

Curso Académico: ( 2023 / 2024 )

Fecha de revisión: 28-03-2023

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

Coordinador/a: SANTANA SANTANA, DOMINGO JOSE

Tipo: Optativa Créditos ECTS : 6.0

Curso : 4 Cuatrimestre :

**REQUISITOS (ASIGNATURAS O MATERIAS CUYO CONOCIMIENTO SE PRESUPONE)**

- Ingeniería Térmica
- Ingeniería Fluidomecánica
- Transferencia de Calor

**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.

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.

**OBJETIVOS**

El objetivo fundamental de este curso, desde un punto de vista holístico, es la integración, selección, cálculo y diseño de equipos en diferentes sistemas energéticos como los encontrados en la industria de

la generación de potencia, de la climatización e industria química. Para lograr este objetivo el alumno debe adquirir una serie de conocimientos, capacidades y actitudes.

Por lo que se refiere a los conocimientos, al finalizar el curso el estudiante será capaz de:

- ¿- Conocer y determinar las condiciones de operación de calderas, torres de refrigeración, evaporadores, condensadores e intercambiadores
- ¿- Alcanzar los conceptos relevantes en los cambios de fase, en los sistemas no reactivos y en los procesos de radiación en medios participativos
- ¿- Conocimientos relativos al diseño de intercambiadores de calor con y sin cambio de fase para cumplir unas condiciones de operación.

En cuanto a las capacidades estas las podemos clasificar en dos grupos uno de capacidades específicas y otro de capacidades más genéricas o destrezas.

En cuanto a las capacidades específicas, al finalizar el curso el alumno será capaz de:

- ¿- Estimación del funcionamiento de los diferentes sistemas de intercambio de calor que integran un proceso
- ¿- Selección y diseño de equipos para los diferentes sistemas según función

En cuanto a las capacidades generales o destrezas, durante el curso se trabajarán:

- La capacidad de resolver problemas.
- La capacidad para buscar, comunicar y discriminar cual es la información relevante para caracterizar un equipo de intercambio de calor.
- La capacidad para aplicar conocimientos de termodinámica y transferencia de calor a la resolución de un determinados problemas de intercambiadores integrados en un sistema.
- La capacidad para trabajar en equipo y repartir la carga de trabajo para afrontar problemas complejos, fundamentalmente de diseño.

En cuanto a las actitudes el alumno tras cursar el curso debería tener:

- Una actitud crítica respecto a la selección y diseño de los diferentes equipos que integran un proceso.
- Una actitud de colaboración que le permita obtener de otros agentes la información y conocimientos necesarios para realizar tareas complejas.

## DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS: PROGRAMA

Este es un curso dedicado a los diferentes equipos denominados intercambiadores de calor. El programa se divide en 5 partes fundamentalmente de aplicaciones y trabajo del alumno:

- 1- Proyectos básico y de detalle (centrales de producción de potencia y sistemas de HVAC)
- 2- Intercambiadores de superficie con cambio de fase (condensadores de superficie, FWH, generadores de vapor)
- 3- Intercambiadores en contacto directo (torres de refrigeración)
- 4- Sistemas híbridos (torres híbridas y condensadores evaporativos)
- 5- Radiación en medios participativos (calderas)

## ACTIVIDADES FORMATIVAS, METODOLOGÍA A UTILIZAR Y RÉGIMEN DE TUTORÍAS

La metodología docente incluirá:

- 1) Clases magistrales, donde se presentarán los conocimientos que los alumnos deben adquirir. Para facilitar su desarrollo los alumnos recibirán las notas de clase y tendrán textos básicos de referencia que les permita completar y profundizar en aquellos temas en los cuales estén más interesados.
- 2) Resolución de problemas, en relación con los conocimientos que se van a presentar y sobre todo en relación con las capacidades específicas que los estudiantes deben desarrollar.
- 3) Resolución de ejercicios por parte del alumno que le servirán para autoevaluar sus conocimientos y adquirir las capacidades necesarias.
- 4) Desarrollo de proyectos de ingeniería básicos y de detalle de algunos equipos y su presentación.

Puesta en común de las respuestas a los ejercicios y corrección conjunta que debe servir para afianzar conocimientos y desarrollar la capacidad para analizar y comunicar la información relevante para la resolución de problemas. Además la puesta en común favorecerá el intercambio de opiniones críticas tanto entre profesor y alumnos como entre alumnos.

<b>Peso porcentual del Examen Final:</b>	50
<b>Peso porcentual del resto de la evaluación:</b>	50

La evaluación (continua) se basará en los siguientes entregables:

- Se realizarán ejercicios en clase para la calificación de la evaluación continua (estos tres ejercicios supondrán el 50% de la evaluación continua). Estos ejercicios podrán ser entregas parciales del proyecto. Esta nota será la asignada a la evaluación continua.

El examen final consistirá en la entrega el día de los exámenes de un proyecto básico realizado a lo largo del curso. Para dicho entregable tanto en la convocatoria ordinaria y extraordinaria: Se propondrá realizar un proyecto básico personalizado de una central de producción de potencia, HVAC, etc... (este proyecto supondrá el otro 50% de la evaluación, en el caso de haber seguido la evaluación continua). En el caso de no haber seguido la evaluación continua deberá entregarse el día del examen de la convocatoria extraordinaria tanto las entregas parciales como el proyecto básico.

\* En el proyecto básico se entregarán, al menos, los diagramas del proceso necesarios y en el de detalle las hojas de especificaciones de los equipos que se proponga diseñar.

## BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

- Barrie Jenkins, Peter Mullinger, Barrie Jenkins, Peter Mullinger Industrial and Process Furnaces Principles, Design and Operation, Butterworth Heinemann, 2008
- Couper ,Penney, Fair, PhD Chemical Process Equipment, Selection and Design, Butterworth-Heinemann, 2012
- D.G. Kröger Air-cooled Heat Exchangers and Cooling Towers, PennWell Corporation, 2004
- G.F. Hundy, A.R. Trott and T.C. Welch Refrigeration and Air-Conditioning (Fourth Edition), Butterworth Heinemann, 2008
- John H. Lienhard IV, John H. Lienhard V A Heat Transfer Textbook, 3ra edición, Phlogiston press, 2008
- Robert Serth, Thomas Lestina, Robert Serth Process Heat Transfer, Academic Press, 2007
- Wu, Chih Thermodynamic cycles : computer-aided design and optimization, Marcel Dekker, 2004