



Guía docente

250MEA016 - 250MEA016 - Geomecánica para Energía y Medio Ambiente

Última modificación: 22/06/2024

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 AMBIENTAL (Plan 2024). (Asignatura optativa).

Curso: 2024

Créditos ECTS: 5.0

Idiomas: Catalán, Castellano, Inglés

PROFESORADO

Profesorado responsable: SEBASTIAN OLIVELLA PASTALLE

Otros: Folch Sancho, Albert
Olivella Pastalle, Sebastian

CAPACIDADES PREVIAS

Las capacidades derivadas de estudios de grado en ingeniería.

METODOLOGÍAS DOCENTES

La asignatura consta de 3 horas a la semana de clases presenciales que se repartirán en teoría, resolución de problemas y de casos reales.

El material docente y todo lo referente al desarrollo de la asignatura se encuentra en la plataforma Atenea.

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

Aprender a conceptualizar la ingeniería en el marco ambiental y del desarrollo sostenible. Aprender a dirigir, coordinar y desarrollar proyectos completos en el campo de la Ingeniería Ambiental relacionados con la energía y el terreno. En esta asignatura se aprenderá cómo las propiedades y los procesos que tienen lugar en el subsuelo dan lugar a diferentes aprovechamientos energéticos y ayudan a gestionar determinadas problemáticas ambientales. Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación en el campo de la energía y medio ambiente teniendo en cuenta el comportamiento geo-mecánico del terreno. Capacidad para aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con esta área de estudio. Capacidad de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios. Capacidad para comunicar conclusiones, conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades. Habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.

HORAS TOTALES DE DEDICACIÓN DEL ESTUDIANTADO

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



Tipo	Horas	Porcentaje
Horas grupo mediano	9,8	7.83

Dedicación total: 125.1 h

CONTENIDOS

título castellano

Descripción:

Medio ambiente, energía y geomecánica
Organización de la asignatura

Dedicación: 0h 30m

Grupo grande/Teoría: 0h 30m

Tema 2. Fundamentos

Descripción:

Descripció del medi geològic i processos geològics externs
Materials geològics, tectònica i geologia estructural.
Agua, gas y calor en el terreno
Flujos de masa y energía en medios geológicos
Desplazamientos y deformaciones del terreno
Ecuaciones de conservación de masa, momento y energía
Solución numérica de problemas THM

Dedicación: 6h

Grupo grande/Teoría: 6h

Tema 3. Comportamiento Geomateriales

Descripción:

Tensiones y deformaciones, tensores e invariantes
Deformación por cambios de tensión efectiva, temperatura y succión
Flujo de agua y calor en geomateriales
Modelos mecánicos básicos para suelos
Modelos mecánicos básicos para rocas

Dedicación: 6h

Grupo grande/Teoría: 6h

Tema 4. Energía Geotérmica

Descripción:

Aprovechamiento y almacenamiento de energía en el terreno
Ecuaciones de estado de agua-vapor
Almacenamiento de calor en el terreno. Sistemas reversibles
Energía geotérmica de alta entalpia
Sistemas geotérmicos de muy baja entalpia

Dedicación: 8h

Grupo grande/Teoría: 8h

Tema 5. Energía y CO2

Descripción:

Energía y fluidos en el terreno
Ecuaciones de estado para fluidos en condiciones no ideales
Inyección y extracción de fluidos en formaciones geológicas
Acoplamiento THM: levantamientos del terreno, sismicidad inducida
Aplicaciones y ejemplos

Dedicación: 4h 30m
Grupo grande/Teoría: 4h 30m

Tema 6. Aislamiento residuos nucleares

Descripción:

Energía nuclear, descripción y problemas ambientales
Almacenamiento de residuos en medios geológicos.
Barreras arcillosas de ingeniería para el aislamiento de residuos
Modelos acoplados THM aplicados a barreras de ingeniería

Dedicación: 3h 30m
Grupo grande/Teoría: 3h 30m

Tema 7. Cavidades en rocas salinas

Descripción:

Almacenamiento de fluidos en cavidades.
Comportamiento mecánico de rocas salinas. Fluencia. Temperatura
Convergencia de cavidades en minas de sal
Problemas acoplados termo-mecánicos en formaciones rocosas
Aplicaciones y ejemplos

Dedicación: 3h 30m
Grupo grande/Teoría: 3h 30m

Tema 8. Otras aplicaciones en ingeniería ambiental

Descripción:

Presas de tierras y energía hidroeléctrica
Geomembranas y geotextiles para la contención de residuos
Presas de residuos mineros
Residuos bituminizados
Otros

Dedicación: 9h
Grupo grande/Teoría: 9h



Practicas

Descripción:

En cada tema se realizarán prácticas relacionadas con tareas que pueden implicar trabajo individual o en grupo. Una parte de las prácticas será en horario lectivo y una parte será de trabajo autónomo.

Dedicación: 6h

Grupo mediano/Prácticas: 6h

Examen de conjunto

Descripción:

Habrà un examen de conjunto para confirmar los conocimientos adquiridos durante el desarrollo de la asignatura.

Dedicación: 3h

Grupo grande/Teoría: 3h

SISTEMA DE CALIFICACIÓN

NORMAS PARA LA REALIZACIÓN DE LAS PRUEBAS.

Si no se realiza alguna de las actividades de evaluación continua en el periodo programado, se considerará como puntuación cero.

BIBLIOGRAFÍA

Básica:

- Banks, D. An introduction to thermogeology: ground source heating and cooling [en línea]. 2nd ed. Wiley, 2012 [Consulta: 20/06/2024]. Disponible a: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/book/10.1002/9781118447512>. ISBN 9780470670347.
- Vidal, R.; Olivella, S.; Saaltink, M.W.; Diaz-Maurin, F. "Heat storage efficiency, ground surface uplift and thermo-hydro-mechanical phenomena for high-temperature aquifer thermal energy storage". Geothermal Energy [en línea]. Volume 10, article number 23, (2022) [Consulta: 17/09/2024]. Disponible a: <https://link.springer.com/article/10.1186/s40517-022-00233-3>.
- Vilarrasa, V.; Silva, O.; Carrera, J.; Olivella, S. "Liquid CO2 injection for geological storage in deep saline aquifers". International Journal of Greenhouse Gas Control [en línea]. Volume 14, May 2013, Pages 84-96 [Consulta: 17/09/2024]. Disponible a: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1750583613000315>.