

1. Datos Generales de la asignatura

Nombre de la asignatura:	Mecánica de Materiales I
Clave de la asignatura:	MED-1020
SATCA¹:	2-3-5
Carrera:	Ingeniería Mecánica

2. Presentación

Caracterización de la asignatura

Esta asignatura contribuye a la formación del ingeniero mecánico en las siguientes áreas:

Aplicar herramientas matemáticas, computacionales y métodos experimentales en la solución de problemas para formular modelos, analizar procesos y elaborar prototipos mecánicos. Seleccionar y emplear los materiales adecuados para: el diseño y fabricación de elementos mecánicos; o para su uso en instalaciones industriales con base en el conocimiento de sus propiedades. Elaborar, interpretar y comunicar, de manera profesional, en forma oral, escrita y gráfica: informes, propuestas, análisis y resultados de ingeniería.

Utilizar el pensamiento creativo y crítico en el análisis de situaciones relacionadas con la ingeniería mecánica, para la toma de decisiones. Aplicar sus conocimientos, habilidades y aptitudes para cursar estudios de posgrado.

El estudio de la Mecánica de Materiales consiste en proporcionar al estudiante un conocimiento de la relación que existe entre las fuerzas exteriores aplicadas a una estructura de ingeniería y el comportamiento resultante de los miembros de la misma, además proporciona las bases para el Diseño en ingeniería.

La mecánica de materiales permitirá conocer la naturaleza básica de los esfuerzos y deformaciones creados por diferentes situaciones de carga y apoyo o soporte, además de que permite analizar situaciones en donde más de una clase de esfuerzos es experimentado por un elemento de carga al mismo tiempo. Permitiendo también definir el esfuerzo normal directo, tanto de tensión como de compresión, su representación en elementos sometidos a esfuerzo, conocer el concepto de deformación normal.

También la mecánica de materiales tiene el alcance de definir el esfuerzo cortante directo y los términos de cortante simple y los efectos que producen en un elemento.

La asignatura consiste en: Conocer los Conceptos de Esfuerzos y Deformaciones, Esfuerzos por flexión y deformación en vigas, Vigas hiperestáticas y Torsión.

Se relaciona con la materia de Mecánica de Materiales II de manera directa en los temas de transformación de Esfuerzos y Deformaciones, permitiendo con ello conocer los esfuerzos principales y deformaciones principales ligadas con Diseño Mecánico I y II.

Intención didáctica

Se organiza el temario, en cuatro temas, las cuales cubren los conceptos básicos de Mecánica de Materiales como son: Esfuerzos y Deformaciones, Torsión, Esfuerzos por flexión y deformación en vigas y Vigas hiperestáticas; ofrece un enfoque práctico sobre los temas a través de una variedad de aplicaciones reales y ejemplos, estimula al estudiante para que vincule a la asignatura con el análisis y lo incentiva para que relacione los conceptos fundamentales con la especificación de componentes

¹ Sistema de Asignación y Transferencia de Créditos Académicos

prácticos.

En el primer tema, se estudian los conceptos básicos de Esfuerzos y Deformaciones producidos por cargas aplicadas en una estructura o máquina y los miembros que conforman tales sistemas.

En el segundo tema abarca el tema de torsión donde se aplicaran los conceptos de par torsional y las causas y efectos que producen.

En el tercer tema, se abordan los Esfuerzos por flexión y deformación en vigas, permitiendo que se conozca los términos de viga y reconocer cuando un miembro de carga es una viga, calcular la magnitud las reacciones en los apoyos y así poder realizar los diagramas de fuerzas cortantes y momentos flexionantes en cualquier punto de la viga.

Por último en el cuarto tema se estudia el tema de vigas hiperestáticas, en las cuales existen demasiadas incógnitas que no pueden resolverse mediante métodos convencionales de estática, por lo que se aplican métodos de doble integración, área de momentos e integración.

La forma de abordar los temas de esta manera será la de revisión de literatura, desarrollo de actividades practicas que incluyan demostraciones con prototipos didácticos y comprobación de la teoría desarrollando modelos computacionales.

El enfoque sugerido para la asignatura requiere que las actividades prácticas promuevan el desarrollo de habilidades para la experimentación, tales como: detección de necesidades, elaboración de propuestas de solución, desarrollo de las propuestas y presentación de las mismas; iniciativa, inventiva y actitud emprendedora; trabajo en equipo; asimismo, propicien procesos intelectuales como inducción-deducción y análisis-síntesis con la intención de generar una actividad intelectual compleja; por esta razón varias de las actividades prácticas se han descrito como actividades complementarias al tratamiento teórico de los temas, de manera que refuercen lo analizado previamente en clase, permitiendo comprender la teoría desarrollada. En las actividades prácticas sugeridas, es conveniente que el profesor busque sólo guiar a sus alumnos para que ellos apliquen el procedimiento estructurado e implementen sus diseños de manera libre. La lista de actividades de aprendizaje no es exhaustiva, se sugieren sobre todo las

necesarias para hacer más significativo y efectivo el aprendizaje. Algunas de las actividades sugeridas pueden hacerse como actividad extra clase y comenzar el tratamiento en clase a partir de la discusión de los resultados de las observaciones. Se busca partir de experiencias concretas, cotidianas, para que el estudiante se acostumbre a reconocer la relación teórica con los aspectos prácticos y no sólo se hable de ellos en el aula. Es importante ofrecer escenarios distintos, ya sean construidos, artificiales, virtuales o naturales.

En las actividades de aprendizaje sugeridas, generalmente se propone la formalización de los conceptos a partir de experiencias concretas; se busca que el alumno tenga el primer contacto con el concepto en forma concreta y sea a través de la observación, la reflexión y la discusión que se dé la formalización; la resolución de problemas se hará después de este proceso. Esta resolución de problemas no se especifica en la descripción de actividades, por ser más familiar en el desarrollo de cualquier curso. Se sugiere que se diseñen prácticas donde el alumno tenga la libertad de estructurar su reporte e implementación de una manera creativa para conseguir un diseño personalizado donde se pueda cuantificar el grado de comprensión que ha obtenido.

En el transcurso de las actividades programadas es muy importante que el estudiante aprenda a valorar las actividades que lleva a cabo y entienda que está construyendo su hacer futuro y en consecuencia actúe de una manera profesional; de igual manera, aprecie la importancia del conocimiento y los hábitos de trabajo; desarrolle la precisión y la curiosidad, la puntualidad, el entusiasmo y el interés, la tenacidad, la flexibilidad, la ética, la creatividad y la autonomía. Es necesario que el profesor ponga atención y cuidado en estos aspectos durante el desarrollo de las actividades de aprendizaje de esta asignatura.

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, 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, 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,</p>	<p>Reunión de Seguimiento Curricular de los Programas Educativos de Ingenierías,</p>

	Celaya, Mérida, Orizaba, Puerto Vallarta y Veracruz.	Licenciaturas y Asignaturas Comunes del SNIT.
Tecnológico Nacional de México, del 25 al 26 de agosto de 2014.	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).	Reunión de trabajo para la actualización de los planes de estudio del sector energético, con la participación de PEMEX.

4. Competencia(s) a desarrollar

Competencia(s) específica(s) de la asignatura
Conoce, 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.

5. Competencias previas

Modela, analiza y resuelve sistemas mecánicos en equilibrio.
--

6. Temario

No.	Temas	Subtemas
1	Esfuerzos y Deformaciones.	1.1. Esfuerzos por carga axial y cortante. 1.2. Tipos de deformaciones por carga axial y cortante 1.3. Diagramas Esfuerzo-deformación 1.3.1. Ley de Hooke 1.3.2. Relación de Poisson 1.3.3. Módulo de elasticidad 1.4. Sistemas hiperestáticos 1.4.1. Método general 1.4.2. Método de superposición.
2	Torsión	2.1. Introducción a la torsión de las barras De sección circular. 2.2. Esfuerzos y deformaciones de barras circulares. 2.3. Esfuerzo y deformación en ejes

		<p>estáticamente indeterminados.</p> <p>2.4. Potencia.</p> <p>2.5. Esfuerzos y deformaciones en barras no circulares.</p>
3	Esfuerzos por flexión y deformación en vigas	<p>3.1. Tipo de vigas, cargas y reacciones.</p> <p>3.2. Diagrama de fuerzas cortantes y momentos flexionantes.</p> <p>3.3. Esfuerzos flexionantes y cortantes</p> <p>3.4. Selección del perfil económico</p> <p>3.5. Deflexión en vigas</p> <p>3.5.1. Método de las funciones singulares</p> <p>3.5.2. Método de las áreas de momentos.</p> <p>3.5.3. Método de superposición</p>
4	Vigas hiperestáticas	<p>4.1. Apoyos redundantes</p> <p>4.2. Métodos de aplicación</p> <p>4.2.1. Doble integración</p> <p>4.2.2. Área de momentos</p> <p>4.2.3. Superposición</p> <p>4.3. Vigas continuas</p>

7. Actividades de aprendizaje de los temas

I.Esfuerzos y Deformaciones	
Competencias	Actividades de aprendizaje
<p>Específica(s):</p> <ul style="list-style-type: none"> Analiza el estado de esfuerzos y deformaciones de cuerpos sometidos a cargas axiales y cortantes para determinar los valores permisibles de carga. <p>Genéricas:</p> <ul style="list-style-type: none"> Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica Conocimientos sobre el área de estudio y la profesión Capacidad para identificar, plantear y resolver problemas Habilidad para trabajar en forma autónoma 	<ul style="list-style-type: none"> Distinguir tipos de carga y los efectos internos que estas producen en cuerpos sólidos. Definir el concepto de esfuerzo normal y de corte. Calcular esfuerzos por carga axial Definir el concepto de deformación total, unitaria y por cortante. Definir la ley de Hooke. Resolución de problemas que involucren la ley de Hooke. Definir el Módulo de elasticidad. Definir la relación de Poisson y resolver problemas empleando la relación. Describir las características del diagrama esfuerzo deformación. Obtener un diagrama de esfuerzo deformación. Resolver problemas que involucren esfuerzos de corte. Definir el concepto de conductividad térmica

	<p>en los metales y su relación con esfuerzos y deformación</p> <ul style="list-style-type: none"> • Determinar las deformaciones térmicas en diferentes tipos de materiales • Calcular esfuerzos generados por cambio de temperatura en sólidos con restricciones al desplazamiento. • Aplicar el método de la rigidez en la solución de sistemas estáticamente indeterminados. • Resolver problemas empleando el método de superposición. • Resolver problemas en donde intervengan dos o más materiales diferentes con cambio de temperatura.
II. Torsión	
Competencias	Actividades de aprendizaje
<p>Específica(s):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Determinar los esfuerzos de corte y el ángulo de torsión en barras de sección circular y no circular, además de la potencia que se puede transmitir bajo esas condiciones de carga. <p>Genéricas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica • Conocimientos sobre el área de estudio y la profesión • Capacidad para identificar, plantear y resolver problemas • Habilidad para trabajar en forma autónoma 	<ul style="list-style-type: none"> • Describir los efectos del par torsor en barras de sección transversal. • Calcular los esfuerzos de corte y ángulo de torsión en barras cilíndricas. • Calcular esfuerzos de corte y ángulo de torsión en barras cilíndricas huecas. • Determinar las reacciones en sistemas estáticamente indeterminados. • Determinar el par torsional en ejes de transmisión. • Calcular esfuerzos de corte y deformación en barras no cilíndricas
III. Esfuerzos por flexión y deformación en vigas	
Competencias	Actividades de aprendizaje
<p>Específica(s):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Evalúa los esfuerzos y deflexiones en vigas sometidas a cargas en el plano de simetría • Selecciona el perfil más económico que permite reducir costos. <p>Genéricas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica 	<ul style="list-style-type: none"> • Clasificar las vigas según el tipo de apoyo y carga. • Elaborar diagramas de fuerzas cortantes y momentos flexionantes. • Describir y utilizar las relaciones entre deflexión, momento flexionante, fuerza cortante y carga distribuida en la elaboración de diagramas.

<ul style="list-style-type: none"> • Conocimientos sobre el área de estudio y la profesión • Capacidad para identificar, plantear y resolver problemas • Habilidad para trabajar en forma autónoma 	
IV. Vigas hiperestáticas	
Competencias	Actividades de aprendizaje
<p>Específica(s):</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Determina reacciones en vigas estáticamente indeterminadas utilizando diferentes métodos. <p>Genéricas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica • Conocimientos sobre el área de estudio y la profesión • Capacidad para identificar, plantear y resolver problemas • Habilidad para trabajar en forma autónoma 	<ul style="list-style-type: none"> • Resolver problemas de vigas Estáticamente indeterminadas con una o dos reacciones redundantes, utilizando los métodos de funciones singulares. • Resolver problemas de vigas con apoyos redundantes empleando el método de la doble integración. • Resolver problemas de vigas utilizando la ecuación de los tres momentos y de superposición. • Resolver problemas de vigas continuas empleando el método de flexibilidades y rigidez.

8. Práctica(s)

<ul style="list-style-type: none"> ▪ Prácticas de medición de: caudal, presiones, velocidades, potencias y graficar curvas de comportamiento a velocidad constante y a velocidad variable. ▪ Prácticas de tensión que incluya la determinación de: <ul style="list-style-type: none"> • Deformación unitaria • Del modulo de Elasticidad • De la deformación total • Del diagrama Esfuerzo-Deformación ▪ Prácticas de compresión. ▪ Prácticas de torsión en materiales: <ul style="list-style-type: none"> • Frágiles. • Dúctiles.
--

9. Proyecto de asignatura

<p>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:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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:

- Reportes escritos de investigación documental realizada.
- Solución de ejercicios asignados por cada tema del programa.
- Reportes escritos de visitas Industriales y centros de investigación.
- Asignar puntaje a la participación en clase (pizarrón)
- Exámenes escritos para comprobar el manejo de aspectos teóricos y prácticos para cada tema.
- Autoevaluación y coevaluación de problemas resueltos.

Herramientas:

- Listas de cotejo
- Rubricas
- Matrices de valoración
- Guías de Observación

11. Fuentes de información

1. Beuham P. P. And Crawford R. J. Mechanics Of Engineering Asignatural. John Wiley and soon.
2. Boresi A. P. And Siderbotton. Advanced Mechanics Of Asignatural. . John Wiley and soon.
3. Bower W. H. Russel L. T. Suter G. T. Mechanics Of Engineering Asignatural. . John Wiley and soon.
4. Ferdinand Beer, E. Russell Johnston, Jr. Mecánica De Materiales. (2010). 5a.Edición. Mc. Graw-Hill.
5. Fitzgerald Robert W. Mecánica de materiales.(1996). Alfaomega.
6. Gere James M. Mecánica De Materiales.(2009).7a. Edición. Cengage Learning.
7. Higdon A. Olsen E. Stiles And Riley W. Mechanics Of Materials. Editorial John Wiley.
8. Riley W. F. And Zachary L. W. Introduction To Mechanics Of Materials. John Wiley.
9. Roy R. Craig Jr. Mecánica De Materiales. (2006).6ª. Edición. C.E.C.S.A.
10. Singer Ferdinand L. Resistencia De Materiales. (1994).4a. Edición. Harla.