

66363 - Eficiencia energética en sistemas térmicos

Información del Plan Docente

Año académico: 2022/23

Asignatura: 66363 - Eficiencia energética en sistemas térmicos

Centro académico: 110 - Escuela de Ingeniería y Arquitectura

Titulación: 636 - Máster Universitario en Energías Renovables y Eficiencia Energética

Créditos: 6.0

Curso: 1

Periodo de impartición: Primer semestre

Clase de asignatura: Obligatoria

Materia:

1. Información Básica

1.1. Objetivos de la asignatura

Es una asignatura que puede considerarse transversal, en el sentido de que los conocimientos adquiridos en la misma serán imprescindibles para el resto de asignaturas del máster relacionadas con los sistemas térmicos, ya que permite evaluar las prestaciones energéticas y el valor de referencia de la mejor tecnología disponible para esa funcionalidad prevista.

El objetivo general de la asignatura es por tanto presentar los diferentes sistemas térmicos en los diversos usos desde el punto de vista de la eficiencia, la integración de procesos y el ahorro energético, describiendo los sistemas energéticos de mayor relevancia y las técnicas existentes de mejora y optimización de procesos (esto último se incluye en otra asignatura optativa, dada su extensión).

Estos planteamientos y objetivos están alineados con algunos de los Objetivos de Desarrollo Sostenible, ODS, de la Agenda 2030 (<https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/>) y determinadas metas concretas, de tal manera que la adquisición de los resultados de aprendizaje de la asignatura proporciona capacitación y competencia al estudiante para contribuir en cierta medida a su logro:

- Objetivo 7: Energía asequible y no contaminante
 - Meta 7.1. De aquí a 2030, garantizar el acceso universal a servicios energéticos asequibles fiables y modernos
 - Meta 7.2. De aquí a 2030, aumentar considerablemente la proporción de energía renovables en el conjunto de fuentes energéticas
 - Meta 7.3. De aquí a 2030, duplicar la tasa mundial de mejora de la eficiencia energética
- Objetivo 9: Construir infraestructuras resilientes, promover la industrialización inclusiva y sostenible y fomentar la innovación
 - Meta 9.5. Aumentar la investigación científica y mejorar la capacidad tecnológica de los sectores industriales de todos los países, en particular los países en desarrollo, entre otras cosas fomentando la innovación y aumentando considerablemente, de aquí a 2030, el número de personas que trabajan en investigación y desarrollo por millón de habitantes y los gastos de los sectores público y privado en investigación y desarrollo
- Objetivo 11: Lograr que las ciudades y asentamientos humanos sean inclusivos, seguros, resilientes y sostenibles
 - Meta 11.3 De aquí a 2030, aumentar la urbanización inclusiva y sostenible y la capacidad para la planificación y la gestión participativas, integradas y sostenibles de los asentamientos humanos en todos los países

1.2. Contexto y sentido de la asignatura en la titulación

Esta asignatura básica permite al alumno establecer las bases de la eficiencia energética de los equipos de conversión energética. Sin esta formación fundamental, el alumno no será capaz de saber a ciencia cierta si la utilización final de la energía se está realizando de forma eficiente, independientemente del origen primario de dicha energía. Es por tanto una asignatura básica para comprender el sentido final del concepto del uso eficiente de los recursos energéticos y materiales, finitos la mayoría de ellos.

1.3. Recomendaciones para cursar la asignatura

Se asumen obtenidos los conocimientos y destrezas básicos de ingeniería térmica.

2. Competencias y resultados de aprendizaje

2.1. Competencias

1: Competencias básicas y generales:

- 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.
- CB8.- Que los estudiantes sean capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios.
- CB9.- Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades.
- CB10.- Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.
- CG1.- Realizar investigación, desarrollo e innovación en productos, procesos y métodos en relación con la eficiencia energética.
- CG5.- Aplicar conocimientos de ciencias y tecnologías avanzadas a la práctica profesional o investigadora de la eficiencia,
- CG6.- Identificar la legislación vigente y reglamentación aplicable al sector de las energías renovables y de la eficiencia energética.
- CG8.- Desarrollar la capacidad para asesorar sobre la mejor forma o cauce para optimizar los recursos energéticos en relación con las energías renovables.
- CG9.- Resolver problemas complejos en el ámbito de la eficiencia energética y la sostenibilidad

2: Competencias específicas:

- CE1.- Utilizar y desarrollar metodologías, métodos, técnicas, programas de uso específico, normas y estándares de computación.
- CE3.- Valorar la importancia e implicaciones del uso de la energía en el desarrollo de sociedad.
- CE4.- Evaluar el impacto ambiental asociado a una instalación de EERR o actuación de eficiencia energética.
- CE5.- Identificar los procesos de la gestión, mejora y optimización energética de la industria.
- CE6.- Evaluar las técnicas de ahorro energético en el sector doméstico y terciario.
- CE9.- Analizar consumos energéticos y sus costes asociados y elaborar auditorías energéticas.

2.2. Resultados de aprendizaje

El estudiante, para superar esta asignatura, deberá demostrar los siguientes resultados:

- Conocer los fundamentos de la eficiencia energética y su relación con el ahorro energético.
- Disponer de las habilidades para realizar estudios, profundizando en los conocimientos sobre los mecanismos de pérdidas en los distintos sistemas.
- Conocer los distintos sistemas de producción de calor, trabajo y frío, a partir de energías renovables y otros combustibles, y sus principales equipos y tecnologías auxiliares asociadas.
- Calcular de forma aproximada la eficiencia energética de equipos y procesos.
- Ser capaz de proponer mejoras de eficiencia en sistemas o procesos consumidores de energía, estimar los beneficios económicos asociadas a las mismas y realizar una evaluación económica de la inversión necesaria.

2.3. Importancia de los resultados de aprendizaje

El alumno, tras superar la asignatura, sabrá si las prestaciones del equipo térmico que pueda analizar en el futuro son adecuadas a sus condiciones de diseño para el que se proyectó. También será capaz de realizar estudios básicos de viabilidad sobre la implantación de medidas de ahorro y eficiencia energética, en distintos sistemas, y en especial en edificios, donde además serán capaces de establecer su calificación energética según la normativa.

Además, aprenderá el uso de herramientas específicas en el ámbito de la ingeniería térmica (EES) y de certificación

energética en la edificación (CE3X).

3. Evaluación

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

La valoración de la asignatura seguirá una evaluación continua, que combina las siguientes actividades:

Prueba escrita de respuesta abierta (E3), que supondrá el 50% del total.

Casos (E6) planteados en las sesiones prácticas, que supondrán el 20 % del total.

Trabajos académicos (E7), que se desarrollarán a lo largo del cuatrimestre y supondrán el 30% del total.

Para superar la asignatura se requerirá una nota mínima de 4 en la prueba escrita, una nota mínima de 4 en los casos y una nota global igual o superior a 5.

Además, según la normativa de la Universidad de Zaragoza, el estudiante puede superar la asignatura mediante un examen global (E3) que incluye conceptos teóricos (80%) y aplicaciones prácticas (20%); será necesario obtener al menos un 4 en cada una de las partes y una nota media igual o superior a 5.

En la segunda convocatoria, la evaluación se realizará según el examen global explicado en el párrafo anterior.

4. Metodología, actividades de aprendizaje, programa y recursos

4.1. Presentación metodológica general

El proceso de aprendizaje que se ha diseñado para esta asignatura se basa en lo siguiente:

En las sesiones de teoría se explican los conceptos básicos y se relacionan con las características técnicas de los procesos utilizando ejercicios cortos que se resuelven en la pizarra, sirviendo de apoyo para fijar la comprensión de los conceptos. En ambos casos la metodología son clases magistrales.

En las sesiones prácticas se combinan los experimentos de laboratorio con sesiones de ordenador en la que se estudian casos prácticos más complejos que los presentados en la pizarra, donde es necesaria para su resolución cierta potencia de cálculo.

El trabajo académico se desarrollará por el estudiante quien podrá consultar al profesor las cuestiones que se le planteen durante su realización.

4.2. Actividades de aprendizaje

Con objeto de que los alumnos alcancen los resultados de aprendizaje descritos anteriormente y adquieran las competencias diseñadas para esta asignatura, se proponen las siguientes actividades formativas:

- A01. Clase magistral (45 horas): exposición de contenidos por parte del profesorado o de expertos externos a todos los alumnos de la asignatura.
- A02. Resolución de problemas y casos (5 horas): realización de ejercicios prácticos con todos los alumnos de la asignatura.
- A03. Prácticas de laboratorio (10 horas): realización de ejercicios prácticos en grupos reducidos de alumnos de la asignatura.
- A05. Trabajos de aplicación o investigación prácticos (10 horas).
- A07. Estudio autónomo por parte del estudiante (74 horas).
- A08. Pruebas de evaluación (6 horas).

Las horas indicadas son de carácter orientativo y podrán ser ajustadas dependiendo del calendario académico del curso.

A principio de curso se informará del calendario de sesiones prácticas, que se fijará según el avance del programa y la disponibilidad de laboratorios y salas informáticas.

4.3. Programa

El programa de contenidos es el siguiente:

FUNDAMENTOS DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA EN INGENIERÍA TÉRMICA

- Importancia de los sistemas térmicos para mejorar la eficiencia energética en diversas instalaciones.
- Aislamiento térmico: materiales, optimización económica del espesor de aislamiento, aplicación y protecciones de aislamiento.
- Recuperación de calor. Tipos y cálculo de intercambiadores de calor.
- Redes de intercambio térmico. Características y fundamentos de diseño.

TECNOLOGÍA DE LA COMBUSTIÓN Y APLICACIONES

- Termodinámica básica (material complementario).
- Balance de materia y energía en la combustión.
- Clasificación y tipos de calderas. Combustibles.
- Cálculo de rendimiento.
- Ahorro energético en calderas.
- Análisis energético de hornos. Experiencias industriales

PRODUCCIÓN DE FRÍO

- Tecnologías de frío según aplicaciones.
- Equipamiento básico en instalaciones de frío.
- Refrigerantes a utilizar según las tecnologías.

PRODUCCIÓN DE TRABAJO

- Introducción a las turbomáquinas térmicas: turbinas y compresores.
- Integración de las máquinas térmicas en sistemas de producción de energía: ciclos de vapor, turbinas de gas, motores alternativos de combustión interna, pilas de combustible, etc.

EFICIENCIA ENERGÉTICA EN LA EDIFICACIÓN

- Fundamentos y Normativa de la Certificación Energética: Procedimientos de certificación de edificios nuevos y existentes: opciones general y simplificada. Escala e indicadores energéticos de la calificación. Fundamentos básicos de eficiencia energética en la edificación.
- Metodología Simplificada para la Certificación Energética de Edificios Existentes CE3X: Datos generales. Definición de la envolvente térmica e instalaciones. Calificación y evaluación de mejoras. Análisis económico y resolución de ejercicios prácticos: edificio residencial, pequeño terciario y gran terciario.

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

El calendario de sesiones y presentación de trabajos seguirá de forma provisional el horario oficial del centro (eina.unizar.es).

No obstante, durante el primer día de clase se informará del calendario y la planificación definitiva de la asignatura, incluyendo fechas de exámenes si son definitivos por el Centro en ese momento.

Asignatura de primer cuatrimestre (6 ECTS). Prevista la impartición de 3 horas semanales más sesiones adicionales de prácticas y problemas.