

1. Datos Generales de la asignatura

Nombre de la asignatura:	Mecánica de Materiales II
Clave de la asignatura:	AOC-1318
SATCA¹:	2-2-4
Carrera:	Ingeniería Aeronáutica

2. Presentación

Caracterización de la asignatura

La asignatura de Mecánica de Materiales II es la continuación de conceptos y técnicas utilizadas en la mecánica de sólidos, necesarios para los Ingenieros en Aeronáutica.

Esta asignatura aporta los conocimientos básicos para la interpretación de los conceptos de las propiedades mecánicas de los materiales y su aplicación en el diseño de componentes mecánicos.

La asignatura aporta los conocimientos necesarios para que el egresado de Ingeniería Aeronáutica sea capaz de realizar diseños o rediseños de sistemas mecánicos en el campo aeronáutico, bajo parámetros de confiabilidad y seguridad utilizando materiales adecuados.

Esta asignatura consiste en conocer, entender y saber seleccionar los materiales que sean capaces de soportar las condiciones específicas de trabajo a los que sean sometidos en el sistema del que formen parte.

Tiene relación directa con asignaturas previas como son: Dibujo Electromecánico, Estática, Dinámica, Ciencia e Ingeniería de los Materiales y Mecánica de Materiales I, los cuales aportan los conocimientos previos en el campo de la mecánica relacionados con los temas de diagramas de cuerpo libre, tipos de 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, Diseño de Elementos Mecánicos en Aeronáutica, Análisis de Vibraciones y CAE aplicado a la Aeronáutica.

Intención didáctica

El programa de Mecánica de Materiales II se compone de cuatro temas:

En el primer tema se abarca el diseño de vigas desde el punto de vista de rigidez. Este tema involucra los métodos comunes para determinar la deflexión en vigas como son: el método de doble integración, el método de área de momentos y el método de

¹ Sistema de Asignación y Transferencia de Créditos Académicos

superposición: aplicado a vigas estáticamente determinadas como a vigas hiperestáticas. En la parte final se analizan las vigas continuas para dos o más apoyos redundantes.

En el segundo tema se analizan los elementos largos sometidos a compresión en donde la falla no sucede por aplastamiento, sino debido a flexión lateral o pandeo. En esta parte se toman los métodos tradicionales para el análisis de columnas, iniciando con la fórmula básica de Euler y terminando con las fórmulas empíricas aplicadas.

Los métodos energéticos es el tercer tema, en donde se aplica el principio de conservación de la energía para analizar el comportamiento de los materiales. Los principios de desplazamientos y fuerzas virtuales, son la base para la obtención de métodos generales aplicados a sistemas de barras isostáticas e hiperestáticas.

En el cuarto tema se involucra el análisis de esfuerzos en elementos especiales, en donde se toman dos temas importantes: los recipientes de pared gruesa y las vigas curvas utilizadas para el análisis de ganchos y eslabones de cadenas.

En cada unidad se sugiere una actividad integradora que valide los conceptos estudiados y que a su vez muestre la importancia de su aplicación en el desempeño profesional.

En el transcurso del curso el docente debe inducir al estudiante a que realice en forma permanente investigación, participación en foros, asistencia a seminarios, discusiones grupales, etc., con la finalidad de solucionar las diferentes problemáticas planteadas.

El docente deberá considerar todas las actividades realizadas por los estudiantes, identificando características de las competencias adquiridas a lo largo de todas las actividades realizadas.

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, Querétaro, Superior de Coacalco, Superior de Chalco, Superior de Matamoros, León, Chihuahua, IPN, UNAQ	Reunión Nacional de Consolidación del Programas en Competencias Profesionales de la Carrera de Ingeniería Aeronáutica.

4. Competencia(s) a desarrollar

Competencia(s) específica(s) de la asignatura
Determina esfuerzos y deformaciones que afectan el comportamiento de los elementos estructurales sometidos a diversas condiciones de carga.

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.
- Principio de conservación de la energía.

6. Temario

No.	Temas	Subtemas
1	Deflexión en vigas	1.1 Ecuación de la curva elásticas 1.2 Método del área de momentos 1.3 Método de la doble integración 1.4- Método de superposición 1.5 Vigas estáticamente indeterminadas 1.6 Vigas continuas
2	Columnas	2.1 Fórmula de Euler para columnas largas o esbeltas 2.2 Ecuación de Euler para columnas con otras condiciones de sujeción 2.3 Carga excéntrica. Fórmula de la secante 2.4 Fórmulas empíricas para el diseño de columnas
3	Métodos energéticos	3.1 Trabajo y Energía 3.2 Energía de deformación 3.3 Teorema de Castigliano <ul style="list-style-type: none"> • Método de la carga unitaria • Método de las flexibilidades 3.3 Energía de deformación por cortante
4	Esfuerzos en elementos especiales	4.1 Recipientes de pared gruesa <ul style="list-style-type: none"> • Esfuerzos en recipientes cilíndricos • Esfuerzos en recipientes esféricos. 4.2 Vigas curvas

7. Actividades de aprendizaje de los temas

1 Deflexión en Vigas	
Competencias	Actividades de aprendizaje
<p>Específica(s):</p> <p>Determina la deformación que sufre una viga al ser solicitada con cargas de diversos tipos para ser utilizado en diseño por rigidez</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 de los conocimientos en la práctica • Habilidad en el manejo de software especializado 	<ul style="list-style-type: none"> • Investigar los diferentes métodos utilizados para determinar la curva elástica de las vigas. • Resolver ejercicios en clase y extraclase de forma individual y/o por equipos para comprobar los diferentes métodos de análisis en vigas. • Determina la deformación de elementos que trabajan como vigas al ser sometidos a una carga. • Utiliza software para determinar la curva elástica de las vigas y la deformación máxima. • Selecciona perfiles comerciales adecuados para el mejor comportamiento de una viga.
2 Columnas	
Competencias	Actividades de aprendizaje
<p>Específica(s):</p> <p>Determina la carga máxima de compresión a que puede ser sometido un elemento largo para predecir una falla por pandeo</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 de los conocimientos en la práctica <p>Habilidad en el manejo de software especializado</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Investigar y reflexionar sobre las diferencias entre fallas por compresión y pandeo. • Investigar y realizar un resumen de los diferentes métodos de análisis para columnas. • Determinar la carga crítica de un elemento que trabaja como columna teniendo diferentes tipos de sujeción. • Resolver ejercicios en clase y extraclase de forma individual y/o por equipos para comprobar los diferentes métodos de análisis de columnas. • Utilizar software para determinar los esfuerzos y la carga crítica que tiene un elemento que trabaja como

	columna.
3 Métodos Energéticos	
Competencias	Actividades de aprendizaje
<p>Específica(s):</p> <p>Analiza y evalúa la energía almacenada en elementos mecánicos, para determinar los diferentes tipos de esfuerzos y deformaciones a los que se encuentra sometido.</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 de los conocimientos en la práctica 	<ul style="list-style-type: none"> • Investigar el concepto de energía de deformación y discute la relación que tiene con el diagrama esfuerzo-deformación. • Determinar las expresiones utilizadas en los métodos energéticos para esfuerzos normales, cortantes y torsión. • Resolver ejercicios en clase y extraclase de forma individual y/o por equipos utilizando los métodos energéticos y comparar con los métodos tradicionales • A través de un foro debate sobre las ventajas y desventajas que tienen los métodos energéticos.
4 Esfuerzos en elementos especiales	
Competencias	Actividades de aprendizaje
<p>Específica(s):</p> <p>Analizar elementos estructurales no convencionales, determinando los esfuerzos a que se encuentran sometidos para determinar el criterio de falla.</p> <p>Genéricas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica • Capacidad de sintetizar la información. • Habilidad para organizar y planificar sus tareas • Capacidad de solucionar ejercicios individual y por equipos • Habilidad en el manejo de software especializado 	<ul style="list-style-type: none"> • Investigar la diferencia entre recipientes de pared gruesa y pared delgada así como la aplicación que tienen los recipientes de pared gruesa en el ámbito industrial. • Determinar las expresiones para los esfuerzos en recipientes de pared gruesa. • Realizar ejercicios de problemas de esfuerzos por ajuste a presión. • Investigar y analizar las expresiones utilizadas para el análisis de vigas curvas. • Utilizar los factores de concentración de esfuerzos para resolver problemas de vigas curvas de diferente sección transversal • Comparar los análisis de vigas

	curvas utilizando software especializado.
--	---

8. Práctica(s)

- 1.- Determinar las deformaciones en un elemento mecánico sometido a carga de flexión por medio de extensometría.
- 2.- Analizar el comportamiento de un elemento mecánico largo al ser sometido a carga axial de compresión determinando su carga crítica.
- 3.- Utiliza software para el análisis de elementos que trabajan como columnas.
- 3.- Determinar los esfuerzos en recipientes a presión por medio de extensometría.
- 4.- Determina los esfuerzos y deformaciones en ganchos y cadenas al ser sometidos a una carga utilizando software.

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.
- Reporte en electrónico de las investigaciones y presentaciones
- 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.- M. Gere J. y, Goodno, B. J, (8ªEd), (2012) *MECHANICS OF MATERIALS* , U.S.A.,Cengage Learning
- 2.- Vable, M, (2ªEd),(2012) *Mechanics of Materials*, USA, Michigan Technological University.
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*, AlfaOmega
8. - Boresi. A. P. (6ª Ed.) (2003) *Advanced Mechanics of Materials*. U.S.A, John Wiley & Sons
- 9.- Solecki. R (2003) *Advanced Mechanics of Materials*, Oxford University Press
- 10.- Srinath. L.S.(3ª Ed), (2009) *Advanced Mechanics of Solids*, India, Mc Graw Hill