

Geotecnia Numérica I

1 Descripción del curso

En este curso se estudia la simulación numérica de problemas de mecánica de los medios porosos. Los ejemplos y aplicaciones están orientados a la deformación y falla de geomateriales – suelos y rocas – y al flujo de agua.

2 Organización

2.1 Docentes

- Dr. Alejo O. Sfriso, Profesor Asociado de Mecánica de Suelos y Geología (asfriso@fi.uba.ar)
- Dr. Felipe López Rivarola
- MSc. Mauro Sottile
- Ing. Ignacio Cueto

2.2 Carga horaria

- Clases: 16 clases de 4 horas en modalidad presencial y e-learning.
- Trabajos prácticos: 5 trabajos prácticos consistentes en la resolución de problemas típicos mediante uso de software de elementos finitos, con una carga total de 32 horas.

2.3 Evaluaciones

Se evalúan los trabajos prácticos. El curso termina con un examen final oral en el que se presentan y defienden los resultados de los trabajos prácticos y las lecciones aprendidas.

3 Programa analítico

3.1 Mecánica del continuo y métodos numéricos

Definición de geomecánica computacional. Elementos de mecánica del continuo. Medios porosos. Ecuaciones constitutivas. El ensayo triaxial. Introducción a los problemas no lineales. Criterios de falla. Métodos de equilibrio límite y los estados límite. Introducción a los elementos finitos. Tipos de elemento. Elementos estructurales. Interfases. Condiciones iniciales y de borde. Construcción por etapas. El método Beta. Estrategias numéricas.

3.2 Problemas de plasticidad perfecta

Elasticidad lineal. Plasticidad perfecta. El bloque friccionante. El modelo de Mohr-Coulomb. Parámetros. Estabilidad de taludes en suelos y rocas. Cálculo del factor de seguridad de taludes mediante la reducción de parámetros resistentes. Geometrías 2D y 3D. Efectos de escala en taludes. El modelo de Hoek-Brown. Criterios J3 para suelos y macizos rocosos. Anisotropía en macizos rocosos. Resistencia al corte de discontinuidades. El modelo de juntas difusas. Incorporación de discontinuidades en la malla. LRFD y Eurocode 7 para taludes por métodos numéricos.

3.3 Problemas de plasticidad con endurecimiento isotrópico

Selección de variables de estado. Elasticidad no lineal. Plasticidad con endurecimiento. El modelo HSM. El modelo HS-Small. Parámetros. Simulación de comportamiento no drenado. Plasticidad perfecta y con endurecimiento, no drenado. Fundaciones superficiales y profundas. Plateas sobre pilotes. Factor de seguridad para fundaciones por métodos numéricos. Estructuras de contención. Excavaciones. Anclajes. Estaciones subterráneas cut&cover. Túneles de frente abierto. Simulación de procedimientos constructivos en 2D y 3D. Túneles de dovelas en 2D y 3D. Modelos estructurales para túneles y cavernas.

3.4 Compresión y consolidación

Efecto del flujo estacionario. Compresión y consolidación. Problemas acoplados. Deformación diferida en arcillas. Los modelos SS y SSC. Terraplenes. Simulación de procesos constructivos.

4 Material de estudio

4.1 Material de clase

El contenido del curso está organizado en clases audiovisuales en formato Powerpoint, las que serán entregadas a los alumnos por anticipado.

4.2 Bibliografía

- Bathe, K. Finite element procedures. Prentice-Hall 1996.
- Borja. Plasticity. Modelling and computation. Springer 2013.
- Lees. Geotechnical finite element analysis. ICE 2016.
- Potts et al. Guideline for the use of advanced numerical analysis. COST Action C7. Thomas Telford 2002.
- Potts & Zdravkovic. Finite element analysis in geotechnical engineering. Thomas Telford 1999.

4.3 Software

Se emplearán versiones introductorias de los programas Plaxis, FLAC y/u otros.