



Guía docente

250803 - 250803 - Modelación de Flujo y Transporte en Medios Porosos

Última modificación: 25/01/2024

Unidad responsable: Escuela Técnica Superior de Ingeniería de Caminos, Canales y Puertos de Barcelona

Unidad que imparte: 751 - DECA - Departamento de Ingeniería Civil y Ambiental.

Titulación: MÁSTER UNIVERSITARIO EN INGENIERÍA DEL TERRENO (Plan 2015). (Asignatura obligatoria).

Curso: 2023

Créditos ECTS: 5.0

Idiomas: Castellano

PROFESORADO

Profesorado responsable: DANIEL FERNANDEZ GARCIA

Otros: DANIEL FERNANDEZ GARCIA, MAARTEN WILLEM SAALTINK

METODOLOGÍAS DOCENTES

La asignatura consta de 3 horas a la semana de clases presenciales en el aula.

Las horas de clase se reparten en horas teóricas donde el profesorado expone los conceptos y materiales básicos de la materia; Horas de clases de presentación de ejemplos y realización de ejercicios; y Horas de talleres de modelación donde el profesor presenta un software específico para la modelación de flujo y transporte en medio poroso .

Se utiliza material de apoyo en formato de plan docente detallado mediante el campus virtual ATENEA : contenidos, programación de actividades de evaluación y de aprendizaje dirigido y bibliografía.

Aunque la mayoría de las sesiones se impartirán en el idioma indicado en la guía, puede que las sesiones en las que se cuente con el apoyo de otros expertos invitados puntualmente se lleven a cabo en otro idioma.

OBJETIVOS DE APRENDIZAJE DE LA ASIGNATURA

Conceptualizar los suelos y las rocas como medios porosos regidos por conceptos de Mecánica de Sólidos y de Fluidos.

Caracterizar el entorno geológico y su interacción con obras civiles.

Interpretar ensayos de laboratorio y observaciones de campo para identificar los mecanismos responsables de la respuesta del terreno. Planificar programas de experimentación en el laboratorio.

Formular y programar modelos numéricos Elementos Finitos y Diferencias Finitas para analizar los procesos que rigen la respuesta del terreno, interpretar la información de campo y predecir la respuesta del terreno.

- * Aplica los conceptos teóricos de flujo y transporte en medios porosos
 - * Caracteriza los suelos
 - * Aplica los conceptos teóricos de deformación y flujo en suelos
 - * Caracteriza los macizos rocosos y sus discontinuidades
 - * Aplica los conceptos de estabilidad mecánica y de flujo en fracturas
 - * Aplica los conceptos teóricos de propagación de onda elásticas y electromagnéticas en suelos y rocas
 - * Interpreta y procesa señales de onda
- Proceso general de modelación de fenómenos naturales.
 - Formulación básica de problemas hidrogeológicos.
 - Formulación de la ecuación de flujo.
 - resolución de la ecuación de flujo mediante Métodos numéricos.
 - Metodología para modelar el flujo en acuíferos.
 - Formulación de la ecuación de transporte.
 - resolución numérica de la ecuación de transporte y sus dificultades.
 - Casos reales.

HORAS TOTALES DE DEDICACIÓN DEL ESTUDIANTADO

Tipo	Horas	Porcentaje
Horas grupo pequeño	9,8	7.83
Horas aprendizaje autónomo	80,0	63.95
Horas grupo grande	25,5	20.38
Horas grupo mediano	9,8	7.83

Dedicación total: 125.1 h

CONTENIDOS

Introducción

Descripción:

Conceptos

Repaso de las ecuaciones de gobierno

Objetivos específicos:

Introducción de conceptos básicos

repaso

Dedicación: 4h 48m

Grupo grande/Teoría: 2h

Aprendizaje autónomo: 2h 48m



Modelos de Flujo

Descripción:

Descripción del método de diferencias finitas para resolver la ecuación de flujo
Presentación del método de elementos finitos para resolver la ecuación de flujo en un medio poroso
Resolución de ejercicios en clase

Objetivos específicos:

Aprender diferencias finitas para resolver el flujo
Aprender el método de elementos finitos para resolver la ecuación de flujo en un medio poroso
Consolidar los conocimientos mediante ejercicios

Dedicación: 38h 24m

Grupo grande/Teoría: 12h

Grupo mediano/Prácticas: 4h

Aprendizaje autónomo: 22h 24m

Modelos de transporte

Descripción:

Solución de la ecuación de transporte mediante métodos Eulerianos basados en diferencias finitas y elementos finitos
Solución de la ecuación de transporte mediante métodos Lagrangianos

Objetivos específicos:

Aprender cómo se resuelve la ecuación de transporte mediante métodos Eulerianos basados en diferencias finitas y elementos finitos
Aprender a resolver la ecuación de transporte mediante métodos Lagrangianos

Dedicación: 19h 12m

Grupo grande/Teoría: 8h

Aprendizaje autónomo: 11h 12m

Problema inverso

Descripción:

Técnicas de regresión no lineal. Calibración automática para resolver el problema inverso de la ecuación de flujo y transporte
Descripción de los estadísticos de la calibración automática

Objetivos específicos:

Aprender la calibración automática
Aprender los estadísticos de la calibración automática

Dedicación: 18h

Grupo grande/Teoría: 7h 30m

Aprendizaje autónomo: 10h 30m

Problemas no lineales

Descripción:

Acuíferos libres, zona no saturada
Problemas no lineales del transporte

Objetivos específicos:

Aprender a resolver problemas no lineales
Aprender a resolver problemas no lineales

Dedicación: 8h 24m

Grupo grande/Teoría: 3h 30m
Aprendizaje autónomo: 4h 54m

Talleres de modelación

Descripción:

talleres

Objetivos específicos:

consolidar conocimientos

Dedicación: 12h

Grupo pequeño/Laboratorio: 5h
Aprendizaje autónomo: 7h

examen

Dedicación: 7h 11m

Grupo pequeño/Laboratorio: 3h
Aprendizaje autónomo: 4h 11m

SISTEMA DE CALIFICACIÓN

La calificación de la asignatura se obtiene a partir de las calificaciones de evaluación continuada y de las correspondientes de laboratorio y/o aula informática.

La evaluación continua consiste en hacer diferentes actividades, tanto individuales como de grupo, de carácter aditivo y formativo, realizadas durante el curso (dentro del aula y fuera de ella).

La calificación de enseñanzas en el laboratorio es la media de las actividades de este tipo.

Las pruebas de evaluación constan de una parte con cuestiones sobre conceptos asociados a los objetivos de aprendizaje de la asignatura en cuanto al conocimiento o la comprensión, y de un conjunto de ejercicios de aplicación.

La nota final (NF) es la media ponderada de las prácticas (PR), exámenes (EX) y el trabajo final de curso (TR), de tal manera que:

$$NF = 0.1 * PR + 0.6 * EX + 0.3 * TR$$

NORMAS PARA LA REALIZACIÓN DE LAS PRUEBAS.

Si no se realiza alguna de las actividades de laboratorio o de evaluación continua en el periodo programado, se considerará como puntuación cero.

BIBLIOGRAFÍA

Básica:

- Zheng, Chunmiao; Bennett, Gordon D. Applied contaminant transport modeling : theory and practice. New York [etc.]: Van Nostrand Reinhold, cop. 1995. ISBN 0442013485.
- Anderson, Mary P; Woessner, William W. Applied groundwater modeling : simulation of flow and advective transport. San Diego: Academic Press, cop. 1992. ISBN 0120594854.
- Harbaugh, A.W.; Banta, E.R.; Hill, M.C.; McDonald, M.G. MODFLOW-2000: the U.S. Geological Survey Modular Ground-Water Model: user guide to modularization concepts and the ground-water flow process [en línea]. Reston, VA: U.S. Geological Survey, 2000 [Consulta: 30/07/2021]. Disponible a: <http://mmc.geofisica.unam.mx/cursos/hc/Software/Software/MODFLOW/MODFLOW-2000%20Ref%20Manual%20-%20OFR-00-92.pdf>.
- Istok, J. Groundwater modeling by the finite element method. American Geophysical Union, 1989. ISBN 9780875903170.
- Bear, Jacob; Verruijt, A. Modeling groundwater flow and pollution : with computer programs for sample cases. Reprinted with corrections. Dordrecht: D. Reidel Pub. Co, 1994. ISBN 1556080158.
- Pinder, George Francis; Gray, William G. Finite element simulation in surface and subsurface hydrology. San Diego [etc.]: Academic Press, cop. 1977. ISBN 0125569505.