

250407 - GEOMENGTER - Geomecànica i Enginyeria del Terreny

Unitat responsable:	250 - ETSECCPB - Escola Tècnica Superior d'Enginyers de Camins, Canals i Ports de Barcelona		
Unitat que imparteix:	751 - DECA - Departament d'Enginyeria Civil i Ambiental		
Curs:	2015		
Titulació:	MÀSTER UNIVERSITARI EN ENGINYERIA DE CAMINS, CANALS I PORTS (Pla 2012). (Unitat docent Obligatòria) MÀSTER UNIVERSITARI EN ENGINYERIA DEL TERRENY I ENGINYERIA SÍSMICA (Pla 2009). (Unitat docent Optativa) MÀSTER UNIVERSITARI EN ENGINYERIA CIVIL (Pla 2009). (Unitat docent Optativa)		
Crèdits ECTS:	6	Idiomes docència:	Anglès

Professorat

Responsable:	SEBASTIAN OLIVELLA PASTALLE
Altres:	EDUARDO ALONSO PEREZ DE AGREDA, ANTONIO GENS SOLE, ALBERTO LEDESMA VILLALBA, SEBASTIAN OLIVELLA PASTALLE

Horari d'atenció

Horari:	L'horari d'atenció es porta a terme tant durant els intervals entre classes com mitjançant hores convingudes acordades personalment o per correu electrònic
---------	---

Competències de la titulació a les quals contribueix l'assignatura

Específiques:

8200. Aplicació dels coneixements de la mecànica de sòls i de les roques per al desenvolupament de l'estudi, projecte, construcció i explotació de fonamentacions, desmunts, terraplens, túnels i altres construccions realitzades sobre o a través del terreny, qualsevol que sigui la naturalesa i l'estat d'aquest, i qualsevol que sigui la finalitat de l'obra que es tracti.

Metodologies docents

L'assignatura consta de 4 hores a la setmana de classes presencials a l'aula.

Es dediquen a classes teòriques, problemes i laboratori, en què el professorat exposa els conceptes i materials bàsics de la matèria, presenta exemples i realitza exercicis. Es realitzen sessions pràctiques utilitzant software aplicat a problemes de geotecnia.

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.

Objectius d'aprenentatge de l'assignatura

Capacitat per a l'anàlisi geomecànic d'estructures geotècniques incloent l'aplicació de models tant analítics com numèrics així com el diagnòstic en situacions que poden plantejar-se en l'àmbit de l'enginyeria del terreny.

Capacitat per a l'anàlisi geomecànic d'estructures geotècniques incloent l'aplicació de models tant analítics com numèrics així com el diagnòstic en situacions que puguin plantejar-se en l'àmbit de l'enginyeria del terreny.

Capacitat per a la utilització de models no lineals, d'estat crític, de fluència i en anàlisis geotècnics en els que intervinguin

250407 - GEOMENGTER - Geomecànica i Enginyeria del Terreny

sòls i roques incloent acovlament hidromecànic.

Capacitat per a l'estudi, projecte, construcció i explotació de fonaments, connectors, terraplens, túnels i altres construccions realitzades sobre o a través del terreny, qualsevol quina sigui la naturalesa o estat d'aquest, i qualsevol quina sigui la finalitat de l'obra que tracti.

Recordatori i aprofundiment de les teories d'estat crític (paràmetres d'estat en sorres) que serviran com a referència per a la descripció del comportament real. A continuació s'examinen diferents aspectes del comportament real dels sòls i roques tals com la no linealitat (amb èmfasi en petites deformacions), estructura (bonding), Anisotropia tant des d'un punt de vista mecànic com hidràulic, softening (localització-trencament progressiu), fluència en sòls i roques, comportament de sòls no saturats i líquüefacció. Es descriuran casos reals en els que aquests aspectes tenen una influència sobre els aspectes de l'enginyeria. Aplicació dels coneixements a l'estudi, projecte, construcció i explotació de fonamentacions, desmuntis, terraplens, túnels i demés construccions realitzades sobre o a través del terreny, qualsevol quina sigui la seva naturalesa i l'estat d'aquest i qualsevol quina sigui la finalitat de l'obra de que es tracti.

Hores totals de dedicació de l'estudiantat

Dedicació total: 150h	Grup gran/Teoria:	25h 58,8m	17.32%
	Grup mitjà/Pràctiques:	13h 01,2m	8.68%
	Grup petit/Laboratori:	13h 01,2m	8.68%
	Activitats dirigides:	1h 58,8m	1.32%
	Aprenentatge autònom:	96h	64.00%

250407 - GEOMENGTER - Geomecànica i Enginyeria del Terreny

Continguts

<p>Tema 1. Geomaterials</p>	<p>Dedicació: 4h 48m</p> <p>Grup gran/Teoria: 2h</p> <p>Aprenentatge autònom: 2h 48m</p>
<p>Descripció: Características generales de los materiales naturales. Suelos. Formación, tipología, estructura, cuencas sedimentarias, suelos residuales, cementados, no saturados. Suelos duros y rocas blandas. Macizos rocosos, discontinuidades. Fluencia. Herramientas de análisis geomecánico: medio continuo, elementos discretos, juntas.</p> <p>Objectius específics: Es realitza una introducció al comportament dels geomaterials.</p>	
<p>Tema 2. Acoblament hidro-mecànic en geomaterials</p>	<p>Dedicació: 19h 12m</p> <p>Grup gran/Teoria: 4h</p> <p>Grup mitjà/Pràctiques: 2h</p> <p>Grup petit/Laboratori: 2h</p> <p>Aprenentatge autònom: 11h 12m</p>
<p>Descripció: Acoblament flux - deformació. Formulació desplaçaments - pressione. Condicions No Drenades, resistencia al tall sense drenatge. Consolidació. Condicions Drenades. Extensió de la formulació acoblada al comportament termo-hidro-mecànic de medis porosos (incluent moviment de vapor). Lleis constitutives, hidràuliques, mecàniques i tèrmiques, generalitzades. Introducció als mètodes numèrics en geotecnica. Excavació i construcció d'elements. Tensions inicials. Extensió de la malla. Elements estructurals.</p> <p>Aplicació a casos que usen models constitutius senzills per familiaritzarse amb problemes de contorn, condicions inicials i de contorn, intervals/etapes, elements estructurals, característiques d'un programa.</p> <p>Objectius específics: Desenvolupar la formulació. Desenvolupament de la formulació. Capacitat per incorporar/eliminar processos segons el problema a resoldre. Aprendre els aspectes bàsics dels mètodes numèrics aplicats a la solució de problemes geotecnics. Sessió pràctica per introduir la modelació geotecnica</p>	

250407 - GEOMENGTER - Geomecànica i Enginyeria del Terreny

<p>Tema 3. Comportament geomecànic d'argiles i sorres</p>	<p>Dedicació: 14h 23m Grup gran/Teoria: 4h Grup petit/Laboratori: 2h Aprentatge autònom: 8h 23m</p>
<p>Descripció: Comportament típic d'argiles. Teoria d'estat crític i model Cam-clay.</p> <p>Comportament típic de sorres. Paràmetre d'estat. Liquefacció. Movilitat cíclica. Simulació analítica i numèrica d'assaigs edomètrics i assaigs triaxials en sòls saturats mitjançant models acoblats.</p> <p>Objectius específics: Comprensió de la resposta experimental dels sòls argilosos sotmesos a un estat general de sol·licitació tenso-deformacional. Capacitat per anticipar, de forma qualitativa, la resposta d'un assaig de laboratori. Comprensió de la resposta experimental dels sòls granulars sotmesos a un estat general de sol·licitació tenso-deformacional. Capacitat per anticipar, de forma qualitativa, la resposta en un assaig de laboratori. Aprendre a utilitzar eines de modelació i aplicar-les a simular assaigs de laboratori de forma que es puguin calibrar els paràmetres del model, i determinar les capacitats i limitacions de les equacions emprades.</p>	
<p>Tema 4. Sòls no saturats.</p>	<p>Dedicació: 19h 12m Grup gran/Teoria: 6h Grup petit/Laboratori: 2h Aprentatge autònom: 11h 12m</p>
<p>Descripció: Succió. Comportamiento típico de suelos no saturados: expansión y colapso. Models elàstics. Variables d'estat. Models per geomaterials no saturats. Barcelona Basic Model i altres models. Inflament y col·lapse. Resistència al tall.</p> <p>Sòls expansius i sòls colapsables. Estructura del sòl. Criteris de compactació i representació de la compactació en els models. Pressió d'inflament. Simulació d'assaigs edomètrics i assaigs triaxials en sòls no saturats mitjançant models acoblats. Construcció de terraplens, efecte de la pluja. Construcció de preses de terres, ompliment i desembassament ràpid.</p> <p>Objectius específics: Introduir els conceptes bàsics de sòls no saturats, i els processos de deformació que s'hi produeixen. Donar a conèixer les diferents variables de estat que poden utilitzar-se segons les capacitats assolides. Descriure la derivació dels models per geomaterials no saturats i entendre els processos físics que serveixen per derivar models macroscòpics. Coneixer els processos d'expansió/inflament en sòls, quins usos o problemàtiques poden tenir, com es veu afectada l'estructura durant l'expansió i el col·lapse d'un sòl, i com es representen aquests processos en els models constitutius. Assolir, mitjançant la pràctica, un coneixement de la resposta de sòls no saturats i dels models que s'utilitzen per reproduir la resposta enfront processos de càrrega en condicions no saturades i saturades així com processos de inundació.</p>	

250407 - GEOMENGTER - Geomecànica i Enginyeria del Terreny

<p>Tema 5. Sols durs i roques blanques</p>	<p>Dedicació: 14h 23m</p> <p>Grup gran/Teoria: 4h Grup mitjà/Pràctiques: 2h Aprentatge autònom: 8h 23m</p>
<p>Descripció:</p> <p>Comportament de sòls cimentats. Resultats d'assajos edomètrics i triaxials. Descripció dels processos de cimentació i efecte en la resposta dels geomaterials.</p> <p>Extensió dels models per incorporar la cimentació. Introducció del concepte de resistència residual. Reblaniment per trencament de la cimentació. Condicions drenades i no drenades.</p> <p>Trencament progressiu. Aplicació a estabilitat talussos.</p> <p>Objectius específics:</p> <p>Comprensió dels mecanismes que expliquen la naturalesa dels sòls cimentats. Comprendre la relació entre els mecanismes i la resposta tenso-deformacional del terreny.</p> <p>Establir la forma en que els models constitutius es poden modificar per incorporar la cimentació d'un sòl, començant per la extensió dels models bàsics més utilitzats a geotecnia.</p> <p>El trencament d'algunes estructures geotècniques només es pot explicar utilitzant el fenomen del trencament progressiu, per la qual cosa es poden usar models amb resistència residual que apareix en la zona post-pic del diagrama tensió-deformació.</p>	
<p>Tema 6. Comportament no lineal a petites deformacions</p>	<p>Dedicació: 9h 36m</p> <p>Grup gran/Teoria: 2h Grup mitjà/Pràctiques: 2h Aprentatge autònom: 5h 36m</p>
<p>Descripció:</p> <p>Comportament de sòls lluny de trencament. Elasticitat no lineal. Assajos de caracterització mitjançant tècniques geofísiques i de laboratori en columna resonant.</p> <p>Aplicació de la teoria de elasticitat en petites deformacions a l'anàlisi de casos reals com ara túnels en zones urbanes. Sistemes de instrumentació.</p> <p>Objectius específics:</p> <p>Introduir les desviacions que es produeixen en la resposta elàstica del terreny en zones on las deformacions son petites, per exemple, perquè es troben allunyades de les zones de major influència.</p> <p>Comprensió, de forma aplicada, dels efectes que pot produir la diferent rigidesa del terreny segons el nivell de sollicitació, en la resposta de moviments induïts per construccions geotècniques, especialment les subterrànies.</p>	

250407 - GEOMENGTER - Geomecànica i Enginyeria del Terreny

<p>Evaluació</p>	<p>Dedicació: 9h 36m Grup petit/Laboratori: 4h Aprentatge autònom: 5h 36m</p>
<p>Descripció: Avaluació de conjunt</p>	
<p>Tema 7. Altres aspectes del comportament real de geomaterials</p>	<p>Dedicació: 19h 12m Grup gran/Teoria: 8h Aprentatge autònom: 11h 12m</p>
<p>Descripció: Anisotropia estructural en sòls i roques blanques. Anisotropia induïda. Anisotropia mecànica i anisotropia hidràulica. Liquefacció estàtica i liquefacció per càrrega cíclica. Models per geomaterials amb la inclusió de efectes dinàmics. Comportament tèrmic de sòls. Sòls congelats. Vapor en sòls, problemes termo-hidro-mecànics. Fluència en sòls i roques. Processos físics que expliquen la fluència en geomaterials. Consolidació secundària. Objectius específics: Comprendre les causes de la anisotropia mecànica i hidràulica dels geomaterials. Comprensió del fenomen de la liquefacció, i aprendre quins aspectes enginyerils hi intervenen. Comprendre i aplicar condicions no isotèrmiques al comportament dels geomaterials. Comprendre i aplicar els processos associats al comportament diferit dels geomaterials.</p>	
<p>Tema 8. Us de mètodes numèrics en l'anàlisi geotècnic</p>	<p>Dedicació: 14h 23m Grup gran/Teoria: 2h Grup mitjà/Pràctiques: 4h Aprentatge autònom: 8h 23m</p>
<p>Descripció: Particularitats de l'anàlisi geotècnic mitjançant el mètode dels elements finits. Anàlisi acoblat i anàlisi desacoblat. Casos reals, procés de modelació, hipòtesis a realitzar per passar d'un cas real a un model geotècnic. Objectius específics: Capacitat per determinar el valor afegit que pot donar l'anàlisi numèric en l'estudi d'un problema geotècnic així com el nivell a adoptar en quan complexitat del model (processos, dimensionalitat, models constitutius). Capacitat per transformar un problema real en un model. Procés de verificació i procés de validació d'un model.</p>	

250407 - GEOMENGTER - Geomecànica i Enginyeria del Terreny

Sistema de qualificació

Es realitzaran dues proves, una d'elles de conjunt. La nota es determinarà com el màxim entre la nota mitjana aritmètica de les dues proves i la nota de la prova de conjunt. Addicionalment s'afegirà com a màxim un punt a la nota final corresponent a la part pràctica.

Normes de realització de les activitats

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

Bibliografia

Bàsica:

Wood, D.M... Soil behaviour and critical state soil mechanics.. Cambridge.: Ed. Cambridge University Press, 1990. ISBN ISBN 0-521-33782-8..

David M. Potts, Lidija Zdravkovic. Finite Element Analysis in Geotechnical Engineering. Londres: Thomas Thelford, 1999.

Atkinson, J.. The mechanics of soils and foundations.. Oxford, UK: Taylor & Francis., 2007. ISBN ISBN 978-0-415-36255-9..