

Guía docente

250821 - 250821 - Mecánica de Acuíferos

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: FRANCISCO JAVIER SANCHEZ VILA

Otros: JESUS CARRERA RAMIREZ, FRANCISCO JAVIER SANCHEZ VILA

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.
- 13311. 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.
- 13315. Realizar el cálculo, la evaluación, la planificación y la regulación de los recursos hídricos, tanto de superficie como subterráneos. (Competencia específica de la especialidad Hidrología Subterránea).
- 13323. Modelar, evaluar y gestionar los recursos geológicos, incluidas las aguas subterráneas, minerales y termales. (Competencia específica de la especialidad Hidrología Subterránea).

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 1,8 horas a la semana de clases presenciales en un aula (grupo grande) y 0,3 horas semanales con la mitad de los estudiantes (grupo mediano).

Se dedican a clases teóricas 1,8 horas en un grupo grande, en él que el profesorado expone los conceptos y materiales básicos de la materia, presenta ejemplos y realiza ejercicios.

Se dedican 0,3 horas (Grupo mediano), a la resolución de problemas con una mayor interacción con los estudiantes. Se realizan ejercicios prácticos con el fin de consolidar los objetivos de aprendizaje generales y específicos.

El resto de horas semanales se dedica a prácticas de laboratorio.

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.

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.

Realizar el cálculo, la evaluación, la planificación y la regulación de los recursos hídricos, tanto de superficie como subterráneos. (Competencia específica de la especialidad Hidrología Subterránea).

Modelar, evaluar y gestionar los recursos geológicos, incluidas las aguas subterráneas, minerales y termales. (Competencia específica de la especialidad Hidrología Subterránea).

* Manipula los conceptos teóricos de flujo multiphase, flujo de calor y transporte reactivo.

* Manipula los conceptos teóricos de geoestadística.

* Analiza datos estocásticos en hidrología e hidrogeología

* Analiza los procesos de flujo y transporte reactivo en acuíferos.

* Calcula el balance de agua subterránea.

* Realiza cálculos prácticos de recarga de acuíferos.

* Aplica técnicas hidrogeoquímicas e isotópicas al estudio de la recarga de acuíferos.

* Planifica estudios generales de hidrología subterránea

- Análisis de los procesos de flujo y transporte en zona saturada y no saturada

- Análisis de los procesos de transporte conservativo en acuíferos

- Formulación y análisis del flujo de calor

- Análisis de los procesos de transporte reactivo en acuíferos

- Aplicación a casos reales

HORAS TOTALES DE DEDICACIÓN DEL ESTUDIANTADO

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

Dedicación total: 125.1 h

CONTENIDOS

Flujo y transporte en medio poroso

Descripción:

El flujo de agua en medios porosos. Potencial hidráulico. Ley de Darcy. Ecuación de flujo. Procesos acoplados. Transporte de solutos. Mecanismos de transporte. Discusión de detalle sobre la dispersión. Ecuación de advección-dispersión. Soluciones básicas. Adsorción y reacciones. Flujo y transporte en medios fracturados. Flujo entre láminas paralelas. Transporte no-local. Modelos. Transporte reactivo: reacciones, ecuaciones de equilibrio, cinética. Ecuaciones de transporte reactivo. Problemas sobre flujo y transporte de solutos

Dedicación: 31h 12m

Grupo grande/Teoría: 8h

Grupo mediano/Prácticas: 5h

Aprendizaje autónomo: 18h 12m

Flujo no saturado y multifase

Descripción:

La zona no saturada. Potencial. Curvas características. Formas de la ecuación de flujo. Transferencia de energía: entalpía, calor específico. Mecanismos de transporte de calor. Efecto de la densidad variable. Convección natural. Evaporación. Flujo multifase. Ecuaciones de Balance. Fenómenos acoplados. El acoplamiento mecánico: ecuaciones de compatibilidad y Ley de Hooke. Problemas sobre flujo y transporte multifase

Dedicación: 33h 36m

Grupo grande/Teoría: 9h

Grupo mediano/Prácticas: 5h

Aprendizaje autónomo: 19h 36m

Flujo y transporte en medio heterogéneo

Descripción:

La heterogeneidad natural. Conceptos básicos sobre heterogeneidad. Variables regionalizadas. Geoestadística. Metodologías básicas. Algunos resultados relativos al flujo. Transporte. Macrodispersión. Limitaciones de la ecuación de transporte. Otras formas de la ecuación de transporte.

Problemas de transporte no-local y macrodispersión

Dedicación: 43h 12m

Grupo grande/Teoría: 9h

Grupo mediano/Prácticas: 6h

Grupo pequeño/Laboratorio: 3h

Aprendizaje autónomo: 25h 12m

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.



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:

- Marsily, Ghislain de. Quantitative hydrogeology : groundwater hydrology for engineers. Orlando [etc]: Academic Press, 1986. ISBN 0122089162.
- Jacob Bear. Dynamics of fluids in porous media. New York: Dover, 1988. ISBN 0486656756.