

1.- DATOS DE LA ASIGNATURA

Nombre de la asignatura :	Mecánica de Materiales
Carrera :	Ingeniería Civil
Clave de la asignatura :	ICF-1024
SATCA ¹	3-2-5

2.- PRESENTACIÓN

Caracterización de la asignatura.

Esta asignatura aporta al perfil del Ingeniero Civil la capacidad de analizar elementos estructurales simples para predecir y describir comportamientos bajo sistemas de cargas al modelar y resolver problemas de ingeniería.

Asimismo la Mecánica de Materiales proporciona las bases, para la determinación del estado de esfuerzos y deformaciones a que están sujetos los elementos estructurales, para la aplicación en su análisis y diseño.

Para integrarla se ha hecho un estudio de los elementos básicos del análisis estructural, identificando los temas de mecánica de sólidos necesarios para resolver sistemas estructurales.

Los contenidos de esta materia la ubican después de las ciencias básicas y forma parte del soporte del área de ciencias de la ingeniería en el campo de las estructuras del ejercicio profesional del ingeniero civil.

Intención didáctica.

Se organiza el temario, en cinco unidades, agrupando los contenidos de conocimientos de mecánica de sólidos para el estudio de esfuerzos y deformaciones en elementos estructurales simples.

Se aborda los fundamentos de la mecánica de materiales al comienzo del curso buscando una visión de conjunto de este campo de estudio. Al comprender estos fundamentos se incluyen los conceptos involucrados con ellos para hacer un tratamiento más significativo, oportuno e integrado de dichos conceptos.

Posteriormente el curso se enfoca a la determinación de esfuerzos y deformaciones generados por la fuerza normal, la fuerza cortante, el momento flexionante y el efecto de la torsión en barras circulares. A continuación se proporciona una introducción al pandeo de barras sometidas al efecto de carga axial y excéntrica de compresión en el que se analiza la carga crítica de Euler para diferentes tipos de apoyo, como una introducción al análisis de columnas.

Finalmente se analiza el efecto combinado de carga normal y flexión para la determinación de esfuerzos producidos por flexocompresión en columnas.

El enfoque sugerido para la materia requiere que las actividades prácticas promuevan el

¹ Sistema de Asignación y Transferencia de Créditos Académicos

desarrollo de habilidades para la experimentación, tales como: identificación, manejo y control de variables y datos relevantes; planteamiento de hipótesis; trabajo en equipo; asimismo, propicien procesos intelectuales como inducción-deducción y análisis-síntesis con la intención de generar una actividad intelectual compleja; por esta razón varias de las actividades prácticas se han descrito como actividades previas al tratamiento teórico de los temas, de manera que no sean una mera corroboración de lo visto previamente en clase, sino una oportunidad para conceptualizar a partir de lo observado. En las actividades prácticas sugeridas, es conveniente que el profesor busque sólo guiar a sus alumnos para que ellos hagan la elección de las variables a controlar y registrar. Para que aprendan a planificar, que no planifique el profesor todo por ellos, sino involucrarlos en el proceso de planeación.

3.- COMPETENCIAS A DESARROLLAR

Competencias específicas:

- Analizar y comprender las características de los materiales sujetos a diferentes condiciones de fuerzas, considerando su comportamiento lineal, así como analizar las relaciones de esfuerzo-deformación en cuerpos deformables con el fin de realizar el diseño de elementos estructurales.

Competencias genéricas:

Competencias instrumentales

- Procesar e interpretar datos
- Representar e interpretar conceptos en diferentes formas: numérica, geométrica, algebraica, trascendente y verbal.
- Comunicarse en el lenguaje matemático en forma oral y escrita.
- Modelar matemáticamente fenómenos y situaciones.
- Pensamiento lógico, algorítmico, heurístico, analítico y sintético.
- Potenciar las habilidades para el uso de tecnologías de la información.
- Analizar la factibilidad de las soluciones.
- Reconocimiento de conceptos o principios generales e integradores.
- Establecer generalizaciones.
- Argumentar con contundencia y precisión.
- Capacidades cognitivas, la capacidad de comprender y manipular ideas y pensamientos.
- Capacidades metodológicas para manipular el ambiente: ser capaz de organizar el tiempo y las estrategias para el aprendizaje, tomar decisiones o resolver problemas.
- Destrezas tecnológicas relacionadas con el uso de maquinaria, destrezas de computación; así como, de búsqueda y manejo de información.
- Destrezas lingüísticas tales como la comunicación oral y escrita o conocimientos de una segunda lengua.
 - Capacidad de análisis y síntesis
 - Capacidad de organizar y planificar
 - Conocimientos generales básicos
 - Conocimientos básicos de la carrera
 - Comunicación oral y escrita en su

- propia lengua
- Conocimiento de una segunda lengua
 - Habilidades básicas de manejo de la computadora
 - Habilidades de gestión de información (habilidad para buscar y analizar información proveniente de fuentes diversas)
 - Solución de problemas
 - Toma de decisiones.

Competencias interpersonales

- Destrezas sociales relacionadas con las habilidades interpersonales.
- Capacidad de trabajar en equipo o la expresión de compromiso social o ético.
-
- Competencias interpersonales
- Capacidad crítica y autocrítica
- Trabajo en equipo
- Habilidades interpersonales
- Capacidad de trabajar en equipo interdisciplinario
- Capacidad de comunicarse con profesionales de otras áreas
- Apreciación de la diversidad y multiculturalidad
- Habilidad para trabajar en un ambiente laboral
- Compromiso ético.

Competencias sistémicas

- Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica
- Habilidades de investigación
- Capacidad de aprender
- Capacidad de adaptarse a nuevas situaciones
- Capacidad de generar nuevas ideas (creatividad)
- Liderazgo
- Conocimiento de culturas y costumbres de otros países
- Habilidad para trabajar en forma autónoma

	<ul style="list-style-type: none">• Capacidad para diseñar y gestionar proyectos• Iniciativa y espíritu emprendedor• Preocupación por la calidad• Búsqueda del logro	
--	---	--

4.- HISTORIA DEL PROGRAMA

Lugar y fecha de elaboración o revisión	Participantes	Evento
Instituto Tecnológico de Chetumal del 19 al 23 de octubre de 2009.	Representantes de los Institutos Tecnológicos de: Apizaco, Boca del Río, Cerro Azul, Chetumal, Chilpancingo, Durango, La Paz, Superior de Los Ríos, Superior de Macuspana, Matehuala, Mérida, Nuevo Laredo, Oaxaca, Superior del Oriente del Estado de Hidalgo, Pachuca, Tapachula, Tuxtepec, Villahermosa y Zacatepec.	Reunión Nacional de Diseño e Innovación Curricular para el Desarrollo y Formación de Competencias Profesionales de la Carrera de Ingeniería Civil.
Desarrollo de Programas en Competencias Profesionales por los Institutos Tecnológicos del 26 de octubre de 2009 al 5 de marzo de 2010.	Academias de Ingeniería Civil de los Institutos Tecnológicos de: Tapachula, Boca del Río y Chetumal.	Elaboración del programa de estudio propuesto en la Reunión Nacional de Diseño Curricular de la Carrera de Ingeniería Civil.
Instituto Tecnológico de Oaxaca del 8 al 12 de marzo de 2010.	Representantes de los Institutos Tecnológicos de: Apizaco, Boca del Río, Cerro Azul, Chetumal, Chilpancingo, Durango, La Paz, Superior de Los Ríos, Superior de Macuspana, Matehuala, Mérida, Nuevo Laredo, Oaxaca, Superior del Oriente del Estado de Hidalgo, Pachuca, Tapachula, Tuxtepec, Villahermosa y Zacatepec.	Reunión Nacional de Consolidación de los Programas en Competencias Profesionales de la Carrera de Ingeniería Civil.

5.- OBJETIVO GENERAL DEL CURSO

Analizar y comprender las características de los materiales sujetos a diferentes condiciones de fuerzas, considerando su comportamiento lineal, así como analizar las relaciones de esfuerzo-deformación en cuerpos deformables con el fin de realizar el diseño de elementos estructurales.

6.- COMPETENCIAS PREVIAS

- Determinar propiedades geométricas de las secciones
- Elaborar diagramas de cuerpo libre
- Usar hojas de cálculo y software matemático para la solución de problemas de ingeniería.
- Calcular reacciones en elementos isostáticos.
- Graficar polinomios y funciones.
- Evaluar integrales y derivadas.
- Resolver ecuaciones diferenciales.
- Resolver sistemas de ecuaciones.
- Centroides y Momentos de inercia.
- Equilibrio de partículas y cuerpo rígido.
- Sistemas equivalentes de fuerzas.

7.- TEMARIO

Unidad	Temas	Subtemas
1.	Introducción a la mecánica de materiales	1.1. Hipótesis de la mecánica de materiales 1.2. Características y propiedades mecánicas de materiales comunes en la construcción 1.3. Esfuerzo y deformación Unitaria 1.4. Limite elástico, límite de proporcionalidad, esfuerzo de fluencia, rigidez, resistencia de ruptura. 1.5. Material dúctil, frágil, elástico, plástico, elasto-plástico.
2.	Esfuerzo y deformación normal	2.1. Concepto de esfuerzo 2.2. Esfuerzo producido bajo carga normal axial 2.3. concepto de deformación y deformaciones normales en barras 2.4. Problemas estáticamente indeterminados. 2.5. Determinación de elementos mecánicos (fuerza cortante y momento flexionante) y construcción de diagramas.
3.	Flexión, cortante y torsión en vigas	3.1. Elementos sujetos a flexión 3.2. Esfuerzo de elementos sujetos a flexión 3.3. Ejemplo de elementos sujetos a flexión 3.4. Elementos sujetos a fuerza cortante directo 3.5. Elementos sujetos a cortante en la flexión 3.6. Esfuerzo cortante por flexión en elementos estructurales 3.7. Ejemplo de elementos sujetos a cortante

		<p>en la flexión</p> <p>3.8. Elementos sujetos a torsión</p> <p>3.9. Esfuerzo cortante por torsión en barras de sección circular o anular</p> <p>3.10. Deformaciones por torsión en barras de sección circular o anular.</p> <p>3.11. Ejemplo de elementos sujetos a torsión.</p>
4.	Introducción al Pandeo	<p>4.1. Introducción</p> <p>4.2. Naturaleza del problema viga – columna</p> <p>4.3. Ecuación diferencial para viga –</p> <p>4.4. columna.</p> <p>4.5. Estabilidad del equilibrio</p> <p>4.6. Carga de pandeo de Euler (para diferentes tipos de apoyos)</p> <p>4.7. Limitación de la ecuación de pandeo elástico</p> <p>4.8. Modificación en la ecuación de la carga crítica de Euler.</p> <p>4.9. Columnas cargadas excéntricamente.</p>
5.	Flexión y carga axial	<p>5.1. Carga excéntrica y núcleo central</p> <p>5.2. Ecuación de esfuerzos por carga normal axial y flexión uniaxial.</p> <p>5.3. Ecuación de esfuerzos por carga normal axial y flexión biaxial.</p>

8.- SUGERENCIAS DIDÁCTICAS

El docente 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. Al principio lo hará el profesor, luego será el alumno quien lo identifique.
- Propiciar actividades de búsqueda, selección y análisis de información en distintas fuentes. Ejemplo: buscar y contrastar definiciones de las leyes identificando puntos de coincidencia entre unas y otras definiciones e identificar cada ley en situaciones concretas.
- Fomentar actividades grupales que propicien la comunicación, el intercambio argumentado de ideas, la reflexión, la integración y la colaboración de y entre los estudiantes. Ejemplo: al socializar los resultados de las investigaciones y las experiencias prácticas solicitadas como trabajo extra clase.
- 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. Ejemplos: trabajar las actividades prácticas a través de guías escritas, redactar reportes e informes de las actividades de experimentación, exponer al grupo las conclusiones obtenidas durante las observaciones.
- Facilitar el contacto directo con materiales e instrumentos, al llevar a cabo actividades prácticas, para contribuir a la formación de las competencias para el trabajo experimental como: identificación manejo y control de variables y datos relevantes, planteamiento de hipótesis, trabajo en equipo.
- 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, graficador, Internet, etc.).

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 obtener evidencias de aprendizaje como:

- Reportes escritos.
- Actividades de investigación.
- Elaboración de modelos o prototipos.
- Reportes de laboratorio.
- Exámenes escritos.
- Ejercicios planteados en clase y resueltos como tarea.
- Exposición y discusión grupal de los modelos presentados.
- Planteamiento y solución de casos reales relacionados con la Mecánica de Materiales
- Participación en el análisis y discusión grupal de temas expuestos
- Exposición de problemas resueltos con apoyo de software.
- Prácticas de laboratorio y reporte de las mismas.
- Autoevaluación
- Coevaluación.

10.- UNIDADES DE APRENDIZAJE

Unidad 1: Introducción a la mecánica de materiales

<i>Competencia específica a desarrollar</i>	<i>Actividades de Aprendizaje</i>
Comprender los fundamentos de la Mecánica de Materiales.	<ul style="list-style-type: none">• Enunciar y discutir los fundamentos de la mecánica de materiales.• Investigar los tipos de fuerzas y sus efectos en la estructuras.• Elaborar diagramas de cuerpo libre de diferentes elementos estructurales y plantear el equilibrio de los mismos.• Realizar investigación documental acerca de la ley de Hooke y discutir en clase.• Realizar investigación sobre las propiedades mecánicas de los materiales y discutir en grupo.• Resolver problemas que involucren la ley de Hooke.• Enunciar y discutir el principio de Saint-Venant.

Unidad 2: Esfuerzo y deformación Normal

<i>Competencia específica a desarrollar</i>	<i>Actividades de Aprendizaje</i>
Determinar los esfuerzos normales y la deformación lineal en barras. Determinar elementos mecánicos por fuerza cortante y momento flexionante y elaborar sus diagramas.	<ul style="list-style-type: none">• Establecer la diferencia entre fuerza y esfuerzo a partir de las preconcepciones de los alumnos.• Discutir el concepto de esfuerzo normal.• Resolver problemas relacionados con esfuerzos y deformaciones.• Determinar los elementos mecánicos por

	<p>fuerza cortante y momento flexionante.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Construir los diagramas de fuerza cortante y momento flexionante.
--	---

Unidad 3: Flexión, cortante y torsión en vigas

<i>Competencia específica a desarrollar</i>	<i>Actividades de Aprendizaje</i>
<p>Calcular los esfuerzos por flexión, fuerza cortante y momento torsionante en barras.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Realizar modelos que representen el comportamiento de barras a flexión. • Resolver problemas de vigas sujetas a flexión • Calcular los esfuerzos en elementos a flexión en sesiones de taller. • Realizar modelos que representen el comportamiento de barras a cortante en la flexión. • Resolver problemas de vigas sujetas a cortante • Realizar talleres para calcular esfuerzos por cortante en barras. • Realizar modelos que representen el comportamiento de barras a torsión. • Resolver problemas de vigas sujetas a torsión • Realizar talleres para calcular esfuerzos por torsión en barras.

Unidad 4: Introducción al Pandeo

<i>Competencia específica a desarrollar</i>	<i>Actividades de Aprendizaje</i>
<p>Determinar la carga última bajo el efecto de pandeo.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Realizar investigación documental para determinar la estabilidad de estructuras y discutir en clase. • Investigar la deducción de la ecuación de Euler para columnas articuladas y discutir en clase. • Investigar la aplicación de la ecuación de Euler para columnas con diferentes tipos de apoyo. • Resolver problemas de columnas sujeta a carga concéntrica. • Resolver problemas de columnas sujeta a carga excéntrica.

Unidad 5: Flexión y carga axial

<i>Competencia específica a desarrollar</i>	<i>Actividades de Aprendizaje</i>
<p>Calcular esfuerzos por flexo-compresión.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Realizar modelo que represente el comportamiento de barras sujetas a carga axial y flexión (flexocompresión)

	<ul style="list-style-type: none">• Resolver problemas de vigas sujetas a flexocompresión• Realizar talleres para calcular esfuerzos por flexocompresión en barras.• Realizar investigación documental para identificar los conceptos de carga axial o concéntrica, carga excéntrica y núcleo central.
--	--

11.- FUENTES DE INFORMACIÓN

1. Gere, James M. y Timoshenko, Stephen P. Mecánica de Materiales. Iberoamerica.
2. Timoshenko, Stephen P y D.H Young. Elementos de Resistencia de materiales. Montaner y Simon, S.A.
3. Beer And Johonston. Mecanica de Materiales. McGraw – Hill.
4. Singer, Ferdinand L. Resistencia de Materiales. Harla.
5. Beuham, P. P. And Crawford, R. J. Mechanics of Engineering Materials. John Wiley.
6. Boresi, A. P. and Siderbottom, O. M. Advanced Mechanics Of Materials. John Wiley.
7. Higdon, A., Ohlsen, E., Stiles, W. B., Weese J. A. And Riley, W. Mechanics of Materials. John Wiley.
8. Riley, W. F. And Zachary, L. W. Introduction to Mechanics of Materials. John Wiley.
9. Bowes, W. H., Russel, L. T., Suter G. T. Mechanics of Engineering Materials. Wiley International.
10. Egor P. Popov. Mecánica de Sólidos. Pearson Educación.

12.- PRÁCTICAS PROPUESTAS

Practica de tensión que incluya:

- Determinación de deformación unitaria
- Determinación de modulo de Young
- Determinación de la deformación total

Practica de compresión

Practica de torsión:

- En materiales frágil
- Determinar ángulo de torsión
- Determinar ángulo de falla
- En materiales dúctiles
- Determinar ángulo de torsión
- Determinar ángulo de falla.