

11.7 Modelación de Obras Civiles aplicadas a las vías terrestres con Elementos Finitos

MATERIA: MODELACIÓN NUMÉRICA DE OBRAS CIVILES APLICADAS A LAS VÍAS TERRESTRES CON ELEMENTOS FINITOS.

DURACIÓN: 64 HORAS

CRÉDITOS: 8

OBJETIVO: Modelar y caracterizar con software numérico especializado, obras de ingeniería Civil aplicadas a la Infraestructura del transporte, para estudiar la interacción suelo-estructura y conocer el comportamiento ante ciertas solicitaciones ingenieriles.

TEMARIO

| | |
|---|-----------|
| 1.- INTRODUCCIÓN | 4 |
| 1.1.- Introducción | |
| 1.2.- Funciones y necesidades de las obras de Ingeniería en la Infraestructura del transporte | |
| 1.3.- Justificación e introducción de la modelación numérica de obras Civiles | |
| 2.- MÉTODOS DE DISEÑO APLICADOS EN LA PRÁCTICA DE LA INGENIERÍA | 6 |
| 3.1.- Métodos semi-empíricos | |
| 3.2.- Métodos de equilibrio límite y de análisis límite | |
| 3.3.- Métodos numéricos | |
| 3.4.- Método del Elemento Finito (MEF) | |
| 3.- CONSIDERACIONES TEÓRICAS DEL MÉTODO DEL ELEMENTO FINITO (MEF) | 8 |
| 3.1.- Función lineal básica del Elemento Finito | |
| 3.2.- Funciones básicas como funciones de ponderación | |
| 3.3.- Funciones cuadráticas básicas | |
| 3.4.- Elementos en dos y tres dimensiones | |
| 4.- IDEALIZACIÓN GEOMÉTRICA | 4 |
| 4.1.- Idealización en deformación plana (2D) | |
| 4.2.- Idealización en condiciones Axisimétricas | |
| 4.3.- Idealización en tres dimensiones (3D) | |
| 4.4.- Condiciones de frontera | |
| 5.- CONSIDERACIONES GEOTÉCNICAS PARA EL MODELADO | 10 |
| 5.1.- Objetivos y requerimientos de diseño | |
| 5.2.- Esfuerzos geoestáticos | |
| 5.3.- Esfuerzos totales | |
| 5.4.- Esfuerzos efectivos | |
| 5.5.- Cargas aplicadas | |
| 5.6.- Construcción, excavación y presión de poro | |

| | |
|---|----|
| 6.- MODELOS CONSTITUTIVOS | 10 |
| 6.1.- Definición e introducción a los modelos constitutivos | |
| 6.2.- Mohr Coulomb | |
| 6.3.- Cam Clay y Cam Clay Modificado | |
| 6.4.- Hoek-Brown y Hoek-Brown Generalizado | |
| 6.5.- Otros modelos de interés | |
| 7.- DESARROLLO Y ANÁLISIS DE EJEMPLOS USANDO SOFTWARE BASADO EN ELEMENTOS FINITOS | 22 |
| 7.1.- Modelación de túneles | |
| 7.2.- Modelación de terraplenes | |
| 7.3.- Modelación de cimentaciones para puentes | |

METODOLOGÍA DE ENSEÑANZA - APRENDIZAJE

Para el desarrollo exitoso de los temas incluidos en el programa de estudio, se llevarán a cabo las siguientes actividades:

- Exposición interactiva de temas en clase por parte del instructor (Pintarrón, proyector, cañón, etc.).
- Discusión en clase de tópicos de lectura asignados previamente.
- Utilización de computadoras en clase por parte de los alumnos, para manejar paquetes de software especializado.
- Los alumnos desarrollarán un proyecto a lo largo del curso, siendo apoyados y dirigidos por el instructor en todas las fases de dicho proyecto.
- Los alumnos harán presentaciones en clase alusivas a su proyecto.
- Se invitará ocasionalmente a especialistas en algunos de los temas del curso para enriquecer el aprendizaje.
- Se harán visitas de campo a obras que se estén realizando.

PROCEDIMIENTO DE EVALUACIÓN DE APRENDIZAJE DE LOS ALUMNOS

- Tareas con valor para la calificación final
- Trabajos de investigación durante el curso
- Participación en clase
- Exposiciones
- Evaluaciones escritas

BIBLIOGRAFÍA

- Crisfield M.A. (1986), "Finite elements and solution procedures for structural analysis", Pineridge press, Swansea, UK
- Day R.A. (1990), "Finite element analysis of sheet pile retaining walls", PhD thesis, Imperial College, University of London
- Hughes, T. J.R. (2000). "The Finite Element Method. Linear Static and Dynamic Finite Element Analysis", edit.Dover Publications, Inc., Mineola New York.

- Jardine R.J. (1985), "Investigation of pile-soil behaviour, with special reference to the foundations of offshore structure", PhD thesis, Imperial College, University of London
- Muir Wood D. (1990). "Soil Behaviour and Critical State Soil Mechanics" Cambridge University Press
- Rangogni, R. (1986), "Numerical solution of the generalized Laplace equation by coupling the boundary element method and the perturbation method", Applied Mathematical Modelling 10, 266–270
- Rubio-González C. y Romero Muñoz V. (2010). "Método del Elemento Finito", edit LIMUSA
- Tamez Enrique, Rangel José Luis (1997). "Diseño Geotécnico de Túneles", edit. TGC.