



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. Aportando la continuación de conocimientos para la interpretación de los conceptos de las propiedades mecánicas de los materiales y su aplicación en el diseño de componentes mecánicos.

Contribuye con el conjunto 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. Con la finalidad de conocer, entender y saber seleccionar los materiales que sean capaces de soportar las condiciones específicas de trabajo en un sistema mecánico

Se relaciona directamente con asignaturas previas como son: Dibujo Electromecánico, Estática, Dinámica, Ciencia e Ingeniería de los Materiales y Mecánica de Materiales I, las 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 propiedades que de ellas derivan; así como, los conocimientos necesarios 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.

Con esta asignatura se contribuye en el perfil de egreso con los atributos siguientes:

- Identifica, formula y resuelve problemas complejos de ingeniería aeronáutica mediante el conocimiento del funcionamiento de sistemas, subsistemas, componentes y diversas partes que conforman las aeronaves y el uso de legislaciones, regulación y normas nacionales e internacionales vigentes para mantener las condiciones de aeronavegabilidad.
- Utiliza herramientas matemáticas, físicas, experimentales y computacionales para analizar, modelar y diseñar sistemas, componentes y dispositivos aplicados en la industria aeronáutica, implementando procesos de manufactura para que los productos y componentes aeronáuticos cumplan con las regulaciones de calidad vigentes.
- Evalúa el comportamiento y desempeño de sistemas, subsistemas, componentes, partes y materiales mediante la experimentación para analizar y establecer conclusiones a través de equipo especializado para el sector aeronáutico.
- Trabaja efectivamente en equipos que establecen metas, planean tareas, cumplen fechas límite y analizan riesgos e incertidumbre para los distintos proyectos aeronáuticos multidisciplinares.

¹ Sistema de Asignación y Transferencia de Créditos Académicos

Intención didáctica

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

En el primer tema se abarca el comportamiento de esfuerzos y deformaciones de elementos orientados en una dirección dada, así como su representación gráfica en el plano.

En el segundo tema se proporcionan los fundamentos para el diseño de vigas y ejes. Además, se analiza la deflexión de distintos tipos de vigas utilizando diversos métodos de análisis empleados en la mecánica de sólidos

En el tercer tema involucra el análisis del pandeo en columnas para diversos tipos de carga y soportes

El cuarto tema corresponde a los métodos energéticos, 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 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.

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 Potosí, 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	
Instituto Tecnológico Superior de Irapuato, del 4 al 7 de diciembre de 2018	Representantes de los Institutos Tecnológicos de: Estudios Superiores de Ecatepec, de Tijuana, Superior de Irapuato, de Veracruz, de Boca del Rio, de Tepic y de Zacatepec.	Reunión de Seguimiento Curricular de los Programas Educativos de; Ingeniería Aeronáutica, Ingeniería en Minería, Ingeniería en Diseño Industrial e Ingeniería en Biotecnología del Tecnológico Nacional de México.

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 en elementos orientados a una cierta dirección, así como, diseñar vigas, ejes, y columnas a través del análisis de deflexión por métodos de energía y pandeo respectivamente

5. Competencias previas

- Determina esfuerzos y deformaciones de elementos mecánicos sujetos a cargas de tensión, compresión, torsión y flexión, además del estudio y aplicación de la teoría de vigas.

6. Temario

No.	Temas	Subtemas
1	Transformación de esfuerzos y deformaciones	1.1 Transformación de esfuerzo plano 1.1.1 Ecuaciones generales de transformación 1.1.2 Esfuerzos principales y esfuerzo cortante máximo en el plano 1.2 Círculo de Mohr para esfuerzo plano 1.3 Transformación de la deformación 1.3.1 Deformación plana y ecuaciones generales para su transformación 1.4 Círculo de Mohr para deformación plana 1.5 Medidores de deformación (Rosetas) 1.6 Relaciones entre las propiedades del material
2	Diseño y deflexión de vigas	2.1 Fundamentos para el diseño de vigas 2.1.1 Diseño de una viga prismática 2.2 Pendiente y desplazamiento por integración 2.3 Método del momento de área 2.4 Vigas y ejes estáticamente indeterminados 2.4.1 Método de integración 2.4.2 Método del momento de área 2.4.3 Método de superposición

3	Columnas	<p>3.1 Carga crítica</p> <p>3.2 Columnas con distinto tipo de soporte</p> <p>3.3 La fórmula de la secante</p> <p>3.4 Pandeo inelástico</p> <p>3.5 Diseño de columnas para cargas concéntricas y excéntricas</p>
4	Métodos de energía	<p>4.1 Energía de deformación elástica</p> <p>4.2 Conservación de la energía</p> <p>4.3 Principio del trabajo virtual</p> <p style="padding-left: 40px;">4.3.1 Método de las fuerzas virtuales</p> <p>4.4 Teorema de Castigliano</p> <p style="padding-left: 40px;">4.4.1 Aplicado a vigas</p> <p style="padding-left: 40px;">4.4.2 Aplicado a armaduras</p>

7. Actividades de aprendizaje de los temas

1.Transformación de esfuerzos y deformaciones	
Competencias	Actividades de aprendizaje
<p>Específica(s):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Determina los esfuerzos y deformaciones que sufre un elemento al ser sometido a cargas de diversos tipos, en alguna determinada dirección. <p>Genéricas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Capacidad de abstracción, análisis y síntesis • Capacidad para organizar y planificar el tiempo • Habilidades para buscar, procesar y analizar información procedente de fuentes diversas • Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica 	<ul style="list-style-type: none"> • Resolver ejercicios en clase y extraclase de forma individual y/o por equipos para comprobar el comportamiento de esfuerzos y cambios en la deformación debidas a una rotación del elemento • Determina el esfuerzo y la deformación de elementos de manera visual a través de realizar esquemas especializados para dicho fin. • Utiliza software para determinar la curva elástica y la deformación máxima.
2. Diseño y deflexión de vigas	
Competencias	Actividades de aprendizaje



<p>Especifica(s):</p> <ul style="list-style-type: none"> Resuelve problemas de distintos tipos de vigas, analizándolas mediante diversos métodos para obtener pendientes y desplazamientos resultantes. <p>Genéricas:</p> <ul style="list-style-type: none"> Capacidad de abstracción, análisis y síntesis Capacidad para organizar y planificar el tiempo Capacidad de trabajo en equipo Capacidad para identificar, plantear y resolver problemas Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica Habilidades en el uso de las tecnologías de la información y de la comunicación 	<ul style="list-style-type: none"> Selecciona perfiles comerciales adecuados para el mejor comportamiento de una viga. Resolver ejercicios en clase y extraclase de forma individual y/o por equipos para comprobar los diferentes métodos de análisis de vigas Determinar la carga crítica de una viga teniendo diferentes tipos de apoyo, en función de las propiedades mecánicas del material Realizar ejercicios en clase y extraclase de forma individual y/o por equipos donde se determinen los diagramas de momentos y cortantes
--	--

3. Columnas

Competencias	Actividades de aprendizaje
<p>Especifica(s):</p> <ul style="list-style-type: none"> Determina la carga máxima de compresión a que puede ser sometido un elemento largo para predecir una falla por pandeo <p>Genéricas:</p> <ul style="list-style-type: none"> Capacidad de abstracción, análisis y síntesis Capacidad para organizar y planificar el tiempo Capacidad de trabajo en equipo Capacidad para identificar, plantear y resolver problemas Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica 	<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. Utilizar software para determinar los esfuerzos y la carga crítica que tiene un elemento que trabaja como columna.

4. Métodos de energía

Competencias	Actividades de aprendizaje
<p>Especifica(s):</p> <ul style="list-style-type: none"> Resuelve problemas de elementos mecánicos y estructurales, para determinar los diferentes tipos de esfuerzos y deformaciones a los que se encuentra sometido a través de métodos de energía 	<ul style="list-style-type: none"> Investigar el concepto de energía de deformación y discutir la relación que tiene con el diagrama esfuerzo-deformación. Determinar las expresiones utilizadas en los métodos energéticos para esfuerzos normales, cortantes y torsión.



<p>Genéricas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Capacidad de abstracción, análisis y síntesis • Capacidad para organizar y planificar el tiempo • Capacidad de trabajo en equipo • Capacidad para identificar, plantear y resolver problemas • Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica • Habilidades en el uso de las tecnologías de la información y de la comunicación 	<ul style="list-style-type: none"> • 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 de debate sobre las ventajas y desventajas que tienen los métodos energéticos. • Utilizar los factores de concentración de esfuerzos para resolver problemas de vigas curvas de diferente sección transversal • Comparar los análisis de vigas utilizando software especializado.
---	---

8. Práctica(s)

<ul style="list-style-type: none"> • Determinar las deformaciones en un elemento mecánico sometido a carga de flexión • Analizar el comportamiento de un elemento mecánico largo al ser sometido a carga axial de compresión determinando su carga crítica. • Utiliza software para el análisis de elementos mecánicos • Determina esfuerzos y deformaciones utilizando software.

9. Proyecto de asignatura

<p>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:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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 realizadas
- Proyecto final (Análisis de esfuerzos y deformaciones en elementos mecánicos bajo combinación de cargas en alguna aplicación práctica en la industria)

11. Fuentes de información

- Vable, M, (2ªEd),(2012) Mechanics of Materials, USA, Michigan Technological University.
- Parker, H. S. (3ª Ed).(2010). Mecánica y Resistencia de materiales. México. Limusa Wiley.
- Mott, R. L. (5ª Ed). (2009). Resistencia de materiales. México. Pearson Educación.
- Hibbeler R, C. (8ª Ed).(2011). Mecánica de Materiales. México. Pearson Educación.
- Gere J. M. (7ª Ed).(2009) Mecánica de Materiales, México. Cengage Learning Editores.
- Singer, F. (8ª Ed). (2008). Resistencia de Materiales. México. Alfa Omega
- Beer, F. y Johnston, E. (9ª Ed). (2011). Mecánica de Materiales. México. Mc Graw Hill.
- Fitzgerald. (edición revisada 2007), (2007). Mecánica de materiales, AlfaOmega
- Boresi. A. P. (6ª Ed.) (2003) Advanced Mechanics of Materials. U.S.A, John Wiley & Sons
- Solecki. R (2003) Advanced Mechanics of Materials, Oxford University Press
- Srinath. L.S.(3ª Ed), (2009) Advanced Mechanics of Solids, India, Mc Graw Hill