

1.- DATOS DE LA ASIGNATURA

Nombre de la asignatura :	Mecánica de Materiales
Carrera :	Ingeniería Mecatrónica
Clave de la asignatura :	MTJ-1020
SATCA ¹	4-2-6

2.- PRESENTACIÓN

Caracterización de la asignatura.

La asignatura de Mecánica de materiales es básica en la formación de los Ingenieros en Mecatrónica, ya que aporta los conocimientos básicos e iniciales para la interpretación de los conceptos de las propiedades mecánica de los materiales y su aplicación en el diseño de componentes mecánicos de los sistemas mecatrónicos.

La asignatura aporta los conocimientos necesarios para que el egresado de ingeniería mecatrónica sea capaz de realizar diseños de sistemas mecatronicos, bajo parámetros de confiabilidad y seguridad de los materiales utilizados en su fabricación. Además de ser la asignatura inicial del diseño mecánico.

Esta asignatura consiste en conocer, entender y saber seleccionar los materiales más adecuados para soportar las condiciones específicas de trabajo (cargas, movimientos, etc.) a las que sean sometidos en el sistema del que sean parte.

Tiene relación directa con asignaturas previas como son Dibujo, Estática, Dinámica y Ciencia e Ingeniería de los Materiales, los cuales aportan los conocimientos previos en el campo de la mecánica relacionados con los temas de diagramas de cuerpo libre, tipos de movimientos, cargas, estructuras cristalinas de los materiales y las propiedades que de ellas se derivan; así como también aporta los conocimientos previos para entender los temas correspondientes a las asignaturas posteriores como Mecanismos, Diseño de Elementos Mecánicos, Análisis de Vibraciones y Manufactura avanzada.

Intención didáctica.

La asignatura debe ser tratada desde el punto de vista del entendimiento y la correcta interpretación de los conceptos aquí tratados con miras a su posterior aplicación en el diseño de sistemas completos, abordando los contenidos de una forma sencilla que permita al estudiante un mejor entendimiento de la materia.

El temario se organiza en cinco unidades. En la primera unidad se aborda inicialmente la Ley de Hooke y se hace un análisis de los puntos importantes del diagrama esfuerzo-deformación. Posteriormente se analizan sistemas

¹ Sistema de Asignación y Transferencia de Créditos Académicos

sometidos a carga axial y tangencial, analizando los esfuerzos normales y cortantes simples. En la última parte de esta primera unidad se analizan problemas hiperestáticos en donde se involucran los esfuerzos y deformaciones de origen térmico.

En la segunda unidad se hace referencia a elementos estructurales sometidos a torsión, en los cuales se analiza los esfuerzos cortantes producidos por un torque, así como los efectos en la variación de la forma de su sección transversal. En la última parte se trata la transmisión de potencia mediante barras cilíndricas, para terminar con ejes estáticamente indeterminados.

En la tercera unidad se trata a los elementos estructurales sometidos a flexión. En esta parte se analizan a las vigas en cuanto a su esfuerzo y deformación. Para lo anterior se abordan tres de las metodologías más comunes para su análisis: el método de doble integración, de superposición y el de área de momentos. También se hace énfasis en la determinación del momento de inercia de áreas así como en la selección del perfil adecuado. En la última parte de se analizan las vigas estáticamente indeterminadas.

En la cuarta unidad se trata a los elementos estructurales sometidos a esfuerzos combinados. En esta parte se aborda el análisis mediante el círculo de Mohr de esfuerzos, en el cual se determinan los esfuerzos normales y cortantes máximos, así como los planos en los que se encuentran tales esfuerzos. En la última parte se analizan las deformaciones mediante el círculo de Mohr y se hace una introducción a las rosetas de deformación.

La quinta unidad se aborda los elementos estructurales, como las armaduras, las columnas. En esta parte se pretende identificar y diferenciar la forma como trabaja los elementos estructurales, principalmente entre flexión y pandeo. En la última parte se analiza los elementos curvos, de los cuales se determina los esfuerzos máximos a tensión y compresión

3.- COMPETENCIAS A DESARROLLAR

Competencias específicas:

- Conoce e identifica los principales tipos de cargas (tensión, compresión, torsión flexión, etc.) a los que son sometidos los elementos mecánicos.
- Calcula y determina los efectos resultantes (esfuerzo y deformación) en un componente mecánico al estar sometido a uno o varios tipos de cargas.
- Selecciona los materiales y geometrías adecuadas para soportar las condiciones de carga y efectos resultantes y calcula los factores de seguridad respectivos.

Competencias genéricas:

Competencias instrumentales

- Establece la relación entre carga aplicada y efecto resultante (esfuerzo y/o deformación)
- Conoce y aplica procedimientos para el cálculo de esfuerzos y deformaciones en elementos mecánicos.
- Caracteriza materiales mediante pruebas destructivas de tensión y compresión.
- Conoce las técnicas de extensometría y fotoelasticidad para determinar la magnitud y distribución de esfuerzos en componentes mecánicos.
- Elabora reportes técnicos de prácticas e investigaciones realizadas.
- Entiende la terminología básica en Inglés de la mecánica de materiales.
- Capacidad de análisis y síntesis de problemas de mecánica de materiales.
- Realiza proyectos en equipo sobre la aplicación de los conocimientos vistos en mecánica de materiales.
- Realiza búsquedas e investigaciones de las aplicaciones de la mecánica de materiales y su relación con otros campos de la ingeniería.

Competencias interpersonales

- Aquí van las competencias interpersonales.

Competencias sistémicas

- Aquí van las competencias sistémicas.

4.- HISTORIA DEL PROGRAMA

Lugar y fecha de elaboración o revisión	Participantes	Evento
Instituto Tecnológico Superior de Irapuato del 24 al 28 de agosto de 2009.	Representantes de los Institutos Tecnológicos de: Apizaco, Celaya, Ciudad Cuauhtémoc, Cuautla, Durango, Guanajuato, Hermosillo, Huichapan, Irapuato, Jilotepec, Jocotitlán, La Laguna, Oriente del Estado de Hidalgo, Pabellón de Arteaga, Parral, Reynosa, Saltillo, San Luis Potosí, Tlalnepantla, Toluca y Zacapoaxtla.	Reunión Nacional de Diseño e Innovación Curricular para el Desarrollo y Formación de Competencias Profesionales de la Carrera de Ingeniería Mecatrónica.
Desarrollo de Programas en Competencias Profesionales por los Institutos Tecnológicos del 1 de septiembre al 15 de diciembre de 2009.	Academias de Ingeniería Mecatrónica de los Institutos Tecnológicos de: Apizaco, Zacapoaxtla, Jocotitlán	Elaboración del programa de estudio propuesto en la Reunión Nacional de Diseño Curricular de la Carrera de Ingeniería Mecatrónica.
Instituto Tecnológico de Mexicali del 25 al 29 de enero de 2010.	Representantes de los Institutos Tecnológicos de: Apizaco, Celaya, Ciudad Cuauhtémoc, Cuautla, Durango, Guanajuato, Hermosillo, Huichapan, Irapuato, Jilotepec, Jocotitlán, La Laguna, Mexicali, Oriente del Estado de Hidalgo, Pabellón de Arteaga, Reynosa, Saltillo, San Luis Potosí, Toluca y Zacapoaxtla.	Reunión Nacional de Consolidación de los Programas en Competencias Profesionales de la Carrera de Ingeniería Mecatrónica.

5.- OBJETIVO GENERAL DEL CURSO

- Identificar los efectos de los elementos mecánicos al ser sometidos a cargas de torsión, flexión, axial y combinados
- Elaborar diagramas de fuerza cortante y momento flexionante para determinar los esfuerzos a que son sometidos los elementos mecánicos

6.- COMPETENCIAS PREVIAS

- Interpretar y aplicar los diferentes sistemas de unidades
- Determinar propiedades geométricas de áreas planas
- Calcular fuerzas mediante el análisis de diagramas de cuerpo libre.
- Leer, interpretar y esquematizar dibujos de elementos mecánicos
- Interpretar y aplicar los conceptos de derivación e integración
- Conocer las propiedades mecánicas y estructura molecular de los materiales
- Interpretar, manejar y seleccionar información de catálogos y materiales

7.- TEMARIO

Unidad	Temas	Subtemas
1	Esfuerzo y deformación	1.1 Esfuerzo normal y deformación axial 1.2 Diagramas de esfuerzo- deformación (Ley de Hooke) 1.3 Esfuerzo cortante y deformación angular 1.4 Esfuerzos de aplastamiento. 1.5 Esfuerzo biaxial (Esfuerzo en planos inclinados) 1.6 Sistemas hiperestáticos y esfuerzos térmicos
2	Torsión.	2.1 torsión en barras prismáticas. 2.2 Esfuerzo y deformación en barras cilíndricas. 2.3 Transmisión de potencia por medio de barras cilíndricas. 2.4 Ejes estáticamente indeterminados.
3	Flexión	3.1 Esfuerzo normal en vigas 3.2 Esfuerzo cortante transversal 3.3 Deflexión en vigas. 3.3.1 Método de la doble integración. 3.3.2 Método de superposición. 3.3.3. Método del área de momentos 3.4 Vigas estáticamente indeterminadas
4	Esfuerzos combinados y	4.1 Circulo de Mohr para esfuerzo plano (ecuaciones de transformación)

	deformaciones	4.2 Análisis de esfuerzo bajo cargas combinadas 4.3 Circulo de Mohr para deformaciones 4.4 Rosetas de deformación
5	Elementos especiales	5.1 Armaduras 5.2 Columnas 5.3 Vigas curvas

8.- SUGERENCIAS DIDÁCTICAS

- 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.
- 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 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.
- Proponer problemas que permitan al estudiante la integración de contenidos de la asignatura y entre distintas asignaturas, para su análisis y solución.
- Relacionar los contenidos de la asignatura con el cuidado del medio ambiente; así como con las prácticas de una ingeniería con enfoque sustentable.
- Observar y analizar fenómenos y problemáticas propias del campo ocupacional.
- Relacionar los contenidos de esta asignatura con las demás del plan de estudios para desarrollar una visión interdisciplinaria en el estudiante.

9.- SUGERENCIAS DE EVALUACIÓN

- Examen escrito
- Desarrollo de las prácticas y/o prototipos
- Investigación (Reporte y presentación de resultados)
- Actividades complementarias (Manejo y análisis de resultados aplicando software)
- Presentación de informes y exposiciones de para complementar o profundizar en temas específicos.
- Proyecto final (Análisis de esfuerzos y deformaciones en elementos mecánicos bajo combinación de cargas en alguna aplicación práctica en la industria, en laboratorios e instalaciones de la propia institución)

10.- UNIDADES DE APRENDIZAJE

Unidad 1: Esfuerzo y deformación.

<i>Competencia específica a desarrollar</i>	<i>Actividades de Aprendizaje</i>
Conocer los conceptos de esfuerzo y deformación y ser capaz de identificar la condición de trabajo (esfuerzo y deformación) a la que está sometido un componente mecánico bajo carga.	<ul style="list-style-type: none">• Analizar los conceptos de: esfuerzo normal y cortante, deformación total y unitaria, y deformación por cortante.• Buscar ejemplos reales de elementos sometidos a esfuerzos y deformación, y realizar una clasificación de estos• Analizar la ley de Hooke y describir las características del diagrama de esfuerzo deformación para distintos tipos de materiales.• Calcular esfuerzos y deformaciones por carga axial y cortante.

Unidad 2: Torsión.

<i>Competencia específica a desarrollar</i>	<i>Actividades de Aprendizaje</i>
Establecer la relación de esfuerzo cortante y deformación angular con el momento torsional para ejes o árboles utilizados en sistemas de transmisión de potencia; además de determinar las características geométricas de dichos elementos basándose en los criterios de resistencia.	<ul style="list-style-type: none">• Establecer la relación entre momento torsional aplicado y desplazamiento angular en elementos circulares.• Calcular el esfuerzo cortante y el ángulo de torsión en barras cilíndricas sólidas y huecas.• Resolver problemas de transmisión de potencia por medio de barras cilíndricas.• Determinar las reacciones en sistemas torsionales estáticamente

	indeterminados.
--	-----------------

Unidad 3: Flexión

<i>Competencia específica a desarrollar</i>	<i>Actividades de Aprendizaje</i>
Analizar y evaluar los esfuerzos y deflexiones en vigas sometidas a cargas y así como seleccionar el perfil más adecuado.	<ul style="list-style-type: none"> • Construir y analizar los diagramas de fuerza cortante y momento flexionante en vigas estáticamente determinadas. • Describir y utilizar las relaciones entre carga - fuerza cortante, fuerza cortante-momento flexionante en la elaboración de diagramas. • Calcular esfuerzos normales y cortantes en vigas. • Calcular deflexiones y pendientes en vigas, aplicando el método de la doble integración, área - momento y ecuaciones de singularidad. • Diseñar el perfil de una viga.

Unidad 4: Esfuerzos combinados y deformaciones

<i>Competencia específica a desarrollar</i>	<i>Actividades de Aprendizaje</i>
Analizar y evaluar los esfuerzos resultantes en elementos mecánicos sometidos a cargas combinadas, para determinar mediante criterios de falla la resistencia del elemento y su factor de seguridad.	<ul style="list-style-type: none"> • Aplicar el círculo de Mohr para determinar los esfuerzos principales y cortantes máximos en un elemento sometido a cargas combinadas. • Determinar la distribución de esfuerzos y deformaciones en estructuras y columnas.

--	--

Unidad 5: Elementos especiales

<i>Competencia específica a desarrollar</i>	<i>Actividades de Aprendizaje</i>
<p>Conoce las características funcionales y las principales aplicaciones de elementos especiales como armaduras, columnas y vigas curvas.</p> <p>Realiza cálculos de la resistencia de los elementos especiales bajo cargas combinadas y determina los efectos resultantes.</p>	<ul style="list-style-type: none">• Aplicar los conceptos vistos en las 4 unidades anteriores para el análisis de sistemas de armaduras (cálculo manual y mediante software).• Determinar la distribución de esfuerzos y deformaciones en estructuras y columnas.• Elaborar un prototipo demostrativo.

Haga clic aquí para escribir texto.

11.- FUENTES DE INFORMACIÓN

1. James M. Gere, Barry J Goodno. Mecánica de Materiales. Séptima Edición. Ed. Cengage Learning Editores, 2009
2. Singer Ferdinand L., Resistencia de Materiales, Última Edición. Ed. HARLA
3. Beer And Johnston, Mecánica de Materiales, Última Edición. Ed. Mc Graw Hill
4. Beuham P. P. And Crawford R. J., Mechanics Of Engineering Materials, Ed. John Wiley
5. Boresi A. P. And Siderbottom O. M., Advanced Mechanics Of Materials, Ed. John Wiley
6. Higdon A. Ohlsen E. Stiles, W. B. Weese J. A. And Riley W., Mechanics Of Materials, Ed. John Wiley
7. Riley W. F. And Zachary L. W., Introduction To Mechanics Of Materials, Ed. John Wiley
8. Bowes W. H. Russel L. T. Suter G. T., Mechanics Of Engineering Materials, Ed. Wiley International
9. Rusel Hibbeler, Mecánica de Materiales, Última Edición. Ed. Prentice Hall
10. Gere James M. y Timoshenko Stephen P., Mecánica de Materiales, Ed. Grupo Editorial Iberoamerica

12.- PRÁCTICAS PROPUESTAS

- Prueba de tensión y compresión (Ley de Hooke y esfuerzos resultantes)
- Torsión en elementos circulares.
- Medición de Deformación en un componente mecánico, mediante el método de extensometría.
- Determinación de la distribución de esfuerzos en un componente mecánico, mediante el método de fotoelasticidad.
- Análisis de esfuerzo y deformación en componentes mecánicos, mediante software.