

60379 - La geotermia y sus aplicaciones

Información del Plan Docente

Año académico: 2020/21

Asignatura: 60379 - La geotermia y sus aplicaciones

Centro académico: 100 - Facultad de Ciencias

Titulación: 624 - Máster Universitario en Geología: Técnicas y Aplicaciones

Créditos: 3.0

Curso: 1

Periodo de impartición: Segundo semestre

Clase de asignatura: Optativa

Materia: ---

1. Información Básica

1.1. Objetivos de la asignatura

- (1) Entender los mecanismos que condicionan los flujos de energía térmica en el planeta.
- (2) Interpretar los efectos que estos flujos de calor tienen en la superficie de la Tierra al interaccionar con el agua y generar un sistema geotermal.
- (3) Comprender cómo funciona un sistema geotermal, estimar el potencial geotérmico de una zona y conocer cuáles son las implicaciones ambientales y su dimensión económica.

1.2. Contexto y sentido de la asignatura en la titulación

Esta asignatura forma parte del cuerpo de asignaturas optativas que complementan la formación obligatoria en el Máster en Geología: Técnicas y Aplicaciones. Se imparte en el segundo semestre, tras la impartición de las asignaturas obligatorias que aseguran una formación básica en todo el cortejo de métodos y técnicas propios de la Geología.

Si bien el contenido de esta asignatura parte de los conocimientos generales que debe tener un estudiante sobre la dinámica de nuestro planeta, en especial en todo lo que respecta a la transferencia de calor (tanto a escala global del planeta como a escala local cerca de la superficie), también es cierto que incluye un tratamiento más cuantitativo de todos estos procesos de transferencia de calor, además de proporcionar una visión general de los recursos geotérmicos y de cómo hacer estimaciones del potencial geotérmico de una zona.

La asignatura tiene dos partes claramente diferenciadas: en una primera parte se establecen los conceptos teóricos básicos sobre transferencia de calor necesarios para luego, en la segunda parte, aplicarlos a la evaluación de los recursos geotérmicos de un área. En este sentido la asignatura encaja perfectamente en la filosofía de este máster que, como su nombre indica, se centra especialmente en técnicas y aplicaciones: nadie duda de que la geotermia es una aplicación cada vez más importante de las Ciencias de la Tierra.

1.3. Recomendaciones para cursar la asignatura

La asignatura integra las actividades docentes de teoría, seminarios y prácticas (tanto de gabinete como de ordenador) en sesiones teórico-prácticas de cuatro horas de duración, y ha sido diseñada para que pueda ser superada mediante evaluación continua. Es, por lo tanto, recomendable adoptar un plan de trabajo continuado para poder seguir adecuadamente la asignatura durante su desarrollo.

Sería recomendable que el estudiante recordara los fundamentos de la teoría del transporte de calor, tal y como se imparte en una asignatura de Física básica.

2. Competencias y resultados de aprendizaje

2.1. Competencias

CB6 - 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.

CB7 - Que los estudiantes sepan 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 su área de estudio.

CG2 - Ser capaces de intercambiar y debatir la información procedente de diversas fuentes de información (escrita, oral,

numérica, gráfica).

CT1 - Utilizar inglés científico para la obtención de información.

CT2 - Ser capaces de gestionar, discriminar y seleccionar las fuentes de información bibliográfica.

CE1 - Desarrollar la capacidad de analizar, sintetizar y resumir información geocientífica previa de manera crítica.

CE2 - Ser capaz de reunir e integrar varios tipos de evidencias para formular y probar hipótesis, aplicando el método científico en el marco de las investigaciones geológicas.

2.2.Resultados de aprendizaje

Como resultados de aprendizaje, el estudiante será capaz de:

- Comprender los flujos de energía y materia a escala planetaria e identificar los procesos que los generan.
- Cuantificar los procesos más importantes que operan en un sistema geotermal, tanto físicos (transferencia de calor por conducción y convección) como químicos (composición de las aguas termales).
- Aplicar los conocimientos adquiridos a la resolución de problemas prácticos relacionados con la estimación del potencial geotérmico de una zona y con su posible explotación.

2.3.Importancia de los resultados de aprendizaje

La geotermia tiene una vertiente teórica y otra aplicada. La vertiente aplicada tiene como objetivo el aprovechamiento del calor interno de la Tierra y de las propiedades térmicas del subsuelo y de sus aguas, tanto para la producción de energía eléctrica como para otros muchos usos directos (calefacción, acuicultura, calentamiento de invernaderos, balnearios, almacenamiento de calor y frío, y otros muchos usos industriales y agrícolas). Se trata de una energía renovable no contaminante con una demanda creciente en nuestra sociedad. Es, por tanto, de gran importancia que el estudiante sepa reconocer el potencial geotérmico de una zona geográfica y esta asignatura tiene, entre sus resultados de aprendizaje, precisamente, la evaluación de dicho potencial.

3.Evaluación

3.1.Tipo de pruebas y su valor sobre la nota final y criterios de evaluación para cada prueba

Evaluación continua

La actividad 1 (clases magistrales) se evaluará mediante cuestionarios teórico-prácticos individuales realizados al finalizar cada uno de los tres bloques temáticos de contenidos. La evaluación de estos cuestionarios supondrá el 30% de la calificación de la asignatura.

La actividad 2 (prácticas de gabinete y estudio de casos) se evaluará mediante la entrega y valoración de los informes de resultados de cada una de las sesiones prácticas realizadas, elaborados y entregados en el plazo que se establezca (habitualmente una semana después de la sesión práctica). La evaluación de las prácticas supondrá el 50% de la calificación de la asignatura.

La actividad 3 (seminarios) se evaluará a partir de los trabajos presentados, ya sea de forma individual o en grupo. La evaluación de esta actividad supondrá el 20% de la calificación de la asignatura.

Evaluación global

Para aquellos alumnos que no hayan superado la asignatura mediante las actividades de evaluación continua se realizará un examen escrito teórico-práctico, mediante el que se evaluará la adquisición de las mismas competencias que en evaluación continua. El examen podrá incluir cuestiones relacionadas con textos científicos cuyas referencias se facilitarán con una antelación mínima de una semana respecto a la fecha de realización del examen.

4.Metodología, actividades de aprendizaje, programa y recursos

4.1.Presentación metodológica general

Como resultado de los estudios programados en la asignatura, el estudiante adquirirá conocimientos teóricos y prácticos en el campo de la geotermia. La asignatura se estructura alrededor de tres actividades de aprendizaje:

Clase magistral (1,2 ECTS)

Prácticas de gabinete (incluyendo ordenador) y estudio de casos (1,2 ECTS).

Seminarios (0,4 ECTS).

4.2.Actividades de aprendizaje

Actividad 1: clases magistrales. Doce (12) horas presenciales. Esta actividad está diseñada para desarrollar los

conceptos y las bases teóricas de la asignatura, según el programa que se detalla en el apartado 4.3.

Actividad 2: prácticas de gabinete y de ordenador. Doce (12) horas presenciales. Durante las prácticas de gabinete se resolverán una serie de problemas relacionados con los contenidos teóricos de la actividad 1. En las prácticas de ordenador se utilizarán tanto programas específicos como aplicaciones generales para plantear y resolver problemas más complejos que los desarrollados en las prácticas de gabinete.

Actividad 3: seminarios. Cuatro (4) horas presenciales. En esta actividad, sobre temas o problemas propuestos con antelación por los profesores, los alumnos elaborarán un resumen o una breve exposición sobre el tema, pasando posteriormente a una discusión en grupo.

Actividad 4: trabajo personal del estudiante (45 horas no presenciales). Tiempo necesario por parte del estudiante para afianzar los conocimientos teóricos y realizar los informes y las memorias de prácticas.

Las actividades docentes y de evaluación se llevarán a cabo de modo presencial salvo que debido a la situación de excepcionalidad sanitaria, las disposiciones emitidas por las autoridades competentes y por la Universidad de Zaragoza dispongan realizarlas de forma telemática, salvo las prácticas de campo.

4.3. Programa

Los contenidos se estructuran en tres bloques temáticos:

1. *Fundamentos de geotermia (5 horas de teoría, 4 de prácticas)*

- Concepto de geotermia, energía geotérmica y sistema geotérmico
- Transferencia de calor por conducción, convección y radiación. Flujo térmico y geotermas. El papel de los fluidos.
- Propiedades térmicas de sólidos y fluidos.

2. *Tipos de sistemas geotérmicos (5 horas de teoría, 4 de prácticas)*

- Sistemas hidrotermales.
- Sistemas petrotermales.
- Geotermia somera.

3. *Aprovechamiento de la energía geotérmica (4 horas de teoría, 4 de prácticas, 4 horas de seminarios)*

- Usos de la energía geotérmica.
- Exploración y prospección de un sistema geotérmico.
- Caso práctico de evaluación, explotación e impacto de un sistema geotérmico.

4.4. Planificación de las actividades de aprendizaje y calendario de fechas clave

Planificación de actividades

La asignatura se desarrollará durante el segundo semestre del curso en sesiones teórico-prácticas, según el horario oficial de clases de la Facultad de Ciencias. Las fechas para la presentación de ejercicios o seminarios se indicarán con suficiente antelación durante el desarrollo de la asignatura. Las fechas de exámenes serán las fijadas por el calendario de exámenes de la Facultad de Ciencias.

Fechas clave

Comienzo de las clases: Al inicio del segundo semestre, en febrero, según el calendario académico de la Facultad de Ciencias.

Finalización de las clases: finales del mes de marzo del año en curso.

Entrega de los informes de prácticas: Como norma general, una semana después de la realización de cada práctica.

Exámenes parciales: Tres exámenes teórico-prácticos, uno al final de cada bloque temático de la asignatura, en las fechas que oportunamente se indicarán.

Exámenes globales: en las fechas que se determinen en el calendario de exámenes de la Facultad de Ciencias para cada convocatoria.

4.5. Bibliografía y recursos recomendados

http://biblos.unizar.es/br/br_citas.php?codigo=60379&year=2020