

**PROGRAMA DE ESTUDIO**

Nombre de la asignatura: ELEMENTO FINITO						
Clave: IME12		Ciclo Formativo: Básico () Profesional (X) Especialiado ()				
Fecha de elaboración: marzo 2015						
Horas Semestre	Horas semana	Horas de Teoría	Horas de Práctica	Créditos	Tipo	Modalidad (es)
64	4	4	0	8	Teórica (X) Teórica-práctica () Práctica ()	Presencial (X) Híbrida ()
Semestre recomendado: 7°				Requisitos curriculares: Ninguno		
Programas académicos en los que se imparte: IM						
Conocimientos y habilidades previos: Algebra lineal, Ecuaciones Diferenciales, Mecánica del medio continuo, Mecánica de materiales, Mecánica de fluidos, Transferencia de calor.						

1. DESCRIPCIÓN Y CONTEXTUALIZACIÓN DE LA ASIGNATURA:

La materia de elemento finito tiene por objetivo el crear modelos numéricos como una herramienta para obtener soluciones numéricas de problemas relacionados a la ingeniería mecánica cuya solución analítica es extremadamente compleja.

2. CONTRIBUCIÓN DE LA ASIGNATURA AL PERFIL DE EGRESO

La materia de Elemento Finito permitirá al egresado del Programa Educativo de Ingeniería Mecánica analizar y evaluar de forma analítica los diseños mecánicos proporcionando una evaluación de calidad y diseño con el fin de ahorrar costos de producción.

3. CONTROL DE ACTUALIZACIONES

Fecha	Participantes	Observaciones (cambios y justificación)
Marzo 2015	MICA Francisco Carrillo Pereyra Ing. Mayra Zezatti Flores	Emisión del documento



3. OBJETIVO GENERAL

Aplicar las ecuaciones básicas de la mecánica de sólidos a la comprensión, análisis, diseño y evaluación de problemas de la ingeniería mediante la utilización del método de los elementos finitos (MEF). Utilizar la programación numérica como una herramienta para obtener soluciones numéricas de problemas cuya solución analítica es extremadamente compleja.

5. COMPETENCIAS GENÉRICAS y/o TRANSVERSALES MODELO UNIVERSITARIO

Generación y aplicación de conocimiento	Aplicables en contexto
Capacidad para el aprendizaje de forma autónoma.	Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica.
Capacidad de aprender y actualizarse permanentemente.	Capacidad para formular y gestionar proyectos.
	Conocimientos sobre el área de estudio y la profesión.
Sociales	Éticas
Capacidad de expresión y comunicación.	Compromiso con la calidad.
Habilidades interpersonales.	Compromiso ético.

6. CONTENIDO TEMÁTICO

UNIDAD	TEMA	SUBTEMA
1	Introducción al uso del Elemento Finito.	1.1 Pasos básicos en el elemento finito 1.2 Análisis estático y análisis dinámico 1.3 Análisis lineal y no lineal 1.4 Métodos de discretización 1.5 Criterios de Fall
2	Consideraciones del modelado.	2.1 Tipos de elementos finitos 2.2 Elementos Barra (Truss) 2.3 Elementos Viga (Beam). 2.4 Elementos de Esfuerzo Plano. 2.5 Elementos de Deformación Plana 2.6 Elementos Asimétricos. 2.7 Selección del tipo de elementos.



		2.8 Aplicación de condiciones de frontera y cargas 2.9 Recomendaciones para evaluación de esfuerzos.
3	Elementos de una dimensión	3.1 Elementos lineales 3.2 Elementos cuadráticos 3.3 Elementos Cúbicos 3.4 Coordenadas locales y globales 3.5 Integración numérica
4	Elementos de dos dimensiones	4.1 Elemento Rectangular 4.2 Elemento cuadrático 4.3 Elemento triangular Linear 4.4 Elemento triangular cuadrático 4.5 Elementos Isoparamétricos
5	Descripción de Ansys Estructural	5.1 Introducción 5.2 Iniciando el programa i. Preliminares ii. Guardar un trabajo iii. Organizar archivos iv. Trazado e impresión v. Salir del programa 5.3 Etapa de Preproceso 5.4 Construcción del modelo i. Definir tipos de elementos y constantes reales ii. Definir propiedades del material 5.5 Construcción del modelo i. Creando la geometría del modelo ii. Aplicando cargas 5.6 Etapa de solución 5.7 Etapa de Postproceso
6	Análisis y solución de problemas con programa de elemento finito	6.1 Análisis y solución de problemas con programa de elemento finito

7. UNIDADES DE COMPETENCIAS DISCIPLINARES

Unidad 1: Introducción al uso del Elemento Finito
Competencia de la unidad: Relaciona los conocimientos adquiridos con el principio del método del elemento finito, tipos de análisis, criterios para el análisis.
Objetivo de la unidad: Definir el tipo de problema a analizar, dominio computacional y discretización del dominio.



Elementos de Competencia Disciplinar		
Conocimientos	Habilidades	Actitudes y Valores
Pasos básicos en el elemento finito Análisis estático y análisis dinámico Análisis lineal y no lineal Métodos de discretización Criterios de Falla	Aprende las diferencias entre los análisis estático y dinámico, tiempo computacional Comprende las bases para un análisis lineal o no lineal Conoce los tipos de mallado y los fundamentos de salida de resultados.	<ul style="list-style-type: none">Responsabilidad
Estrategias de enseñanza: Presentación preparada por el profesor		Recursos didácticos Proyector digital Computadora personal

Unidad 2: Consideraciones del modelado.		
Competencia de la unidad: Aplica, analiza y evalúa los conocimientos sobre tipos de elementos finitos, tipos de modelos, matriz de rigidez, nodos.		
Objetivo de la unidad: Evaluar y seleccionar un elemento finito que dependa de las características del problema a resolver.		
Elementos de Competencia Disciplinar		
Conocimientos	Habilidades	Actitudes y Valores
Tipos de elemento finito Elementos barra (TRUSS) Elementos viga (BEAM)	Distingue las condiciones de frontera, y planea la discretización según el tipo de elemento y modelo.	<ul style="list-style-type: none">ConstanciaResponsabilidad
Estrategias de enseñanza: Presentación preparada por el profesor Solución de ejercicios y problemas.		Recursos didácticos Proyector digital Computadora personal

Unidad 3: Elementos de una dimensión		
Competencia de la unidad: Infiere las características para estos tipos de elementos.		
Objetivo de la unidad: Formular la matriz global de rigidez y el vector de fuerzas para obtener los esfuerzos, las deformaciones y los desplazamientos en los nodos.		
Elementos de Competencia Disciplinar		
Conocimientos	Habilidades	Actitudes y Valores
Elementos lineales Elementos cuadráticos Elementos cúbicos	Distingue las coordenadas locales y globales. Genera el ensamble de la matriz global de rigidez y el	<ul style="list-style-type: none">ConstanciaResponsabilidad



	vector de fuerzas. Aplica condiciones de frontera. Analiza y evalúa los resultados.	
Estrategias de enseñanza: Presentación preparada por el profesor. Solución de ejercicios y problemas. Series de problemas.	Recursos didácticos Proyector digital Computadora personal Calculadora	

Unidad 4: Elementos de dos dimensiones		
Competencia de la unidad: Clasifica los grados de libertad de un sistema y evalúa la matriz de rigidez.		
Objetivo de la unidad: Formular y obtener las condiciones de frontera para este tipo de análisis.		
Elementos de Competencia Disciplinar		
Conocimientos	Habilidades	Actitudes y Valores
Funciones de desplazamientos Relación esfuerzo – deformación Relación deformación - desplazamiento Programa de computo	Elabora la matriz de rigidez para elementos de dos dimensiones y el ensamble de la matriz global de rigidez. Analiza y aplica condiciones de frontera obtención del vector de fuerzas, y obtención del vector de resultados, para problemas bidimensionales.	<ul style="list-style-type: none">• Constancia• Responsabilidad
Estrategias de enseñanza: Presentación preparada por el profesor. Solución de ejercicios y problemas. Series de problemas.	Recursos didácticos Proyector digital Computadora personal Calculadora	

Unidad 5: Empleo de un paquete computacional de elemento finito		
Competencia de la unidad: Ejecuta un análisis numérico empleando el código computacional de un software de elemento finito		
Objetivo de la unidad: Comprender el funcionamiento del software para ejecutar una simulación numérica.		
Elementos de Competencia Disciplinar		
Conocimientos	Habilidades	Actitudes y Valores
Iniciando el programa Etapa de preproceso Etapa de solución Etapa de postproceso	Utiliza el software de elemento finito Simula numéricamente fenómeno físicos de ingeniería.	<ul style="list-style-type: none">• Constancia• Responsabilidad



	Evalúa los resultados obtenidos.	
Estrategias de enseñanza: Desarrollo de análisis mediante software Aprendizaje basado, en el uso de software como herramienta como computacional	Recursos didácticos Proyector digital Computadora personal	

Unidad 6: Análisis y solución de problemas con programa de elemento finito		
Competencia de la unidad: Ejecuta diferentes análisis empleando simulación numérica.		
Objetivo de la unidad: Comprender el funcionamiento del software y diferenciar las condiciones de frontera para diferentes simulaciones.		
Elementos de Competencia Disciplinar		
Conocimientos	Habilidades	Actitudes y Valores
Análisis y solución de problemas con programa de elemento finito.	Genera modelos computacionales. Aplica condiciones de frontera, mallado y analiza los resultados para diferentes casos de estudio.	<ul style="list-style-type: none">• Constancia• Responsabilidad
Estrategias de enseñanza: Desarrollo de análisis mediante software Aprendizaje basado, en el uso de software como herramienta como computacional	Recursos didácticos Proyector digital Computadora personal	

8. EVALUACIÓN.

Documentos de referencia: Reglamento General de Exámenes de la UAEM, Reglamento de la FCQel.

ARTÍCULO 80. - En las asignaturas teóricas y teórico-prácticas, la calificación que se asentará en el acta de examen ordinario será el promedio ponderado de mínimo 3 evaluaciones parciales y un examen de carácter departamental que incluya los contenidos temáticos de la asignatura.

Cada evaluación parcial estará integrada por un examen parcial y las actividades inherentes a cada asignatura.



9. FUENTES DE CONSULTA.

Bibliografía básica:

E.B.Becker, G.F.Carey & J.T.Oden, Finite Elements vol. 1: An Introduction. Prentice Hall, Englewood Cliffs, 1981.

O.C.Zienkiewicz & K.Morgan, Finite Elements and Approximation, JohnWiley & Sons, New York, 1983.

K.J.Bathe, Finite Element Procedures Prentice Hall, Englewood Cliffs, 1996.

Bibliografía complementaria:

Huei-huang Lee, Finite element simulation with ansys workbench 14. Editorial: Schroff development corporation 2012.

Kent L. Lawrence, Ansys workbench tutorial release 14, Editorial: Schroff development corporation 2012.

Huei-huang Lee, Mechanics of materials labs with solidworks simulation, Editorial: Schroff development corporation 2013.

Saeed Moaveni, Finite Element Analysis. Theory and Application with ANSYS, Editorial Pearson Prentice Hall 2008.

Singiresu S. Rao, The finite element method in engineering, Editorial Butterworth-Heinemann, 2010.

Young W. Kwon, The finite element method using matlab, Editorial CRC press, 2000 taylor and francis group.