



Guia docent

250819 - 250819 - Comportament dels Sòls i Modelització Avançada

Última modificació: 22/05/2024

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 optativa).

Curs: 2024

Crèdits ECTS: 5.0

Idiomes: Castellà

PROFESSORAT

Professorat responsable: JEAN VAUNAT

Altres: JEAN VAUNAT

METODOLOGIES DOCENTS

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

Al llarg del curs, es dediquen 20h a classes teòriques, en què el professorat exposa els conceptes i materials bàsics de la matèria, presenta exemples i realitza exercicis.

Es dediquen 15 horas a la resolució de problemes amb una major interacció amb l'estudiantat. Es realitzen exercicis pràctics per tal de consolidar els objectius d'aprenentatge generals i específics de la assignatura.

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'APRENTATGE DE L'ASSIGNATURA

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

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 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.

Analizar, discriminar e integrar en estudios y proyectos la información geológica y geotécnica disponible.

Analizar, desde la visión de un experto, casos de rotura en Ingeniería Geotécnica. Reportar las evidencias, identificar los mecanismos responsables de la rotura y comprobarlos mediante modelos de retro-análisis. Aportar eventualmente soluciones de reducción del riesgo. (Competencia específica de la especialidad Ingeniería Geotécnica).

Usar de forma discriminada programas comerciales de cálculo numérico para proyectar y acompañar, si cabe, el monitoreo de estructuras geotécnicas. (Competencia específica de la especialidad Ingeniería Geotécnica).

* Aplica conceptes avançats de medis continus i mecànica de materials a sòls i roques.

* Utilitza lleis de comportament avançades per modelar la resposta tensio-deformacional dels sòls i les roques.

* Discrimina la resposta dels sòls reconstituïts en el laboratori de la dels sòls naturals. Interpreta correctament la resposta d'aquests darrers.

* Utilitza lleis de comportament que inclouen l'efecte de les variables ambientals.

* Utilitza de forma discriminada programes de càlcul per modelar problemes d'enginyeria geotècnica.

- Introducció. Fàbrica i estructura en sòls naturals.

- Assaigs de laboratori per a sòls. Variables de control.

- Teoria de la plasticitat. Enduriment i reblaniment. Criteri de ruptura al tall.

- Comportament de sòls remoldeados. Teoria de l'estat crític. Conseqüències en la pràctica de l'enginyeria.

- Comportament de sòls naturals. Efecte de l'estructura. Modelació en el marc de l'elastoplasticitat.

- Deformacions irreversibles dins de l'envolupant límit. Acumulació cíclica de deformació.

- Introducció de les variables ambientals.

HORES TOTALS DE DEDICACIÓ DE L'ESTUDIANTAT

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

Dedicació total: 125.1 h

CONTINGUTS

Introducció

Descripció:

Presentació del curs, de la metodologia docent, del tipus d'avaluació, presentació per part dels estudiants. Introducció sobre el contingut de l'assignatura: breu descripció de la resposta típica dels tipus de sòl considerats - argiles i llims reconstituïts al laboratori, argila i llim naturals, roca argilosa, sorres, sorres cimentades, gresos -, definició de la noció de micro-estructura, presentació de la bibliografia.

Objectius específics:

Reconocer la diferència que hi ha entre el comportament dels sòls naturals i dels sòls reconstituïts al laboratori. Adquirir la noció de micro-estructura del sòl. Conèixer els aspectes lògistics de l'assignatura (progressió de les classes, avaluació, ...).

Dedicació: 7h 11m

Grup gran/Teoria: 3h

Aprenentatge autònom: 4h 11m

Assaigs de laboratori i marcs de modelació

Descripció:

Definició de les conceptes de deformació, tensió i tensió efectiva.

Presentació breu de les teories de la elasticidad, plasticitat i visco-plasticitat. Formulació de la teoria unidimensional de la plasticitat perfecta i amb enduriment. Il·lustració unidimensional dels conceptes de pèrdua d'existència i unicitat en la resposta del material.

Presentació dels assaigs convencionals i no convencionals disponibles al laboratori per estudiar la resposta dels sòls

Implementació d'un driver d'integració d'un model elàstic en condiciones triaxials. Simulació d'assajos sintètics.

Objectius específics:

Manipular las variables responsables del comportament mecànic del sol.

Conèixer els marcs disponibles per modelar el comportament dels sòls. Manipular mes particularment el marc de la elastoplasticidad.

Elegir els assaigs de laboratori més adequats per estudiar la resposta dels sòls sota condicions donades. Interpretar la resposta experimental.

Adquirir nocions de desenvolupament d'un driver d'integració de lleis mecàniques sota control mixt de tensió i deformació.

Formular un model elàstic. Aplicar-ho a camins de tensions comuns en geotècnia.

Dedicació: 14h 23m

Grup gran/Teoria: 4h

Grup mitjà/Pràctiques: 2h

Aprenentatge autònom: 8h 23m

Comportament mecànic dels sòls

Descripció:

Presentació del criteri de ruptura a tall de Mohr-Coulomb. Formulació d'un model elastoplàstic basat en aquest criteri. Presentació de solucions al problema de la forma del criteri de trencament en el pla desviador. Discussió sobre l'aspecte diletant del model.

Presentació d'aplicacions d'aquest tipus de models en Geotècnica.

Desenvolupament d'un model elastoplàstic basat en criteri de resistència al tall

Comportament dels sòls remoldeados i modelació del fenomen de dilatancia / contractància

Desenvolupament d'un model d'estat crític

Comportament dels sòls naturals i modelació del fenomen de destrucció

Comportament a dins del envolent límit i modelació de l'aparició progressiva de deformacions plàstiques

Desenvolupament d'un model elastoplàstic amb reblaniment per degradació

Dedicació: 55h 12m

Grup gran/Teoria: 10h

Grup mitjà/Pràctiques: 13h

Aprenentatge autònom: 32h 12m

Comportament dels sòls sota variables ambientals

Descripció:

Modelació del comportament dels sòls no saturats

Modelació de la resposta sota càrrega tèrmica

Introducció a la modelació de la resposta dels sòls sota canvis químics

Introducció a la modelació de canvis microestructurals

Dedicació: 26h 24m

Grup gran/Teoria: 11h

Aprenentatge autònom: 15h 24m

Avaluació final

Dedicació: 4h 48m

Grup petit/Laboratori: 2h

Aprenentatge autònom: 2h 48m

SISTEMA DE QUALIFICACIÓ

La qualificació de l'assignatura s'obté a partir de les qualificacions d'avaluació continuada i de les proves d'avaluació.

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).

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.

NORMES PER A LA REALITZACIÓ DE LES PROVES.

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



BIBLIOGRAFIA

Bàsica:

- Mitchell, J.K.; Soga, K. Fundamentals of soil behavior. 3rd ed. Hoboken: John Wiley & Sons, 2005. ISBN 0471463027.
- Leroueil, S.; Hight, D. Behaviour and properties of natural soils and soft rocks [en línia]. Lisse: Swets & Zeitlinger, 2003 [Consulta: 26/07/2024]. Disponible a : https://www.researchgate.net/publication/274697846_Behavior_and_properties_of_natural_soils_and_soft_rocks/citation/download. ISBN 90 5809 537 1.
- Potts, David M; Zdravkovic, Lidija. Finite element analysis in geotechnical engineering. London: Thomas Telford, 1999-2001. ISBN 0727727532.