

Créditos: 10

Objetivos

Introducir al estudiante en los conceptos técnicos de la generación de energía térmica, así como sus aplicaciones industriales. Se considera un enfoque orientado a la práctica industrial profesional, buscando la familiarización del estudiante con el diseño, operación y mantenimiento de las instalaciones industriales de vapor.

Metodología de enseñanza

Se utilizará una técnica expositiva, con el planteo de casos prácticos, ejercicios y trabajos de profundización complementarios. La carga horaria de la asignatura es de 64 horas, repartidas en 4 horas por semana y una visita, como mínimo, a una instalación industrial de generación de vapor, de 4 horas de duración. Se podrían realizar prácticas de laboratorio.

Temario

1. Introducción.

Exposición del panorama energético, formas de generación de energía y sus aplicaciones en nuestro país.

2. Combustibles.

Definición de combustible en general y de combustible industrial. Características de los combustibles sólidos, líquidos y gaseosos. Análisis Próximo. Análisis Último. Definición de Poder Calorífico y sus diferentes relaciones.

3. Combustión.

Definición. Parámetros que influyen en la misma. Análisis estequiométrico de una combustión. Resolución de la ecuación de combustión para casos fuera del equilibrio químico. Balance de masa a una combustión. Medición de composición de humos. Distintos tipos de analizadores de gases. Ecuación de Ostwald Bunte.

4. Combustión en equilibrio químico.

Definición. Constante de equilibrio químico. Determinación de grados de disociación. Resolución de la ecuación de combustión en caso de equilibrio químico.

5. Tecnología de la combustión.

Características físicas. Velocidad de llama. Quemadores. Principios de funcionamiento para los distintos tipos de combustibles. Elección de un quemador. Mantenimiento.

6. Balances energéticos.

Introducción al concepto de energía química. Redefinición de orígenes de energías y de entalpías. Balance energético a una combustión (sistemas abiertos y cerrados).

7. Generadores de vapor.

Introducción a los mismos. Utilización a nivel industrial. Diferentes tipos según su aplicación.

8. Calderas humotubulares.

Principio de funcionamiento. Rango de uso y aplicaciones. Distintos tipos de calderas humotubulares. Descripción de sus componentes y montaje de los mismos. Elementos de control. Elementos de seguridad. Elementos auxiliares. Programas de mantenimiento. Cálculo del rendimiento.

9. **Calderas acuotubulares.**

Principio de funcionamiento. Rango de uso y aplicaciones. Descripción de sus componentes y montaje de los mismos. Superficies de recuperación. Elementos de control. Elementos de seguridad. Elementos auxiliares. Programas de mantenimiento. Cálculo del rendimiento.

10. **Tratamiento de agua.**

Componentes del agua que influyen en las calderas. Incrustaciones y barros. Sistemas de tratamiento al agua de reposición, al agua de alimentación y al agua de caldera. Régimen de purgas. Programas de control.

11. **Instalaciones de vapor.**

Descripción de una instalación tipo. Criterios de diseño y trazado de cañerías de vapor y de condensado. Trampas de vapor. Descripción, principio de funcionamiento de cada una de ellas. Selección de una trampa de vapor. Descripción y funcionamiento de una estación reductora de presión.

12. **Sala de calderas.**

Requisitos de una sala de caldera. Normativa que corresponde de acuerdo al tipo de combustible utilizado.

Conocimientos previos exigidos y recomendados

Transferencia de Calor, Intercambiadores de calor, Primer y segundo Principio de Termodinámica, Balance de Masa y Energía.

Bibliografía

- Manuel Márquez Martínez "Combustión y quemadores"
- A.L. Miranda Barreras "La combustión"
- Carlos D. Shields "Calderas tipos, características y sus funciones"
- W.Barretto: "Calderas, Vapor y foguistas"
- Marcelo Mesny: "Generación de Vapor"
- Apuntes del Curso
- Material de Apoyo:
 - G.V. Reklaitis " **Balance de materia y Energía**"
 - Carlos D. Shields " **Calderas tipos, características y sus funciones**"
 - Thomas García - Borrás " **Manual for improving Boiler and Furnance Performance**"
 - Carlos W. Thomasset " **Pequeño manual del Fogista**"
 - Pedro C. Silva Telles " **Tubulações Industriais materiais, Projeto e Montagem**"
 - Luis J. Banyeras " **Cogeneración de Calor y Electricidad**"
 - ASME (American Society of Mechanical Engineers)
- **Code Recomendated rules for care of power boilers.**
- NFPA (National Fire Protection Association)
 - 8501 - Standard for sigle burner Boiler Operation
 - 8502 - Standard for the Prevention of Furnace Explosions/Implosions in Multiple Burner Boilers.

- NR - 13 Manual técnico de caldeiras e vasos a pressao (Secretaria de Segurança e Saude no trabalho).
- Tablas, VDI - de vapor de agua (hasta 800°C y 1000 at)

Anexo

Régimen de Aprobación

El curso será reglamentado, a partir de una evaluación continua, según el puntaje acumulado en las diversas instancias (dos parciales, un parcial a mitad del curso y otro al final) se considerarán las siguientes franjas de aprovechamiento de las pruebas: menos del 25% (notas 0, 1 y 2) pierde el curso, entre 25% y 60% (notas 3, 4 y 5) gana el curso y debe rendir un examen final, y con más del 60% (notas 6, 7, 8, 9, 10, 11 y 12) aprueba la asignatura y exonera.

Área de formación

Fluidos y Energía

Previaturas

Para cursarla debe tener aprobados el curso de Transferencia de Calor.

Para rendir el examen debe tener aprobados el examen de Transferencia de Calor y el curso de Generadores de Vapor.