

1.- DATOS DE LA ASIGNATURA

| |
|--|
| Nombre de la asignatura: Análisis Estructural I |
| Carrera: Ingeniería Civil |
| Clave de la asignatura: CIM – 0504 |
| Horas teoría-horas práctica-créditos: 3 2 8 |

2.- HISTORIA DEL PROGRAMA

| Lugar y fecha de elaboración o revisión | Participantes | Observaciones (cambios y justificación) |
|--|--|--|
| Instituto Tecnológico de La Paz del 6 al 11 de Diciembre de 2004. | Representantes de las Academias de Ingeniería en Civil de los Institutos Tecnológicos. | Reunión Nacional de Evaluación Curricular de la Carrera de Ingeniería Civil. |
| Institutos Tecnológicos de Cd. Victoria, Instituto Tecnológico Superior del Oriente del estado de Hidalgo. | Academias de la carrera de Ingeniería Civil. | Análisis y enriquecimiento de las propuestas de los programas diseñados en la Reunión nacional de evaluación curricular. |
| Instituto Tecnológico de Nuevo Laredo del 11 al 15 de Abril de 2005. | Comité de Consolidación de la Carrera de Ingeniería Civil. | Definición de los Programas de Estudio de la Carrera de Ingeniería Civil. |

3.- UBICACIÓN DE LA ASIGNATURA

a). Relación con otras asignaturas del plan de estudio

| Anteriores | | Posteriores | |
|---------------------------|--|-------------------------|--|
| Asignaturas | Temas | Asignaturas | Temas |
| Matemáticas II | | Análisis Estructural II | Método de las flexibilidades Método de las rigideces. |
| Estática | Equilibrio de la partícula, Equilibrio de cuerpos rígidos Estructuras simples. | | |
| Resistencia de materiales | Esfuerzo y deformación Flexión. | | |

b). Aportación de la asignatura al perfil del egresado

- Proporcionar las bases conceptuales para el desarrollo y aplicación de los métodos de análisis estructural a través de la resolución de problemas de sistemas estructurales.

4.- OBJETIVO(S) GENERAL(ES) DEL CURSO

Aplicará los teoremas energéticos para el cálculo de los elementos mecánicos y desplazamientos lineales y angulares en estructuras estáticamente determinadas e indeterminadas.

5.- TEMARIO

| Unidad | Temas | Subtemas |
|--------|---------------------|--|
| 1 | Introducción | 1.1 Conceptos e introducción al análisis estructural (cargas muertas, vivas y accidentales) |
| 2 | Métodos energéticos | 2.1 Introducción (deducción de ecuaciones de métodos energéticos y arcos) 2.2 Trabajo real 2.2.1 Aplicación a vigas, marcos, armaduras y arcos 2.3 Trabajo virtual 2.3.1 Aplicación a vigas, marcos, armaduras y arcos 2.4 Primer teorema de Castigliano 2.4.1 Aplicación a vigas, marcos, |

| | | |
|---|--|---|
| | | <p>armaduras y arcos</p> <p>2.5 Segundo teorema de Castigliano 2.5.1 Aplicación a vigas, marcos, armaduras y arcos</p> <p>2.6 Teoremas de Maxwell y Betti 2.6.1 Aplicación a vigas, marcos, armaduras y arcos</p> |
| 3 | Líneas de influencia | <p>3.1 Introducción</p> <p>3.2 Definición y propiedades de la línea de influencia</p> <p>3.3 Método de Müller - Breslau aplicado a estructuras estáticamente determinadas (vigas, armaduras, marcos y arcos)</p> <p>3.4 Estructuras estáticamente indeterminadas 3.4.1 Construcción de líneas de influencia utilizando el método del Trabajo virtual</p> <p>3.5 Serie de sobrecargas aisladas</p> |
| 4 | Inestabilidad elástica | <p>4.1 Introducción</p> <p>4.2 Naturaleza del problema viga – columna</p> <p>4.3 Ecuaciones diferenciales para viga – columna.</p> <p>4.4 Estabilidad del equilibrio</p> <p>4.5 Carga de pandeo de Euler (para diferentes tipos De apoyos)</p> <p>4.6 Limitación de la ecuación de pandeo elástico</p> <p>4.7 Modificación en la ecuación de la carga crítica de Euler</p> <p>4.8 Columnas cargadas excéntricamente</p> |
| 5 | Aplicación de programas computacionales para la solución de estructuras (Software) | <p>5.1 Utilización de software educativo para resolver vigas, armaduras, marcos y arcos</p> |

6.- APRENDIZAJES REQUERIDOS

- Conocimientos básicos de:
 - Equilibrio de la partícula y de cuerpos rígidos.
 - Principio de superposición de fuerzas.
 - Concepto de esfuerzo y deformación
 - Esfuerzos por flexión y cortante en vigas.
 - Esfuerzo normal y torsión simple.
 - Método de nudos y secciones para armaduras.
 - Derivación e integración.

7.- SUGERENCIAS DIDÁCTICAS

- Utilización de mapas conceptuales, cuadros sinópticos, analogías, ilustraciones, gráficas, organizadores gráficos, organizadores textuales, diagramas de flujo, ensayos entre otros.
- Resolución de problemas en forma de taller o grupal.
- Elaboración y utilización de software didáctico
- Análisis y discusión de problemas
- Realización de prácticas con modelos didácticos
- Realización de prácticas utilizando software didáctico o profesional
- Visitas a obras.
- Organizar foros de discusión y dinámicas grupales.
- Prácticas de laboratorio

8.- SUGERENCIAS DE EVALUACIÓN

- Resolución de problemas.
- Participación en foros de discusión y dinámicas grupales
- Informes de prácticas de laboratorio.
- Ejercicios en clase (grupal).
- Revisión de los problemas realizados con el software educativo o profesional.
- Examen de auto evaluación.

9.- UNIDADES DE APRENDIZAJE

Unidad 1.- Introducción

| Objetivo Educativo | Actividades de Aprendizaje | Fuentes de Información |
|--|---|---------------------------|
| El estudiante conocerá el objetivo del análisis estructural. | <ul style="list-style-type: none">• Realizar un ensayo sobre el objetivo del análisis estructural utilizando las fuentes de información disponibles.• Elaborar un cuadro sinóptico de cómo se obtienen los elementos mecánicos | 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9 |

| | | |
|--|---|--|
| | <p>en vigas, marcos y arcos</p> <ul style="list-style-type: none"> • Aprender las hipótesis fundamentales de la energía de deformación para el análisis estructural en elementos sujetos a fuerza axial, fuerza cortante, momento flexionante y torsión. | |
|--|---|--|

Unidad 2.- Métodos energéticos

| Objetivo Educativo | Actividades de Aprendizaje | Fuentes de Información |
|--|--|---------------------------|
| Aplicará los conceptos de los métodos energéticos para la obtención de deformaciones en vigas. | <ul style="list-style-type: none"> • Desarrollar ejercicios para obtener desplazamientos lineales y angulares en: <ul style="list-style-type: none"> ◦ vigas estáticamente determinadas ◦ armaduras ◦ marcos ◦ arcos | 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9 |

Unidad 3.- Líneas de influencia

| Objetivo Educativo | Actividades de Aprendizaje | Fuentes de Información |
|--|--|---------------------------|
| Aplicará la definición de líneas de influencia para la obtención de diferentes funciones respuesta, así como la aplicación de las condiciones de carga para obtener las respuestas máximas de las funciones respuestas de interés. | <ul style="list-style-type: none"> • Desarrollar ejercicios para la obtención de líneas de influencia para diferentes funciones respuesta (Reacciones, cortantes y momentos) en: • vigas, armaduras, marcos y arcos. • Aplicar las líneas de influencia para la obtención de los efectos máximos para cada función respuesta. | 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9 |

Unidad 4.- Inestabilidad elástica

| Objetivo Educativo | Actividades de Aprendizaje | Fuentes de Información |
|--|--|---------------------------|
| Obtendrá los esfuerzos y deformaciones en columnas con carga | <ul style="list-style-type: none"> • Desarrollar ejercicios de columnas con diferentes condiciones de apoyo aplicando la ecuación de la carga crítica de Euler para la obtención de | 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9 |

| | | |
|---|---|--|
| axial y excéntrica con diferentes condiciones de apoyo. | <ul style="list-style-type: none"> esfuerzos y deformaciones. Aplicar la ecuación de la secante para columnas con carga excéntrica. | |
|---|---|--|

Unidad 5.- Aplicación de programas computacionales para la solución de estructuras (Software)

| Objetivo Educativo | Actividades de Aprendizaje | Fuentes de Información |
|---|--|-------------------------------|
| Aplicará programas computacionales para la solución de problemas de vigas, armaduras, marcos y arcos. | <ul style="list-style-type: none"> Utilizar programas computacionales (software) educativos o profesionales para analizar vigas, armaduras, marcos y arcos. | 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9 |

10. FUENTES DE INFORMACIÓN

1. Laible, Jeffrey P. *Análisis Estructural*. México: McGraw – Hill, 1988.
2. West, H. H. *Análisis Estructural*. CECSA.
3. McCormack - Elling *Análisis de Estructuras: Métodos Clásico y Matricial*. México: Alfaomega, 1996.
4. Kassimali, Aslam. *Análisis Estructural*. Thomson.
5. González Cuevas, Oscar. *Análisis Estructural*. Noriega Limusa.
6. R.C. Hibbeler. *Análisis Estructural*. Pearson, 3ª edición.
7. Timoshenko y Young. *Teoría de las Estructuras*. URMO, 2ª edición.
8. Roy R. Craig, Jr. *Mechanics of Materials*. John Wiley & Sons, 2ª edición.
9. Gere. *Mecánica de Materiales*. Thomson, 3ª edición.

11. PRÁCTICAS

- 1 Realizar prácticas con modelos didáctico de estructuras.
- 2 Realización de prácticas utilizando “software” (didáctico o profesional).
- 3 Visitas técnicas a obras.
- 4 Simulación de elementos estructurales mediante el uso de resortes, articulaciones y empotramientos para conocer su comportamiento.
- 5 Utilización del marco universal para el análisis de deflexiones.