Ingeniería del Terreno

Máster Universitario en Ingeniería de Caminos, Canales y Puertos

UNIVERSIDAD NEBRIJA

GUÍA DOCENTE

Asignatura: Ingeniería del Terreno

Titulación: Máster Universitario en Ingeniería de Caminos, Canales y Puertos

Carácter: Obligatoria

Idioma: Español

Modalidad: Presencial

Créditos: 6

Curso: 1º

Semestre: 1º

Profesor / Equipo docente:

1. RESULTADOS DE APRENDIZAJE

1.1. Conocimientos y contenidos

1.2. Habilidades y destrezas

1.3. Competencias

- C02-TE: Aplicación de los conocimientos de la mecánica de suelos y de las rocas para el desarrollo del estudio, proyecto, construcción y explotación de cimentaciones, desmontes, terraplenes, túneles y demás construcciones realizadas sobre o a través del terreno, cualquiera que sea la naturaleza y el estado de éste, y cualquiera que sea la finalidad de la obra de que se trate.

2. CONTENIDOS

2.1. Requisitos previos

Ninguno.

2.2. Descripción de los contenidos

- Fundamentos de la Ingeniería del Terreno:
  - Geología aplicada a la ingeniería
  - Modelación de flujo y transporte en medios porosos
  - Mecánica de suelos y rocas
- Ingeniería del terreno aplicada:
  - Generación y propagación de ondas en el terreno.

- Herramientas de modelación numérica en Ingeniería del Terreno
- Tratamientos del terreno: precargas, Columnas de grava y suelo cementado, vibración y compactación dinámica, jet grouting
- Cimentaciones y estructuras de contención
- Proyecto y construcción geotécnicas
- Modelos de suelos y acuíferos
- Sismología, prospección geofísica y peligrosidad sísmica

2.3. Contenido detallado

Presentación de la asignatura.
Explicación de la Guía Docente.

1. Fundamentos de la Ingeniería del Terreno
   - Geología aplicada a la ingeniería
   - Estructura interna de la Tierra y propiedades de las rocas
   - Geodinámica externa: meteorización, erosión y depósitos
   - Cartografía geológica y caracterización de materiales in situ
   - Reconocimiento y análisis de discontinuidades
   - Modelación de flujo y transporte en medios porosos
   - Ley de Darcy y variables hidrodinámicas
   - Transporte de contaminantes: difusión y dispersión
   - Métodos analíticos (Dupuit, Theis)
   - Métodos numéricos: volúmenes finitos, elementos finitos
   - Práctica con software de simulación (Aquatool, MODFLOW…)
   - Mecánica de suelos y rocas
   - Ensayos de caracterización: granulometría, límites de Atterberg, densidad Ensayos tricónicos y edométricos: resistencia y compresibilidad
   - Modelos constitutivos clásicos (Mohr-Coulomb, Cam-Clay)
   - Mecánica de rocas: índices RMR y Q-system, valoración de inestabilidades

2. Ingeniería del terreno aplicada
   - Generación y propagación de ondas en el terreno
   - Tipos de ondas sísmicas (P, S, superficiales) y parámetros

- Propagación unidimensional y efectos de sitio
- Ensayos sísmicos in situ: refracción y reflexión
- Análisis espectral de respuesta
- Herramientas de modelación numérica en Ingeniería del Terreno
- Fundamentos de elementos finitos y diferencias finitas
- Modelado estático y dinámico de taludes, cimentaciones y túneles
- Software: PLAXIS 2D/3D, FLAC, Abaqus
- Validación y verificación de modelos
- Tratamientos del terreno
- Precargas y consolidación acelerada (drenes verticales, geosintéticos)
- Columnas de grava y suelo–cemento
- Vibración y compactación dinámica
- Jet grouting: principios y control
- Comparativa económica y medioambiental
- Cimentaciones y estructuras de contención
- Cimentaciones superficiales: zapatas y losas
- Pilotes y micropilotes: capacidad y asentamientos
- Muros de gravedad, tablestacas y muros pantalla
- Anclajes y estabilidad global
- Proyecto y construcción geotécnicas
- Fases del proyecto geotécnico: investigación, diseño, construcción y control
- Plan de control de calidad: ensayos in situ y de laboratorio
- Gestión de riesgos y seguridad en obra
- Documentación técnica (memorias, planos, informes)
- Modelos de suelos y acuíferos
- Modelos saturados vs. no saturados
- Ecuaciones de flujo: Boussinesq y Richards
- Discretización temporal y espacial
- Calibración y análisis de sensibilidad
- Sismología, prospección geofísica y peligrosidad sísmica
- Fuentes sísmicas y catálogos de eventos
- Prospección geofísica: GPR, sísmica de refracción, tomografía eléctrica
- Análisis probabilista de peligrosidad sísmica (PSHA)
- Normativa y zonificación (Eurocódigo 8)

2.4. Actividades dirigidas

Durante el curso se realizarán varias actividades dirigidas en forma de trabajos orientados al aprendizaje y aplicación de los nuevos conceptos aprendidos o ampliación de éstos. Las actividades se desarrollarán de forma individual o en grupo.

2.5. Actividades formativas

CÓDIGO	ACTIVIDAD FORMATIVA	HORAS	PORCENTAJE DE PRESENCIALIDAD
AF1	Lección magistral	32	100%
AF3	Resolución de Casos y Problemas	10	100%
AF4	Estudio individual y trabajo autónomo	90	0%
AF5	Prácticas de Laboratorio	15	100%
AF6	Evaluación	3	100%

3. SISTEMA DE EVALUACIÓN

3.1. Sistema de calificaciones

El sistema de calificaciones finales se expresará numéricamente del siguiente modo:

0 - 4,9 Suspenso (SS)

5,0 - 6,9 Aprobado (AP)

7,0 - 8,9 Notable (NT)

9,0 - 10 Sobresaliente (SB)

La mención de “matrícula de honor” se otorgará a estudiantes que hayan obtenido una calificación igual o superior a 9,0 puntos. Su número no podrá exceder del cinco por ciento de los estudiantes matriculados en la materia en el correspondiente curso académico, salvo que el número de estudiantes matriculados sea inferior a 20, en cuyo caso se podrá conceder una sola «Matrícula de Honor».

3.2. Criterios de evaluación

Convocatoria ordinaria

Sistemas de evaluación	Porcentaje
SE1. Participación	10%
SE2. Trabajos y proyectos	10%
SE3. Examen Parcial	20%

SE4. Examen Final	60%

Convocatoria extraordinaria

Sistemas de evaluación	Porcentaje
SE2. Trabajos y Proyectos	20%
SE4. Examen Final	80%

3.3. Restricciones

Calificación mínima

Para poder hacer media con las ponderaciones anteriores es necesario obtener al menos una calificación de 5,0 puntos en la prueba final presencial, tanto en convocatoria ordinaria como en extraordinaria.

Asistencia

El alumno que, injustificadamente, deje de asistir a más de un 25% de las clases presenciales podrá verse privado del derecho a examinarse en la convocatoria ordinaria.

Normas de escritura

Se prestará especial atención en los trabajos, prácticas y proyectos escritos, así como en los exámenes tanto a la presentación como al contenido, cuidando los aspectos gramaticales y ortográficos. El no cumplimiento de los mínimos aceptables puede ocasionar que se resten puntos en dicho trabajo.

3.4. Advertencia sobre plagio

La Universidad Antonio de Nebrija no tolerará en ningún caso el plagio o copia. Se considerará plagio la reproducción de párrafos a partir de textos de autoría distinta a la del estudiante (Internet, libros, artículos, trabajos de compañeros…), cuando no se cite la fuente original de la que provienen. El uso de las citas no puede ser indiscriminado. El plagio es un delito. En caso de detectarse este tipo de prácticas, se considerará falta grave y se podrá aplicar la sanción prevista en el reglamento del alumno.

4. BIBLIOGRAFÍA

AKI, K., & RICHARDS, P. G. (2002). Rock Mechanics for Underground Mining (4th ed.). CRC Press. Generación y propagación de ondas en el terreno

BEAR, J. (1972). Applied Structural Geology. Cambridge University Press. Modelación de flujo y transporte en medios porosos

BLATT, H., MIDDLETON, G., & MURRAY, R. (1980). Geología aplicada a la ingeniería

BOWLES, J. E. (1996). Pile Foundation Analysis and Design. John Wiley & Sons. Cimentaciones y estructuras de contención

BRINCH HANSEN, J. (1970) Geotechnical Earthquake Engineering. Prentice Hall. Herramientas de modelación numérica en Ingeniería del Terreno

BUDHU, M. (2010). Dynamics of Fluids in Porous Media. Dover Publications. Anderson, M. P., & Woessner, W. W. (1992). Applied Groundwater Modeling: Simulation of Flow and Advective Transport. Academic Press. Mecánica de suelos y rocas

CODUTO, D. P. (2001) Foundation Analysis and Design (5th ed.). McGraw-Hill. TOMLINSON, M. J., & WOODWARD, J. (2014). Foundation Design: Principles and Practices (2nd ed.). Prentice Hall. Proyecto y construcción geotécnicas

DE MARSILY, G. (1986).Capillary Conduction of Liquids through Porous Mediums. Physics.

DUNCAN, J. M., & WRIGHT, S. G. (2005). Pile Design and Construction Practice (6th ed.). CRC Press. RICHARDS, L. A. (1931) Soil Strength and Slope Stability. John Wiley & Sons. Modelos de suelos y acuíferos).

Eurocódigo 7: Projecte geotècnic. EN 1997-1. European Committee for Standardization. (2004).

Eurocódigo 8: Diseño sismorresistente. EN 1998-1.

HOEK, E., & BRADY, B. H. G. (2002). Soil Mechanics Fundamentals. John Wiley & Sons.

KOVACS, W. D., & SHEAHAN, T. C. (2011). PLAXIS 2D and 3D – Theory and Manual. Tratamientos del terreno Holtz, W. G.,

KRAMER, S. L. (1996). Quantitative Seismology (2nd ed.). University Science Books.

KRAMER, S. L. (1996). Quantitative Hydrogeology: Groundwater Hydrology for Engineers. Academic Press. Sismología, prospección geofísica y peligrosidad sísmica

MCCANN, W. R., SNIEDER, R., & WEEM, J. W. (1991). Geotechnical Earthquake Engineering. Prentice Hall.

PARRY, W. T., & HUBBARD, S. M. (2015). Origin of Sedimentary Rocks. Prentice-Hall.

PLAXIS BV. (2020). Stability analysis by finite elements. Proceedings, European Conference on Numerical Methods in Geotechnical Engineering.

POULOS, H. G., & DAVIS, E. H. (1980).An Introduction to Geotechnical Engineering (2nd ed.). Pearson.

Seismic Hazards and Risk Analysis. Reviews of Geophysics. Normativa y códigos European Committee for Standardization. (2004).