

1.- DATOS DE LA ASIGNATURA

Nombre de la asignatura :	Análisis Estructural Avanzado
Carrera :	Ingeniería Civil
Clave de la asignatura :	ICF-1005
SATCA ¹	3-2-5

2.- PRESENTACIÓN

Caracterización de la asignatura.

Esta asignatura aporta al perfil del Ingeniero civil la capacidad de modelar sistemas estructurales en el plano y la obtención de los desplazamientos que se presentan bajo cualquier condición de carga, los elementos mecánicos y los diagramas de fuerzas normales, cortantes y momentos flexionantes.

Esta información se utilizará en el diseño estructural de elementos de concreto y acero.

Intención didáctica.

El temario está integrado por cuatro unidades, en la primera se plantean el método de distribución de momento para el análisis de vigas continuas bajo distintas condiciones de servicio.

En la unidad dos se desarrolla y aplica el método de flexibilidades en su planteamiento tradicional para resolver vigas, marcos y armaduras.

En la unidad tres se desarrolla el método de las rigideces y su aplicación a vigas, marcos y armaduras, bajo distintas condiciones de cargas.

Por último en la unidad cuatro se presentan software profesionales existentes en el mercado para el análisis estructural.

En el transcurso de las actividades programadas es muy importante que el estudiante aprenda a valorar las actividades que lleva a cabo y entienda que está construyendo su futuro y en consecuencia actúe de una manera profesional y ética; de igual manera, aprecie la importancia del conocimiento y los hábitos de trabajo; desarrolle la precisión y la curiosidad, la puntualidad, el entusiasmo y el interés, la tenacidad, la flexibilidad y la autonomía.

¹ Sistema de Asignación y Transferencia de Créditos Académicos

3.- COMPETENCIAS A DESARROLLAR

<p>Competencias específicas:</p> <ul style="list-style-type: none">▪ Resolver sistemas estructurales estáticamente indeterminados en el plano, aplicando los métodos de distribución de momentos, flexibilidades y rigideces.	<p>Competencias genéricas:</p> <p><u>Competencias instrumentales</u></p> <ul style="list-style-type: none">• 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• Habilidades básicas de manejo de la computadora• Habilidades de gestión de información• Solución de problemas• Toma de decisiones. <p><u>Competencias interpersonales</u></p> <ul style="list-style-type: none">• Capacidad crítica y autocrítica• Trabajo en equipo• Habilidades interpersonales• Capacidad de trabajar en equipo interdisciplinario• Capacidad de comunicarse con profesionales de otras áreas• Habilidad para trabajar en un ambiente laboral• Compromiso ético. <p><u>Competencias sistémicas</u></p> <ul style="list-style-type: none">• 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• Liderazgo• Habilidad para trabajar en forma autónoma• Capacidad para diseñar y gestionar proyectos• Iniciativa y espíritu emprendedor• Preocupación por la calidad.
--	--

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: Oaxaca, Durango y Tapachula.	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

Resolver sistemas estructurales estáticamente indeterminados en el plano, aplicando los métodos de distribución de momentos, flexibilidades y rigideces.

6.- COMPETENCIAS PREVIAS

- Resolver problemas de deflexiones en vigas con métodos geométricos y energéticos
- Construir diagramas de elementos mecánicos en vigas, marcos y arcos de tres articulaciones.
- Construir diagramas de líneas de influencia en vigas, armaduras, marcos y arcos de tres articulaciones.

7.- TEMARIO

Unidad	Temas	Subtemas
1.	Introducción	1.1. Métodos de distribución de momentos. 1.2. Aplicaciones.
2.	Método de las flexibilidades	2.1. Indeterminación estática. 2.2. Fundamentos del método de las flexibilidades. 2.3. Aplicaciones.
3.	Método de las rigideces	3.1. Indeterminación Cinemática. 3.2. Fundamentos del método de rigideces. 3.3. Sistema de acciones nodales equivalentes (fuerza normal, fuerza cortante y momento flexionante) producidas por la acción de cargas en la barra. 3.4. Determinación de las expresiones de rigideces para los diferentes elementos mecánicos. 3.5. Generación de las matrices de barra para los diferentes tipos de estructuras (viga, armadura, parrilla y marco). 3.6. Ensamblaje de la matriz de rigidez de la estructura. 3.7. Determinación de los desplazamientos correspondiente a los grados de libertad activos. 3.8. Calculo de las acciones finales de barra en sistema local y cálculo de las reacciones. 3.9. Elaboración de los diagramas de los elementos mecánicos (fuerza normal, fuerza cortante y momento flexionante).
4.	Aplicación de software e interpretación de resultados	4.1. Software profesional

8.- SUGERENCIAS DIDÁCTICAS

El docente debe:

Ser un conocedor de la materia para abordar los temas en forma clara y precisa, además de conocer las áreas de aplicación de la materia en los campos de la Ingeniería Civil.

Debe organizar actividades de aprendizaje que permitan el desarrollo de habilidades para el trabajo en equipo, fomentar el aprendizaje autónomo e independiente del estudiante como un proceso continuo en su formación profesional.

- A partir del examen de diagnóstico debe diseñar estrategias didácticas que le permitan homogeneizar los conocimientos en los estudiantes, siendo esta actividad previa al inicio del curso.
- Propiciar actividades de metacognición que le permitan la reflexión sobre el conocimiento adquirido y como éste influye en su aprendizaje.
- 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. 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.
- Propiciar el desarrollo de actividades intelectuales de inducción-deducción y análisis-síntesis, que lo 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 tecnologías de información y comunicación en el desarrollo de la asignatura (procesador de texto, hoja de cálculo, base de datos, Internet y otros).

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:

- Evaluación diagnóstica.
- Evaluaciones teórico-práctico del curso.
- Participación en la discusión grupal.
- Revisión de problemas realizados extra clase.
- Presentación de modelos o prototipos.
- Actividades de investigación.
- Autoevaluación
- Coevaluación.

10.- UNIDADES DE APRENDIZAJE

Unidad 1: Introducción

<i>Competencia específica a desarrollar</i>	<i>Actividades de Aprendizaje</i>
Aplicar los métodos de distribución de momentos para el análisis de vigas estáticamente indeterminadas considerando diversas condiciones de cargas.	<ul style="list-style-type: none">• Investigar las relaciones entre los momentos y giros, de los extremos de una viga de sección constante.• Elaborar un cuadro sinóptico de los fundamentos del método de distribución de momentos: rigidez absoluta, factor de transporte, factor de distribución, momentos de empotramiento.• Verificar la solución de vigas estáticamente indeterminadas y comprobación de los resultados apoyándose de un software educativo.• Construir e interpretar los diagramas de elementos mecánicos cortantes y momentos flexionantes.

Unidad 2: Método de las flexibilidades

<i>Competencia específica a desarrollar</i>	<i>Actividades de Aprendizaje</i>
Aplicar el método de flexibilidades planteamiento tradicional en la solución de vigas, marcos y armaduras planas.	<ul style="list-style-type: none">• Discusión grupal de las analogías de un resorte con un sistema estructural.• Utilizar los conceptos de energía de deformación para el planteamiento del método de flexibilidades.• Aplicar el método de flexibilidades para la solución de armaduras, con redundantes interna y externa, Verificar los resultados apoyándose de un software educativo y hojas de cálculo.

Unidad 3: Método de las rigideces

<i>Competencia específica a desarrollar</i>	<i>Actividades de Aprendizaje</i>
Desarrollar el método de las rigideces planteamiento tradicional y matricial.	<ul style="list-style-type: none">• Elaborar un diagrama de flujo en donde se indique el proceso del método de las

<p>Aplicar e interpretar el método de las rigideces a la solución de, vigas, marcos y armaduras planas. Construir e Interpretar diagramas de elementos mecánicos, fuerza normal, cortante y momento flexionante.</p>	<p>rigideces apoyándose de las discusiones en clase y asesoría del profesor.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Utilizar hoja de cálculo para crear la matriz de rigidez en coordenadas locales y globales en diferentes sistemas estructurales. • Utilizar la transformación de coordenadas para el cálculo de fuerzas en los elementos. • Verificar la solución de armadura, vigas y marcos con el método de las rigideces apoyándose de un software educativo y profesional
---	---

Unidad 4: Aplicación de software e interpretación de resultados

<i>Competencia específica a desarrollar</i>	<i>Actividades de Aprendizaje</i>
<p>Aplicar software profesional existente en el mercado.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Investigar diferente software de análisis estructural profesional existente en el mercado así como sus ventajas y desventajas. • Elaborar un cuadro sinóptico para conocer y definir las etapas de pre análisis, análisis y post análisis en el manejo de un software de ingeniería. • Verificar los distintos ejercicios realizados en clase durante el curso al compararlos desplazamientos y diagramas de cortante y momento, con los obtenidos con el software profesional.

11.- FUENTES DE INFORMACIÓN

1. Tartaglione, G. Louis. Structural Analysis. McGraw – Hill, 1991.
2. Gere, James M. y Weaver, William Jr. Análisis de Estructuras Reticulares. McGraw – Hill, 1984.
3. Morris y Wilbur. Análisis Elemental de Estructuras. McGraw – Hill, 1978.
4. Beaufait, Fred W. Métodos Computacionales de Análisis Estructural. Prentice –Hall.
5. Laible, Jeffere P. Análisis Estructural. McGraw – Hill.
6. West, Harry H. Análisis de Estructuras. CECSA
7. Luthe Rodolfo. Análisis Estructural. Representaciones y Servicios de Ingeniería, Ediciones.
8. Laible, Jeffere P. Métodos Computacionales de Análisis Estructural. Prentice –Hall.

12.- PRÁCTICAS PROPUESTAS

- Utilizar modelos didácticos como el marco universal para conocer el comportamiento de los diferentes sistemas estructurales.
- Realizar visitas técnicas a obras y discutir el tipo y sistema estructural así como los mecanismos que utiliza para la transferencia de cargas al suelo.
- A través de un taller, diseñar problemas representativos de sistemas estructurales y resolverlos utilizando software.