

1.- DATOS DE LA ASIGNATURA

Nombre de la asignatura:	Placas y cascarones
Carrera:	Ingeniería Civil
Clave de la asignatura:	Modulo (1238)
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 Durango del 24 al 27 de agosto del 2006.	José Antonio Martínez López J. Inocente Álvarez Herrera Ubaldo Santos Fernández	

3.- UBICACIÓN DE LA ASIGNATURA

a). Relación con otras asignaturas del plan de estudio

Anteriores		Posteriores	
Asignaturas	Temas	Asignaturas	Temas
Análisis Estructural II	Método de las rigideces.		
Diseño de estructuras de concreto.	Diseño de vigas, diseño de losas.		
Diseño de estructuras de acero.	Diseño de vigas		

b). Aportación de la asignatura al perfil del egresado

- Diseñar y construir elementos y sistemas estructurales formados por placas y cascarones.

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

Diseñará y revisará sistemas estructurales formados por placas y cascarones de acuerdo a los reglamentos o códigos de construcción vigentes.

5.- TEMARIO

Unidad	Temas	Subtemas
1	Introducción a la teoría de placas.	1.1 Ecuación diferencial de una placa sometida a flexión. 1.2 Flexión de placas rectangulares sometidas a una fuerza uniformemente distribuida con bordes apoyados. 1.3 Flexión de placas rectangulares sometidas a una fuerza uniformemente distribuida con bordes empotrados. 1.4 Flexión de placas rectangulares en cimentaciones elásticas.
2	Métodos numéricos para el análisis de placas.	2.1. Diferencias finitas. 2.1.1 Planteamiento general del método.

		<p>2.1.2 Aplicación en placas rectangulares sometidas a una fuerza uniformemente distribuida con bordes apoyados.</p> <p>2.1.3 Aplicación en placas rectangulares con bordes empotrados.</p> <p>2.2 Introducción al método del elemento finito.</p> <p>2.2.1 Planteamiento general del método.</p> <p>2.2.2 Funciones de interpolación.</p> <p>2.2.3 Aplicación en placas rectangulares sometidas a una fuerza uniformemente distribuida con bordes apoyados.</p> <p>2.2.4 Aplicación en placas rectangulares sometidas a una fuerza uniformemente distribuida con bordes empotrados.</p>
3	Análisis y diseño de cascarones cilíndricos.	<p>3.1 Conceptos generales.</p> <p>3.2 Análisis del estado de esfuerzo.</p> <p>3.2.1 Esfuerzos y direcciones principales.</p> <p>3.2.2 Diseño de la cáscara.</p> <p>3.2.3 Diseño de la trabe de borde.</p> <p>3.2.4 Diseño de tímpano atezador.</p>
4	Análisis y diseño de paraboloides hiperbólicos.	<p>4.1 Conceptos generales.</p> <p>4.2 Análisis del estado de esfuerzo.</p> <p>4.2.1 Esfuerzos y direcciones principales.</p> <p>4.2.2 Diseño de la cáscara.</p> <p>4.2.3 Diseño de la trabe de borde.</p>
5	Aplicación de software en el análisis de placas.	5.1 Aplicar software educativo "STACKER"

6.- APRENDIZAJES REQUERIDOS

- Elementos de geometría diferencial.
- Técnicas de derivación e integración.
- Conocimientos básicos de Ecuaciones diferenciales de segundo orden y Ecuaciones diferenciales de orden superior.
- Valores y vectores principales de un tensor simétrico de segundo orden.
- Método matricial de las rigideces o desplazamientos.

7.- SUGERENCIAS DIDÁCTICAS

- Realizar investigación documental y en la Web.
- Discusión en grupos de trabajo de los criterios utilizados en el diseño de placas y cascarones de acuerdo a los códigos de construcción vigentes.
- Realizar visitas en obras en proceso de construcción.
- Realizar un proyecto integrador.

8.- SUGERENCIAS DE EVALUACIÓN

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

9.- UNIDADES DE APRENDIZAJE

Unidad 1.- Introducción a la teoría de placas.

Objetivo Educativo	Actividades de Aprendizaje	Fuentes de Información
El estudiante conocerá y resolverá la ecuación diferencial que gobierna una placa rectangular sometida a flexión.	<ul style="list-style-type: none"> • De acuerdo a las hipótesis fundamentales de la teoría de placas realizará el planteamiento matemático de la ecuación diferencial de una placa.. • A través de la formación de equipos integrados por dos o tres estudiantes se discutirán las formas posibles de solución de la ecuación diferencial de una placa. • Resolverá y expondrá problemas de placas rectangulares sometidas a flexión con diferentes condiciones de borde. • Realizará una investigación documental sobre cimentaciones elásticas. 	1,2,4,5,6,7,8

Unidad 2.- Métodos numéricos para el análisis de placas.

Objetivo Educativo	Actividades de Aprendizaje	Fuentes de Información
<p>Conocer y aplicar los métodos numéricos como una alternativa a la formulación matemática en el análisis y diseño en la teoría de placas.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Conocer los fundamentos del método de las diferencias finitas. para su aplicación en placas. ▪ Aplicar el método de las diferencias finitas en la solución de la ecuación diferencial de una placa considerando diversas condiciones de borde. ▪ Realizar una investigación documental sobre la importancia del método de los elementos finitos en las ciencias y en la ingeniería. ▪ Realizar ejercicios y problemas propuestos en clase de placas rectangulares aisladas con diferentes condiciones de borde. 	<p>2,3,4,6,7,8</p>

Unidad 3.- Análisis y diseño de cascarones cilíndricos

Objetivo Educativo	Actividades de Aprendizaje	Fuentes de Información
<p>Establecer las ecuaciones de equilibrio para la determinación del estado de esfuerzo en un elemento</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Investigar las características y especificaciones de los cascarones cilíndricos. ▪ Establecer las 	<p>1,4,5,6,7</p>

<p>diferencial para conocer los esfuerzos normales y cortantes máximos. Diseñar la trabe de borde y tímpano atiezador.</p>	<p>ecuaciones de equilibrio en un elemento diferencial para la obtención el estado de esfuerzo (esfuerzos normales y cortantes) en un punto.</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Utilizar el método gráfico (círculo de Mohr o método analítico) para conocer los esfuerzos y direcciones principales necesarios para el diseño y revisión del cascarón cilíndrico. ▪ Analizar y diseñar la trabe de borde y tímpano atiezador conforme a los reglamentos o códigos de construcción vigentes. 	
----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--

Unidad 4.- Análisis y diseño de paraboloides hiperbólicos.

<p>Objetivo Educativo</p>	<p>Actividades de Aprendizaje</p>	<p>Fuentes de Información</p>
<p>Establecer las ecuaciones de equilibrio para la determinación del estado de esfuerzo en un elemento diferencial para conocer los esfuerzos normales y cortantes máximos. Diseñar la trabe de borde.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Investigar las características y especificaciones de los paraboloides hiperbólicos. ▪ Establecer las ecuaciones de equilibrio en un elemento diferencial para la obtención el estado de esfuerzo (esfuerzos normales y cortantes) en un 	<p>1.4,5,6,7</p>

	<p>punto.</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Utilizar el método gráfico (círculo de Mohr o método analítico) para conocer los esfuerzos y direcciones principales necesarios para el diseño y revisión del paraboloide hiperbólico. ▪ Analizar y diseñar la trabe de borde conforme a los reglamentos o códigos de construcción vigentes 	
--	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--

Unidad 5.- Aplicación de software en el análisis de placas.

Objetivo Educativo	Actividades de Aprendizaje	Fuentes de Información
Conocer y aplicar software que utilice el método de los elementos finitos en el análisis de placas.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Aplicar software educativo “STACKER” que utilice el método de los elementos finitos para el análisis de placas. 	9

10. FUENTES DE INFORMACIÓN

1. American Concrete Institute, Reglamento para las construcciones de concreto estructural y comentarios ACI 318-99, IMCYC.
2. Bowles J. E., Foundation analysis and design, McGraw-Hill, 1988.
3. G.D. Smith, Numerical Solution of Partial Diferential Equations by

Finite Difference Methods, 2nd Ed., Oxford Applied Mathematics and Computing Science Series, 1980.

4. Gere, J.M., Timoshenko, S.P., *Mecánica de los Materiales*. International Thomson Eds. ed. 1997.
5. Olvera López Alfonso, Análisis, Cálculo y Diseño de las Bóvedas de Cáscara, Ed. CECSA, 1978.
6. Park, R-Gamble, W.L., *Losas se Concreto Reforzado*. México Editorial Limusa. 1990
7. Timoshenko, S.P. y Voinowsky-Krieger, S., *Teoría de Placas y Láminas*. Eds. Urmo, Bilbao, 1990.
8. Zienkiewics and Taylor, *The Finite Element Method*, Fifth Edition, Butterworth-Heinemann, 2002.
9. Software disponible en la red en versión demo

11. PRÁCTICAS

Elaborar programas de computadora aplicado a placas rectangulares utilizando el método de los elementos finitos.

Elaborar programas para computadora o bien para calculadora científica TI o hp, para conocer gráficamente o analíticamente el estado de esfuerzo en los cascarones cilíndricos y paraboloides hiperbólicos.