Máquinas y centrales térmicas

Curso Académico: (2022 / 2023) **Fecha de revisión: 24-01-2022**

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

Coordinador/a: GONZALEZ GOMEZ, PEDRO ANGEL

Tipo: Obligatoria Créditos ECTS : 6.0

Curso : 3 Cuatrimestre : 2

REQUISITOS (ASIGNATURAS O MATERIAS CUYO CONOCIMIENTO SE PRESUPONE)

Ingeniería Térmica
Transferencia de Calor

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 cilcos 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 Paris 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 conocimentos obtenidos, permitiendoles 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

- El-Wakil, M Power plant technology, McGraw-Hill, 1984
- 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