

820745 - EGT - Energía Geotérmica

Unidad responsable: 240 - ETSEIB - Escuela Técnica Superior de Ingeniería Industrial de Barcelona
Unidad que imparte: 724 - MMT - Departamento de Máquinas y Motores Térmicos
Curso: 2019
Titulación: MÁSTER UNIVERSITARIO EN INGENIERÍA DE LA ENERGÍA (Plan 2013). (Unidad docente Optativa)
MÁSTER UNIVERSITARIO EN INGENIERÍA DE LA ENERGÍA (Plan 2013). (Unidad docente Optativa)
Créditos ECTS: 5 Idiomas docencia: Catalán, Castellano

Profesorado

Responsable: Felipe Blanch, Jose Juan De
Otros: Felipe Blanch, Jose Juan De

Horario de atención

Horario: Se publicará en la intranet docente

Capacidades previas

Fundamentos de Transferencia de calor
Fundamentos de Termodinámica
Fundamentos de Mecánica de Fluidos

Requisitos

Equipos Térmicos

Competencias de la titulación a las cuales contribuye la asignatura

Específicas:

CEMT1. Entender, describir y analizar, de forma clara y amplia toda la cadena de conversión energética, desde su estado como fuente de energía hasta su uso como servicio energético. Identificar, describir y analizar la situación y características de los distintos recursos energéticos y de los usos finales de la energía, en sus dimensiones económica, social y ambiental; y formular juicios valorativos.

CEMT4. Realizar de forma eficiente la obtención de datos de recursos renovables de energía y su tratamiento estadístico, así como aplicar conocimientos y criterios de valoración en el diseño y evaluación de soluciones tecnológicas para el aprovechamiento de recursos renovables de energía, tanto para sistemas aislados como conectados a red. Reconocer y valorar las aplicaciones tecnológicas más novedosas en el ámbito del aprovechamiento de los recursos renovables de energía.

CEMT5. Aplicar criterios técnicos y económicos en la selección del equipo térmico más adecuado para una determinada aplicación. Dimensionar equipos e instalaciones térmicas. Reconocer y valorar las aplicaciones tecnológicas más novedosas en el ámbito de la producción, transporte, distribución, almacenaje y uso de la energía térmica.

CEMT7. Analizar el comportamiento de equipos e instalaciones en operación a fin de elaborar un diagnóstico valorativo sobre su régimen de explotación y de establecer medidas dirigidas a mejorar la eficiencia energética de los mismos.

820745 - EGT - Energía Geotérmica

Metodologías docentes

Durante el desarrollo de la asignatura se utilizarán las siguientes metodologías docentes:

1. Clase magistral o conferencia (EXP): exposición de conocimientos por parte del profesorado mediante clases magistrales o bien por personas externas mediante conferencias invitadas.
2. Clases participativas (PARTE): resolución col ? lectiva de ejercicios, realización de debates y dinámicas de grupo con el profesor y otros estudiantes en el aula; presentación en el aula de una actividad realizada de manera individual o en grupos reducidos.
3. Trabajo teórico-práctico dirigido (TD): realización en el aula de una actividad o ejercicio de carácter teórico o práctico, individualmente o en grupos reducidos, con el asesoramiento del profesor.
4. Proyecto, actividad o trabajo de alcance reducido (PR): aprendizaje basado en la realización, individual o en grupo, de un trabajo de reducida complejidad o extensión, aplicando conocimientos y presentando resultados.
5. Proyecto o trabajo de amplio alcance (PA): aprendizaje basado en el diseño, la planificación y realización en grupo de un proyecto o trabajo de amplia complejidad o extensión, aplicando y ampliando conocimientos y redactando una memoria donde se vierte el planteamiento de este y los resultados y conclusiones.
6. Actividades de Evaluación (EV).

Actividades formativas:

Durante el desarrollo de la asignatura se utilizarán las siguientes actividades formativas:

1. Presenciales

o Clases magistrales y conferencias (CM): conocer, comprender y sintetizar los conocimientos expuestos por el profesor mediante clases magistrales o bien por conferenciantes (presencial).

o Clases participativas (CP): participar en la resolución col ? lectiva de ejercicios, así como en debates y dinámicas de grupo, con el profesor y otros estudiantes en el aula (presencial).

o Presentaciones (PS): presentar en el aula una actividad realizada de manera individual o en grupos reducidos (presencial).

o Trabajo teórico práctico dirigido (TD): realizar en el aula una actividad o ejercicio de carácter teórico o práctico, individualmente o en grupos reducidos, con el asesoramiento del profesor (presencial).

2. No Presenciales

o Proyecto, actividad o trabajo de alcance reducido (PR): llevar a cabo, individualmente o en grupo, un trabajo de reducida complejidad o extensión, aplicando conocimientos y presentando resultados (no presencial).

o Proyecto o trabajo de amplio alcance (PA): diseñar, planificar y llevar a cabo individualmente o en grupo un proyecto o trabajo de amplia complejidad o extensión, aplicando y ampliando conocimientos y redactando una memoria donde se vierte el planteamiento de éste y los resultados y conclusiones (no presencial).

o Estudio autónomo (EA): estudiar o ampliar los contenidos de la materia de forma individual o en grupo, comprendiendo, asimilando, analizando y sintetizando conocimientos (no presencial).

Objetivos de aprendizaje de la asignatura

Objetivos

- Comprensión del potencial de aprovechamiento de la energía geotérmica y sus impactos ambientales
- Comprensión, dominio y aplicación de las tecnologías asociadas al aprovechamiento de la energía geotérmica de baja entalpía
- Comprensión y dominio del resto de tecnologías de aprovechamiento geotérmico

Resultados del aprendizaje

Al finalizar la asignatura, el / la estudiante:

* Entiende el rol de la energía geotérmica en el contexto del sistema energético mundial y regional, sus connotaciones económicas, sociales y ambientales, así como el impacto de las tecnologías en un contexto local y global.

* Conoce de las organizaciones relevantes, los principales proyectos en el ámbito internacional, las principales fuentes de información y las normativas relacionadas con la tecnología geotérmica.

820745 - EGT - Energía Geotérmica

* Dispone de los elementos de análisis y conocimientos necesarios para llevar a cabo un proyecto, a escala de ingeniería básica, relacionado con la calidad y / o el abastecimiento de energía utilizando la tecnología geotérmica.

* Conoce las principales líneas de investigación en el ámbito de las tecnologías de aprovechamiento geotérmico y es capaz de aportar ideas innovadoras.

Horas totales de dedicación del estudiantado

| | | | |
|------------------------|------------------------------|-----|--------|
| Dedicación total: 125h | Horas grupo mediano: | 30h | 24.00% |
| | Horas actividades dirigidas: | 10h | 8.00% |
| | Horas aprendizaje autónomo: | 85h | 68.00% |

820745 - EGT - Energía Geotérmica

Contenidos

| | |
|--|---|
| <p>1. Introducción a la energía geotérmica</p> | <p>Dedicación: 8h</p> <p>Grupo grande/Teoría: 1h Grupo mediano/Prácticas: 1h Actividades dirigidas: 2h Aprendizaje autónomo: 4h</p> |
| <p>Descripción: La energía geotérmica, origen. Su clasificación. Potencial de los recursos geotérmicos a nivel mundial, nacional y autonómico. Organizaciones y asociaciones.</p> <p>Actividades vinculadas: 0. Realización de un "puzzle" de aprendizaje cooperativo</p> <p>Objetivos específicos: Qué el estudiante comprenda el alcance y potencial de la energía geotérmica.</p> | |
| <p>2. Subsuelo, propiedades térmicas del subsuelo</p> | <p>Dedicación: 29h</p> <p>Grupo grande/Teoría: 4h Grupo mediano/Prácticas: 4h Actividades dirigidas: 4h Aprendizaje autónomo: 17h</p> |
| <p>Descripción: Clasificación del subsuelo. Características geotécnicas de los terrenos. Sondeos. Propiedades térmicas del terreno. Transmisión de calor en el terreno. Difusión térmica del terreno.</p> <p>Actividades vinculadas: 1. Test sobre la teoría del tema</p> <p>Objetivos específicos: Qué el estudiante comprenda y sepa interpretar las características mecánico-térmicas del terreno</p> | |

820745 - EGT - Energía Geotérmica

| | |
|--|---|
| <p>3. Sistemas geotérmicos de baja entalpía</p> | <p>Dedicación: 39h</p> <p>Grupo grande/Teoría: 4h Grupo mediano/Prácticas: 4h Actividades dirigidas: 4h Aprendizaje autónomo: 27h</p> |
| <p>Descripción: Clasificación de los sistemas geotérmicos de baja entalpía. Sondas geotérmicas verticales y horizontales. Bombas de calor geotérmicas. Calefacción geotérmica.</p> <p>Actividades vinculadas: 1. Test sobre la teoría del tema. 2. Proyecto de energía geotérmica de baja entalpía.</p> <p>Objetivos específicos: Qué el estudiante comprenda, y sepa analizar la aplicación de los sistemas geotérmicos de baja entalpía.</p> | |
| <p>4. Sistemas geotérmicos de media y alta entalpía</p> | <p>Dedicación: 23h</p> <p>Grupo grande/Teoría: 3h Grupo mediano/Prácticas: 3h Actividades dirigidas: 4h Aprendizaje autónomo: 13h</p> |
| <p>Descripción: Clasificación de los sistemas geotérmicos de media y alta entalpía. Plantas geotérmicas</p> <p>Actividades vinculadas: 1. Test sobre la teoría del tema.</p> <p>Objetivos específicos: Qué el estudiante comprenda, y sepa analizar la aplicación de sistemas geotérmicos de media y alta entalpía</p> | |

820745 - EGT - Energía Geotérmica

| | |
|---|--|
| <p>5. Almacenamiento de energía térmica subterránea</p> | <p>Dedicación: 15h</p> <p>Grupo grande/Teoría: 2h Grupo mediano/Prácticas: 2h Actividades dirigidas: 2h Aprendizaje autónomo: 9h</p> |
| <p>Descripción: Sistemas de almacenamiento de energía térmica subterránea</p> <p>Actividades vinculadas: 1. Test sobre la teoría del tema.</p> <p>Objetivos específicos: Qué el estudiante comprenda y sepa analizar la aplicación de sistemas de almacenamiento de energía térmica subterránea</p> | |
| <p>6. Impactos ambientales y legislación</p> | <p>Dedicación: 11h</p> <p>Grupo grande/Teoría: 1h Grupo mediano/Prácticas: 1h Actividades dirigidas: 2h Aprendizaje autónomo: 7h</p> |
| <p>Descripción: Posibles impactos ambientales de las tecnologías de aprovechamiento de la energía geotérmica. Legislación</p> <p>Actividades vinculadas: 1. Test sobre la teoría del tema. 3. Prueba escrita de resolución de problemas.</p> <p>Objetivos específicos: Qué el estudiante comprenda y sepa analizar los posibles impactos ambientales de las tecnologías de aprovechamiento de la energía geotérmica. Conocer la legislación sobre estos tipos de explotación.</p> | |

820745 - EGT - Energía Geotérmica

Planificación de actividades

| | |
|--|--|
| <p>0. Puzzle</p> | <p>Dedicación: 1h Grupo mediano/Prácticas: 1h</p> |
| <p>Descripción: Realización de una actividad tipo "Puzzle" de aprendizaje cooperativo sobre la "Introducción de la energía geotérmica"</p> <p>Material de soporte: Disponible al campus digital</p> <p>Descripción de la entrega esperada y vínculos con la evaluación: Documento manuscrito con las ideas generales</p> <p>Objetivos específicos: CETM1</p> | |
| <p>1. Test de preguntas cortas sobre la teoría</p> | <p>Dedicación: 6h Grupo grande/Teoría: 0h Grupo mediano/Prácticas: 0h Actividades dirigidas: 1h Aprendizaje autónomo: 5h</p> |
| <p>Descripción: Realización de un test sobre la teoría de los temas 2 al 6</p> <p>Material de soporte: Test en el campus digital.</p> <p>Descripción de la entrega esperada y vínculos con la evaluación: Respuestas al test en el campus digital</p> <p>Objetivos específicos: Evaluación de nivel por parte de los estudiantes de las competencias 1,2 y 4</p> | |
| <p>2. Proyecto de energía geotérmica de baja entalpía</p> | <p>Dedicación: 14h Grupo grande/Teoría: 0h Grupo mediano/Prácticas: 0h Actividades dirigidas: 4h Aprendizaje autónomo: 10h</p> |
| <p>Descripción: Desarrollar un pequeño proyecto de implementación de geotermia de baja temperatura</p> <p>Material de soporte: Datos de diseño, lugar geográfico, tipología de la tecnología a utilizar</p> <p>Descripción de la entrega esperada y vínculos con la evaluación: Informe del proyecto, al final de la 10ª semana del curso</p> <p>Objetivos específicos: Evaluación de nivel de las competencias CETM4, CETM6 y CETM7</p> | |

820745 - EGT - Energía Geotérmica

| | |
|---|---|
| 3. Prueba escrita de resolución de problemas | Dedicación: 18h Actividades dirigidas: 0h Grupo mediano/Prácticas: 0h Grupo grande/Teoría: 2h Aprendizaje autónomo: 16h |
| <p>Descripción: Realización de una prueba escrita de resolución de problemas</p> <p>Material de soporte: Enunciados problemas y calculadora</p> <p>Descripción de la entrega esperada y vínculos con la evaluación: Resultados de los problemas resueltos. Final de la 15ª semana del curso</p> <p>Objetivos específicos: Evaluación de nivel de todas las competencias</p> | |

Sistema de calificación

Prueba escrita de control de conocimientos (PE). 45%
 Trabajo realizado en forma individual o en grupo a lo largo del curso (TR). 45%
 Asistencia y participación en clases y laboratorios (AP). 5%
 Calidad y rendimiento del trabajo en grupo (TG) 5%

Normas de realización de las actividades

Actividades no realizadas no se evalúan

Bibliografía

Básica:

DiPippo, Ronald. Geothermal power plants [en línea]. 4th ed. Amsterdam: Butterworth-Heinemann, 2016 [Consulta: 05/10/2017]. Disponible a: <<http://site.ebrary.com/recursos.biblioteca.upc.edu/lib/upcatalunya/detail.action?docID=11128946>>. ISBN 9780081002902.

Grant, Malcom A.; Bixley, Paul F. Geothermal reservoir engineering [en línea]. 2nd ed. New York: Academic Press, 2013 [Consulta: 07/09/2017]. Disponible a: <<http://site.ebrary.com/lib/upcatalunya/detail.action?docID=10446508>>. ISBN 9780323152914.

Complementaria:

Llopis Trillo, Guillermo; López Jimeno, Carlos; Franqueza Palacios, Juan. Guía técnica de sondeos geotérmicos superficiales [en línea]. Madrid: Fundación de la Energía de la Comunidad de Madrid, DL 2009Disponible a: <<http://bit.ly/1udL0vw>>. ISBN 9788461291366.

Conde Lázaro, Eduardo...et al. Guía técnica de bombas de calor geotérmicas [en línea]. Madrid: Fundación de la Energía de la Comunidad de Madrid, 2009Disponible a: <<http://bit.ly/1r3V5v4>>. ISBN 9788461291427.

Otros recursos:

Presentaciones y documentos en campus digital