

1.-IDENTIFICACIÓN DEL PROGRAMA

Nombre de la asignatura:	Estructuras de Acero
Carrera:	Arquitectura.
Clave de la asignatura:	ARF-0405
Horas teoricas-horas practicas-creditos:	(2-4-8)

2.- HISTORIA DEL PROGRAMA.

Lugar y Fecha de Elaboración o Revisión	Participantes	Observaciones (Cambios y Justificación)
Instituto Tecnológico de Querétaro, del 6 al 10 de octubre del 2003.	Representantes de las academias de Arquitectura de los Institutos Tecnológicos.	Reunión Nacional de Evaluación Curricular de la Carrera de Arquitectura.
Instituto Tecnológico de La Paz, de octubre a diciembre del 2003	Academias de Arquitectura	Análisis y enriquecimiento de las propuestas de los programas diseñados en la reunión nacional de evaluación
Instituto Tecnológico de Campeche, del 22 al 26 de marzo del 2004	Comité de consolidación de la carrera de Arquitectura.	Definición de los programas de estudio de la carrera de Arquitectura.

3.- UBICACIÓN DE LA ASIGNATURA

a). Relación con otras asignaturas del Plan de estudios

Anteriores		Posteriores	
Asignaturas	Temas	Asignaturas	Temas
Estructuras I	Esfuerzo y deformación	Taller de diseño arquitectónico IV	Análisis, síntesis y desarrollo.
Propiedades y comportamiento de los materiales.	Acero	Taller de proyectos ejecutivos.	Planos estructurales

b). Aportación de la asignatura al Perfil del Egresado

Proporcionar los conocimientos para proponer estructuras de acero en sus proyectos arquitectónicos.

4. OBJETIVO GENERAL DEL CURSO

Adquirirá los conocimientos básicos para seleccionar y diseñar la estructura de acero, que por su procedimiento constructivo, satisfaga el proyecto arquitectónico.

5.- TEMARIO

Unidad	Temas	Subtemas
1	Consideraciones generales de diseño.	1.1 Tipos de estructuras de acero 1.2 Procedimiento de diseño 1.3 Factores de seguridad y de carga
2	Miembros sujetos a tensión	2.1 Tipos de miembros a tensión 2.2 Esfuerzos permisibles 2.3 Área neta 2.4 Diseño para área neta 2.5 Relación de esbeltez, nomenclatura y conceptos a utilizar. 2.6 Soluciones típicas para miembros a tensión. 2.7 Ejemplos de aplicación.
3	Miembros sujetos a compresión.	3.1 Tipos de columnas, condiciones de apoyo de los extremos de columnas, determinación de factor de longitud efectiva. 3.2 Pandeo de piezas, estados de equilibrio, Formula de Euler, pandeo elástico e inelástico. 3.3 Esfuerzos permisibles en columnas de acero. 3.4 Relaciones espesor/esbeltez 3.5 Fórmulas empíricas para diseño de columnas de acero 3.6 Soluciones típicas para columnas. (Axial y con Momento) 3.7 Diseño de columnas con las formulas de la AISC 3.8 Placas de base (axial y con momento) 3.9 Ejemplos de aplicación.

5.- TEMARIO (Continuación)

Unidad	Temas	Subtemas
4	Diseño de vigas por teoría plástica	4.1 Acción plástica de vigas 4.2 La articulación plástica 4.3 El módulo plástico 4.4 Análisis plástico por el método de equilibrio 4.5 Análisis plástico por el método de trabajo. 4.6 Requerimientos de la AISC para diseño plástico.
5	Conexiones	5.1 Conexiones remachadas, atornilladas y soldadas
6	Diseño, montaje y protección de estructuras de acero	6.1 Techumbres y marcos rígidos 6.2 Diseño con cargas gravitacionales y viento 6.3 Montaje y Protección. (Procedimientos, herramientas, equipos, plan de montaje, plumas y grúas) 6.4 Introducción al concepto de la aplicación de estructura de acero en las estructuras especiales. 6.5 Teoría básica en el comportamiento y en el análisis estructural de acero aplicado en las estructuras especiales.

6.- APRENDIZAJES REQUERIDOS

Conocimientos de:

- Matemáticas
- Estructuras
- Métodos de investigación
- Materiales de construcción
- Sistemas y procedimientos de construcción

7.- SUGERENCIAS DIDACTICAS

- Propiciar investigación sobre la historia de las estructuras de acero.
- Realizar una investigación de mercado de los elementos estructurales que existen en la región.
- Organizar talleres de resolución de problemas utilizando manuales de acero.
- Organizar visitas a obras civiles donde se estén edificando construcciones de acero (marcos, armaduras planas, etc., atendiendo a su vez los procedimientos de montaje)
- Investigar para determinar los esfuerzos en un miembro de acero por medio del análisis experimental de esfuerzos (STRAIN GAGE)
- Propiciar la solución de problemas de diseño en acero utilizando programas de cómputo.
- Con base en la teoría aprendida en el curso y con los resultados observados en las prácticas, compare la información documental y de campo.
- Propiciar que el alumno dibuje los elementos estructurales de acero como detalles y planos estructurales.

8.- SUGERENCIAS DE EVALUACION

- Valorar:
Informes de investigaciones documentales
reportes de visitas a obra.
Las pruebas de laboratorio y reportes de las mismas
- Evaluar ejercicios prácticos y problemas asignados.
- Participación en sesiones grupales e individuales durante el desarrollo del curso.
- Considerar la autoevaluación que hace el alumno.

9.- UNIDADES DE APRENDIZAJE

Unidad 1: Consideraciones Generales de Diseño

Objetivo educacional	Actividades de aprendizaje	Fuentes de informacion
----------------------	----------------------------	------------------------

<p>El estudiante adquirirá los conocimientos básicos de los tipos de estructuras metálicas, los pasos ordenados para el diseño de estructuras de acero, las propiedades mecánicas del acero Conceptos de factor de seguridad y factor de carga.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Investigar y analizar en diversas fuentes los conceptos generales de las estructuras de acero: <ul style="list-style-type: none"> ○ Tipos de estructuras metálicas. ○ Procedimientos de diseño. ○ Factores de seguridad y de carga y su aplicación en el diseño de estructuras de acero. 	<p>1 2 3 4 5 6 7 8 9</p>
---	--	--

Unidad 2: Miembros Sujetos a tensión

Objetivo educacional	Actividades de aprendizaje	Fuentes de informacion
<p>Adquirirá los conocimientos básicos sobre los tipos de miembros que resisten esfuerzos a tensión, para diseñar elementos estructurales, considerando las diferentes variables y fundamentos.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Investigar en diversas fuentes cuales son los miembros resistentes a tensión, a fin de seleccionar el tipo de elemento que resista los esfuerzos a que estará sometido. • Hacer ejercicios seleccionando y verificando que el miembro estructural resista los esfuerzos a tensión. 	<p>1 2 3 4 5 6 7 8 9</p>

Unidad 3: Miembros Sujetos A Compresión

Objetivo Educativo	Actividades de Aprendizaje	Fuentes de Informacion
--------------------	----------------------------	------------------------

Adquirirá los conocimientos básicos sobre los tipos de miembros que resisten esfuerzos a compresión, para diseñar elementos estructurales, considerando las diferentes variables y fundamentos	<ul style="list-style-type: none"> • Investigar en diversas fuentes los conceptos sobre: <ul style="list-style-type: none"> ○ Falla por pandeo ○ Estabilidad de una columna ○ Carga crítica ○ Relación de esbeltez • Realizar diseño de columnas de acero 	1 2 3 4 5 6 7 8 9
--	--	---

Unidad 4: Diseño de vigas por Teoría Plástica

Objetivo Educativo	Actividades de Aprendizaje	Fuentes de Información
Obtendrá conocimientos básicos para diseñar elementos estructurales de acero, empleando la teoría plástica.	<ul style="list-style-type: none"> • Trazar la distribución de esfuerzos de una sección rectangular y de una sección asimétrica con respecto a su eje de flexión. • Determinar en una viga estructural las secciones donde se producen articulaciones plásticas atendiendo a la sección del momento plástico. • Determinar el módulo de selección para diferentes secciones transversales de acero estructural, para calcular el factor de forma tomando en cuenta el módulo de sección elástica. • Determinar los momentos plásticos que se presentan a las vigas continuas empleando el método de equilibrio. • Determinar los momentos plásticos que se presentan en las vigas y marcos hiperestáticos empleando el método de trabajo virtual. • Diseñar vigas y marcos hiperestáticos bajo los requisitos del AISC para el diseño plástico. 	1 2 3 4 5 6 7 8 9

Unidad 5: Conexiones

Objetivo Educativo	Actividades de Aprendizaje	Fuentes de Información
---------------------------	-----------------------------------	-------------------------------

<p>Conocerá y comprenderá los tipos de conexiones usadas en las estructuras metálicas.</p>	<ul style="list-style-type: none"> Investigar en diversas fuentes los tipos de conexiones más comunes para fijar los miembros en una unidad completa de un sistema estructural, apoyándose en las normas AISC para las conexiones remachadas y atornilladas; y para las conexiones soldadas en las normas AISC y AWS. 	<p>1 2 3 4 5 6 7 8 9</p>
--	--	--

Unidad 6: Diseño, montaje de estructuras de acero

Objetivo educacional	Actividades de aprendizaje	Fuentes de informacion
<p>Adquirirá los conocimientos básicos para diseñar estructuras de acero, planear su montaje y su utilización en estructuras especiales.</p>	<ul style="list-style-type: none"> Diseñar una estructura metálica utilizando los conceptos estudiados en las unidades anteriores, seleccionando el tipo de armadura para techo que ha de usarse en el proyecto arquitectónico, así como los marcos de acuerdo a la forma y sistemas de apoyo. Diseñar una nave industrial. Diseñar una viga carril Diseñar juntas de rodillo o rígidas. Hacer un diseño preliminar de un marco rígido asimétrico de tres niveles. Al finalizar el curso presentar el diseño y detalles definitivos del marco en estudio (Memorias de Cálculo). Investigar en diversas fuentes los conceptos de la aplicación de estructura de acero en las estructuras especiales. Investigar en diversas fuentes la Teoría básica en el comportamiento y en el análisis estructural de acero aplicado en las estructuras especiales. Proponer estructuraciones especiales, en proyectos que así lo requieran. 	<p>1 2 3 4 5 6 7 8 9</p>

Unidad 6: Diseño, montaje de estructuras de acero (Continuación)

Objetivo educacional	Actividades de aprendizaje	Fuentes de informacion
	<ul style="list-style-type: none"> Manejar los diversos métodos de 	

	<p>montaje en un plan específico de un edificio de “n” niveles, así como las grúas necesarias, diseñando un modelo de organización del trabajo en situación, restringiendo riesgos.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Planear las actividades de transporte y montaje, así como las del taller de herramientas y equipo. 	
--	--	--

10.- FUENTES DE INFORMACIÓN

1. Joseph E. Bowles, *Diseño de Acero Estructural*, Ed. Limusa.
2. Edwin H. Baylord, *Diseño de estructuras de Acero*, Ed. CECOSA.
3. Jack C. Mc.Cormac, *Diseño de estructuras Metálicas*.
4. Jack C. Mc. Cormac, *Diseño de Estructuras de Acero (LRFD)*, Ed. Alfa Omega 2a. Ed. 2002
5. Bresler, Lin , Scalzi, *Diseño de Estructuras de Acero*, Ed. Limusa
6. Bruce. Lin, Galambos, *Diseño Básico de Estructuras de Acero*, Ed. Prentence Hall
7. Manual de Monterrey, *Manual Para Constructores*, Compañía Fundidora de Hierro y Acero de Monterrey, S.A.
8. IMCA (Instituto Mexicano de la Construcción en Acero, AC), *Manual de construcción en Acero*, Ed. Limusa Noriega Editores

11.- PRACTICAS

- Prueba de los esfuerzos soportados por un tensor.
- Prueba de los esfuerzos soportados por la unión en un elemento a tensión.
- Comprobar, con un modelo de viga a escala, el comportamiento de la misma con diferentes tipos de cargas.
- Comprobar la teoría, explicada por el maestro en el aula, de los esfuerzos soportados en una armadura a escala y observar las deformaciones que tendrá al aplicársele diferentes cargas.
- Utilizar el túnel de viento para observar las acciones de los vientos en las armaduras y estructuras construidas a escala.

Notas: todas las prácticas se registrarán en una bitácora.