

UNIDAD	IZTAPALAPA	DIVISION	CIENCIAS BASICAS E INGENIERIA	1 / 4
NOMBRE DEL PLAN LICENCIATURA EN INGENIERIA EN ENERGIA				
CLAVE	UNIDAD DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE		CRED.	9
2122096	DISEÑO TERMOHIDRAULICO DE INTERCAMBIADORES DE CALOR		TIPO	OBL.
H.TEOR. 3.0	SERIACION 2122086 Y 2122092		TRIM. VI-VII	
H.PRAC. 3.0				

**OBJETIVO(S) :**

Objetivos Generales:

Que al final de la UEA el alumno sea capaz de:

1. Reconocer los conceptos y bases fundamentales del diseño de intercambiadores de calor.
2. Identificar los elementos que determinan un buen diseño en los equipos de intercambio de calor.
3. Integrar métodos analíticos y computacionales de equipos de transferencia de calor y masa.
4. Aplicar herramientas computacionales al diseño de intercambiadores de calor.

**CONTENIDO SINTETICO:**

1. Introducción al diseño de intercambiadores de calor.
  - 1.1. Conceptos básicos.
  - 1.2. Tipos de intercambiadores de calor y sus aplicaciones.
  - 1.3. Filosofía del diseño de procesos.
  - 1.4. Dimensionamiento aproximado de intercambiadores de calor de tubo y coraza.
2. Intercambiadores de doble tubo y múltiples tubos.
  - 2.1. Procedimientos de cálculo para el coeficiente de transferencia de calor y la caída de presión.
  - 2.2. Procedimientos de cálculo para el coeficiente de la caída de presión.
  - 2.3. Coeficiente global de transferencia de calor, temperatura de superficie y diferencia media de temperatura.
  - 2.4. Tipos disponibles de intercambiadores.



UNIVERSIDAD AUTONOMA METROPOLITANA

APROBADO POR EL COLEGIO ACADEMICO  
EN SU SESION NUM. 331

  
EL SECRETARIO DEL COLEGIO

CLAVE 2122096

DISEÑO TERMOHIDRAULICO DE INTERCAMBIADORES DE CALOR

2.5. Ventaja operacional.

3. Intercambiadores de calor de tubo y coraza con flujos de una fase.

3.1. Correlaciones para flujo del lado de la coraza.

3.2. Principios y limitaciones del método de diseño.

3.3. Prácticas de diseño de intercambiadores de tubo y coraza.

3.4. Datos de diseño y prácticas recomendadas.

3.5. Correlaciones ideales de bancos de tubos para intercambio de calor y caída de presión.

3.6. Cálculo del coeficiente de transferencia de calor y caída de presión del lado de la coraza.

3.7. Evaluación del desempeño de un intercambiador geoméricamente especificado.

3.8. Procedimientos de diseño para intercambiadores de calor de baffles segmentados.

3.9. Extensión del método a otra coraza, baffle y geometrías de bancos de tubos.

3.10. Flujo longitudinal en bancos de tubos con baffles de malla.

3.11. Método de análisis del flujo de corrientes para corazas con baffles segmentados e intercambiadores de calor de tubo.

4. Condensadores.

4.1. Tipos de condensadores.

4.2. Selección de condensadores.

4.3. Condensadores de vapores puros y mezclas.

4.4. Problemas operacionales de los condensadores.

4.5. Cálculo de la transferencia de calor y caída de presión.

4.6. Procedimientos de diseño.

5. Evaporadores.

5.1. Tipos de evaporadores.

5.2. Arreglos.

5.3. Detalles de diseño.

5.4. Selección del tipo de evaporador.

5.5. Estimación de la tasa de circulación y caída de presión.

5.6. Estimación de los coeficientes de transferencia de calor.

5.7. Estimación del área de transferencia.

6. Aeroenfriadores.

6.1. Aire como enfriador en procesos industriales.

6.2. Reglas de construcción de unidades.

6.3. Sistemas de tubos aletados para enfriadores de aire.

6.4. Bancos de tubos aletados.



UNIVERSIDAD AUTONOMA METROPOLITANA

APROBADO POR EL COLEGIO ACADEMICO  
EN SU SESION NUM. 331

  
EL SECRETARIO DEL COLEGIO

CLAVE 2122096

DISEÑO TERMOHIDRAULICO DE INTERCAMBIADORES DE CALOR

- 6.5. Clasificación y diseño térmico.
- 6.6. Consideraciones para la estimación de la caída de presión.
- 6.7. Enfriamiento por suministro de aire por ventiladores.
- 6.8. Enfriamiento por suministro de aire por tiro inducido en torres de enfriamiento.
- 6.9. Características especiales de los enfriadores de aire.
  
7. Ensuciamiento en intercambiadores de calor.
  - 7.1. Tipos de ensuciamiento.
  - 7.2. Análisis de los procesos de ensuciamiento.
  - 7.3. Medición del ensuciamiento.
  - 7.4. Impacto ambiental del ensuciamiento de intercambiadores de calor.
  - 7.5. Diseño de intercambiadores de calor para condiciones de ensuciamiento.
  - 7.6. Tipos de intercambiador y el ensuciamiento potencial.
  - 7.7. Mitigación del ensuciamiento y limpieza de los intercambiadores de calor.
  - 7.8. Ensuciamiento en la industria nuclear.
  
8. Costo de equipos de intercambio de calor.
  - 8.1. Tubo y coraza.
  - 8.2. Condensadores.
  - 8.3. Evaporadores.
  - 8.4. Aeroenfriadores.
  - 8.5. Torres de enfriamiento.

**MODALIDADES DE CONDUCCION DEL PROCESO DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE:**

Para definir los conceptos se empleará principalmente la clase magistral, complementada con discusión en clase, investigación por parte de los alumnos y elaboración de resúmenes, reportes o mapas conceptuales.

Para desarrollar la aplicación e interpretación de los conceptos se empleará principalmente el taller de solución de problemas y el desarrollo de un proyecto de modelado y simulación de los equipos de intercambio de calor.

Para reforzar, analizar y ampliar conceptos básicos y desarrollar la capacidad de redacción se recurrirá a lecturas dirigidas y a elaboración de reportes.

Para desarrollar la capacidad de expresión oral presentará al grupo los resultados y conclusiones de los análisis paramétricos.

Al presentar su trabajo para evaluación, es muy importante que los alumnos

**UNIVERSIDAD AUTONOMA METROPOLITANA**

APROBADO POR EL COLEGIO ACADEMICO  
EN SU SESION NUM. 331

  
EL SECRETARIO DEL COLEGIO

CLAVE 2122096

DISEÑO TERMOHIDRAULICO DE INTERCAMBIADORES DE CALOR

proporcionen interpretaciones correctas de los resultados, tratando de descubrir implicaciones y conclusiones que pudieran tener un uso práctico.

**MODALIDADES DE EVALUACION:****Evaluación Global:**

- La evaluación global consistirá de un mínimo de tres evaluaciones periódicas de carácter integrador del conocimiento.
- Proyecto trimestral, el cual incluye un reporte escrito y presentación o defensa de los resultados ante el grupo en la última semana de clases.
- Los factores de ponderación serán determinados por el profesor del curso.

**Evaluación de Recuperación:**

La evaluación de recuperación deberá ser global.

**BIBLIOGRAFIA NECESARIA O RECOMENDABLE:**

1. Afgan, N. and E. U Schlünder, Heat exchanger design and theory sourcebook, Mc Graw Hill Co, 1974.
2. Heat Exchanger Design Handbook, Vol. III, Editors: B.A. Bodling y M. Prescott, Hemisphere Publishing, 2002.
3. Handbook of Heat Transfer Applications, Editors: W.M. Rohsenow, J.P. Hartnett. Mc Graw Hill Co, 1985.
4. Kalsac, S., Shah, R. K. y Aung,W., Handbook of Single Phase Convective, John Wiley and Sons, 1987.
5. Kern, D.Q., Procesos de Transferencia de Calor, John Wiley and Sons, 1965.



Casa abierta al tiempo

UNIVERSIDAD AUTONOMA METROPOLITANA

APROBADO POR EL COLEGIO ACADEMICO  
EN SU SESION NUM. 331  
EL SECRETARIO DEL COLEGIO