

1. Datos Generales de la asignatura

Nombre de la asignatura:	Mecánica de Materiales I
Clave de la asignatura:	AOF-1317
SATCA¹:	3-2-5
Carrera:	Ingeniería Aeronáutica

2. Presentación

Caracterización de la asignatura

La asignatura de Mecánica de Materiales I, aporta al egresado de la carrera de Ingeniería en Aeronáutica, la capacidad de calcular y distinguir los diferentes esfuerzos simples y combinados a los que se ve sometido un sistema mecánico. El estudiante selecciona 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.

Aplica fórmulas y métodos de una manera lógica y razonada proporcionando soluciones satisfactorias a muchos problemas técnicos básicos, basados primordialmente en la comprensión satisfactoria del concepto de esfuerzo. El curso consiste en analizar y determinar los esfuerzos y las deformaciones producidas en una variedad de miembros estructurales solicitados por cargas axial, torsional y flexional.

Esta asignatura se encuentra ubicada en el cuarto semestre, ya que utiliza principios vistos en estática y cálculo diferencial e integral. Los conceptos y herramientas adquiridas en la asignatura de mecánica de materiales I, se aplicaran en las áreas de diseño, donde se requiere, entre otras competencias específicas: analizar y diseñar diferentes elementos mecánicos utilizados en el área aeronáutica.

Intención didáctica

Con la intención de formar en el estudiante de ingeniería aeronáutica en las competencias profesionales propuestas, se agrupa la asignatura en cinco temas de estudio. En los primeros dos temas se forma al estudiante en la comprensión y cálculo de sistemas mecánicos bajo fuerzas que actúan de forma axial en compresión o tensión, formando sistemas isostáticos e hiperestáticos afectados o no por la temperatura

En el tercer tema se analizan elementos sometidos a torsión que producen deformaciones angulares y esfuerzos cortantes, También se abordan temas de transmisión de potencia y sistemas hiperestáticos.

El cuarto tema se analizan los diferentes tipos de vigas, cargas y apoyos, los diagramas de cortantes y momentos, así como los esfuerzos flexionantes y cortantes producidos.

¹ Sistema de Asignación y Transferencia de Créditos Académicos

El tema número cinco, aborda el comportamiento de los elementos sometidos a esfuerzos combinados bajo cargas estáticas y la determinación de esfuerzos principales.

Las actividades propuestas a lo largo de la asignatura tiene como finalidad desarrollar la capacidad de análisis y síntesis en la solución de problemas y toma de decisiones en el diseño de elementos mecánicos utilizados en los sistemas aplicados en la aeronáutica, así como la aplicación de competencias previas y la capacidad para generar nuevas ideas y desarrollar trabajos de investigación.

El docente debe de resaltar la importancia de los temas de esta asignatura en el trabajo de diseño y análisis de piezas sometidos a cargas mecánicas aplicadas en la aeronáutica en diferentes condiciones.

3. Participantes en el diseño y seguimiento curricular del programa

Lugar y fecha de elaboración o revisión	Participantes	Observaciones
Tecnológico de Estudios Superiores de Ecatepec, del 5 al 8 de noviembre de 2012	Representantes de los Institutos Tecnológicos de: Celaya, de Estudios Superiores de Ecatepec, Tlalnepantla, Saltillo, Apizaco, Tijuana, Superior de Irapuato, Hermosillo, Mexicali, Querétaro, Superior de Coacalco, Superior de Chalco, Superior de Matamoros, León, Chihuahua, San Luís Potosi, IPN, UNAQ,UANL,	Reunión Nacional De Diseño e Innovación Curricular para el Desarrollo y Formación de Competencias Profesionales de la Carrera de Ingeniería Aeronáutica
Desarrollo de Programas en Competencias Profesionales por los Institutos Tecnológicos del 12 de noviembre 2012 al 22 de febrero de 2013	Representantes de los Institutos Tecnológicos de: Apizaco	Elaboración del programa de estudio propuesto en la Reunión Nacional de Diseño e Innovación Curricular para la Formación y Desarrollo de Competencias Profesionales de Ingeniería Aeronáutica del SNIT.
Instituto Tecnológico de Querétaro, del 25 al 28 de febrero de 2013	Representantes de los Institutos Tecnológicos de: Estudios Superiores de Ecatepec, Tlalnepantla, Saltillo, Apizaco, Tijuana, Superior de Irapuato, Hermosillo, Mexicali,	Reunión Nacional de Consolidación del Programas en Competencias Profesionales de la Carrera de Ingeniería Aeronáutica.

	Querétaro, Superior de Coacalco, Superior de Chalco, Superior de Matamoros, León, Chihuahua, IPN, UNAQ	
--	--	--

4. Competencia(s) a desarrollar

Competencia(s) específica(s) de la asignatura
Determina esfuerzos y deformaciones que afecta el comportamiento del material en elementos mecánicos sujetos a carga simple y combinada.

5. Competencias previas

<ul style="list-style-type: none"> • Condiciones de equilibrio. • Cálculo diferencial e integral. • Concepto de propiedades de los materiales. • Propiedades de la superficie. • Interpretar, manejar y seleccionar información de catálogos y materiales.

6. Temario

No.	Temas	Subtemas
1	Esfuerzo y deformación	1.1 Esfuerzo normal y deformación axial 1.3 Ley de Hooke 1.4 Esfuerzo cortante y deformación angular 1.5 Esfuerzos de aplastamiento. 1.6 Esfuerzos admisibles y cargas admisibles.
2	Sistemas hiperestáticos	2.1 Solución de sistemas hiperestáticos sujetos a cargas. 2.1.1 Método de igualación de las deformaciones 2.1.2 Método de comparación geométrica de las deformaciones 2.1.3 Método de rigidez 2.1.4 Método de igualación a cero de las deformaciones 2.2 Cálculo de esfuerzos y deformaciones de origen térmico.
3	Torsión	3.1 Torsión en barras circulares. 3.1.1 Esfuerzo cortante. 3.1.2 Ángulo de torsión. 3.1.3 Transmisión de potencia. 3.1.4 Sistemas hiperestáticos. 3.2 Torsión en barras no circulares. 3.2.1 Torsión en barras prismáticas.

		3.2.2 Torsión en barras de pared delgada.
4	Esfuerzo en vigas	<p>4.1 Fuerzas internas.</p> <p>4.1.1 Diagrama de fuerza cortante y momento flector.</p> <p>4.1.2 Relación entre cargas, fuerza cortante y momento flector.</p> <p>4.2 Esfuerzo en vigas.</p> <p>4.2.1 Esfuerzo normal.</p> <p>4.2.2 Esfuerzo cortante transversal.</p> <p>4.2.3 Diseño de viga por resistencia.</p>
5	Esfuerzos combinados y deformación	<p>5.1 Transformación de esfuerzo plano, fórmulas de transformación.</p> <p>5.2 Círculo de Mohr para transformación de esfuerzo plano.</p> <p>5.3 Estado general de esfuerzo.</p> <p>5.4 Cilindros de pared delgada.</p> <p>5.5 Círculo de Mohr en el análisis para la transformación de las componentes de la deformación.</p>

7. Actividades de aprendizaje de los temas

1. Esfuerzo y deformación	
Competencias	Actividades de aprendizaje
<p>Específica(s):</p> <p>Identifica y determina los esfuerzos y deformaciones ocasionadas por cargas axiales y cortantes en un cuerpo para comprender su comportamiento.</p> <p>Genéricas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Capacidad de sintetizar la información. • Capacidad de solucionar ejercicios individual y por equipos. • Capacidad de relacionar y aplicar de los conocimientos en la práctica. • Habilidad en el uso de herramientas computacionales. 	<ul style="list-style-type: none"> • Buscar en diferentes fuentes de información las propiedades mecánicas de los materiales, de la ley de Hooke y el diagrama esfuerzo-deformación, elabora un resumen y se discute la información mediante una sesión plenaria. • Establecer condiciones de funcionamiento de elementos mecánicos sujetos a cargas axiales (normales y cortantes), analiza las condiciones de cargas y calcula los esfuerzos axiales y deformaciones utilizando como base un problema modelo presentado por el profesor. • Resolver ejercicios en clase y extraclase de forma individual y/o por equipos. • Utilizar software para la solución de ejercicios.
2. Sistemas hiperestáticos	
Competencias	Actividades de aprendizaje
<p>Específica(s):</p> <p>Analiza y determina cargas, reacciones, esfuerzos y deformaciones en sistemas estáticamente indeterminados y por efectos de temperatura en elementos mecánicos para entender su comportamiento.</p> <p>Genéricas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Capacidad de sintetizar la información. • Habilidad para organizar y planificar sus tareas • Capacidad de solucionar ejercicios individual y por equipos • Capacidad de relacionar y aplicar 	<ul style="list-style-type: none"> • Investigar los diferentes métodos para el análisis de elementos mecánicos hiperestáticos • Resolver ejercicios en clase y extraclase de forma individual y/o por equipos para comprobar los diferentes métodos de análisis de elementos mecánicos hiperestáticos • Utiliza software en la solución de problemas en donde se produzca esfuerzos por efectos de temperatura • Realiza prácticas que comprueben el fenómeno de la deformación por temperatura.

de los conocimientos en la práctica <ul style="list-style-type: none"> Habilidad en el manejo de software 	
3. Torsión	
Competencias	Actividades de aprendizaje
<p> Específica(s): Analiza y determina, cargas por torsión, reacciones, esfuerzos cortantes y ángulos de deformación por torsión en barras de sección circular y no circular para determinar la condición de falla. </p> <p> Genéricas: </p> <ul style="list-style-type: none"> Capacidad de solucionar ejercicios individual y por equipos Habilidad en el manejo de software Capacidad de relacionar y aplicar de los conocimientos en la práctica Habilidad para organizar y planificar sus tareas 	<ul style="list-style-type: none"> Elaborar un modelo didáctico desarrollado en el laboratorio y analiza los efectos ocasionados por un torque aplicado. Realizar prácticas demostrativas que comprueben la deformación por torsión. Resolver en clase y extraclase de forma individual y/o por equipo problemas de ejes sólidos y huecos isostáticos e hiperestáticos sometidos a torsión donde calcule los esfuerzos, las deformaciones y el ángulo de deformación. Utilizar software en la solución ejercicios por torsión.
4. Esfuerzo en vigas	
Competencias	Actividades de aprendizaje
<p> Específica(s): Analiza y determina los esfuerzos normales y cortantes producidos en vigas sometidas a cargas que producen flexión para determinar los puntos críticos que ocasionarían falla. </p> <ul style="list-style-type: none"> Capacidad de sintetizar la información. Capacidad de solucionar ejercicios individual y por equipos Habilidad en el manejo de software especializado Capacidad de relacionar y aplicar los conocimientos en la práctica 	<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. Calcula los esfuerzos flexionantes y cortantes con diferentes secciones a lo largo de la viga. Resolver ejercicios de componentes mecánicos reales que se comportan como vigas sometidas a flexión. Investigar las diferentes secciones geométricas de viga estándar y comerciales. Calcular y diseñar vigas sometidas a flexión en base a las propiedades mecánicas del material y las diferentes secciones geométricas

	<p>de la viga estándar y comercial.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Utilizar software en la solución de ejercicios.
5. Esfuerzos combinados y deformación	
Competencias	Actividades de aprendizaje
<p>Específica(s):</p> <p>Analiza y determina esfuerzos que presentan elementos mecánicos sometidos a diferentes tipos de cargas estáticas en forma simultánea para establecer el criterio de falla.</p> <p>Genéricas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Capacidad de sintetizar la información. • Capacidad de solucionar ejercicios individual y por equipos • Habilidad en el manejo de software especializado • Capacidad de relacionar y aplicar de los conocimientos en la práctica 	<ul style="list-style-type: none"> • Investigar diferentes elementos mecánicos que se encuentran sometidos a combinación de cargas axiales, de flexión y torsión. • Analizar y utiliza las fórmulas de transformación de esfuerzo plano para calcular la magnitud de los esfuerzos en un plano particular, los esfuerzos principales y cortantes máximos. • Analizar y utiliza el método gráfico del círculo de Mohr para la obtención de los esfuerzos en un plano particular y calcular los esfuerzos principales y cortantes máximos. • Resolver problemas en clase y extraclase que involucren el cálculo de esfuerzo en elementos mecánicos sujetos a diversos tipos de carga y calcular los esfuerzos principales y cortantes máximos que se presentan. • Utilizar software para la solución de ejercicios.

8. Práctica(s)

<ul style="list-style-type: none"> • Comprobar la ley de Hooke. • Visualizar por medio del polariscopio la distribución de esfuerzos. • Determinar las deformaciones que sufren las flechas cilíndricas y no cilíndricas sometidas a torsión. • Determinar esfuerzos principales utilizando extensometría. • Experimentar con diversas vigas simplemente apoyadas sujetas a diversas cargas y determinar sus reacciones y deflexiones.

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

Son las técnicas, instrumentos y herramientas sugeridas para constatar los desempeños académicos de las actividades de aprendizaje.

- Examen escrito.
- Desarrollo y reporte de prácticas.
- Actividades complementarias (Manejo y análisis de resultados aplicando software).
- Portafolio de evidencias de informes y exposiciones 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).

11. Fuentes de información

1. Parker, H. S. (3ª Ed). (2010). *Mecánica y Resistencia de materiales*. México. Limusa Wiley.
2. Mott, R. L. (5ª Ed). (2009). *Resistencia de materiales*. México. Pearson Educación.
- 3., Hibberler R, C. (8ª Ed). (2011). *Mecánica de Materiales*. México. Pearson Educación.
4. Gere J. M. (7ª Ed). (2009) *Mecánica de Materiales*, México. Cengage Learning Editores.
5. Singer, F. (8ª Ed). (2008). *Resistencia de Materiales*. México. Alfa Omega
6. Beer, F. y Johnston, E. (9ª Ed). (2011). *Mecánica de Materiales*. México. Mc Graw Hill.
- 7.- Fitzgerald. (edición revisada 2007). (2007). *Mecánica de materiales*, México, AlfaOmega