institutos Tecnológicos de: Aguascalientes, Superior de Alvarado, Boca del Río, Campeche, Celaya, Ciudad Guzmán, Ciudad Juárez, Superior de Ciudad Serdán, Ciudad Victoria, Superior de Coahuila de Zaragoza, Culiacán, Durango Estudios Superiores de Ecatepec, Hermosillo, La Laguna, La Piedad, Mérida, Superior de Monclova, Orizaba, Pachuca, Saltillo, San Luis Potosí, Superior de Tepexi de Rodríguez y Tuxtla Gutiérrez.</p> | <p>Reunión Nacional de Consolidación de los Programas en Competencias Profesionales de la Carrera de Ingeniería Mecánica.</p> |

5.- OBJETIVO GENERAL DEL CURSO

Desde el punto de vista de la mecánica de materiales, el alumno debe Conocer, analizar y determinar el comportamiento de elementos de naturaleza mecánica cuando se encuentran sujetos a cargas combinadas, interpretando dichas manifestaciones mediante el análisis de conceptos como: esfuerzos, deformaciones y energía elástica de deformación.

6.- COMPETENCIAS PREVIAS

- Manejo de conceptos básicos de dibujo
- Manejo de Trigonometría
- Manejo de Calculo diferencial
- Manejo de Calculo Integral
- Manejo de conceptos básico de Estática
- Manejo conceptos básicos de Mecánica de Materiales I.

7.- TEMARIO

| Unidad | Temas | Subtemas |
|--------|---------------------------------|---|
| 1. | Estado general de esfuerzos | 1.1. Esfuerzos combinados 1.2. Transformación de esfuerzo en problemas bidimensionales 1.3. Esfuerzos principales en problemas bidimensionales 1.4. Esfuerzo cortante máximo en problemas bidimensionales 1.5. Círculo de Mohr de esfuerzos para problemas bidimensionales 1.6. Construcción del círculo de Mohr para la transformación de esfuerzos 1.7. Esfuerzos principales para un estado general de esfuerzos 1.8. Círculo de Mohr para un estado general de esfuerzos 1.9. Aplicación del círculo de Mohr al análisis tridimensional de esfuerzos. |
| 2. | Estado general de deformaciones | 2.1. Concepto de desplazamiento de un cuerpo 2.1.1. Traslación 2.1.2. Rotación 2.1.3. Alargamiento 2.2. Estado general de deformaciones 2.2.1. Deformación volumétrica 2.2.2. Distorsión 2.2.3. Deformaciones principales 2.2.4. Círculo de Mohr para deformaciones |
| 3. | Ley generalizada de Hooke | 3.1. Propiedades elásticas de los materiales 3.2. Isotropía en materiales. 3.3. Relaciones esfuerzo-deformación para materiales elásticos. |
| 4. | Métodos energéticos | 4.1. Energía de deformación en elementos |

| | | |
|----|-------------------------------------|---|
| | | <p>simples sujetos a carga axial, transversal, flexión y torsión.</p> <p>4.2. Trabajo y Energía.</p> <p>4.3. Teorema De Castigliano</p> <p>4.4. Aplicaciones</p> |
| 5. | Columnas y recipientes bajo presión | <p>5.1. Columnas con carga concéntrica</p> <p>5.1.1. Criterio de Euler</p> <p>5.1.2. Criterio de la AISC</p> <p>5.1.3. Criterio de J.B. Johnson</p> <p>5.2. Columnas con carga excéntrica</p> <p>5.2.1. Fórmula de la secante</p> <p>5.3. Recipientes de Pared Delgada.</p> <p>5.3.1. Esfuerzos en recipientes cilíndricos</p> <p>5.3.2. Esfuerzos en recipientes esféricos</p> <p>5.4. Recipientes de Pared Gruesa.</p> <p>5.4.1. Esfuerzos en recipientes cilíndricos</p> <p>5.4.2. Esfuerzos en recipientes esféricos.</p> |

8.- SUGERENCIAS DIDÁCTICAS

El docente debe:

- Propiciar actividades de búsqueda, selección y análisis de información en distintas fuentes.
- Propiciar el uso de software de simulación en el desarrollo de los contenidos de la asignatura.
- Fomentar actividades grupales que propicien la comunicación, el intercambio argumentado de ideas, la reflexión, la integración y la colaboración de y entre los estudiantes.
- Propiciar, en el estudiante, el desarrollo de actividades intelectuales de inducción-deducción y análisis-síntesis, las cuales lo encaminan hacia la investigación, la aplicación de conocimientos y la solución de problemas.
- Llevar a cabo actividades prácticas que promuevan el desarrollo de habilidades para la experimentación, tales como: observación, identificación manejo y control de de variables y datos relevantes, planteamiento de hipótesis, de trabajo en equipo.
- Desarrollar actividades de aprendizaje que propicien la aplicación de los conceptos, modelos y metodologías que se van aprendiendo en el desarrollo de la asignatura.
- Propiciar el uso adecuado de conceptos, y de terminología científico-tecnológica
- Proponer problemas que permitan al estudiante la integración de contenidos de la asignatura y entre distintas asignaturas, para su análisis y solución.
- Observar y analizar fenómenos y problemáticas propias del campo de la ingeniería mecánica.
- Relacionar los contenidos de esta asignatura con las posteriores del plan de estudios para desarrollar una visión interdisciplinaria en el estudiante.

9.- SUGERENCIAS DE EVALUACIÓN

La evaluación de la asignatura se hará con base a los siguientes criterios:

- Realización de investigación documental
- Realización de problemas tipo
- Reportes de visitas Industriales y centros de investigación.
- Asignar puntaje a la participación en clase
- Participa y organiza foros de discusión con sus compañeros acerca de los diferentes enfoques de los autores para la presentación de los principios que rigen los principios de la Mecánica de Materiales, presentando un informe escrito.
- Realiza una presentación y discusión del reporte de visitas a empresas y organizaciones.
- Realización de exámenes
- Autoevaluación
- Coevaluación
- Evaluación continúa.

10.- UNIDADES DE APRENDIZAJE

Unidad 1: Estado general de esfuerzos

| <i>Competencia específica a desarrollar</i> | <i>Actividades de Aprendizaje</i> |
|---|--|
| Evaluar los esfuerzos que se presentan en un elemento mecánico, sujeto a cargas en diferentes planos y elaborar el tensor de esfuerzos, determinando esfuerzos principales, cortantes máximos y en cualquier posición arbitraria. | <ul style="list-style-type: none">• Elaborar el elemento diferencial con los esfuerzos normal y cortante en diferentes planos.• Determinar la ecuación para los esfuerzos normal y de corte en planos inclinados.• Determinar la ecuación para los esfuerzos principales y su plano de localización.• Determinar los esfuerzos normal y de corte así como su localización en forma gráfica mediante el círculo de Mohr.• Resolver problemas en elementos sujetos a cargas axiales, cortantes, momentos flexionantes, torsionales y de presión externa. |

Unidad 2: Estado general de deformaciones

| <i>Competencia específica a desarrollar</i> | <i>Actividades de Aprendizaje</i> |
|--|--|
| Evaluar las deformaciones que se presentan en un elemento mecánico, sujeto a cargas en diferentes planos y elaborar el tensor de deformaciones, determinando deformaciones principales, angulares máximas y en cualquier posición arbitraria. Aplicar las relaciones de Esfuerzo-Deformación para resolver problemas en materiales elásticos. | <ul style="list-style-type: none">• Describir los conceptos de desplazamiento, traslación y alargamiento de un cuerpo.• Determinar el elemento diferencial de deformaciones.• Describir el concepto de deformación volumétrica y distorsión de un elemento sujeto a cargas.• Determinar la ecuación general de deformaciones principales. |

| | |
|--|---|
| | <ul style="list-style-type: none"> • Determinar las deformaciones en cualquier plano así como las deformaciones principales mediante el círculo de Mohr. |
|--|---|

Unidad 3: Ley generalizada de Hooke

| <i>Competencia específica a desarrollar</i> | <i>Actividades de Aprendizaje</i> |
|---|--|
| <p>Aplicar la Ley generalizada de Hooke para transformar un estado de esfuerzos a su correspondiente estado de deformaciones y viceversa.</p> | <ul style="list-style-type: none"> • Analizar las diferentes relaciones de las constantes elásticas. • Describir los conceptos de la isotropía y de la anisotropía en los materiales sólidos. • Definir la ley Generalizada de Hooke con sus limitaciones. • Resolver problemas aplicando las relaciones esfuerzo-deformación de materiales elásticos. |

Unidad 4: Métodos energéticos

| <i>Competencia específica a desarrollar</i> | <i>Actividades de Aprendizaje</i> |
|--|---|
| <p>Analizar y evaluar la energía almacenada en un sólido, para determinar los diferentes tipos de esfuerzos a los que se encuentra sometido.</p> | <ul style="list-style-type: none"> • Resolver problemas de vigas asimétricas empleando los métodos de ejes principales y teoría generalizada de flexión. • Localizar el centro cortante en vigas sujetas a cargas laterales |

Unidad 5: Columnas y Recipientes bajo Presión

| <i>Competencia específica a desarrollar</i> | <i>Actividades de Aprendizaje</i> |
|--|---|
| <p>Aplicar los criterios utilizados en el análisis de columnas para determinar cargas críticas. Determinar los esfuerzos en recipientes sometidos a presión.</p> | <ul style="list-style-type: none"> • Definir el concepto de columna. • Clasificar los tipos de columna en cuanto al tipo de apoyo. • Definir y aplicar las ecuaciones de Euler, AISC y J. B. Jhonson. • Diferenciar las columnas con carga excéntrica y concéntrica. • Aplicar la fórmula de la secante en la solución de problemas. • Definir los esfuerzos generados en cilindros de pared delgada y gruesa sujetos a presión interna y externa. • Definir los esfuerzos generados en recipientes esféricos de pared delgada y gruesa sujetos a presión interna y externa. • Resolver problemas de recipientes cilíndricos y esféricos de pared delgada y gruesa sujetos a presión interna y externa. |

11.- FUENTES DE INFORMACIÓN

1. Fitzgerald Robert W. Mecánica de Materiales. Ed. Alfaomega
2. Beer & Johnston. Mecánica de Materiales. Ed. Mc Graw Hill
3. Mott Robert. Resistencia de Materiales Aplicada. Ed. Prentice Hall.
4. Singer Ferdinand. Resistencia de materiales. Ed. Harl.
5. Riley w. F. And Zachary I. W. Introduction to Mechanicals of Materials. Ed. John Wiley.
6. Díaz Aguilar / Zapata. Resistencia de Materiales. Ed. Limusa.
7. Popov, Igor P. Introducción a la Mecánica de Sólidos. Ed. Limusa.
8. Boresi A.P. and SiderBottom. Advanced Mechanics of Materials. Ed. Jhon Wiley.

12.- PRÁCTICAS PROPUESTAS

Realizar prácticas de medición de caudal, presiones, velocidades, potencias y graficar curvas de comportamiento a velocidad constante y a velocidad variable.

- Determinar los esfuerzos principales en modelos diferentes con equipo disponible en el laboratorio.
- Determinar el Modulo de Elasticidad, el coeficiente de Poisson y el modulo de corte.
- Ejemplificar el concepto de isotropía con pruebas de tensión compresión en diferentes materiales.
- Determinar las deformaciones en un elemento mecánico sometido a una carga a flexión por medio de extensimetría.
- Determinar los esfuerzos en recipientes a presión con el equipo disponible en el laboratorio.
- Conocimiento y operación de un polariscopio circular para análisis de modelos fotoelásticos.