

## 1.- DATOS DE LA ASIGNATURA

Nombre de la asignatura :	<b>Mecánica de Materiales I</b>
Carrera :	<b>Ingeniería Mecánica</b>
Clave de la asignatura :	<b>MED-1020</b>
SATCA <sup>1</sup>	<b>2-3-5</b>

## 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 las que mas 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 ligado con Diseño Mecánico I y II.

### **Intención didáctica.**

Se organiza el temario, en cuatro unidades, las cuales cubren los conceptos básicos de Mecánica de Materiales como son: Esfuerzos y Deformaciones, Esfuerzos por flexión y deformación en vigas, Vigas hiperestáticas y Torsión; ofrece un enfoque práctico sobre los

---

<sup>1</sup> Sistema de Asignación y Transferencia de Créditos Académicos

temas a través de una variedad de aplicaciones reales y ejemplos, estimula al alumno para que vincule a la materia con el análisis y lo incentiva para que relacione los conceptos fundamentales con la especificación de componentes prácticos.

En la primera unidad, se estudian los conceptos básicos de Esfuerzos y Deformaciones producidos por cargas aplicadas en una estructura o maquina y los miembros que conforman tales sistemas.

En la segunda unidad, se abordaran 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.

En la tercera unidad se estudiara el tema de vigas Hiperestáticas, donde en las cuales existen demasiadas incógnitas que no pueden resolverse mediante métodos convencionales de estática, por lo que aplicaremos los métodos de doble integración, área de momentos e integración.

Por ultimo la cuarta unidad abarca el tema de torsión donde se aplicaran los conceptos de par torsional y las causas y efectos que producen.

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 materia 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. Para que aprendan a planificar, que no planifique el profesor todo por ellos, sino involucrarlos en el proceso de planeación y diseño.

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.- COMPETENCIAS A DESARROLLAR

<p><b>Competencias específicas:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>▪ Comprender el comportamiento de cuerpos sometidos a cargas axiales y cortantes; y los esfuerzos que se generan, aplicando los diferentes métodos a cada caso específico.</li><li>▪ Analizar y evaluar los esfuerzos y deflexiones en vigas sometidas a cargas en el plano de simetría y seleccionar el perfil económico.</li><li>▪ Determinar las reacciones en vigas estáticamente indeterminadas.</li><li>▪ Analizar y evaluar vigas hiperestáticas (estáticamente indeterminadas) utilizando los diferentes métodos.</li><li>▪ 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.</li></ul>	<p><b>Competencias genéricas:</b></p> <p><u>Competencias instrumentales</u></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Capacidad de análisis y síntesis</li><li>• Capacidad de organizar y planificar</li><li>• Conocimientos generales básicos</li><li>• Conocimientos básicos de la carrera</li><li>• Comunicación oral y escrita</li><li>• Conocimiento de una segunda lengua</li><li>• Manejo de la computadora</li><li>• Gestión de información</li><li>• Solución de problemas</li><li>• Toma de decisiones.</li></ul> <p><u>Competencias interpersonales</u></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Capacidad crítica y autocrítica.</li><li>• Trabajo en equipo.</li><li>• Habilidades interpersonales</li><li>• Capacidad de trabajar en equipo. Interdisciplinario.</li><li>• Capacidad de comunicarse con profesionales de otras áreas.</li><li>• Apreciación de la diversidad y multiculturalidad.</li><li>• Habilidad para trabajar en un ambiente laboral</li><li>• Compromiso ético.</li></ul> <p><u>Competencias sistémicas</u></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Los conocimientos en la práctica.</li><li>• Habilidades de investigación.</li><li>• Adaptarse a nuevas situaciones.</li><li>• Capacidad de generar nuevas ideas.</li><li>• Liderazgo.</li><li>• Conocimiento de la cultura de otros países.</li><li>• Trabajar en forma autónoma.</li><li>• Diseñar y gestionar proyectos.</li><li>• Iniciativa y espíritu emprendedor.</li><li>• Preocupación por la calidad.</li><li>• Búsqueda del logro.</li></ul>	
---	--	--

#### 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 Gutiérrez, 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

Conocer, analizar y determinar esfuerzos y deformaciones de elementos de naturaleza mecánica sujetos a cargas de tensión, compresión, torsión y flexión, además del estudio y aplicación de la teoría de vigas.

## 6.- COMPETENCIAS PREVIAS

Manejo de conceptos básicos de:

- Manejo de conceptos básicos de dibujo.
- Manejo de Trigonometría.
- Manejo de Calculo diferencial.
- Manejo de Calculo Integral.

## 7.- TEMARIO

Unidad	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.	Esfuerzos por flexión y deformación en vigas	2.1. Tipo de vigas, cargas y reacciones. 2.2. Diagrama de fuerzas cortantes y momentos flexionantes 2.3. Esfuerzos flexionantes y cortantes 2.4. Selección del perfil económico 2.5. Deflexión en vigas 2.5.1. Método de las funciones singulares 2.5.2. Método de las áreas de momentos. 2.5.3. Método de superposición
3.	Vigas hiperestáticas	3.1. Apoyos redundantes 3.2. Métodos de aplicación 3.2.1. Doble integración 3.2.2. Área de momentos 3.2.3. Superposición 3.3. Vigas continuas
4.	Torsión	4.1. Introducción a la torsión de las barras de sección circular. 4.2. Esfuerzos y deformaciones de barras circulares. 4.3. Esfuerzo y deformación en ejes estáticamente indeterminados. 4.4. Potencia. 4.5. Esfuerzos y deformaciones en barras no circulares.



## **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
- 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: Esfuerzos y Deformaciones

<i>Competencia específica a desarrollar</i>	<i>Actividades de Aprendizaje</i>
Comprender el comportamiento de cuerpos sometidos a cargas axiales y cortantes; y los esfuerzos que se generan, aplicando los diferentes métodos a cada caso específico.	<ul style="list-style-type: none"><li>• Distinguir tipos de carga y los efectos internos que estas producen en cuerpos sólidos.</li><li>• Definir el concepto de esfuerzo normal y de corte.</li><li>• Calcular esfuerzos por carga axial</li><li>• Definir el concepto de deformación total, unitaria y por cortante.</li><li>• Definir la ley de Hooke.</li><li>• Resolución de problemas que involucren la ley de Hooke.</li><li>• Definir el Módulo de elasticidad.</li><li>• Definir la relación de Poisson y resolver problemas empleando la relación.</li><li>• Describir las características del diagrama esfuerzo deformación.</li><li>• Obtener un diagrama de esfuerzo-deformación.</li><li>• Resolver problemas que involucren esfuerzos de corte.</li><li>• Definir el concepto de conductividad térmica en los metales y su relación con esfuerzos y deformación</li><li>• Determinar las deformaciones térmicas en diferentes tipos de materiales</li><li>• Calcular esfuerzos generados por cambio de temperatura en sólidos con restricciones al desplazamiento.</li><li>• Aplicar el método de la rigidez en la solución de sistemas estáticamente indeterminados.</li><li>• Resolver problemas empleando el método</li></ul>

	de superposición. Resolver problemas en donde intervengan dos o más materiales diferentes con cambio de temperatura.
--	--

## Unidad 2: Esfuerzos por flexión y deformación en vigas

<i>Competencia específica a desarrollar</i>	<i>Actividades de Aprendizaje</i>
Analizar y evaluar los esfuerzos y deflexiones en vigas sometidas a cargas en el plano de simetría y seleccionar el perfil más económico.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Clasificar las vigas según el tipo de apoyo y carga.</li> <li>• Elaborar diagramas de fuerzas cortantes y momentos flexionantes.</li> <li>• Describir y utilizar las relaciones entre deflexión, momento flexionante, fuerza cortante y carga distribuida en la elaboración de diagramas.</li> </ul>

## Unidad 3: Vigas hiperestáticas

<i>Competencia específica a desarrollar</i>	<i>Actividades de Aprendizaje</i>
Determinar las reacciones en vigas estáticamente indeterminadas. Analizar y evaluar vigas hiperestáticas (estáticamente indeterminadas) utilizando los diferentes métodos.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Resolver problemas de vigas estáticamente indeterminadas con una o dos reacciones redundantes, utilizando los métodos de funciones singulares.</li> <li>• Resolver problemas de vigas con apoyos redundantes empleando el método de la doble integración.</li> <li>• Resolver problemas de vigas utilizando la ecuación de los tres momentos y de superposición.</li> <li>• Resolver problemas de vigas continuas empleando el método de flexibilidades y rigidez.</li> </ul>

## Unidad 4: Torsión

<i>Competencia específica a desarrollar</i>	<i>Actividades de Aprendizaje</i>
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.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Describir los efectos del par torsor en barras de sección transversal.</li> <li>• Calcular los esfuerzos de corte y ángulo de torsión en barras cilíndricas.</li> <li>• Calcular esfuerzos de corte y ángulo de torsión en barras cilíndricas huecas.</li> <li>• Determinar las reacciones en sistemas estáticamente indeterminados.</li> <li>• Determinar el par torsional en ejes de transmisión.</li> <li>• Calcular esfuerzos de corte y deformación en barras no cilíndricas.</li> </ul>



## 11.- FUENTES DE INFORMACIÓN

1. Gere James M. Mecánica De Materiales. Editorial Thompson.
2. Singer Ferdinand L. Resistencia De Materiales. Editorial Harla.
3. Beer Johnston. Mecánica De Materiales. Editorial Mcgraw-Hill.
4. Beuham P. P. And Crawford R. J. Mechanics Of Engineering Materials. Editorial John Wiley.
5. Boresi A. P. And Siderbotton. Advanced Mechanics Of Materials. Editorial John Wiley.
6. Higdon A. Olsen E. Stiles And Riley W. Mechanics Of Materials. Editorial John Wiley.
7. Riley W. F. And Zachary L. W. Introduction To Mechanics Of Materials. Editorial John Wiley.
8. Bower W. H. Russel L. T. Suter G. T. Mechanics Of Engineering Materials. Editorial Wiley International.
9. Roy R. Craig Jr. Mecanica De Materiales. C.E.C.S.A.
10. James M. Gere. Mecanica De Materiales. Thomson Learning.
11. Fitzgerald Robert W. Mecánica de Materiales. Ed. Alfaomega.

## 12.- PRÁCTICAS PROPUESTAS

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

- Practicas de tensión que incluya:
  - Determinación de deformación unitaria
  - Determinación del modulo de Elasticidad
  - Determinación de la deformación total
  - Determinación del diagrama Esfuerzo-Deformación
- Practicas de compresión.
- Practicas de torsión.
  - En materiales frágiles.
  - En materiales dúctiles.