Fecha Aprobación:
12/03/2014

UNIVERSIDAD DEL AZUAY

FACULTAD DE CIENCIA Y TECNOLOGIA

ESCUELA DE INGENIERIA CIVIL Y GERENCIA DE CONSTRUCCIONES

Sílabo

1. Datos generales

Materia: ELEMENTOS FINITOS
Código: CTE0088
Créditos: 4
Nivel: 6
Paralelo: A6ICG
Eje de formación: PROFESIONAL
Periodo lectivo: PERIODO MAR/2014 - JUL/2014
Total de horas: 64
Profesor: VAZQUEZ CALERO JOSE FERNANDO
Correo electrónico: jfvazquez@uazuay.edu.ec
Prerrequisitos:
CTE0005 ANÁLISIS MATRICIAL DE ESTRUCTURAS

2. Descripción y objetivos de la materia

El estudio de los elementos finitos, incorpora al proceso de educación de los estudiantes de ingeniería civil, la concepción para la utilización de métodos de modelación matemática, para el análisis de obras planificadas o construidas, partiendo de criterios de condiciones iniciales de frontera, para determinar el comportamiento general de toda la sección estructural sean estas lineales, bidimensionales o espaciales.

Con el estudio de los elementos finitos, se articulará principalmente conceptos modernos de métodos de análisis y cálculo de estructuras en el plano y el espacio, que además han sido ampliamente desarrollados por casas comerciales de venta de software. Elementos finitos inicia con el estudio de la ecuación diferencial ordinaria de primer orden para la solución de elementos de barra, luego se hace el estudio de las ecuaciones diferenciales parciales (ecuación de Poisson), terminando con aplicaciones para elementos bidimensionales.

Esta materia tiene un campo de relación con todas las asignaturas de especialización de la ingeniería como Estructuras, Estructuras II, Dinámica estructural, además que es una herramienta fundamental en el proceso de investigación científica de la carrera.

3. Contenidos

1. SISTEMAS DISCRETOS Y SISTEMAS CONTINUO INTRODUCCIÓN AL MÉTODO DE LOS ELEMENTOS FINITOS

1.01. Introducción (2 horas)

1.02. Conceptos básicos del análisis matricial de estructuras de barras (2 horas)

1.03. Analogía con el análisis matricial de otros sistemas discretos (2 horas)

1.04. Etapas básicas del análisis matricial de un sistema discreto (2 horas)

1.05. Método directo de obtención de la matriz de rigidez y el vector de fuerzas globales (2 horas)

2. RESOLUCIÓN POR EL MEF DE PROBLEMAS UNIDIMENSIONALES APLICANDO LA ECUACIÓN DE POISSON

2.01. Introducción (1 horas)

2.02. Presentación de la ecuación de Poisson (1 horas)

2.03. Método de los residuos ponderados (1 horas)

2.04. Planteamiento de la solución general del problema (1 horas)

2.05. Condición de integrabilidad (1 horas)

2.06. Forma débil del método de residuos ponderados (1 horas)

2.07. Deducción del principio de los trabajos virtuales a través del método de los residuos ponderados (PTV) (1 horas)

2.08. El PTV en problemas de Poisson (1 horas)

2.09. El MEF en problemas de Poisson unidimensionales (1 horas)

2.1. Generalización de la solución con varios elementos de dos nodos (1 horas)

3. ELEMENTOS FINITOS DE BARRA. CONCEPTOS BASICOS

3.01. Introducción (1 horas)

3.02. Barra sometida a fuerzas axiles (1 horas)

3.03. Barra de sección constante. Discretización en un elemento lineal (1 horas)

3.07. Extrapolación de la solución con varios elementos de dos nodos (1 horas)

3.04. Obtención de las ecuaciones de la Discretización a partir de la definición global del campo de desplazamientos (2 horas)

3.05. Barra de sección constante. Discretización en un elemento lineal (1 horas)

3.06. Generalización de la solución con varios elementos de dos nodos (1 horas)

3.08. Formulación matricial de las ecuaciones del elemento (2 horas)

4. ELEMENTOS DE BARRAS MAS AVANZADOS Y CONDICIONES PARA CONVERGENCIA DE LA SOLUCION

4.01. Introducción (1 horas)

4.02. Elementos unidimensionales de clase C0. Elementos Lagrangianos (1 horas)

4.03. Formulación Isoperimétrica e integración numérica (1 horas)

4.04. Integración numérica (1 horas)

4.05. Etapas para el cálculo de las matrices y vectores de un elemento isoparamétrico de barra de (1 horas)

4.06. N nodos (1 horas)

4.07. Organización básica de un programa de elementos finitos (1 horas)

4.08. Selección del tipo de elemento (1 horas)

4.12. Tipos de errores en la solución de elementos finitos (1 horas)

4.09. Requisitos para la convergencia de la solución (1 horas)

4.1. Consideraciones sobre compatibilidad y equilibrio de la solución (1 horas)

4.11. Condiciones para la convergencia de los elementos isoparamétricos (1 horas)

5.03. Puntos óptimos para cálculo de tensiones y deformaciones (2 horas)

5. FLEXION DE VIGAS

5.01. Introducción (1 horas)

5.02. Flexión de vigas esbeltas (teoría de Euler-Bernoulli) (2 horas)

5.04. Flexión de vigas Timoshenko (2 horas)

5.05. Conclusiones (1 horas)

6. APLICACIÓN DEL MEF A LA ECUACION DE POISSON EN DOS DIMENSIONES

6.04. Elemento triangular de tres nodos (2 horas)

6.01. Introducción (1 horas)

6.02. Ecuación estacionaria de Poisson en dos dimensiones (1 horas)

6.03. Resolución por el método de los elementos finitos (2 horas)

7. ELASTICIDAD BIDIMENSIONAL

7.01. Introducción (1 horas)

7.02. Teoría de la elasticidad bidimensional (3 horas)

7.03. Formulación de elementos finitos. Elemento triangular de tres nodos (4 horas)

4. Sistema de Evaluación

Resultado de aprendizaje de la carrera relacionados con la materia

Resultado de aprendizaje de la materia	*Evidencias*
ab. Poseer los conocimientos básicos de estructuras, geotecnia, hidráulica, construcción, sanitaria, sistemas y transportes que le permitan proponer soluciones a los problemas que atiende la ingeniería civil.	
- Desarrollar destrezas en la determinación de modelos matemáticos idealizados de estructuras reales, restricciones, condiciones de frontera, vigas, pórticos, sistemas.	*- Lecciones orales* *- Pruebas en base a Reactivos* *- Pruebas escritas* *- Documento de ejercicios y tareas resueltas fuera del aula*
- Emplear métodos matemáticos para la resolución de problemas de acción-reacción estructural, de modelos idealizados, interpretación de esfuerzos, deformaciones en la estructura.	*- Pruebas escritas* *- Documento de ejercicios y tareas resueltas fuera del aula* *- Pruebas en base a Reactivos* *- Lecciones orales*
ac. Analizar, diseñar y gestionar proyectos buscando la optimización del uso de los recursos tanto humanos como materiales.	
- Modelar las obras en un medio real, su comportamiento, ante acciones externas e internas y conceptualizar el comportamiento y deformación de la estructura.	*- Documento de ejercicios y tareas resueltas fuera del aula* *- Pruebas en base a Reactivos* *- Pruebas escritas* *- Lecciones orales*
af. Emplear modelos, métodos de análisis y software especializado, aplicables al diseño del proyecto.	
- Distinguir los paquetes de software comerciales en base a elementos finitos, para el cálculo y diseño de estructuras.	*- Pruebas en base a Reactivos* *- Lecciones orales* *- Documento de ejercicios y tareas resueltas fuera del aula* *- Pruebas escritas*
- Emplear programas computacionales estructurales, para el análisis, cálculo y diseño de elementos estructurales y sistemas.	*- Documento de ejercicios y tareas resueltas fuera del aula* *- Pruebas escritas* *- Pruebas en base a Reactivos* *- Lecciones orales*
ai. Identificar y aplicar las normativas técnicas y legales pertinentes, de acuerdo al tipo de proyecto.	
- Incorporar en los análisis, el adecuado manejo de las normativas locales vigentes y su aplicación, acorde al tipo de proyecto	*- Documento de ejercicios y tareas resueltas fuera del aula* *- Pruebas en base a Reactivos* *- Pruebas escritas* *- Lecciones orales*
al. Asumir la necesidad de una constante actualización.	
- Fomentar la necesidad de la actualización permanente, y el uso de herramientas computacionales, aplicados a la ingeniería	*- Lecciones orales* *- Documento de ejercicios y tareas resueltas fuera del aula*

Desglose de Evaluación

Evidencia	Descripción Evidencia	Contenidos Sílabo Evaluar	Aporte	Calificación	Fch.Aproximada
	Prueba escrita Nro. 1	Temas 1, 2 y 3		5,00	Hasta semana 5. Abril 17
	Documentos de ejercicios y tareas fuera del aula	Temas 1, 2 y 3		3,00	Hasta semana 5. Abril 17
	Prueba escrita Nro. 2	Temas 3, 4 y 5		5,00	Hasta semana 10. Mayo 23
	Documentos de ejercicios y tareas fuera del aula	Temas 3, 4 y 5		3,00	Hasta semana 10. Mayo 23
	Prueba en base a reactivos Nro. 1	Temas 1,2, 3, 4 y 5		2,00	Hasta semana 10. Mayo 23
	Prueba escrita Nro. 3	Temas 6 y 7		6,00	Hasta semana 15. Mayo 27
	Documentos de ejercicios y tareas fuera del aula	Temas 6 y 7		4,00	Hasta semana 15. Mayo 27
	Lecciones orales	Temas 6 y 7		2,00	Hasta semana 15. Mayo 27
	SUBTOTAL			**30,00**	
	Examen final:			20,00	Semana de exámenes finales
	(Incluye prueba en base a reactivos)				
	TOTAL			**50,00**	

Metodología

La materia Elementos Finitos, permite al estudiante desarrollar habilidades y conceptos necesarios para la correcta modelación en las diferentes áreas de la Ingeniería, por este motivo el componente teórico, será siempre sustentado con el análisis práctico y resolución de ejercicios, utilizando procedimientos matemáticos, interpretación de resultados y criterios de diseños.

·Exposición teórica del profesor sobre los temas.
·Ejemplificación mediante la resolución de problemas tipo.
·Trabajo en grupo de los alumnos.
·Resolución de problemas lineales y planos
·Deberes y trabajos fuera del aula.
·Revisión de deberes y exposición de los alumnos.
·Lecciones orales de clases impartidas de parte de los estudiantes.
·Refuerzo por parte del profesor y conclusiones.

Criterios de Evaluación

En todos los trabajos escritos, deberes, ejercicios, se evaluará la ortografía, la redacción, la coherencia, el contenido y la ausencia de copia textual. En los trabajos se evaluará principalmente la originalidad, el esfuerzo y la presentación.

Se dividirá la calificación de pruebas y exámenes en porcentajes tomando en cuenta el planteamiento (40%), solución (40%) e interpretación de respuestas (20%).

5. Textos y otras referencias

Libros

BIBLIOGRAFÍA BASE

- Eugenio Oñate Ibañez,.(1995). CALCULO DE ESTRUCTURAS POR EL METODO DE ELEMENTOS FINITOS S.A. EEUU: Artes gráficas Torres. a través del Profesor.
- Hibbeler,R.C.(2006). MECANICA DE MATERIALES. México: PEARSON EDUCACIÓN. a través del Profesor.
- Zienkiewicz.(1979). EL MÉTODO DE LOS ELEMENTOS FINITOS. España: Ed. Reverté, Barcelona. a través del Profesor.

Web

BIBLIOGRAFÍA BASE

- Obtenido de WIKI: http://elementosfinitosunalmzl.wikispaces.com/diapositivas.

Software

BIBLIOGRAFÍA

Docente

Director Junta

Fecha Aprobación: **12/03/2014**

APROBADO