

Curso Académico: ( 2023 / 2024 )

Fecha de revisión: 28-03-2023

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

Coordinador/a: GONZALEZ GOMEZ, PEDRO ANGEL

Tipo: Optativa Créditos ECTS : 6.0

Curso : Cuatrimestre : 2

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

Ingeniería Térmica  
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.

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.

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

El objetivo de este curso es que el estudiante conozca los ciclos termodinámicos empleados en las máquinas y centrales térmicas productoras de potencia, además de la tecnología asociada, con el fin de adquirir capacidades que le permitan analizar el comportamiento de los motores térmicos, las turbomáquinas y las calderas, quemadores y cámaras de combustión presentes en dichos sistemas. 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:

- Identificar los elementos básicos de una central térmica, su función, y condiciones de trabajo.
- Conocer los procesos y parámetros que las definen, y evaluar sus actuaciones.
- Conocer la tecnología en cada uno de los casos.
- Analizar las posibilidades de ahorro de energía e impacto medioambiental de cada una de las máquinas y centrales estudiadas.

En cuanto a las capacidades, 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:

- Plantear el diseño termodinámico de una planta de potencia.
- Identificar y discriminar distintos tipos de motores alternativos, y equipos (turbomaquinaria, calderas, cámaras de combustión), y subsistemas de las centrales térmicas.
- Conocer el ámbito de aplicación de los distintos tipos de motores térmicos.
- Evaluar repercusiones medioambientales del uso de una u otra tecnología para la generación de potencia.

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 una instalación de producción de potencia.
- La capacidad para trabajar en equipo y repartir la carga de trabajo para afrontar problemas complejos.

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

- Una actitud crítica respecto a la manera de identificar y evaluar las actuaciones y el funcionamiento de los equipos elementales que constituyen una instalación.
- 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 que comprende una base de fundamentos y una base tecnológica.

El programa se divide en las siguientes partes:

PRIMERA PARTE (Plantas de potencia basadas en ciclos Brayton y Rankine):

- Ciclos Brayton y Rankine para la producción de potencia, ciclos mejorados.
  - Brayton simple, inter-enfriado, con recalentamiento, regenerativo, ciclos complejos y cerrados. Estudio de los diferentes tipos de cámaras de combustión. Triángulo de velocidades en compresor y turbina, así como limitaciones de operación en las turbinas de gas debido a la resistencia térmica de los álabes. Sistemas de refrigeración de álabes.
  - Rankine simple, recalentamiento, regeneración (extracciones de vapor y drenajes). Ciclos completos. Estudio de las partes de una caldera y de los diferentes tipos de condensación. Análisis de la operación de los Feed Water Heater en los ciclos de generación de potencia regenerativos. Parámetros Drain Cooling Approach y terminal Temperature Difference.
- Ciclos combinados:
  - Estudio de la operación de ciclos combinados. Análisis de calderas recuperadoras de 1 nivel de presión. Descripción de calderas recuperadoras de dos y tres niveles de presión.

SEGUNDA PARTE

-Motores de combustión interna: Descripción y análisis de ciclos termodinámicos de combustión interna. Motores de ignición forzada (MIF) y motores de ignición espontánea (MIE). Arquitectura de motores. Descripción de funcionamiento de las partes principales de un motor de combustión: conjunto cilindro-pistón, distribución (árbol de levas, cigüeñal), reglaje de válvulas, refrigeración. Rendimientos en MCI, específico, indicado, mecánico. Sobrealimentación de MCI, geometría variable.

TERCERA PARTE

-Principios de exergía y exergoeconomía aplicado a ciclos de generación de potencia.

#### CUARTA PARTE

-Tecnologías:

-Fundamentos de energía nuclear (Posición de la energía nuclear en el mundo y en España, combustible, enriquecimiento de uranio, tipos de reactores (PWR, BWR), ciclo termodinámico, control de la reacción, refrigeración.

-Fundamentos de centrales solares de concentración: Producción global de energía. Emisiones de CO2. Conferencia de París sobre el Clima. Estado energético europeo. Energía solar de concentración: Energía solar, efecto de la temperatura de absorción, fluido caloportador, sistema de almacenamiento energético, tecnologías de concentración, cilindro-parabólico, fresnel lineal, torre Solar, disco Stirling.

#### 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 material de apoyo e información sobre los manuales básicos y de referencia que les permita completar y profundizar en los temas relevantes que sean de su interés.
- 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 afianzar y contrastar con la realidad los conocimientos obtenidos, permitiéndoles autoevaluar sus conocimientos, adquirir las capacidades necesarias y desarrollar la creatividad técnica.

La puesta en común de soluciones dadas por los alumnos a problemas ingenieriles y su corrección conjunta 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.

#### SISTEMA DE EVALUACIÓN

Evaluación Continua:

-Prácticas de laboratorio: 10%

-Parcial 1: 30%

-Examen ordinario: 60%, nota mínima 4 sobre 10

**Peso porcentual del Examen Final:** 60

**Peso porcentual del resto de la evaluación:** 40

#### BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

- Breeze, Paul A. Power generation technologies, Elsevier, 2005
- Heywood J.B. Internal combustion engine fundamentals, McGraw-Hill, 2008
- Horlock J.H. Combined power plants, Pergamon Press, 1992
- Moran M.J., Shapiro H.N. Fundamentos de termodinámica técnica, Reverte, 2004