



Guía docente

250810 - 250810 - Mecánica de Suelos Avanzada

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 optativa).

Curso: 2023

Créditos ECTS: 5.0

Idiomas: Castellano

PROFESORADO

Profesorado responsable: PERE PRAT CATALAN

Otros: PERE PRAT CATALAN, ENRIQUE EDGAR ROMERO MORALES

COMPETENCIAS DE LA TITULACIÓN A LAS QUE CONTRIBUYE LA ASIGNATURA

Específicas:

13308. Conceptualizar los suelos y las rocas como medios porosos regidos por conceptos de Mecánica de Sólidos y de Fluidos.

13310. 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.

13326. 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).

Genéricas:

13300. Aplicar conocimientos de ciencias y tecnología avanzadas a la práctica profesional o investigadora de la Ingeniería del Terreno

13301. Dirigir, coordinar y desarrollar proyectos completos en el campo de la Ingeniería del Terreno.

13302. Identificar y dissenyar soluciones para los problemas de Ingeniería del Terreno en un marco ético, social, económico y legislativo

13303. Evaluar el impacto de la Ingeniería del Terreno en el medio ambiente, el desarrollo sostenible de la sociedad y la importancia de trabajar en un entorno profesional responsable.

13304. Incorporar nuevas tecnologías y herramientas avanzadas de la Ingeniería del Terreno en sus actividades profesionales o investigadoras

13305. Conceptualizar la Ingeniería del Terreno como un campo multidisciplinar que requiere incluir aspectos relevantes de geología, sismología, hidrogeología, ingeniería geotécnica y sísmica, geomecánica, física de medios porosos, geofísica, geomática, riesgos naturales, energía e interacción con el clima.

13306. Innovar en el planteamiento de metodologías, análisis y soluciones en problemas de Ingeniería del Terreno.

13307. Abordar y resolver problemas matemáticos avanzados de ingeniería desde el planteamiento del problema hasta el desarrollo de la formulación y su implementación en un programa de ordenador. En particular, formular, programar y aplicar modelos analíticos y numéricos avanzados de cálculo al proyecto, planificar y gestionar, así como interpretar los resultados obtenidos en el contexto de la Ingeniería del Terreno y la Ingeniería de Minas.

METODOLOGÍAS DOCENTES

La asignatura consta de 3 horas de clases presenciales en el aula o en el laboratorio.

Hay 7 clases teóricas de 3 horas, en las que el profesorado presenta los conceptos y materiales básicos de la materia, presenta ejemplos y ejercicios.

Hay 3 clases de laboratorio de 3 horas, en las cuales el estudiante realiza experimentos de Mecánica de Suelos, dirigidas por el profesorado.

Hay 2 clases de prácticas con programas de cálculo numérico para Mecánica de suelos.

Hay 2 pruebas de evaluación (exámenes) de 3 horas en horario de clase durante el curso.

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.
 Analizar, discriminar e integrar en estudios y proyectos la información geológica y geotécnica disponible.
 Aplicar los conocimientos de la mecánica de suelos y de rocas al desarrollo del estudio, proyecto, construcción y explotación de cimentaciones, desmontes, terraplenes, túneles y otras construcciones realizadas sobre o a través del terreno, cualquiera que sea su naturaleza y estado y cualquiera que sea la finalidad de la obra en consideración. (Competencia específica de las especialidades Ingeniería Geotécnica e Ingeniería Sísmica y Geofísica).
 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).
 Realizar estudios de gestión del territorio y espacios urbanos, incluyendo la construcción de túneles y otras infraestructuras subterráneas. (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 conceptos de análisis límite al cálculo de carga límite en suelos.
- * Interpreta el comportamiento de los suelos en el marco de la mecánica del estado crítico.
- * Interpreta el comportamiento de suelos compactados en el marco de la mecánica de suelos no saturados.
- * Plantea una campaña de reconocimiento geotécnico de campo.
- * Plantea un programa de experimentación en el laboratorio.
- * Analiza de forma crítica resultados de ensayos de laboratorio y de campo e obtiene parámetros del suelo.
- * Calcula cimentaciones superficiales y profundas.
- * Calcula estructuras de contención de las tierras.
- * Calcula túneles en rocas y suelos.
- * Calcula asientos de precarga.
- * Usa modelos numéricos para calcular problemas de interacción suelo-estructura.
- * Analiza casos de roturas desde la visión de un experto

- Comportamiento saturado del suelo saturado. Modelos de estado crítico. Interpretación de la respuesta drenada y no drenada.
- Introducción al comportamiento mecánico del suelo no saturado.
- Análisis en rotura. Estados límite. Equilibrio límite.
- Acoplamiento flujo-deformación.

Conceptualizar los suelos y las rocas como medios porosos regidos por conceptos de Mecánica de Sólidos y 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. Analizar, desde la visión de un experto, casos de rotura en Ingeniería Geotécnica. Informar las evidencias, identificar los mecanismos responsables de la rotura y comprobar 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, en su caso, la monitorización de estructuras geotécnicas

HORAS TOTALES DE DEDICACIÓN DEL ESTUDIANTADO

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

Dedicación total: 125.1 h

CONTENIDOS

Modelización del comportamiento de arcillas

Descripción:

Comportamiento de arcillas. Edómetro. Consolidación. Corte
Modelo Cam-clay (1): Introducción y conceptos básicos
Modelo Cam-clay (2): Formulación y predicciones.
Modelo Cam-clay (3): Resistencia
Modelo Cam-clay (4): Ejercicios prácticos

Dedicación: 36h

Grupo grande/Teoría: 12h

Grupo mediano/Prácticas: 3h

Aprendizaje autónomo: 21h

Ensayo edométrico

Descripción:

Práctica de edómetro

Dedicación: 7h 11m

Grupo pequeño/Laboratorio: 3h

Aprendizaje autónomo: 4h 11m

Ensayo de corte directo

Descripción:

Ensayos de corte directo y anular

Dedicación: 7h 11m

Grupo pequeño/Laboratorio: 3h

Aprendizaje autónomo: 4h 11m

Ensayo triaxial

Descripción:

Ensayo triaxial

Dedicación: 7h 11m

Grupo pequeño/Laboratorio: 3h

Aprendizaje autónomo: 4h 11m

Primera prueba

Dedicación: 7h 11m

Grupo pequeño/Laboratorio: 3h

Aprendizaje autónomo: 4h 11m



Análisis en servicio

Descripción:

Análisis en servicio. Asientos.

Dedicación: 7h 11m

Grupo grande/Teoría: 3h

Aprendizaje autónomo: 4h 11m

Teoremas del colapso plástico

Descripción:

Teorema de la cota inferior

Dedicación: 7h 11m

Grupo grande/Teoría: 3h

Aprendizaje autónomo: 4h 11m

Método de los elementos finitos

Descripción:

Programa PLAXIS en casos elásticos

Programa PLAXIS en casos elasto-plásticos

Dedicación: 14h 23m

Grupo mediano/Prácticas: 6h

Aprendizaje autónomo: 8h 23m

Segunda prueba

Dedicación: 7h 11m

Grupo pequeño/Laboratorio: 3h

Aprendizaje autónomo: 4h 11m

Presentación oral de trabajos

Descripción:

Presentación oral de los trabajos de laboratorio

Dedicación: 7h 11m

Grupo grande/Teoría: 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.

Pesos de las actividades evaluables :

0.30 [primera prueba parcial]

0.15 [segunda prueba parcial]

0.20 [promedio informes de prácticas en grupo]

0.10 [presentación oral de las prácticas en grupo]

0.15 [promedio de los problemas entregados]

0.10 [promedio de los cuestionarios]

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:

- 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.

Complementaria:

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