

1.- DATOS DE LA ASIGNATURA

Nombre de la asignatura: Diseño de Estructuras de Concreto
Carrera: Ingeniería Civil
Clave de la asignatura:
Horas teoría-horas práctica-créditos 2 4 8

2.- HISTORIA DEL PROGRAMA

Lugar y fecha de elaboración o revisión	Participantes	Observaciones (cambios y justificación)
Instituto Tecnológico de La Paz, B. C. S. del 6 al 10 diciembre 2004.	Representantes de las academias de Ingeniería Civil de los Institutos Tecnológicos.	Reunión Nacional de Evaluación Curricular de la Carrera de Ingeniería Civil

3.- UBICACIÓN DE LA ASIGNATURA

a). Relación con otras asignaturas del plan de estudio

Anteriores	
Asignaturas	Temas
Análisis Estructural II	

Posteriores	
Asignaturas	Temas
Cimentaciones	

b). Aportación de la asignatura al perfil del egresado

- Diseñar estructuras de concreto reforzado en obras de edificación, vías de comunicación, hidráulicas y de urbanización.

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

Diseñará y revisará estructuras de concreto reforzado aplicando los criterios de diseño de acuerdo a los reglamentos o códigos de construcción vigentes.

5.- TEMARIO

Unidad	Temas	Subtemas
1	Conceptos generales de las estructuras de concreto reforzado.	1.1 Concreto simple, concreto reforzado, concreto presforzado. 1.2 Proyecto arquitectónico y estructuración. 1.3 Seguridad estructural y reglamentos vigentes. 1.4 Análisis, transmisión y bajada de cargas (vivas, muertas y accidentales). 1.5 Teoría de diseño (Teoría elástica o de esfuerzos de trabajo y teoría de resistencia última o al límite). 1.6 Bases de diseño, datos de diseño.
2	Diseño de vigas de concreto reforzado	2.1. Teoría de la flexión. 2.1.1 Vigas simplemente armadas. 2.1.2 Vigas T. 2.1.3 Vigas doblemente armadas. 2.2 Vigas por tensión diagonal. 2.3 Desarrollo de refuerzo. 2.3.1 Longitud de anclaje y desarrollo, empalmes y paquetes de varillas. 2.4. Requisitos de servicio, control de deflexiones y agrietamientos.
3	Diseño de columnas de concreto	3.1 Tipos de columnas 3.2 Límites de refuerzos. 3.3 Diagramas de interacción. 3.4 Diseño de columnas sujetas a flexión biaxial (Ecuación de Bresler). 3.5 Efecto de esbeltez.

4	Diseño de losas	4.1 Métodos de análisis (Directo y marco equivalente). 4.2 Tipos de losas. 4.3 Diseño de losas macizas apoyadas en una dirección. 4.4 Diseño de losas macizas apoyadas en dos direcciones. 4.5 Diseño de losas nervadas apoyadas en una dirección. 4.6 Diseño de losas reticulares.
5	Proyecto estructural	5.1 Planta y detalle de cimentación. 5.2 Planta de entrepiso y azotea. 5.3 Detalles estructurales. 5.4 Responsabilidad estructural. 5.5 Aplicación de software (versión estudiantil o profesional).

6.- APRENDIZAJES REQUERIDOS

- Conocimientos básicos de:
 - Dibujo
 - Elaboración e interpretación de planos constructivos y estructurales.
 - Elaboración de mezclas de concreto. Determinación del esfuerzo de compresión del concreto para distintas calidades. Tipos de falla en especímenes de concreto sujetos a compresión.
 - Análisis de vigas, columnas y marcos

7.- SUGERENCIAS DIDÁCTICAS

- Investigación documental
- Análisis y discusión de los reglamentos o códigos de construcción vigentes.
- Realizar visitas en obras en ejecución.
- Realizar un proyecto integrador.

8.- SUGERENCIAS DE EVALUACIÓN

- Revisión de informes o reportes de la investigación documental.
- Presentación de proyecto.
- Revisión de ejercicios y problemas.
- Revisión del proyecto integrador.
- Examen escrito de las unidades de aprendizaje.
- Auto evaluación.

9.- UNIDADES DE APRENDIZAJE

Unidad 1.- Conceptos generales de las estructuras de concreto.

Objetivo Educativo	Actividades de Aprendizaje	Fuentes de Información
<p>El estudiante conocerá las características de los materiales que intervienen en el diseño de estructuras de concreto, aplicando las normas de los reglamentos de construcción en el diseño de elementos de concreto reforzado.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Realizar una lectura crítica y elaborar un mapa conceptual o cuadro sinóptico de las propiedades mecánicas de los materiales que intervienen en el concreto, tomando como referencia las fuentes de información de la columna derecha. • Realizar una propuesta de un plano arquitectónico para su diseño. • Discutir a través de un foro los reglamentos vigentes de diseño de estructuras de concreto y su adecuaciones a la región. • Resolver en clase problemas de sistemas estructurales para la canalización o bajada de cargas. • Elaborar un mapa conceptual o cuadro sinóptico donde indiquen las características de los métodos de diseño por esfuerzos de trabajo y diseño por resistencia última o al límite. • Utilizar programas de análisis estructural o software (versión estudiantil o profesional) para el diseño de los elementos. 	<p>1, 2, 3, 4,5,6,7</p>

Unidad 2.- Diseño de vigas de concreto reforzado

Objetivo Educativo	Actividades de Aprendizaje	Fuentes de Información
<p>Diseñará vigas proporcionando el área de acero de refuerzo, peralte por flexión y refuerzo transversal por cortante, así como el</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Conocer los principios y fundamentos de las teorías de diseño utilizando para su comprensión los diagramas de deformaciones y esfuerzos. ▪ Aplicar las ecuaciones de diseño por flexión de acuerdo al reglamento de construcción o bien utilizando el 	<p>1, 2, 3, 4,5,6,7,8</p>

<p>cálculo de las longitudes de anclaje y desarrollo conforme a los reglamentos o códigos de construcción vigentes.</p>	<p>rectángulo equivalente de esfuerzos de Whitney para vigas simplemente armadas.</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Utilizar el rectángulo equivalente de esfuerzos de Whitney para determinar las ecuaciones de diseño en vigas T o bien utilizar las ecuaciones que establece el reglamento o código de construcción. ▪ Aplicar las ecuaciones de diseño por flexión de acuerdo al reglamento de construcción o bien utilizando el rectángulo equivalente de esfuerzos de Whitney para vigas doblemente armadas. ▪ Evaluar los efectos por cortante en vigas de concreto reforzado ▪ Calcular las longitudes de desarrollo para tensión y compresión, utilizando problemas de aplicación. ▪ Conocer los métodos utilizados por el reglamento de construcción para el cálculo de deflexiones y control del agrietamiento. 	
---	--	--

Unidad 3.- Diseño de columnas de concreto.

Objetivo Educativo	Actividades de Aprendizaje	Fuentes de Información
<p>Identificará y diseñará columnas cortas y largas considerando las especificaciones establecidas en los reglamentos de construcción vigentes.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Elaborar un mapa conceptual de los diferentes tipos de columnas, así como su clasificación de acuerdo a los reglamentos de construcción vigentes. ▪ Investigar en el reglamento de construcción vigente las especificaciones de los esfuerzos admisibles utilizados en el diseño. ▪ Construir las diversas superficies de falla de columnas (Diagramas de interacción carga-momento, carga-excentricidad), para utilizarlas en el diseño y revisión. ▪ Utilizar las ayudas de diseño de los reglamentos de construcción (PCA, 	<p>1, 2, 3, 4,5,6,7,8</p>

	<p>ASCE y otros) para el diseño de columnas sujetas a flexión biaxial.</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Investigar en los reglamentos de construcción cuales consideraciones deben realizarse en el diseño de columnas cuando se presenta el efecto de esbeltez. 	
--	---	--

Unidad 4.- Diseño de losas

Objetivo Educativo	Actividades de Aprendizaje	Fuentes de Información
Diseñará losas sólidas y aligeradas en una y dos direcciones conforme a los reglamentos de construcción vigentes.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Aplicar el método directo y marco equivalente a diversos tipos de losas. ▪ Elaborar un mapa conceptual o cuadro sinóptico de los diferentes tipos de losas. ▪ Resolver problemas utilizando las ayudas de diseño de los reglamentos de construcción para losas sólidas en una dirección. ▪ Resolver problemas utilizando las ayudas de diseño de los reglamentos de construcción para losas sólidas en dos direcciones. ▪ Resolver problemas en clase de sistemas de losas aligeradas en una dirección en donde se indiquen las consideraciones de diseño. ▪ Resolver problemas en el aula de sistemas de losas aligeradas en dos dirección indicando los criterios de diseño. 	1, 2, 3, 4,5,6,7,8

Unidad 5.- Proyecto estructural

Objetivo Educativo	Actividades de Aprendizaje	Fuentes de Información
Elaborará el diseño de un sistema estructural	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Proponer un plano arquitectónico para su estructuración y diseño. ▪ Proponer los sistemas de losas de 	

	<p>entrepiso y azotea.</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Realizar un plano de detalle estructural (uniones, traslape, distribución de refuerzo) ▪ Elaborar la memoria de cálculo. ▪ Utilizar software educativo o profesional para la determinación de los datos de diseño de los elementos estructurales. 	
--	--	--

10. FUENTES DE INFORMACIÓN

1. González Cuevas, Oscar M. y Robles Fernández-Villegas Francisco, Aspectos Fundamentales del Concreto Reforzado, Ed. Limusa, 3ª.Edición,1995.
2. Park y Gamble, Losas de concreto reforzado, Ed. Limusa
3. Wang, Chu-Kia ,Wayne-Anderson, Reinforced Concrete Design, Wiley, Sexta edición.
4. Mc Cormac, Jack C., James K. Nelson, Design of reinforced concrete, Addison-Wesley
5. Nawy, Edward G., Reinforced Concrete A Fundamental approach, Third Edition, Prentice Hall, USA, 1996.
6. American Concrete Institute, Reglamento para las construcciones de concreto estructural y comentarios ACI 318-99, IMCYC.
7. Normas técnicas complementarias para el diseño y construcción de estructuras de concreto, México, 1995.
8. Portland Cement Association, Diseño de edificios de concreto de poca altura,

LIMUSA,
México, 1990

11. PRÁCTICAS

Elaborar programas de computadora de elementos de concreto como ayudas de diseño.

Elaborar ayudas de diseño (tablas, gráficas, funciones de calculadora *hp* o TI)