

PROGRAMA ANALÍTICO

DATOS DE IDENTIFICACIÓN	
NOMBRE DE LA INSTITUCIÓN DES UNIDAD ACADÉMICA	UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE CHIAPAS ARQUITECTURA E INGENIERÍA FACULTAD DE INGENIERÍA
NOMBRE DE LA UNIDAD DE COMPETENCIA	ANÁLISIS DE ESTRUCTURAS CON EL MÉTODO DEL ELEMENTO FINITO.
HORAS AULA-TEORÍA Y/O PRÁCTICAS, TOTALES	48
MODALIDAD	ESCOLARIZADA
PERIODO ACADÉMICO	SEMESTRE
TIPO DE UNIDAD DE COMPETENCIA	OPTATIVA
ÁREA CURRICULAR	INGENIERÍA APLICADA
CRÉDITOS	4
FECHA DE ELABORACIÓN	09/06/2015
FECHA DE ÚLTIMA ACTUALIZACIÓN	16/06/2016
RESPONSABLE DEL DISEÑO	DR. JUAN JOSÉ CRUZ SOLÍS
PERFIL DEL DOCENTE	INGENIERÍA CIVIL O CARRERA AFÍN, PREFERENTE CON MAESTRÍA O DOCTORADO EN EL ÁREA

1. Presentación

El método de los elementos finitos, es una herramienta poderosa para solución de sistemas de ecuaciones diferenciales parciales; el enfoque del curso es para resolver problemas de ingeniería estructural, y permitirá al alumno generar su propio software ya que para poder desarrollarlos se requiere elaborar rutinas para los tópicos del curso. Las herramientas matemáticas requeridas son sencillas pero se requiere de conocer métodos numéricos para solución de ecuaciones simultáneas y métodos para integración numérica. Es muy importante conocer las teorías de esfuerzos y deformaciones, así como dominar algunos conceptos de teoría de la elasticidad.

2. Propósitos

Al finalizar el curso, el alumno será capaz de:

1. Formar elementos finitos estándar e isoparamétricos para resolver problemas de esfuerzo y deformación unidimensionales y bidimensionales.
2. Integrar las funciones de forma para formular la solución con una aceptable aproximación de acuerdo a las necesidades de la ingeniería estructural.

3. Competencias Generales de la Unidad de Competencia que contribuyen al Perfil del Egresado

a. Instrumentales

Aplica estrategias de aprendizaje autónomo que le permitan la toma de decisiones en los ámbitos personal, académico y profesional.

Utiliza los lenguajes lógico, formal, matemático, icónico, verbal y no verbal para comprender, interpretar y expresar ideas y teorías.

Maneja las tecnologías de la información y la comunicación como herramienta para el aprendizaje y trabajo colaborativo que le permitan su participación constructiva en la sociedad.

Domina su lengua materna para la divulgación ética de ideas y hallazgos científicos.

Emplea pensamiento lógico, crítico, creativo y propositivo para analizar fenómenos naturales y sociales que le permitan tomar decisiones pertinentes en su ámbito de influencia con responsabilidad social.

Utiliza un segundo idioma, preferentemente el inglés, con claridad y corrección para comunicarse en contextos cotidianos, académicos, profesionales y científicos.

Elabora propuestas académicas y profesionales inter, multi y transdisciplinarias para fomentar y consolidar el trabajo colaborativo.

b. Personales y de interacción social

Mantiene una actitud de compromiso y respeto hacia la diversidad de prácticas sociales y culturales que reafirman el principio de integración en el contexto local, nacional e internacional con la finalidad de promover ambientes de convivencia pacífica.

Practica los valores promovidos por la UNACH: la verdad, la ética y el rigor científico, la legalidad, libertad de cátedra y de investigación, la autonomía universitaria, el respeto, la libertad, la paz, la justicia, la democracia, la pluralidad, la tolerancia, la equidad y la solidaridad como valores universales de la convivencia humana.

c. Integradoras

Construye propuestas innovadoras basadas en la comprensión holística de la realidad para contribuir a superar los retos del ambiente global interdependiente.

4. Competencias Específicas del Egresado de la facultad de Ingeniería Campus I.

Distingue las partes de un sistema, componente o proceso, estableciendo las relaciones que guardan entre sí, que le permita documentar la información obtenida en forma estructurada, ordenada y coherente, incluyendo conclusiones propias.

Genera modelos en lenguaje matemático que describan el comportamiento de un sistema, fenómeno o proceso, mediante el planteamiento de hipótesis, que le permita validarlos por métodos analíticos o herramientas computacionales.

Resuelve problemas de ingeniería seleccionando la metodología apropiada, aplicando modelos establecidos, basados en las ciencias básicas, verificando los resultados obtenidos con un método analítico o con el apoyo de una herramienta tecnológica, de forma que la solución sea pertinente y viable, cumpliendo con estándares de calidad y políticas de seguridad.

5. Competencias Específicas de la Unidad de Competencia que contribuyen al Perfil Profesional.

Planea la infraestructura civil mediante alternativas de solución considerando la optimización de los recursos naturales, económicos, humanos y del tiempo, con criterios de sustentabilidad y herramientas tecnológicas.

Diseña la infraestructura civil aplicando leyes, reglamentos, códigos, normas, especificaciones, modelos y métodos de análisis, optimizando los recursos disponibles, para garantizar la funcionalidad, seguridad y durabilidad de la infraestructura de Ingeniería Civil.

6. Estructuración de la Unidad de Competencia

COMPETENCIAS QUE SE FAVORECEN: (Se enuncian las competencias que se emplearan en la formación del estudiante siguiendo los lineamientos internacionales, las cuales deben ser adquiridas por estos (el estudiante) ya que forman parte de su perfil de egreso).

CRITERIOS DE DESEMPEÑO (APRENDIZAJES ESPERADOS)	CONTENIDOS
<ul style="list-style-type: none"> • Conoce los principales conceptos para la solución de problemas de ingeniería civil. 	<p>INTRODUCCIÓN Los problemas de la ingeniería. Modelos matemáticos. Solución analítica. Solución numérica. Las ecuaciones diferenciales.</p>
<ul style="list-style-type: none"> • Conoce los distintos tipos de estructuras y la evolución del análisis de estas. • Aplica los distintos métodos de análisis estructural para los distintos tipos de estructuras. • Aplica la simulación numérica. 	<p>LA INGENIERÍA ESTRUCTURAL Tipos de estructuras. Evolución del análisis estructural. Métodos de análisis estructural. Simulación numérica.</p>
<ul style="list-style-type: none"> • Conoce la evolución histórica del método finito. • Conoce el proceso para aplicar el método finito. 	<p>EL MÉTODO DEL ELEMENTO FINITO Introducción. Evolución histórica del método. Pasos del método. Proceso de discretización. Métodos de aproximación.</p>
<ul style="list-style-type: none"> • Aplica el método de elementos finitos en diversos tipos de elementos barra. 	<p>ELEMENTOS FINITOS TIPO BARRA Diversos tipos de elementos barra. Funciones de forma. Deformación del elemento. Matriz de rigidez global. Vector de fuerzas. Vector de desplazamientos. Vector de esfuerzos.</p>
<ul style="list-style-type: none"> • Aplica el método del elemento finito para elementos planos. 	<p>ELEMENTOS FINITOS BIDIMENSIONALES Tipos de elementos finitos bidimensionales. El esfuerzo plano y la deformación plana. Elementos finitos triangulares. Campo de desplazamientos y funciones de forma. Campo de deformaciones. Matriz de rigidez elemental. Matriz de rigidez global. Campo de esfuerzos.</p>

	<p>Relaciones esfuerzo-deformación. Equilibrio. Vector de fuerzas nodales equivalentes. Elementos finitos cuadriláteros. Elementos isoparamétricos. Funciones de forma. Matriz de deformación. Matriz de rigidez. Integración numérica. Formulación isoparamétrica.</p>
<ul style="list-style-type: none"> • Aplica las herramientas digitales para la resolución de problemas de ingeniería civil mediante el método finito. 	<p>SOFTWARE DE APLICACIÓN Manejo del Programa CALSEF. Introducción al uso del SAP 2000 (estructuras de acero). Introducción al uso del CYPECAD (estructuras de concreto).</p>
<ul style="list-style-type: none"> • Aquí se enuncian las habilidades, conocimiento, valores y actitudes que el estudiante debe de aplicar durante la elaboración del proyecto. Ejemplo: “organiza y analiza la información derivada de su proyecto utilizando dibujos, textos, tablas y gráficas.” 	<p>PROYECTO: (título del proyecto) Indique las preguntas globales a tratar en el proyecto.</p>
<p>El proyecto deberá permitir el desarrollo, integración, y aplicación de aprendizajes esperados y de competencias. Es importante realizar, junto con los alumnos, la planeación del proyecto en el transcurso de la materia, para desarrollarlo y comunicarlo durante las últimas semanas del semestre.</p>	
<p>Instrumentos para la obtención de evidencias de aprendizaje: (Indique los instrumentos de evaluación para la obtención de evidencias).</p> <ul style="list-style-type: none"> <input checked="" type="checkbox"/> Rúbrica o matriz de verificación. <input checked="" type="checkbox"/> Listas de cotejo y control. <input type="checkbox"/> Registro anecdótico o anecdotario. <input type="checkbox"/> Producciones escritas y gráficas. <input type="checkbox"/> Observación directa. <input type="checkbox"/> Proyectos colectivos (búsqueda de información, identificación de problemas y formulación de alternativas de solución, entre otros). <input type="checkbox"/> Esquemas y mapas conceptuales <input type="checkbox"/> Registro y cuadro de actitudes observadas en los estudiantes en actividades colectivas. <input type="checkbox"/> Prácticas de laboratorio. <input type="checkbox"/> Prácticas de campo. <input checked="" type="checkbox"/> Portafolios y carpetas de los trabajos. <input checked="" type="checkbox"/> Pruebas escritas u orales. <p>Nota 1: El valor para cada uno de los instrumentos de evaluación quedara a criterio del docente. Nota 2: Las evaluaciones escritas u orales serán departamentales.</p>	

7. Evaluación integral de procesos y productos de aprendizaje

Elementos de evaluación	Ponderación
Rúbrica o matriz de verificación	10%
Listas de cotejo y control	10%
Portafolios y carpetas de los trabajos	40%

Pruebas escritas u orales	40%
TOTAL	100%

8. Fuentes de apoyo y consulta

ONATE, EUGENIO. (1995) "Cálculo de estructuras por el metodo de elementos finitos" BARCELONA EDICION CIMNE.

Calculo de estructuras por el método de elementos finitos Edición cimne-structuralia.

Celigüeta-lizarza, j. T. (2011). Método de los elementos finitos para análisis estructural.

Mathews, j. H., & fink, k. D. (2000). Métodos numéricos con matlab (vol. 2). A. F. Carrión, y m. C. Márquez (eds.). Prentice hall.

X. O. Olivella, c. A. De sacribar; (2000). Mecánica de medios continuos para ingenieros. Ediciones upc.

Perera v.r. (2004). Introducción al método de los elementos finitos.

M.j.fagan, (1992). Finite element análisis. Theory and practice.

Szabo, b. A., & babuška, i. (1991). Finite element analysis. John wiley & sons.

Bhavikatti, s. S. (2005). Finite element analysis. New age international.

Hughes, t. J. (2012). The finite element method: linear static and dynamic finite element analysis. Courier corporation.