

Curso de Resolución por Elementos Finitos con Python

Información General

Fecha de inicio: 21/08/2026

Frecuencia: Semanal

Carga horaria por clase: 90 min

Presentación

Cuando queremos encontrar soluciones aproximadas a problemas físicos, en lugar de usar métodos variacionales clásicos como el de Ritz o Galerkin, podemos utilizar el método de los elementos finitos. La ventaja de utilizar esta metodología que requiere el uso de una computadora es poder encontrar las funciones de aproximación para analizar casos que pueden llegar a ser muy complejos. Este curso de Resolución por Elementos Finitos está orientado a utilizar el lenguaje de programación de Python para comprender cuál es la teoría detrás del método de los elementos finitos y guiarte en la incorporación de plataformas que faciliten la implementación y resolución de problemas. En la primera parte del curso, aprenderás la teoría, comprendiendo paso a paso la resolución de ecuaciones parciales lineales del tipo elípticas en 1 dimensión, deduciendo y explicando la forma fuerte y la forma débil de resolución y la equivalencia entre ambas mientras avanzarás en el conocimiento de las bases físicas y matemáticas requeridas en cada paso. En la segunda parte del curso Resolución por Elementos Finitos con Python, comprenderás herramientas como Fenics y CAELINUX que te permitirán tratar problemas unidimensionales, bidimensionales o tridimensionales con condiciones de contorno complejas. En el caso de Fenics para comprender el uso de la plataforma analizaremos la ecuación de poisson, la ecuación del calor y la resolución de ecuaciones no lineales. En el caso de CAELINUX analizaremos las etapas de creación de piezas complejas, mallado de piezas y resolución de problemas tridimensionales de tensión - deformación.

Objetivos Generales

Desarrollar el conocimiento teórico necesario para comprender el funcionamiento del método de los elementos finitos e introducirse en el uso de herramientas que faciliten su implementación y desarrollo.

Objetivos Específicos

- Resolver la ecuación de Poisson con condiciones de contorno
- Realizar el análisis de tensiones de estructuras 2D y 3D.
- Introducir al alumno en la comprensión de las bases físico - matemáticas, así como de la teoría detrás del método de los elementos finitos.
- Aprender las bases del lenguaje de programación de python a medida que se introduce la teoría de funcionamiento de las plataformas de Fenics y CAELINUX.
- Combinar las condiciones de contorno de Dirichlet y Newmann

- Trabajar con la ecuación lineal elástica

Destinatarios

- Autodidactas que se encuentren queriendo aprender el uso de los elementos finitos y que comprendan los requerimientos de la teoría y conozcan sus bases y limitaciones.
- Alumnos avanzados de la carrera de ingeniería.
- Personas que estén cursando materias de cálculo matemático aplicado a la resolución de ecuaciones diferenciales y tengan conocimientos de álgebra lineal.

Plan de Estudios

Módulo 1: Bases físico - matemáticas y teoría.

- Lenguaje de programación y conceptos físicos - matemáticos
- Bases físicas
- Ecuación diferencial parcial lineal elíptica en 1D
- Teoría aplicada a problema unidimensional

Módulo 2: Herramientas

- Fenics
- Fenics - Ecuación del calor y ecuación no lineal
- CAELINUX - Reconocimiento
- CAELINUX - Practica
- Evaluación Final Integradora
- Recuperatorio de la Evaluación Final Integradora

Bibliografía

- (2020, 03). Structures and Thermomechanics Analysis for Studies. code_aster. Obtenido 03, 2020, de <https://www.code-aster.org/V2/doc/v12/en/index.php?man=U1>
- (2020, 03). Salome Mesh's Users Guide. Salome Platform Documentation. Obtenido 03, 2020, de <https://docs.salome-platform.org/7/gui/SMESH/index.html>
- (2016, 01). CAELinux Documentation. CAELINUX. Obtenido 01, 2016, de http://www.caelinux.org/wiki/index.php/Main_Page
- Zienkiewicz, O. (1982). El método de los elementos finitos (1 ed., Vol. 1, pp. 1-885). Barcelona, Publicado: Reverte.
- Moreland, K. (2016, 06). The ParaView Tutorial. paraview.org. Obtenido 06, 2016, de <https://www.paraview.org/>
- Tveito, A. (2016, 06). Solving PDEs in Python The FEniCS Tutorial I. fenicsproject.org. Obtenido 06, 2016, de <https://fenicsproject.org/>
- De Vedia, L. (1997). Monografía Tecnológica N°2 - Mecánica del Continuo (Primera ed., Vol. 1, pp. 1-320). San Martín - Argentina, Segunda Edición: UNSAM - CNEA.

