

1. Datos Generales de la asignatura

Nombre de la asignatura:	Mecánica de Materiales II
Clave de la asignatura:	MED-1021
SATCA¹:	2-3-5
Carrera:	Ingeniería Mecánica

2. Presentación

Caracterización de la asignatura

Esta asignatura aporta al egresado 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 también 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 asignatura aplicados a diseños de elementos de máquinas generan en los estudiantes 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 asignatura el estudiante tendrá las bases suficientes en mecánica de materiales para realizar un postgrado afín.

Intención didáctica

El temario se forma de cinco temas, los conocimientos conceptuales se agrupan en las dos primeras temas, en donde se busca darle un panorama general sobre la mecánica de materiales, el tercer tema complementa el conocimiento de las anteriores. El cuarto tema es una aplicación de los conceptos del primero, segundo y tercero. El quinto tema complementa la asignatura.

En el primer tema 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.

El segundo tema, análisis de deformaciones, analizan los efectos de los esfuerzos mencionados en el primero. Un cuerpo sometido a esfuerzos presenta deformaciones, en este tema también se aborda la transformación de deformaciones.

El tercer tema, ley generalizada de Hooke, permite transformar un estado de esfuerzos en un estado de deformaciones y viceversa, refuerza los conceptos de las anteriores.

El cuarto tema, contempla los diferentes casos de energía de deformación y sus aplicaciones.

El quinto tema, columnas y recipientes bajo presión, contempla el análisis de estos elementos mecánicos.

¹ Sistema de Asignación y Transferencia de Créditos Académicos

En cada tema se sugiere una actividad integradora que valide los conceptos estudiados 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.

Además se deberán considerar todas las actividades realizadas por los estudiantes, 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. Participantes en el diseño y seguimiento curricular 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 las Carreras de Ingeniería en Materiales, Ingeniería Mecánica e Ingeniería Industrial.</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 las Carreras de Ingeniería en Materiales, Ingeniería Mecánica e Ingeniería Industrial.</p>

<p>Instituto Tecnológico de la Laguna, del 26 al 29 de noviembre de 2012.</p>	<p>Representantes de los Institutos Tecnológicos de: Aguascalientes, Alvarado, Boca del Río, Cajeme, Cd. Serdán, Cd. Victoria, Chihuahua, Culiacán, La Laguna, Pachuca, Querétaro, Tláhuac II y Veracruz.</p>	<p>Reunión Nacional de Seguimiento Curricular de los Programas en Competencias Profesionales de las Carreras de Ingeniería Eléctrica, Ingeniería Electromecánica, Ingeniería Electrónica, Ingeniería Mecánica e Ingeniería Mecatrónica.</p>
<p>Instituto Tecnológico de Toluca, del 10 al 13 de febrero de 2014.</p>	<p>Representantes de los Institutos Tecnológicos de: Aguascalientes, Boca del Río, Celaya, Mérida, Orizaba, Puerto Vallarta y Veracruz.</p>	<p>Reunión de Seguimiento Curricular de los Programas Educativos de Ingenierías, Licenciaturas y Asignaturas Comunes del SNIT.</p>
<p>Tecnológico Nacional de México, del 25 al 26 de agosto de 2014.</p>	<p>Representantes de los Institutos Tecnológicos de: Aguascalientes, Apizaco, Boca del Río, Celaya, Cerro Azul, Cd. Juárez, Cd. Madero, Chihuahua, Coacalco, Coatzacoalcos, Durango, Ecatepec, La Laguna, Lerdo, Matamoros, Mérida, Mexicali, Motúl, Nuevo Laredo, Orizaba, Pachuca, Poza Rica, Progreso, Reynosa, Saltillo, Santiago Papasquiaro, Tantoyuca, Tlalnepantla, Toluca, Veracruz, Villahermosa, Zacatecas y Zacatepec. Representantes de Petróleos Mexicanos (PEMEX).</p>	<p>Reunión de trabajo para la actualización de los planes de estudio del sector energético, con la participación de PEMEX.</p>

4. Competencia(s) a desarrollar

Competencia(s) específica(s) de la asignatura

Analiza y determina el comportamiento de elementos mecánicos cuando se encuentran sujetos a cargas combinadas, interpretando dichas manifestaciones mediante el análisis de conceptos.

5. Competencias previas

Analiza y determina esfuerzos y deformaciones de elementos mecánicos sujetos a cargas de tensión, compresión, torsión y flexión, además del estudio y aplicación de la teoría de vigas.

6. Temario

No.	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 unitarias	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 simples sujetos a carga axial, transversal, flexión y torsión. 4.2. Trabajo y Energía. 4.3. Teorema De Castigliano 4.4 Aplicaciones
5.	Columnas y recipientes bajo presión	5.1. Columnas con carga concéntrica 5.1.1. Criterio de Euler 5.1.2. Criterio de la AISC 5.1.3. Criterio de J.B. Johnson 5.2. Columnas con carga excéntrica 5.2.1. Fórmula de la secante 5.3. Recipientes de Pared Delgada.

	<p>5.3.1. Esfuerzos en recipientes cilíndricos 5.3.2. Esfuerzos en recipientes esféricos 5.4. Recipientes de Pared Gruesa. 5.4.1. Esfuerzos en recipientes cilíndricos 5.4.2. Esfuerzos en recipientes esféricos.</p>
--	---

7. Actividades de aprendizaje de los temas

I.-Estado general de esfuerzos	
Competencias	Actividades de aprendizaje
<p>Específica(s):</p> <ul style="list-style-type: none"> Determina el estado general de esfuerzos para evaluar el desempeño estructural de un componente mecánico. <p>Genéricas:</p> <ul style="list-style-type: none"> Capacidad de análisis y síntesis Capacidad de organizar y planificar Conocimientos generales básicos 	<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.
II.- Estado general de deformaciones unitarias	
Competencias	Actividades de aprendizaje
<p>Específica(s):</p> <p>1. Determina el estado general de deformaciones unitarias para evaluar el desempeño estructural de un componente mecánico.</p> <p>Genéricas:</p> <ul style="list-style-type: none"> Conocimientos básicos de la carrera Comunicación oral y escrita Conocimiento de una segunda lengua Manejo de la computadora 	<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. Determinar las deformaciones en cualquier plano así como las deformaciones principales mediante el círculo de Mohr.
III.-Ley generalizada de Hooke	
Competencias	Actividades de aprendizaje
<p>Específica(s):</p> <ul style="list-style-type: none"> Aplica la Ley generalizada de Hooke para transformar un estado de esfuerzos a su correspondiente estado de deformaciones y viceversa. 	<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.

<ul style="list-style-type: none"> ▪ <p>Genéricas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Manejo de la computadora • Gestión de información • Solución de problemas • Toma de decisiones. 	<ul style="list-style-type: none"> • Definir la ley Generalizada de Hooke con sus limitaciones. • Resolver problemas aplicando las relaciones esfuerzo-deformación de materiales elásticos.
IV.- Métodos energéticos	
Competencias	Actividades de aprendizaje
<p>Específica(s): Evalúa la energía almacenada en un sólido, para determinar los diferentes tipos de esfuerzos a los que se encuentra sometido.</p> <p>Genéricas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Los conocimientos en la práctica. • Habilidades de investigación. 	<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.
V.-Columnas y Recipientes bajo Presión	
Competencias	Actividades de aprendizaje
<p>Específica(s):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Determina cargas críticas en columnas para obtener un diseño a prueba de pandeo. • Determina los esfuerzos en recipientes sometidos a presión. <p>Genéricas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Interés por la calidad. • Trabaja en forma autónoma. • Diseña y gestiona proyectos. • Iniciativa y espíritu emprendedor. 	<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. Johnson. • 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.

8. Práctica(s)

- Determinar los esfuerzos principales en modelos diferentes con equipo disponible en el laboratorio.
- 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.

9. Proyecto de asignatura

El objetivo del proyecto que planteé el docente que imparta esta asignatura, es demostrar el desarrollo y alcance de la(s) competencia(s) de la asignatura, considerando las siguientes fases:

- **Fundamentación:** marco referencial (teórico, conceptual, contextual, legal) en el cual se fundamenta el proyecto de acuerdo con un diagnóstico realizado, mismo que permite a los estudiantes lograr la comprensión de la realidad o situación objeto de estudio para definir un proceso de intervención o hacer el diseño de un modelo.
- **Planeación:** con base en el diagnóstico en esta fase se realiza el diseño del proyecto por parte de los estudiantes con asesoría del docente; implica planificar un proceso: de intervención empresarial, social o comunitario, el diseño de un modelo, entre otros, según el tipo de proyecto, las actividades a realizar los recursos requeridos y el cronograma de trabajo.
- **Ejecución:** consiste en el desarrollo de la planeación del proyecto realizada por parte de los estudiantes con asesoría del docente, es decir en la intervención (social, empresarial), o construcción del modelo propuesto según el tipo de proyecto, es la fase de mayor duración que implica el desempeño de las competencias genéricas y específicas a desarrollar.
- **Evaluación:** es la fase final que aplica un juicio de valor en el contexto laboral-profesión, social e investigativo, ésta se debe realizar a través del reconocimiento de logros y aspectos a mejorar se estará promoviendo el concepto de “evaluación para la mejora continua”, la metacognición, el desarrollo del pensamiento crítico y reflexivo en los estudiantes.

10. Evaluación por competencias

Instrumentos y herramientas sugeridas para evaluar las actividades de aprendizaje:

Instrumentos:

- Realización de investigación documental
- Realización de problemas tipo
- Reportes de visitas Industriales y centros de investigación
- 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 la Mecánica de Materiales, presentando un informe escrito.
- Aplicación de examen escrito
- Evaluación continúa.

Herramientas:

- Listas de cotejo
- Rubricas

- Matrices de valoración
- Guías de Observación

11. Fuentes de información

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