Guia docent
250803 - 250803 - Modelació de Fluxe i Transport en Medis Porosos

Última modificació: 25/01/2024

Unitat responsable: Escola Tècnica Superior d'Enginyeria de Camins, Canals i Ports de Barcelona
Unitat que imparteix: 751 - DECA - Departament d'Enginyeria Civil i Ambiental.

Titulació: MÀSTER UNIVERSITARI EN ENGINYERIA DEL TERRENY (Pla 2015). (Assignatura obligatòria).

Curs: 2023 **Crèdits ECTS:** 5.0 **Idiomes:** Castellà

PROFESSORAT

Professorat responsable: DANIEL FERNANDEZ GARCIA

Altres: DANIEL FERNANDEZ GARCIA, MAARTEN WILLEM SAALTINK

METODOLOGIES DOCENTS

L'assignatura consta de 3 hores a la setmana de classes presencials a l'aula.

Les hores de classe es reparteixen en hores teòriques on el professorat exposa els conceptes i materials bàsics de la matèria; Hores de classes de presentació d'exemples i realització d'exercicis; i Hores de tallers de modelació on el professor presenta un software específic per la modelació de fluxe i transport en medi porós.

S'utilitza material de suport en format de pla docent detallat mitjançant el campus virtual ATENEA: continguts, programació d'activitats d'avaluació i d'aprenentatge dirigit i bibliografia.

Tot i que la majoria de les sessions s'impartiran en l'idioma indicat a la guia, potser les sessions en què es compti amb el suport d'altres experts convidats puntualment es duguin a terme en un altre idioma.

OBJECTIUS D'APRENENTATGE DE L'ASSIGNATURA

Conceptualitzar els sòls i les roques com medis porosos regits per conceptes de Mecànica de Sòlids i Fluids.
Caracteritzar l'entorn geològic i la seva interacció amb obres civils.
Interpretar assaigs de laboratori i observacions de camp per identificar els mecanismes responsables de la resposta del terreny.
Planificar programes d'experimentació en el laboratori.
Formular i programar models numèrics Elements Finits i Diferències Finites per analitzar els processos que regeixen la resposta del terreny, interpretar la informació de camp i predir la resposta del terreny.

* Aplica els conceptes teòrics de flux i transport en medis porosos.
* Caracteritza els sòls
* Aplica els conceptes teòrics de deformació i flux de sòls.
* Caracteritza els massissos rocosos i les seves discontinuïtats.
* Aplica els conceptes d'estabilitat mecànica i de flux en fractures.
* Aplica els conceptes teòrics de propagació d'ones elàstiques i electromagnètiques en sòls i roques.
* Interpreta i processa senyals d'ona.

- Procés general de modelació de fenòmens naturals.
- Formulació bàsica de problemes hidrogeològics.
- Formulació de l'equació de flux.
- Resolució de l'equació de flux mitjançant mètodes numèrics.
- Metodologia per modelar el flux en aqüífers.
- Formulació de l'equació de transport.
- Resolució numèrica de l'equació de transport i les seves dificultats.
- Casos reals.

HORES TOTALS DE DEDICACIÓ DE L'ESTUDIANTAT

Tipus	Hores	Percentatge
Hores aprenentatge autònom	80,0	63.95
Hores grup petit	9,8	7.83
Hores grup gran	25,5	20.38
Hores grup mitjà	9,8	7.83

Dedicació total: 125.1 h

CONTINGUTS

Introducció

Descripció:
Conceptes bàsics de l'assignatura, que és un model i per que serveix, els possos de la modelació, tipos de models
Repàs de les eqüacions de govern

Objectius específics:
Introducció de conceptes bàsics
Repàs

Dedicació: 4h 48m
Grup gran/Teoria: 2h
Aprenentatge autònom: 2h 48m

Modelos de flujo

Descripció:
Descripció del mètode de diferències finites per resoldre l'eqüació de fluxe
Presentació del mètode d'elements finits per resoldre l'eqüació de fluxe en un medi porós
Resolució d'exercisis a classe

Objectius específics:
Apendre diferències finites per resoldre el fluxe
Apendre el mètode d'elements finits per resoldre l'eqüació de fluxe en un medi porós
Consolidar els coneixements mitjançant exercicis

Dedicació: 38h 24m
Grup gran/Teoria: 12h
Grup mitjà/Pràctiques: 4h
Aprenentatge autònom: 22h 24m

Modelos de transporte

Descripció:
Solució de l'eqüació de transport mitjançant mètodes Eulerians basats en diferències finites i elements finits
Solució de l'eqüació de transport mitjançant mètodes Lagrangians

Objectius específics:
Apendre com es resol l'eqüació de transport mitjançant métodes Eulerians basats en diferències finites i elements finits
Apendre a resoldre l'eqüació de transport mitjançant métodes Lagrangians

Dedicació: 19h 12m
Grup gran/Teoria: 8h
Aprenentatge autònom: 11h 12m

Problema invers

Descripció:
Tècniques de regressió no lineal. Calibratge automàtic per resoldre el problema invers de l'equació de flux i transport
Descripció dels estadístics de la calibració automàtica

Objectius específics:
Apendre la calibració automàtica
Apendre els estadístics de la calibració automàtica

Dedicació: 18h
Grup gran/Teoria: 7h 30m
Aprenentatge autònom: 10h 30m

Problemas no lineales

Descripció:
Aqüífers lliures, zona no saturada
Problemes no lineals del transport

Objectius específics:
Apendre a resoldre problemes no lineals
Aprendre a resoldre problemes no lineals

Dedicació: 8h 24m
Grup gran/Teoria: 3h 30m
Aprenentatge autònom: 4h 54m

Tallers de modelació

Descripció:
Tallers

Objectius específics:
Consolidar coneixements

Dedicació: 12h
Grup petit/Laboratori: 5h
Aprenentatge autònom: 7h

Examen

Dedicació: 7h 11m
Grup petit/Laboratori: 3h
Aprenentatge autònom: 4h 11m

SISTEMA DE QUALIFICACIÓ

La qualificació de l'assignatura s'obté a partir de les qualificacions d'avaluació continuada i de les corresponents de laboratori i/o aula informàtica.

L'avaluació continuada consisteix a fer diferents activitats, tan individuals com de grup, de caràcter additiu i formatiu, realitzades durant el curs (dins de l'aula i fora d'aquesta).

La qualificació d'ensenyaments al laboratori és la mitjana de les activitats d'aquest tipus.

Les proves d'avaluació consten d'una part amb qüestions sobre conceptes associats als objectius d'aprenentatge de l'assignatura pel que fa al coneixement o la comprensió, i d'un conjunt d'exercicis d'aplicació.

La nota final (NF) es la mitja ponderada de les pràctiques (PR), examens (EX) i el treball final de curs (TR), de tal manera que:

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

NORMES PER A LA REALITZACIÓ DE LES PROVES.

Si no es realitza alguna de les activitats de laboratori o d'avaluació contínua en el periode programat, es considerarà com a puntuació zero.

BIBLIOGRAFIA

Bàsica:
- 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 línia]. 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.