Curso Académico: (2023 / 2024)

Fecha de revisión: 25-04-2023

Departamento asignado a la asignatura: Departamento de Ingeniería Térmica y de Fluidos

Coordinador/a: SANCHEZ GONZALEZ, ALBERTO

Tipo: Optativa Créditos ECTS : 6.0

Curso : 4 Cuatrimestre : 1

REQUISITOS (ASIGNATURAS O MATERIAS CUYO CONOCIMIENTO SE PRESUPONE)

Ingeniería Térmica (Termodinámica)

Transferencia de Calor

Ingeniería Fluidomecánica

COMPETENCIAS Y RESULTADOS DEL APRENDIZAJE

CB1. Que los estudiantes hayan demostrado poseer y comprender conocimientos en un área de estudio que parte de la base de la educación secundaria general, y se suele encontrar a un nivel que, si bien se apoya en libros de texto avanzados, incluye también algunos aspectos que implican conocimientos procedentes de la vanguardia de su campo de estudio

CB2. Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio

CB3. Que los estudiantes tengan la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro de su área de estudio) para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética

CB5. Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía

CG1. Capacidad de resolver problemas con iniciativa, toma de decisiones, creatividad, razonamiento crítico y de comunicar y transmitir conocimientos, habilidades y destrezas en el campo de la Ingeniería Industrial.

CG3. Capacidad de diseñar un sistema, componente o proceso del ámbito de la Tecnologías Industriales, para cumplir las especificaciones requeridas.

CG4. Conocimiento y capacidad para aplicar la legislación vigente así como las especificaciones, reglamentos y normas de obligado cumplimiento en el ámbito de la Ingeniería Industrial.

CG5. Conocimiento adecuado del concepto de empresa, marco institucional y jurídico de la empresa. Organización y gestión de empresas.

CG6. Conocimientos aplicados de organización de empresas.

CG8. Conocimiento y capacidad para aplicar los principios y métodos de la calidad.

CG9. Conocimiento y capacidad para aplicar herramientas computacionales y experimentales para el análisis y cuantificación de problemas de Ingeniería Industrial.

RA1. Conocimiento y comprensión: Tener conocimientos básicos y la comprensión de las ciencias, matemáticas e ingeniería dentro del ámbito industrial, además de un conocimiento y de Mecánica, Mecánica de Sólidos y Estructuras, Ingeniería Térmica, Mecánica de Fluidos, Sistemas Productivos, Electrónica y Automática, Organización Industrial e Ingeniería Eléctrica.

RA2. Análisis de la Ingeniería: Ser capaces de identificar problemas de ingeniería dentro del ámbito industrial, reconocer especificaciones, establecer diferentes métodos de resolución y seleccionar el más adecuado para su solución.

RA3. Diseño en Ingeniería: Ser capaces de realizar diseños de productos industriales que cumplan con las especificaciones requeridas colaborando con profesionales de tecnologías afines dentro de equipos multidisciplinares.

RA4. Investigación e Innovación: Ser capaces de usar métodos apropiados para realizar investigación y llevar a cabo aportaciones innovadoras en el ámbito de la Ingeniería Industrial.

RA5. Aplicaciones de la Ingeniería: Ser capaces de aplicar su conocimiento y comprensión para resolver problemas, y diseñar dispositivos o procesos del ámbito de la ingeniería industrial de acuerdo con criterios de coste, calidad, seguridad, eficiencia y respeto por el medioambiente.

RA6. Habilidades Transversales: Tener las capacidades necesarias para la práctica de la ingeniería en la sociedad actual.

OBJETIVOS

Este curso está orientado al diseño de instalaciones térmicas para la producción de calor y frío en los edificios y la industria.

Al terminar con éxito esta asignatura, los estudiantes serán capaces de:

- Conocer y comprender los principios tecnológicos de los sistemas de climatización e instalaciones térmicas en la edificación y la industria.
- Aplicar los conocimientos al cálculo de instalaciones térmicas, utilizando los métodos establecidos.
- Emplear herramientas informáticas para la simulación energética de edificios e instalaciones térmicas.
- Diseñar instalaciones y edificios que minimicen el consumo de energía.
- Consultar y aplicar la normativa vigente en materia de instalaciones térmicas y energía en los edificios.
- Desarrollar investigaciones y proyectos de instalaciones térmicas, consultando fuentes de información y referencias fiables.
- Dimensionar y seleccionar los equipos necesarios, de acuerdo con criterios de eficiencia, seguridad, calidad, coste y respeto por el medioambiente.
- Comunicar de forma efectiva proyectos e investigaciones de instalaciones térmicas, trabajando de forma tanto individual como colectiva.
- Comprender la relación entre los edificios, el consumo de energía y su impacto medioambiental.
- Colaborar con profesionales afines dentro de equipos multidisciplinares.

DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS: PROGRAMA

1. Producción de Calor y Frío

Ciclo de compresión de vapor. Refrigerantes e impacto medioambiental. Coeficiente de operación (COP). Componentes: compresor, condensador, evaporador. Compresión en dos etapas. Equipo auxiliar. Bomba de calor. Geotermia de baja temperatura. Calderas: gas natural, gasoil, biomasa, eléctrica. Calefacción de distrito. Cogeneración. Integración de sistemas de energías renovables. Refrigeración solar (máquina de absorción). Enfriamiento evaporativo.

2. Energía en los Edificios

Usos energéticos en los edificios, impacto medioambiental y sostenibilidad. Fuentes de energía, energía primaria/final, emisiones de CO₂.

Normativa. Código Técnico de la Edificación, documento básico de Ahorro de Energía (CTE HE). Directiva europea de eficiencia energética en los edificios (EPBD), certificación energética de edificios nuevos y existentes, etiqueta energética, edificios de consumo de energía casi nulo (nZEB). Reglamento de instalaciones térmicas en los edificios (RITE). Auditoría energética. Simulación energética de edificios. Demanda y consumo. Herramientas informáticas.

3. Cargas Térmicas

Condiciones de diseño exterior, zonas climáticas, año tipo climático (TMY). Condiciones de confort interior, calidad del aire, ventilación (CTE-HS3). Higrometría, diagrama psicrométrico. Transferencia de calor a través de los cerramientos. Materiales, aislamiento térmico y composición de cerramientos. Transmitancia térmica. Calentamiento y enfriamiento pasivo, diseño bioclimático. Acristalamientos, protecciones solares, ganancias solares. Cargas de calefacción y refrigeración. Cargas internas. Calor sensible y latente. Selección de equipos.

4. Instalaciones

Aplicaciones en la edificación, la industria y el transporte. Sistemas de climatización: calefacción, refrigeración, ventilación y aire acondicionado (HVAC). Agua caliente sanitaria (ACS). Almacenamiento térmico. Redes de transporte y distribución de la energía. Sistemas centralizados vs. descentralizados, zonificación. Elementos terminales. Sistemas de aire y agua, fan-coils. Sistemas todo agua: bombas, tubos, radiadores, paneles radiantes. Sistemas todo aire: climatizadora, ventiladores, conductos, difusores. Dimensionado.

ACTIVIDADES FORMATIVAS, METODOLOGÍA A UTILIZAR Y RÉGIMEN DE TUTORÍAS

La metodología docente incluye:

- Clases magistrales, donde se presentan los contenidos de curso.
- Clases de problemas, donde se resuelven ejercicios prácticos.
- Talleres y seminarios, donde los estudiantes avanzan en su proyecto individual.
- Cuatro sesiones prácticas, donde los estudiantes aprenden aspectos prácticos y el uso de herramientas informáticas:
 1. Simulación de la demanda de energía: verificación de CTE HE1.
 2. Cálculo de cargas térmicas, según CTE HE2 (RITE).
 3. Dimensionado de conductos de aire.

4. Calificación energética (etiqueta) de un edificio: verificación de CTE HE0.

SISTEMA DE EVALUACIÓN

Al tratarse de una asignatura muy aplicada, la evaluación continua representa el 100% de la calificación final, en base a:

- Proyecto individual (50%), distribuido en 4 entregas parciales. Cada estudiante desarrolla un proyecto de instalaciones térmicas en un edificio, donde se aplican los conocimientos que se van adquiriendo durante el curso, incluyendo el uso de herramientas informáticas (sesiones prácticas).
- Dos exámenes parciales (40 %), donde se evalúa la capacidad para resolver problemas prácticos de instalaciones térmicas, así como la asimilación de conceptos.
- Un trabajo en grupo (10%), el cual es expuesto en clase.

En caso de no superar la asignatura por evaluación continua, las pruebas y/o entregas no superadas serán reevaluadas en la convocatoria ordinaria.

Peso porcentual del Examen Final:	0
Peso porcentual del resto de la evaluación:	100

BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

- A.L. Miranda Manual de aire acondicionado Carrier, Marcombo, 2017
- Ana María Díez et al. Manual práctico de climatización en edificios, Paraninfo, 2018
- Enrique Torrella Alcaraz Manual de climatización, A. Madrid Vicente, 2005
- Fco Javier Rey Martínez, Eloy Velasco Bombas de calor y energías renovables en los edificios, Paraninfo, 2005
- Francisco Javier Rey Martínez, Eloy Velasco, Javier María Rey Hernández Eficiencia energética de los edificios. Certificación energética, Paraninfo, 2018
- José Manuel Pinazo Ojer Fundamentos de climatización, ATECYR, 2019

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

- null ASHRAE Fundamentals (SI Edition), ASHRAE.
- Doug Oughton, Steve Hodgkinson. Faber & Kell's Heating & Air-conditioning of Buildings, Elsevier, 2008
- F.C. McQuiston, J.D. Parker, J.D. Spitler. Heating, Ventilating, and Air Conditioning: Analysis and Design, John Wiley & Sons, 2005
- G.F. Hundy, A.R. Trott, T.C. Welch. Refrigeration and Air-Conditioning, Elsevier, 2008
- Paul Tymkow Building Services Design for Energy Efficient Buildings, Routledge, 2013
- Robert McDowall. Fundamentals of HVAC Systems, Elsevier, 2007
- T.A. Reddy, J.F. Kreider, P.S. Curtiss, A. Rabl. Heating and Cooling of Buildings: Design for Efficiency, Taylor & Francis, 2010
- W.T. Grondzik. Air-conditioning System Design Manual, ASHRAE, 2007

RECURSOS ELECTRÓNICOS BÁSICOS

- European Union. . Directive on the Energy Performance of Buildings EPBD 2010: http://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/PDF/?uri=CELEX:32010L0031&from=EN
- MINETUR. . Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios RITE: <http://www.minetur.gob.es/energia/desarrollo/EficienciaEnergetica/RITE/Paginas/InstalacionesTermicas.aspx>
- Ministerio de Vivienda. . Código Técnico de la Edificación: <http://www.codigotecnico.org>