

IDENTIFICACION DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE							
Unidad académica: Centro de Investigación en Ingeniería y Ciencias Aplicadas							
Programa educativo: Licenciatura en Tecnología con Áreas Terminales en Física y Electrónica.				Nombre de la unidad de aprendizaje: Elemento Finito			
Fecha de elaboración: 25 de febrero de 2014				Fecha de revisión y/o actualización			Semestre: Séptimo/Octavo
Programa elaborado por: MICA. Ramón Cabello Ruíz				Ciclo de formación: Formación Especializada		Área curricular: Perfil Profesional	
Clave	HT	HP	TH	Créditos	Tipo de unidad de aprendizaje	Carácter de unidad de la aprendizaje	Modalidad
	4	0	4	8	Teórica	Optativa	Presencial
Programas académicos en los que se imparte. Ninguno							
Prerrequisitos			UA antecedente recomendada			UA consecuente recomendada.	
<p>Presentación de la unidad de aprendizaje. El método del elemento finito, es una herramienta poderosa para la solución de sistemas de ecuaciones diferenciales parciales; el enfoque del curso es para resolver problemas de ingeniería estructural. Las herramientas matemáticas requeridas son sencillas pero se requiere de conocer métodos numéricos como solución de ecuaciones simultaneas de preferencia factorización.</p> <p>La propuesta de solución, abarca esfuerzos y deformaciones en el plano, solución al problema de sólidos, sólidos axisimétricos, flexión en placas, solución de cascarones, mediante la formulación estándar y la formulación isoparamétrica.</p>							
<p>Propósito de la unidad de aprendizaje. El propósito principal de la materia es proveer al estudiante las bases y la capacidad para la solución de problemas de Ingeniería a través del modelado de geometrías complejas con el método del elemento finito, utilizando herramientas matemáticas y de cómputo para el análisis y solución de problemas de estructuras, mecánica, transferencia de calor y dinámica de fluidos.</p>							

<p>Competencias profesionales. Desarrollar la capacidad para aplicar técnicas de modelado y simulación que le permitan representar un proceso real que ocurre en sistemas mecánicos.</p> <p>Identificar los parámetros críticos en el proceso de desarrollo de un modelo por elemento finito, lo cual permite mejorar su trabajo de investigación.</p> <p>Adquirir un criterio de síntesis y análisis, de problemas complejos presentes en el área de la mecánica</p>	<p>Contribución de la unidad de aprendizaje al perfil de egreso. Propiciar el manejo de herramientas matemáticas y de cómputo para el análisis de transferencia de calor, dinámica de fluidos, esfuerzos y deformaciones en componentes mecánicos sometidos a cargas estáticas y térmicas.</p>
--	---

ESTRUCTURA DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

Contenidos	Secuencia temática
1. Conceptos y principios de modelado de sistemas reales	1.1 Modelo físico 1.2 Modelo discreto 1.3 Modelo matemático 1.4 Grados de libertad 1.5 Coordenadas generalizadas y fuerzas generalizadas 1.6 Restricciones
2. Principios de la teoría de la elasticidad en la descripción matricial	2.1 Breve introducción a la teoría de la elasticidad 2.2 Descripción de estado de deformación 2.3 Descripción de estado de esfuerzos 2.4 Ecuaciones de la teoría de la elasticidad
3. Breve historia del método del elemento finito y sus aplicaciones	3.1 Introducción a la historia del método del elemento finito y sus aplicaciones en diseño mecánico y además en otros campos.
4. Procedimiento general y conceptos básicos del método del elemento finito	4.1 Proceso de discretización 4.1.1. Ejemplos de tipos de elementos finitos 4.1.2. Tamaño de los elementos 4.1.3. Ubicación del nodo 4.1.4. Número de elementos 4.1.5. Simplificaciones dadas por la configuración física del cuerpo 4.1.6. Representación finita de cuerpos infinitos 4.1.7. Esquema de numeración de nodos 4.2 Sistemas de referencias 4.3 Transformaciones (matriz de transformación)
5. Proceso de modelado de sistemas mecánicos con el uso de elementos finitos típicos	5.1 Elemento finito tipo barra 5.1.1 Matriz de rigidez del elemento 5.1.2 Matriz general global del sistema 5.1.3 Determinación de deformación, fuerzas, esfuerzos 5.1.4 Aplicación en el modelado de armaduras 5.2 Elemento finito tipo viga

	<p>5.2.1. Matriz de rigidez del elemento 5.2.2. Matriz global del sistema 5.2.3. Determinación de deformación, fuerzas, esfuerzos 5.2.4. Ejemplo de cálculo 5.3 Elemento finito tipo triángulo 5.3.1. Matriz de rigidez del elemento 5.3.2. Matriz global del sistema modelado por el elemento tipo triángulo 5.3.3. Determinación de deformación, fuerzas, esfuerzos 5.3.4. Ejemplo de cálculo 5.4 Elemento finito tipo rectangular 5.4.1. Matriz de rigidez del elemento 5.4.2. Matriz global del sistema modelado por el elemento tipo rectángulo 5.5 Elemento finito tipo placa (plate) 5.6 Elemento finito tipo cascarón (shell) 5.7 Modelado de problemas axisimétricos 5.8 Elemento finito sólido 5.9 Elementos isoparamétricos</p>	
<p>6. Modelado de problemas estáticos en ingeniería mecánica utilizando paquetes de cómputo de elemento finito (Ansys)</p>	<p>6.1 Introducción al modelado con el paquete Ansys utilizando el ejemplo de la placa con perforaciones y cargas externas. 6.1.1. Modelado de la geometría de la placa. 6.1.2. Definición de las propiedades del material 6.1.3. Aplicación de cargas 6.1.4. Aplicación de restricciones 6.1.5. Análisis estático del problema 6.1.6. Análisis de los resultados obtenidos 6.2 Modelado de diferentes ejemplos de elementos o uniones mecánicas 6.2.1. Armaduras 6.2.2. Elementos sólidos 6.2.3. Proceso de optimización de elementos y uniones mecánicas</p>	
CRITERIOS DE EVALUACIÓN		
Modalidad de evaluación sugerida	Marque el método empleado (X)	Porcentaje de evaluación
Exámenes parciales	(X)	50
Examen final	()	
Participación en clase	(X)	10
Círculos de estudio	()	

Búsqueda de información	()	
Realización de practica	(X)	20
Reseña de lecturas selectas	()	
Asistencia	()	
Otra (especifique): Tareas	(X)	20
Total		100

BIBLIOGRAFIA

Bibliografía básica	Bibliografía complementaria
<p>1. Ugural A.C., Fenster S.K.: Advanced Strength and Applied Elasticity. 3rd Edition, Prentice-Hall, London, 1995</p> <p>2. Timoshenko S., Goodier J.N., "Theory of Elasticity", 3rd ed., McGraw-Hill Book Company, New York, N.Y., 1970</p> <p>3. Zienkiewicz O.C.: "The Finite Element Method for Engineers", John Wiley & Sons, Inc., New York, 1977</p> <p>4. Bathe K.J.: "Finite Element Procedures in Engineering Analysis", Prentice-Hall, Inc., Englewood Cliffs, New Jersey, 1982</p> <p>5. Cook R.D.: Concepts and Applications of Finite Element Analysis. Second Edition. John Wiley. New York, 1981.</p> <p>6. Ready J.N.: An Introduction to the Finite Element Method. Second Edition. McGraw-Hill, New York, 1993</p>	<p>1. Ready J.N., Gartling D.K.: The Finite Element Method in Heat Transfer and Fluid Dynamics. 2nd Edition, CRC Press, New York, 2001</p>