

UNIVERSIDAD NACIONAL DE ASUNCIÓN
FACULTAD POLITÉCNICA
INGENIERÍA EN ENERGÍA
PLAN 2015
PROGRAMA DE ESTUDIOS

Resolución 25/07/07-00 Acta 1215/07/04/2025
ANEXO 03

I. IDENTIFICACIÓN

- | | | |
|------|------------------------|---------------------------|
| 1. | Asignatura | : Calor y Frío Industrial |
| 2. | Nivel | : Séptimo |
| 3. | Horas semanales | : 4 horas |
| 3.1 | Clases teóricas | : 2 horas |
| 3.2 | Clases prácticas | : 2 horas |
| 4. | Total de horas cátedra | : 64 horas |
| 4.1. | Clases teóricas | : 32 horas |
| 4.2. | Clases prácticas | : 32 horas |

II. JUSTIFICACIÓN

Para alcanzar la optimización de los procesos en la industria se ha vuelto un desafío constante, controlar la transferencia de energía térmica es un parámetro fundamental para este logro, con esta asignatura se prepara a los estudiantes a comprender los fundamentos de los fenómenos de calor y frío aplicados en la industria de modo que estos conceptos le sirvan para el diseño de la infraestructura necesaria para perfeccionar los equipos de refrigeración y de generación de calor, comprender los problemas e identificar posibles fallas en dichos equipos, así como sugerir propuestas de mejora para preservar la vida útil de los mismos.

III. OBJETIVOS

- 3.1. Definir los fundamentos y diseños de los sistemas de refrigeración y bombas de calor.
- 3.2. Identificar las aplicaciones a componentes especiales: generadores de vapor, condensadores, evaporadores.
- 3.3. Describir propiedades y tipos de combustibles.
- 3.4. Definir pérdidas, ganancias, metodología de cálculo de balances térmicos.
- 3.5. Describir los diferentes tipos de balances de termotransferencia.
- 3.6. Identificar: fluidos criogénicos, ciclos criogénicos, diseño y aplicación de los circuitos frigoríficos.
- 3.7. Describir las características y psicrometría del aire húmedo.
- 3.8. Identificar torres de refrigeración de tiro húmedo, su aplicación y diseño.

IV. PRE-REQUISITOS

- 4.1. Sistemas de Control I
- 4.2. Física VII

V. CONTENIDO

5.1. Unidades programáticas

- 5.1.1. Balances térmicos.
- 5.1.2. Balances de termotransferencia.
- 5.1.3. Bombas de calor.
- 5.1.4. Intercambiadores de calor.
- 5.1.5. Circuitos termohidráulicos.
- 5.1.6. Sistemas de refrigeración.
- 5.1.7. Generación de calor.
- 5.1.8. Aire húmedo.
- 5.1.9. Circuitos frigoríficos.
- 5.1.10. Torres de refrigeración.

5.2. Desarrollo de las unidades programáticas

- 5.2.1. **Balances térmicos**
 - 5.2.1.1. Definición.
 - 5.2.1.2. Pérdidas.
 - 5.2.1.3. Ganancias.
 - 5.2.1.4. Metodologías de cálculo.
- 5.2.2. **Balances de termotransferencia**
 - 5.2.2.1. Definición.
 - 5.2.2.2. Transferencia de calor y masa.



- 5.2.2.3. Transferencia por conducción.
- 5.2.2.4. Transferencia por convección.
- 5.2.2.5. Transferencia por radiación.
- 5.2.2.6. Convección forzada.
- 5.2.3. **Bombas de calor.**
 - 5.2.3.1. Definición.
 - 5.2.3.2. Conceptos generales.
 - 5.2.3.3. Fundamentos constructivos.
 - 5.2.3.4. Diseño térmico.
 - 5.2.3.5. Diseño hidráulico.
 - 5.2.3.6. Diseño mecánico.
- 5.2.4. **Intercambiadores de calor.**
 - 5.2.4.1. Definición.
 - 5.2.4.2. Conceptos generales.
 - 5.2.4.3. Fundamentos constructivos.
 - 5.2.4.4. Aplicación a componentes especiales: generadores de vapor, condensadores, evaporadores.
- 5.2.4. **Circuitos termohidráulicos.**
 - 5.2.4.5. Definición.
 - 5.2.4.6. Problemas habituales. Soluciones aplicables.
 - 5.2.4.7. Eficiencia.
- 5.2.5. **Sistemas de refrigeración.**
 - 5.2.4.8. Definición.
 - 5.2.4.9. Conceptos generales.
 - 5.2.4.10. Fundamentos constructivos.
 - 5.2.4.11. Diseño térmico.
 - 5.2.4.12. Diseño hidráulico.
 - 5.2.4.13. Diseño mecánico.
- 5.2.6. **Generación de calor.**
 - 5.2.4.14. Definición.
 - 5.2.4.15. Tipos de sistemas.
 - 5.2.4.16. Combustión.
 - 5.2.4.17. Combustibles; propiedades y tipos.
 - 5.2.4.18. Aplicación.
- 5.2.7. **Aire húmedo.**
 - 5.2.4.19. Definición.
 - 5.2.4.20. Características.
 - 5.2.4.21. Psicrometría.
- 5.2.8. **Circuitos frigoríficos.**
 - 5.2.4.22. Definición.
 - 5.2.4.23. Fluidos criogénicos.
 - 5.2.4.24. Ciclos criogénicos.
 - 5.2.4.25. Diseño.
 - 5.2.4.26. Aplicación.
- 5.2.9. **Torres de refrigeración de tiro húmedo.**
 - 5.2.4.27. Definición.
 - 5.2.4.28. Aplicación.
 - 5.2.4.29. Diseño.

VI. ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS

- 6.1. Exposiciones con ilustraciones, videos e imágenes.
- 6.2. Resolución de problemas.
- 6.3. Discusiones abiertas.
- 6.4. Investigaciones bibliográficas.
- 6.5. Exposiciones de trabajos de los alumnos.

VII. MEDIOS AUXILIARES

- 7.1. Pizarra y marcadores.
- 7.2. Proyector.
- 7.3. Equipo multimedia.
- 7.4. Bibliografía.
- 7.5. Revistas técnicas.
- 7.6. Páginas WEB.

VIII. EVALUACIÓN

La evaluación sobre el aprendizaje y conocimiento adquiridos por el estudiante se realizará de acuerdo a lo establecido en el reglamento de la Facultad Politécnica de la UNA.



IX. BIBLIOGRAFÍA

- ❑ Cengel, Y. A. & Ghajar, A. J. (2011). Transferencia de calor y masa: fundamentos y aplicaciones. (4° Ed.). México: McGraw-Hill.
- ❑ Cao, E. (2011). Transferencia de calor en ingeniería de procesos. (4° Ed.). Buenos Aires: Nueva Librería.
- ❑ Kreith, F. & Bohn, M.S. (2001). Principios de transferencia de calor. (6° Ed.). México: Thomson Learning.
- ❑ Hundy, G., Trott, A., & Welch, T. (2016). Refrigeración, air conditioning and heat pump (Fifth ed). Oxford, UK: Butterworth-Heinemann is an imprint of Elsevier. (2016). Disponible en CICCOCONACYT Paraguay.
- ❑ Lun, Y., & Tung, S. (2020). Heat pumps for sustainable heating and cooling (Green energy and technology). Cham: Springer (2020). Disponible en CICCOCONACYT Paraguay.
- ❑ Prof. Francisco Domingo Molina Aiz (2010). Termotecnia: Fundamentos y sistemas de transmisión de calor. Publicado por la Universidad de Almería Escuela Superior de Ingeniería. España.
- ❑ Rogelio González Pérez (2013). Fluidos y equipos de gasificación criogénicos. Criogenia. Ediciones Díaz de Santos. Madrid España.

