

Guia docent

250810 - 250810 - Mecànica de Sòls Avançada

Última modificació: 22/05/2025

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: 2025

Crèdits ECTS: 5.0

Idiomes: Castellà

PROFESSORAT

Professorat responsable: PERE PRAT CATALAN

Altres: PERE PRAT CATALAN, ENRIQUE EDGAR ROMERO MORALES

COMPETÈNCIES DE LA TITULACIÓ A LES QUALS CONTRIBUEIX L'ASSIGNATURA

Específiques:

13308. Conceptualitzar els sòls i les roques com medis porosos regits per conceptes de Mecànica de Sòlids i Fluids

13310. Interpretar assajos de laboratori i observacions de camp per identificar els mecanismes responsables de la resposta del terreny. Planificar programes d'experimentació en el laboratori.

13326. Usar de forma discriminada programes comercials de càlcul numèric per a projectar i acompanyar, si cal, el monitoratge d'estructures geotècniques. (Competència específica de l'especialitat Enginyeria Geotècnica).

Genèriques:

13300. Aplicar coneixements de ciències i tecnologia avançada a la pràctica professional o investigadora de l'Enginyeria del Terreny.

13301. Dirigir, coordinar i desenvolupar projectes complets al camp de l'Enginyeria del Terreny

13302. Identificar i dissenyar sol·lucions pels problemes de l'Enginyeria del Terreny en un marc ètic, social, econòmic i legislatiu.

13303. Avaluar l'impacte de l'Enginyeria del Terreny en el medi ambient, el desenvolupament sostenible de la societat i la importància de treballar en un entorn professional responsable.

13304. Incorporar noves tecnologies i eines avançades de l'Enginyeria del Terreny en les seves activitats professionals o investigadores.

13305. Conceptualitzar l'Enginyeria del Terreny com un camp multidisciplinar que demana incloure aspectes rellevants de geologia, sismologia, hidrogeologia, enginyeria geotècnica i sísmica, geomecànica, física de medis porosos, geofísica, geomàtica, riscos naturals, energia i interacció amb el clima.

13306. Innovar en el plantejament de metodologies, anàlisis i solucions en problemes d'Enginyeria del Terreny.

13307. Abordar i resoldre problemes matemàtics avançats d'Enginyeria des del plantejament del problema fins el desenvolupament de la formulació i la seva implementació en un programa d'ordinador. En particular, formular, programar i aplicar models analítics i numèrics avançats de càlcul al projecte, planificar i gestionar, així com interpretar els resultats obtinguts en el context de l'Enginyeria del Terreny i l'Enginyeria de Mines.

METODOLOGIES DOCENTS

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

Es fan 7 classes teòriques de 3 hores, en què el professorat exposa els conceptes i materials bàsics de la matèria, presenta exemples i realitza exercicis.

Es fan 3 classes de laboratori de 3 hores, en què l'estudiantat realitza experiments de Mecànica de sòls, dirigits pel professorat.

Es fan 2 classes de pràctiques amb programes de càlcul aplicats a problemes de Mecànica de sòls.

Es fan 2 proves d'avaluació (examens) de 3 hores en horari lectiu durant el curs.

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

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 Finitis i Diferències Finites per analitzar els processos que regeixen la resposta del terreny, interpretar la informació de camp i predir la resposta del terreny.
 Analitzar, discriminar e integrar en estudis i projectes la informació geològica i geotècnica disponible.
 Aplicar els coneixements de la mecànica de sòls i de roques al desenvolupament de l'estudi, projecte, construcció i explotació de cimentacions, desmunts, terraplens, túnels i altres construccions realitzades sobre o a través del terreny, independentment de la seva natura o de la finalitat de l'obra en consideració. (Competència específica de les especialitats Enginyeria Geotècnica i Enginyeria Sísmica i Geofísica).
 Analitzar, des de la visió d'un expert, casos de trencament en Enginyeria Geotècnica. Informar les evidències, identificar els mecanismes responsables del trencament i comprovar mitjançant models de retro-nàlisi. Aportar eventualment solucions de reducció del risc. (Competència específica de l'especialitat Enginyeria Geotècnica).
 Realitzar estudis de gestió del territori i espais urbans, incloent-hi la construcció de túnels i altres infraestructures subterrànies. (Competència específica de l'especialitat Enginyeria Geotècnica).
 Usar de forma discriminada programes comercials de càlcul numèric per a projectar i acompanyar, si cal, el monitoratge d'estructures geotècniques. (Competència específica de l'especialitat Enginyeria Geotècnica).

- * Aplica conceptes d'anàlisi límit al càlcul de càrrega en sòls.
- * Interpreta el comportament dels sòls en el marc de la mecànica de l'estat crític.
- * Interpreta el comportament de sòls compactats en el marc de la mecànica de sòls no saturats.
- * Planteja una campanya de reconeixement geotècnic de camp.
- * Planteja un programa d'experimentació en el laboratori
- * Analitza de forma crítica resultats d'assaig de laboratori i de camp i obté paràmetres del sòl.
- * Calcula fonamentacions superficials i profundes.
- * Calcula estructures de contenció de les terres.
- * Calcula túnels en roques i sòls.
- * Calcula seients de precàrrega.
- * Fa servir models numèrics per calcular problemes d'interacció sòl-estructura.
- * Analitza casos de trencaments a partir de la visió d'un expert.

- Comportament saturat del sòl saturat. Models d'estat crític. Interpretació de la resposta drenada i no drenada.
- Introducció al comportament mecànic del sòl no saturat.
- Anàlisi en ruptura. Estats límit. Equilibri límit.
- Acoblament flux-deformació.

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.
 Analitzar, des de la visió d'un expert, casos de trencament en Enginyeria Geotècnica. Informar les evidències, identificar els mecanismes responsables del trencament i comprovar mitjançant models de retro-nàlisi. Aportar eventualment solucions de reducció del risc. (Competència específica de l'especialitat Enginyeria Geotècnica).
 Usar de forma discriminada programes comercials de càlcul numèric per a projectar i acompanyar, si cal, el monitoratge d'estructures geotècniques. (Competència específica de l'especialitat Enginyeria Geotècnica).

- * Aplicar conceptes d'anàlisi límit al càlcul de càrrega en sòls.

*

HORES TOTALES DE DEDICACIÓ DE L'ESTUDIANTAT

Tipus	Hores	Percentatge
Hores grup petit	9,8	7.83
Hores grup mitjà	9,8	7.83
Hores grup gran	25,5	20.38

Tipus	Hores	Percentatge
Hores aprenentatge autònom	80,0	63.95

Dedicació total: 125.1 h

CONTINGUTS

Modelització del comportament d'argiles

Descripció:

Comportament d'argiles. Edòmetre. Consolidació. Tall
Model Cam-clay (1): Introducció i conceptes bàsics.
Model Cam-clay (2): Formulació i prediccions.
Model Cam-clay (3): Resistència
Model Cam-clay (4): Exercicis pràctics

Dedicació: 36h

Grup gran/Teoria: 12h
Grup mitjà/Pràctiques: 3h
Aprenentatge autònom: 21h

Assaig edomètric

Descripció:

Pràctica de edòmetre

Dedicació: 7h 11m

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

Assaig de tall directe

Descripció:

Assaigs de tall directe i anular

Dedicació: 7h 11m

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

Assaig triaxial

Descripció:

Assaig triaxial

Dedicació: 7h 11m

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

Primera prova

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

Anàlisi en servei

Descripció:
Anàlisi en servei. Assentaments.

Dedicació: 7h 11m
Grup gran/Teoria: 3h
Aprenentatge autònom: 4h 11m

Teoremes de col·lapse plàstic

Descripció:
Teorema de la cota inferior

Dedicació: 7h 11m
Grup gran/Teoria: 3h
Aprenentatge autònom: 4h 11m

Mètode dels elements finits

Descripció:
Programa PLAXIS en casos elàstics
Programa PLAXIS en casos elasto-plàstics

Dedicació: 14h 23m
Grup mitjà/Pràctiques: 6h
Aprenentatge autònom: 8h 23m

Segona prova

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

Presentació oral de treballs

Descripció:
Presentació oral dels treballs de laboratori

Dedicació: 7h 11m
Grup gran/Teoria: 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.

Pesos de les activitats avaluable:

0,30 [primera prova parcial]
0,15 [segona prova parcial]
0,20 [mitjana d'informes de pràctiques de grup]
0,10 [presentació oral de pràctiques de grup]
0,15 [qualificació mitjana dels problemes lliurats]
0,10 [qualificació mitjana de qüestionaris]

NORMES PER A LA REALITZACIÓ DE LES PROVES.

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

BIBLIOGRAFIA

Bàsica:

- Lambe, T.W.; Whitman, R.V. Mecánica de suelos. 2a ed. México: Limusa : Noriega, 1995. ISBN 9681818946.
- Muir Wood, D. Soil behaviour and critical state soil mechanics. Cambridge, UK: Cambridge University Press, 1990. ISBN 0521337828.

Complementària:

- Atkinson, J. The mechanics of soils and foundations. 2nd ed. Oxford, UK: Taylor & Francis, 2007. ISBN 9780415362566.