

1.- DATOS DE LA ASIGNATURA

Nombre de la asignatura :	Mecánica de Materiales
Carrera :	Ingeniería Electromecánica
Clave de la asignatura :	EMJ-1021
SATCA ¹	4 -2 - 6

2.- PRESENTACIÓN

Caracterización de la asignatura.

Esta asignatura aporta al egresado de la carrera de Ingeniería Electromecánica, la capacidad de calcular y distinguir los diferentes esfuerzos simples y combinados a los que se ve sometido un sistema mecánico. El alumno será competente para seleccionar los materiales más apropiados para la conformación y el diseño de sistemas mecánicos específicos, manejando con responsabilidad los factores de seguridad establecidos por las normas nacionales e internacionales.

Por lo anterior, esta asignatura se ha colocado en la parte media del plan de estudios, con la finalidad de utilizar los conocimientos de estática y cálculo diferencial e integral provistos con anterioridad y para aplicar los conocimientos adquiridos en la asignatura en las áreas de diseño y proyectos, donde se requieren, entre otros conocimientos, la capacidad profesional de calcular sistemas mecánicos integrados.

Intención didáctica.

Con la intención de formar en el estudiante las competencias profesionales propuestas, se ha agrupado el temario en seis unidades de estudio. En las primeras dos unidades se forma al estudiante en la comprensión y cálculo de sistemas mecánicos bajo fuerzas que actúan de forma axial en compresión y tensión, formando sistemas isostáticos e hiperestáticos.

En la tercera unidad se analizan casos de elementos sujetos a torsión solucionados con métodos analíticos que emplean teorías diversas.

La cuarta unidad se analizan los diferentes tipos de vigas, sus cargas y sus apoyos.

Esto da como consecuencia el estudio de la quinta unidad, para analizar el

¹ Sistema de Asignación y Transferencia de Créditos Académicos

comportamiento de los elementos sometidos a esfuerzos combinados bajo cargas estáticas, así como la fluctuación de éstos.

En la sexta unidad se estudian las teorías de fallas, para así predecir la falla en los diferentes elementos estudiados.

En general las seis unidades proveen de las herramientas necesarias para enriquecer el ingenio y creatividad en la propuesta de soluciones a necesidades industriales, específicamente en el área de la mecánica estructural y de los elementos que intervienen en los mecanismos y máquinas.

Las actividades propuestas a lo largo de la materia tienen como finalidad despertar en los estudiantes una actitud creativa e ingeniosa en la solución de casos prácticos donde se requiere del análisis estructural en las máquinas utilizadas en las industrias. Algunas de estas actividades consideran tanto la investigación documental de casos que se han registrado a lo largo de los años en industrias de la región y del estado, como la investigación de campo sobre las soluciones aportadas por diferentes industrias de la región.

La asignatura está estructurada de tal forma que permite al docente ser el guía del trabajo que los estudiantes deberán ejecutar, es decir, como facilitador de fuentes de información y proveedor de estrategias de solución, mientras que a el estudiante le permite trabajar de forma proactiva y autodidáctica con libertad y asertividad, para el fomento de su creatividad y capacidad propositiva en la búsqueda de soluciones viables.

3.- COMPETENCIAS A DESARROLLAR

<p>Competencias específicas:</p> <ul style="list-style-type: none">▪ Identificar, analizar y calcular los esfuerzos y deformaciones a los que está sometido cualquier elemento por causas de fuerzas externas e internas que actúan en él, así como las condiciones para determinar una falla	<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 previos de áreas específicas del programa.▪ Comunicación oral y escrita y aplicación de una segunda lengua.▪ Habilidades básicas de manejo de la computadora para la gestión, representación y tratamiento de la 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 inter y multidisciplinario.• Habilidades interpersonales.• Compromiso ético <p><u>Competencias sistémicas</u></p> <ul style="list-style-type: none">• Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica.• Habilidades de investigación.• Capacidad de generar nuevas ideas (creatividad).• Liderazgo.• Capacidad para diseñar elementos de máquinas, de mecanismos y estructurales.
--	---

4.- HISTORIA DEL PROGRAMA

Lugar y fecha de elaboración o revisión	Participantes	Evento
<p>Instituto Tecnológico Superior de Irapuato del 24 al 28 de agosto de 2009.</p>	<p>Representantes de los Institutos Tecnológicos de: Apizaco, Centla, Ciudad Jiménez, Ciudad Juárez, Delicias, Huichapan, Irapuato, Jocotitlán, La Sierra Norte de Puebla, Lagos de Moreno, Lázaro Cárdenas, Lerdo, Libres, Linares, Los Mochis, Minatitlán, Occidente del Estado de Hidalgo, Ocotlán, Oriente del Estado de Hidalgo, Parral, Puerto Vallarta, Tamazula De Gordiano, Tijuana, Tlalnepantla, Tlaxco, Toluca, Tuxtepec, Xalapa y Zacatecas.</p>	<p>Reunión Nacional de Diseño e Innovación Curricular para el Desarrollo y Formación de Competencias Profesionales de la Carrera de Ingeniería Electromecánica.</p>
<p>Desarrollo de Programas en Competencias Profesionales por los Institutos Tecnológicos del 1 de septiembre al 15 de diciembre de 2009.</p>	<p>Academias de Ingeniería Electromecánica de los Institutos Tecnológicos de: Ciudad Juárez, Superiores de la Sierra Norte de Puebla, del Occidente del Estado de Hidalgo y de Huichapan</p>	<p>Elaboración del programa de estudio propuesto en la Reunión Nacional de Diseño Curricular de la Carrera de Ingeniería Electromecánica.</p>
<p>Instituto Tecnológico de Mexicali del 25 al 29 de enero del 2010.</p>	<p>Representantes de los Institutos Tecnológicos de: Apizaco, Centla, Ciudad Jiménez, Ciudad Juárez, Huichapan, Irapuato, Jocotitlán, La Sierra Norte de Puebla, Lagos de Moreno, Lázaro Cárdenas, Lerdo, Libres, Los Mochis, Mexicali, Minatitlán, Occidente del Estado de Hidalgo, Ocotlán, Oriente del Estado de Hidalgo, Parral, Puerto Vallarta, Tamazula de Gordiano, Tlaxco, Toluca, Tuxtepec, Xalapa y Zacatecas.</p>	<p>Reunión Nacional de Consolidación de los Programas en Competencias Profesionales de la Carrera de Ingeniería Electromecánica.</p>

5.- OBJETIVO GENERAL DEL CURSO

Identificar, analizar y calcular los esfuerzos y deformaciones a los que está sometido cualquier elemento por causas de fuerzas externas e internas que actúan en él, así como las condiciones para determinar una falla.

6.- COMPETENCIAS PREVIAS

- Trazar diagramas de cuerpos libres.
- Calcular fuerzas en estructuras.
- Calcular centroides y momentos de inercia.
- Integrar y derivar funciones de segundo y tercer grado.
- Interpretar planos y dibujos mecánicos.
- Conocimiento de propiedades mecánicas de los materiales.

7.- TEMARIO

Unidad	Temas	Subtemas
1	Esfuerzo y deformación axial y de corte puro	1.1 Esfuerzo normal y deformación axial. 1.2 Diagrama de esfuerzo – deformación. 1.3 Ley de Hooke. 1.4 Esfuerzo cortante y deformación angular. 1.5 Esfuerzos de aplastamiento. 1.6 Esfuerzos admisibles y cargas admisibles. 1.7 Concentración de esfuerzos.
2	Sistemas hiperestáticos y esfuerzos térmicos	2.1. Solución de sistema hiperestáticos sujetos a cargas. 2.2. Método de la igualación de las deformaciones. 2.3. Método de comparación geométrica de las deformaciones. 2.4. Método de rigidez. 2.5 Cálculo de esfuerzos y deformaciones de origen térmico.
3	Torsión	3.1 Esfuerzos de torsión en barras circulares. 3.2 Ángulo de torsión. 3.3 Transmisión de potencia. 3.4 Sistemas hiperestáticos. 3.5 Torsión en barras no circulares.
4	Flexión	4.1 Fuerzas internas.

		<p>4.2 Diagrama de fuerza cortante y momento flector.</p> <p>4.3 Relación entre carga, fuerza cortante y momento flector.</p> <p>4.4 Esfuerzo en vigas.</p> <p>4.5 Esfuerzo cortante transversal.</p> <p>4.6 Concentración de esfuerzos.</p> <p>4.7 Diseño de vigas por resistencia.</p> <p>4.8 Deflexión en vigas.</p> <p>4.9 Método de la doble integración.</p> <p>4.10 Método de superposición.</p>
5	Esfuerzos Combinados	<p>5.1. Transformación de esfuerzo plano.</p> <p>5.2. Circulo de Mohr.</p> <p>5.3. Estado general de esfuerzo.</p> <p>5.4. Recipientes a presión.</p>
6	Teoría de fallas	<p>6.1 Materiales frágiles.</p> <p>6.2 Esfuerzo normal máximo.</p> <p>6.3 Criterio de Mohr.</p> <p>6.4 Materiales dúctiles.</p> <p>6.5 Esfuerzo cortante máximo.</p> <p>6.6 Energía de máxima distorsión.</p>

8.- SUGERENCIAS DIDÁCTICAS

El profesor debe:

Ser conocedor de la disciplina que está bajo su responsabilidad, conocer su origen y desarrollo histórico para considerar este conocimiento al abordar los temas. Desarrollar la capacidad para coordinar y trabajar en equipo; orientar el trabajo del estudiante y potenciar en él la autonomía, el trabajo cooperativo y la toma de decisiones. Mostrar flexibilidad en el seguimiento del proceso formativo y propiciar la interacción entre los estudiantes. Tomar en cuenta el conocimiento de los estudiantes como punto de partida y como obstáculo para la construcción de nuevos conocimientos.

- Propiciar actividades de metacognición, ante la ejecución de una actividad, señalar o identificar el tipo de proceso intelectual que se realizó: una identificación de patrones, un análisis, una síntesis, la creación de un heurístico, etc.
- Propiciar actividades de búsqueda, selección y análisis de información en distintas fuentes.
- Fomentar actividades grupales que propicien la comunicación, el intercambio argumentado de ideas, la reflexión, la integración y la colaboración de y entre los estudiantes.
- Observar y analizar fenómenos y problemáticas propias del campo ocupacional.
- Relacionar los contenidos de esta asignatura con las demás del plan de estudios a las que ésta da soporte para desarrollar una visión interdisciplinaria en el estudiante.
- Propiciar el desarrollo de capacidades intelectuales relacionadas con la lectura, la escritura y la expresión oral.
- Propiciar el desarrollo de actividades intelectuales de inducción-deducción y análisis-síntesis, que encaminen hacia la investigación.
- Desarrollar actividades de aprendizaje que propicien la aplicación de los conceptos, modelos y metodologías que se van aprendiendo en el desarrollo de la asignatura.
- Proponer problemas que permitan al estudiante la integración de contenidos de la asignatura y entre distintas asignaturas, para su análisis y solución.
- Cuando los temas lo requieran, utilizar medios audiovisuales para una mejor comprensión del estudiante.
- Propiciar el uso de las nuevas tecnologías en el desarrollo de la asignatura (procesador de texto, hoja de cálculo, base de datos, e Internet)

9.- SUGERENCIAS DE EVALUACIÓN

La evaluación debe ser continua y formativa por lo que se debe considerar el desempeño en cada una de las actividades de aprendizaje, haciendo especial énfasis en:

- Reportes escritos de observaciones, investigaciones, experiencias y prácticas.
- Exámenes escritos para comprobar el manejo de aspectos teóricos y declarativos.
- Presentación frente a grupo de resultados de investigaciones
- Solución de problemas, individual, por equipos
- Aplicaciones mediante el uso de software.

10.- UNIDADES DE APRENDIZAJE

Unidad 1: Esfuerzo y deformación axial y de corte puro

<i>Competencia específica a desarrollar</i>	<i>Actividades de Aprendizaje</i>
Comprender y determinar los esfuerzos y deformaciones ocasionadas por cargas axiales y cortantes en un cuerpo.	<ul style="list-style-type: none">• Realizar un trabajo de investigación y discutir en clase los conceptos de fuerza, tipos de fuerza, esfuerzo y deformación por carga axial, esfuerzo cortante y esfuerzo de aplastamiento.• Mediante una práctica determinar la relación que existe entre esfuerzo y deformación axial, elaborar el diagrama correspondiente para materiales dúctiles, establecer la relación que existe entre esfuerzo y deformación axial, establecer la ley de Hooke y hacer una exposición, discutirlo en clase y resolver problemas.• Adquirir de diversas fuentes de información las propiedades mecánicas de los materiales.• Resolver problemas referentes al tema y discutirlo en clase.

Unidad 2: Sistemas hiperestáticos y esfuerzos térmicos

<i>Competencia específica a desarrollar</i>	<i>Actividades de Aprendizaje</i>
Analizar y determinar las reacciones, los esfuerzos y deformaciones en sistemas	<ul style="list-style-type: none">• Investigar, los diferentes métodos para el análisis de estructuras hiperestáticas, elaborar ejemplos y analizar en clase.

hiperestáticos y por efectos de temperatura.	<ul style="list-style-type: none"> • Elaborar una lista de problemas y resolver en clase. Donde calcule las reacciones, esfuerzos y deformaciones. • Realizar un modelo físico y determinar experimentalmente las reacciones y las deformaciones. • Observar estructuras de la región donde se presenten los efectos térmicos. • Determinar el esfuerzo térmico con base a las actividades anteriores.
--	--

Unidad 3: Torsión

<i>Competencia específica a desarrollar</i>	<i>Actividades de Aprendizaje</i>
Analizar y determinar los esfuerzos cortantes y ángulos de torsión en barras circulares.	<ul style="list-style-type: none"> • Elaborar un modelo didáctico desarrollado en el laboratorio y analizar los efectos ocasionados por un par torsor aplicado a un sólido. • Resolver problemas de ejes macizos y ejes huecos isostáticos sometidos a torsión donde calcule los esfuerzos y las deformaciones. • Resolver problemas de ejes hiperestáticos.

Unidad 4: Flexión

<i>Competencia específica a desarrollar</i>	<i>Actividades de Aprendizaje</i>
Analizar y determinar los esfuerzos y deflexiones en vigas sometidas a cargas transversales	<ul style="list-style-type: none"> • Investigar en diversas fuentes de información y hacer un resumen de la clasificación de los diferentes tipos de vigas, según su tipo de carga y apoyo y relacionar los momentos flexionantes y las deformaciones ocurridas en vigas. • Trazar diagramas de corte y momento, esfuerzos normales y cortantes en diferentes secciones. • Investigar y calcular los esfuerzos normales en vigas. • Investigar el modelo matemático y calcular los esfuerzos de corte en vigas. • Investigar el modelo matemático para

	analizar la deflexión de vigas y resolver problemas por los métodos de doble integración y superposición.
--	---

Unidad 5: Esfuerzos Combinados

<i>Competencia específica a desarrollar</i>	<i>Actividades de Aprendizaje</i>
Analizar y determinar los esfuerzos combinados que presentan los elementos sometidos a diferentes tipos de cargas en forma simultánea.	<ul style="list-style-type: none"> • Investigar, elaborar diagramas y exponer la forma en que se combinan los esfuerzos, así como la fluctuación de éstos. • Describir gráficamente el concepto y la construcción del círculo de Mohr para la variación de esfuerzo con el ángulo de rotación e interpretar los esfuerzos principales y cortantes máximos. • Resolver problemas que involucre el cálculo de esfuerzo en elementos mecánicos sujetos a diversas cargas, planos y esfuerzos principales y cortante máximo.

Unidad 6: Teoría de Falla

<i>Competencia específica a desarrollar</i>	<i>Actividades de Aprendizaje</i>
Analizar y determinar la posible falla de un elemento mecánico sujeto a cargas, utilizando diversos criterios de las teorías de falla.	<ul style="list-style-type: none"> • Investigar, elaborar un reporte y discutir en clase sobre los diferentes criterios de fallas. • Determinar el factor de seguridad en diversos ejemplos prácticos.

11.- FUENTES DE INFORMACIÓN

1. *Robert L. Mott., Resistencia de Materiales Aplicada. Tercera Edición, Editorial: Prentice Hall.*
2. *Russell Charles Hibberler, Mecánica de Materiales, Sexta Edición, Editorial: Pearson Educación, 2006.*
3. *James M. Gere, Mecánica de Materiales, Sexta Edición, Editorial: Cengage Learning Editores, 2006.*
4. *Manuel Romero García, Resistencia de Materiales, Edición ilustrada, Editorial: Universitat Jaume, 2002.*
5. *Ferdinand Pierre Beer, E. Russell Johnston & Humberto Rincon Castell, Mecánica de Materiales, Segunda Edición, Editorial: Mc Grwn Hill*

12.- PRÁCTICAS PROPUESTAS

- Realizar pruebas mecánicas para comprobar la ley de Hooke.
- Determinar las deformaciones que sufren las flechas cilíndricas sometidas a torsión.
- Experimentar con diversas vigas simplemente apoyadas sujetas a diversas cargas y determinar sus reacciones y deflexiones.
- Determinar el diámetro más adecuado para una flecha utilizando las teorías de falla y diferentes materiales.