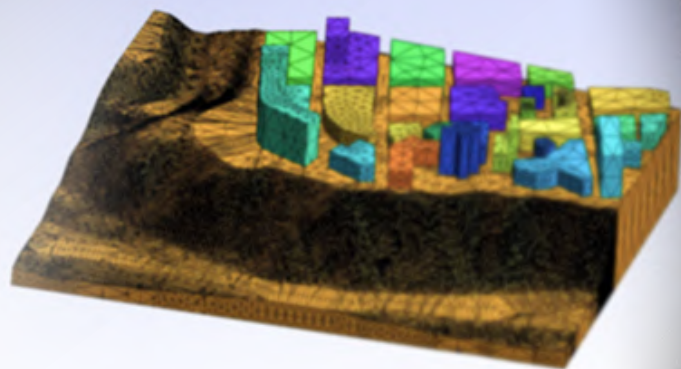
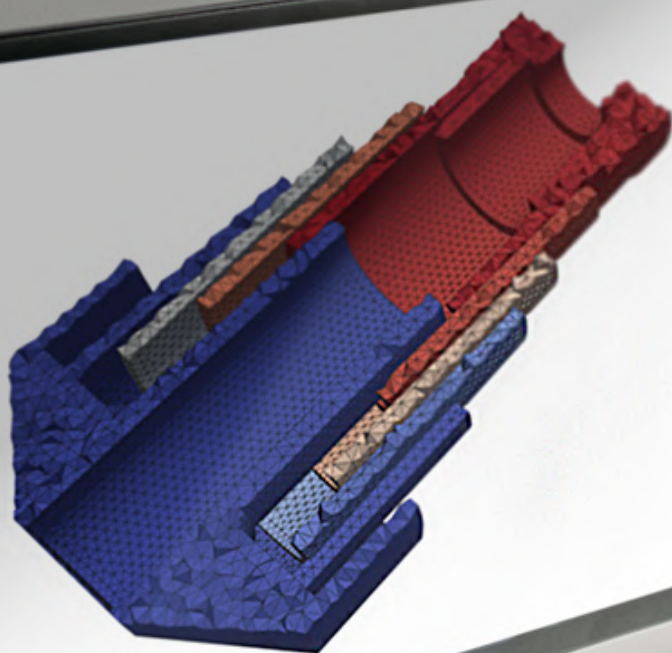




JPI
INGENIERÍA
INNOVACIÓN



</> Curso:

Programando el **Método de Elementos Finitos** en **3D**



> Inicia **8 de
noviembre**

> Modalidad
Online

Con la colaboración de:



“El lenguaje es el vestido de los pensamientos.”

Samuel Johnson.

Curso:

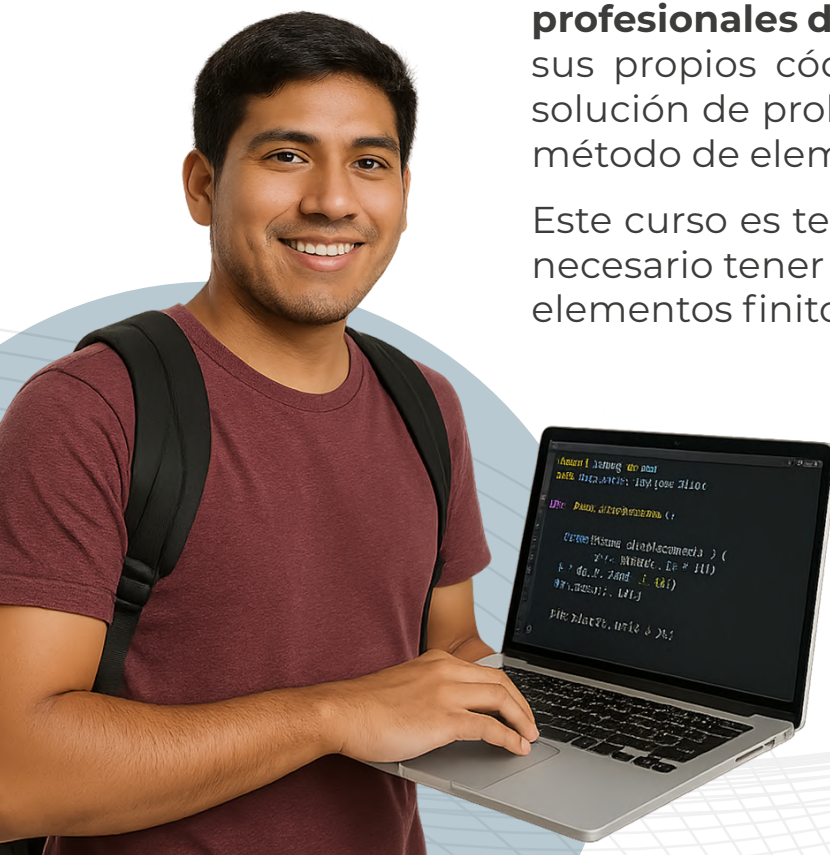
Programando el Método de Elementos Finitos en 3D

El curso proporciona herramientas valiosas para programar línea por línea la solución de diversos problemas a través del método de elementos finitos. La programación comprende desde la generación sistematizada del mallado, la aplicación del método y hasta la visualización de resultados en Python. Los casos por desarrollar en el curso son: análisis usando elementos unidimensionales, bidimensionales, tridimensionales. Finalmente, se desarrollarán aplicaciones de modelos numéricos 3D usando la **librería FEniCS** y el **software gQuake** el cual utiliza eficientemente los recursos computacionales en la nube.

DIRIGIDO A:

El curso está dirigido a **estudiantes** y **profesionales de Ingeniería** que deseen realizar sus propios códigos de programación para la solución de problemas ingenieriles aplicando el método de elementos finitos.

Este curso es teórico-práctico por lo que solo es necesario tener nociones básicas del método de elementos finitos y programación.





OBJETIVOS DE APRENDIZAJE

- </> Proporcionar herramientas útiles del lenguaje de programación Python para desarrollar algoritmos y códigos base para el análisis de problemas más complejos.
- </> Los participantes adquirirán conocimientos sobre la programación de algoritmos para la definición de funciones de forma de elementos finitos 1D, 2D y 3D.
- </> Definir la matriz de elementos finitos y ensamblarlo entre ellos usando matrices dispersas para la solución de manera eficiente del método de elementos finitos.
- </> Brindar un flujo de trabajo mediante herramientas opensource para realizar un análisis por elementos finitos en sus 3 etapas (pre, pro y post procesamiento)
- </> Utilizar la **librería FEniCS en Python** para realizar simulaciones numéricas 3D y resolver problemas mecánicos.
- </> Realizar un trabajo final de acuerdo con el campo de aplicación de cada profesional.



BENEFICIOS

- 🏆 Clases Vía **Zoom**
- 🏆 Aula Virtual **JPI-Online**
- 🏆 Uso de Hojas de Cálculo en **Excel y Smath Studio**
- 🏆 Códigos desarrollados en **Python a través de Colab**
- 🏆 Códigos desarrollados con **la librería FEniCS**
- 🏆 Generación de **mallas con Gmsh**
- 🏆 Uso de software **gQuake en la nube**





Plan de estudios

¿Qué aprenderás en el curso?

Semana 1

INTRODUCCIÓN AL MÉTODO DE ELEMENTOS FINITOS

- Presentación y alcance del método
- Método de parámetros indeterminados
- Ventajas y desventajas del MEF
- Ejemplos de aplicaciones del MEF
- Conceptos básicos
- Estructura de un programa de elementos finitos

COMANDOS BÁSICOS Y FUNCIONES MEF

- Sintaxis y atajos
- Librerías y Uso de Variables
- Bucles y Manejo de Archivos
- Condicionales, Funciones, Clases, Matrices y Ploteo
- Sistema de Ecuaciones
- Cuadratura de Gauss
- Funciones de Forma - 1D y 2D
- Mallado (Mesh) y Condiciones de Borde

Semana 2

FORMULACIÓN DE ELEMENTOS UNIDIMENSIONALES

- Descripción de un problema de elasticidad 1D
- Ecuaciones de equilibrio en su forma fuerte
- Formulación débil de las ecuaciones gobernantes
- Discretización mediante funciones de forma
- Integración y solución del problema

PROGRAMACIÓN MEF PARA ELEMENTOS UNIDIMENSIONALES

- Definición del Problema y Formulación Matricial
- Obtención de Matriz y Vector de un Elemento Finito
- Ensamble y Aplicación de Condiciones de Borde
- Casos especiales y Post-procesamiento
- Uso de Librería PMEF

*MEF: Método de Elementos Finitos

Semana 3

FORMULACIÓN DE ELEMENTOS BIDIMENSIONALES

- Descripción de un problema de elasticidad 2D
- Ecuaciones de equilibrio en su forma fuerte
- Formulación débil de las ecuaciones gobernantes
- Discretización mediante funciones de forma
- Integración numérica usando la cuadratura de Gauss
- Obtención de desplazamientos y esfuerzos

PROGRAMACIÓN MEF PARA ELEMENTOS BIDIMENSIONALES

- Triangulación de Delaunay
- Definición del problema y Pre-procesamiento
- Análisis y Post-Procesamiento usando PMEF
- Análisis de esfuerzos y criterio de Von Mises
- Mallado en Gmsh
- Visualización con Pyvista

Semana 4

FORMULACIÓN DE ELEMENTOS TRIDIMENSIONALES

- Descripción de un problema de elasticidad 3D
- Ecuaciones de equilibrio en su forma fuerte
- Formulación débil de las ecuaciones gobernantes
- Discretización mediante funciones de forma
- Integración numérica usando la cuadratura de Gauss
- Obtención de desplazamientos y esfuerzos

PROGRAMACIÓN MEF PARA ELEMENTOS TRIDIMENSIONALES

- Discretización 3D con el método de Delaunay
- Definición de Funciones de Forma
- Matriz de Rigidez de un elemento
- Ensamble en la Matriz de Rigidez Global
- Solución del sistema y Análisis de convergencia
- Interpretación de deformaciones y esfuerzos

Evaluación Parcial

*MEF: Método de Elementos Finitos

Semana 5

PRESENTACIÓN DE **APLICACIONES 2D Y 3D**

Sesión de consultas

Semana 6

MÉTODO DE **ELEMENTOS FINITOS USANDO FEniCS**

- Instalación del entorno de trabajo usando WSL
- Introducción y Alcance de la librería FEniCS
- Resolución de problemas de Elasticidad usando FEniCS
- Generar una malla 3D de EF usando GMSH y DOLFIN
- Ejemplo 1: Modelo 3D de un talud sujeto a cargas de gravedad
- Ejemplo 2: Modelo 3D de una componente mecánica

MÉTODO DE **ELEMENTOS FINITOS USANDO gQuake**

- Introducción a simulación MEF 3D con gQuake y HPC*
- Ejemplo 1: Modelo 3D de un talud sujeto a cargas de gravedad
- Ejemplo 2: Modelo 3D de una componente mecánica

Consultas sobre el proyecto

Semana 7

Entrega y revisión de proyecto final

Presentación de aplicaciones de elementos finitos desarrollados

*MEF: Método de Elementos Finitos

*HPC: High Performance Computing (Computación de Alto Rendimiento en inglés)

INFORMACIÓN GENERAL:



Inicio de
Clases:

8

Noviembre



Clases vía **Zoom:**

Sábados de 6 p.m. a 8 p.m.



Duración:

60 horas durante 7 semanas

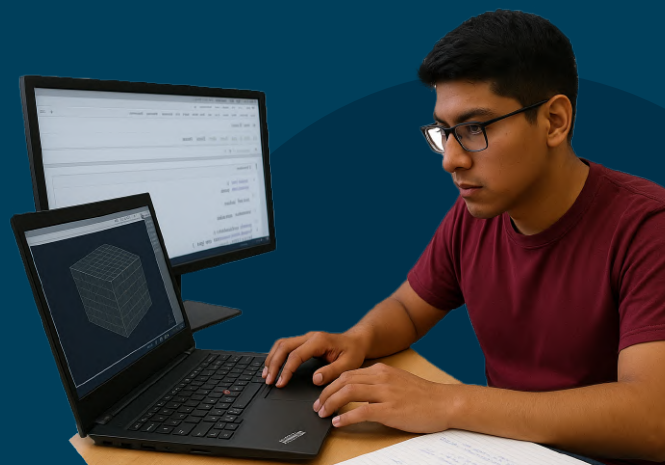


Clases asincrónicas:

6 Horas semanales en JPI-Online

CALIFICACIÓN:

</>	Prácticas	30
</>	Evaluación parcial	30
</>	Proyecto Final	40
> Puntaje total		100



CERTIFICACIÓN

El certificado se emite al haber aprobado con un puntaje mínimo de 70 y un porcentaje de asistencia mayor al 50% de las clases virtuales. Se otorga al participante que lo requiera y firmado por el Ingeniero que realiza el curso.



DOCENTES



Mag. Ing. Julian Palacios

Máster en Ingeniería otorgado por la Universidad de Tokyo (UTokyo) e Ingeniero Civil por la Universidad Nacional de Ingeniería (UNI). Se especializó en Computación de Alto Rendimiento para simulaciones sísmicas de gran escala.

Actualmente está realizando el doctorado en el Laboratorio de Ciencia Computacional y Computación de Alto Rendimiento (CSHPC) del Instituto de Investigación de Terremotos (ERI) de UTokyo.

Cuenta con experiencia en Simulaciones Numéricas en caso de Sismo/Tsunami mediante la programación paralela en CPU/GPU. Además, tiene experiencia en el Monitoreo de la Salud estructural, sistematización de Procesos y elaboración de Software.



B.Sc. Jorge Lulimachi

Maestrando en ciencias en Ingeniería Estructural de la Universidad Nacional de Ingeniería. Ha participado en proyectos de diseño sismorresistente y reforzamiento estructural en el Departamento de Ingeniería Sísmica del Centro Peruano Japonés de Investigaciones Sísmicas y Mitigación de Desastres (CISMID). Experiencia en el desarrollo de aplicaciones de diseño para ingeniería estructural y codificación con enfoque de investigación en dinámica estructural y aislamiento sísmico de edificaciones.



Ing. Elvis Guizado

Ingeniero Civil egresado de la Universidad Nacional de Ingeniería (UNI). Se desempeñó como instructor en cursos académicos especializados en elementos finitos en 3D, y participó en el desarrollo de herramientas computacionales avanzadas para el análisis sísmico tridimensional a escala urbana en JPI Ingenieria e Innovacion SAC. Posee amplia experiencia en el uso de Machine Learning con Python, aplicado a investigaciones en ingeniería civil, y ha brindado capacitaciones sobre este tema para la empresa Amphos 21. Actualmente es asistente de investigación en el Centro Peruano Japonés de Investigaciones Sísmicas y Mitigación de Desastres (CISMID-UNI), donde ha desarrollado herramientas en Python aplicadas a la ingeniería sísmica.

INVERSIÓN:

Tarifas	Monto
</> Público en general:	S/440
</> Estudiantes:	S/330
</> Ex alumnos JPI:	S/330



DESCUENTO
por pronto pago

10%
de la inversión



- › 50 vacantes
- › Vía plataforma Zoom
- › Descuento válido previo pago **antes del 26 de Octubre**
- › No aplica a los convenios que ya existen con JPI

PROCESO DE INSCRIPCIÓN:

Para considerar al alumno como inscrito, debe seguir los siguientes pasos:

1. Realizar el depósito o transferencia a la cuenta



Cuenta BCP: **19302432472041**

Cuenta Interbancaria: **00219310243247204115**

* Depósitos en provincia tendrán que **adicionar S/ 9.00 por comisión** BCP.



Cuenta BBVA: **0011-0284-0200536806**

Cuenta Interbancaria: **011-284-000200536806-79**

* Depósitos en provincia tendrán que **adicionar S/ 7.50 por comisión** BBVA.



<http://paypal.me/jpiPython>



2. Llenar el formulario de inscripción

**INSCRÍBESE
AQUÍ**

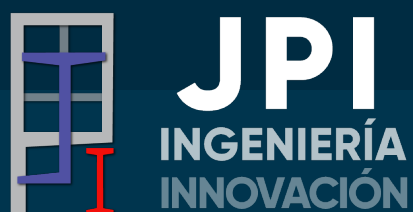


Adjuntar una **imagen** que permita visualizar el **pago realizado**.

*Para estudiantes: Adjuntar el reporte/constancia de matrícula.

3. Recibir un mensaje de confirmación del correo

admin@jpi-ingenieria.com



JPI-INGENIERIA.COM



JPI.Ingenieria.Innovacion



jpi-ingenieria



@jpi_ingenieria_e_innovacion



(+51) 935 883 929



(+51) 935 625 036

(+51) 935 392 193

Con la colaboración de:

