



QI823: Transferencia de Calor

Nombre del programa académico	Química Industrial
Nombre completo de la asignatura	Transferencia de Calor
Área académica o categoría	Área de procesos
Semestre y año de actualización	I – 2026
Semestre y año en que se imparte	VIII - Cuarto año
Tipo de asignatura	<input checked="" type="checkbox"/> Obligatoria <input type="checkbox"/> Electiva
Número de créditos ECTS	5
Director o contacto del programa	Hoover Albeiro Valencia S.
Coordinador o contacto de la asignatura	Valentina Aristizábal Marulanda

Descripción y contenidos

<p>1. Breve descripción</p> <p>Basados en el conocimiento científico y en la experiencia práctica se estudian en profundidad dos de los modos de transferencia de calor más representativos, conducción y convección. Se hace énfasis en los equipos en los cuales se llevan a cabo dichos fenómenos (evaporadores, intercambiadores de calor y calderas) y en el hecho de que ésta es una de las operaciones más importantes en las industrias químicas.</p>
<p>2. Objetivos</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Plantear los distintos modelos de conducción a partir de los balances de energía y de las ecuaciones diferenciales ordinarias, hasta llegar a los mecanismos combinados conducción-convección en diferentes geometrías, y a la obtención de las expresiones para el cálculo del coeficiente global de transferencia de calor. ● Estudiar los modelos de la convección para obtener valores razonables de los coeficientes de película, y los principios del flujo de calor en fluidos a ser aplicados en el diseño/operación de intercambiadores de calor.
<p>3. Resultados de aprendizaje</p> <p>RAP1: Entender los mecanismos de transferencia de calor y su aplicación en las operaciones unitarias. RAP2: Comprender las tablas de vapor y calcular propiedades termodinámicas. RAP3: Realizar cálculos de balances de masa y energía entorno a evaporadores e intercambiadores de calor. RAP4: Cuantificar la transferencia de calor por conducción y convección en diferentes geometrías. RAP5: Reconocer instalaciones de ciclos termodinámicos para la generación de energía en las industrias químicas.</p>
<p>4. Contenido</p> <p>La asignatura está estructurada en 7 unidades así:</p> <p>Unidad 1: Conceptos básicos (2 semanas)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Definición de transferencia de calor. Aplicaciones. Conceptos básicos: termodinámica y calor. Mecanismos de transferencia de calor: convección, conducción y radiación. Historia de la transferencia de calor. - Ecuación general de calor y tipos de calor. Tipos de sistemas. - Propiedades termodinámicas. Propiedades de las sustancias puras. Fases y cambios de fases. Temperatura y presión de saturación. Diagramas de propiedades. Tablas de propiedades (tablas de vapor). <p>Unidad 2: Balance de energía total (1 semana)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Ley de conservación de la energía. Primera ley de la termodinámica. - Tipos de energía. Ecuación general del balance de energía. <p>Unidad 3: Evaporadores (3 semanas)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Consideraciones generales. Equipos de evaporación. Evaporadores de efecto simple. Método de cálculo. Diagrama de Duhring. Diagrama entalpía-composición. - Evaporadores de efecto múltiples. Método de cálculo. <p>Unidad 4: Conducción (3 semanas)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Ley de Fourier. Concepto de conductividad térmica. Geometrías: Pared/placa plana, cilindro hueco, esfera. Resistencias térmicas en serie y en paralelo. Espesor crítico de aislamiento. Conducción unidimensional con generación interna de energía. - ¿Qué es convección? Coeficientes de película. Mecanismos combinados de transferencia de calor. - Coeficiente de transferencia de calor global. <p>Unidad 5: Convección (2 semanas)</p>



- Introducción. Números adimensionales en Transferencia de Calor. Flujo turbulento de fluidos dentro de tubos circulares. Flujo turbulento en secciones transversales no circulares.
- Convección natural. Ebullición y condensación.

Unidad 6. Intercambiadores de calor (4 semanas)

- Introducción. Tipos de intercambiadores. Intercambiadores de doble tubo. Diferencia de temperatura media logarítmica.
- Intercambiadores de coraza y tubos. Cálculo de los coeficientes de película. Diagramas para el funcionamiento y el diseño de intercambiadores de calor.
- Intercambiadores de placa y tipos de placas. Selección de tipo de intercambiador.

Unidad 7. Otros equipos de transferencia de calor (1 semana)

- Central de energía y vapor. Calderas piro-tubulares y acu-tubulares. Calentadores de aceite térmico.
- Tipos de vapor y contacto. Ciclo de refrigeración. Selección de un refrigerante.
- Norma Técnica NTC ISO 50001.

5. Requisitos

Asignaturas prerrequisito: QI734 Fluidos y sólidos y QI623 Físicoquímica II

Saberes previos: Balances de materia y energía y Ecuaciones diferenciales ordinarias.

6. Recursos

Bibliografía

- CENGEL, Yunus A., y GHAJAR, Afshin J. “Transferencia de Calor y Masa: Fundamentos y Aplicaciones” Cuarta Edición. México D. F.: McGraw-Hill/Interamericana Editores, S. A. de C. V., 2011
- KREITH, Frank, et al. “Principios de Transferencia de Calor” Sexta Edición. México D. F.: International Thomson Editores, 2001.
- McCABE, SMITH Y HARRIOT. Operaciones unitarias en ingeniería química. Editorial Mc Graw Hill. Séptima edición, 2005.
- KERN, Donald Q. “Procesos de Transferencia de Calor”. México D. F.: Compañía Editorial Continental, 1965.
- CARRERO MANTILLA, J. I., Equipos de transferencia de calor: una guía de estudio. Universidad Nacional de Colombia sede Manizales. 2008.

Recursos

Bases de datos: <http://biblioteca.utp.edu.co/recursos-electronicos/382/facultad-de-tecnologia>

7. Herramientas técnicas de soporte para la enseñanza

El componente teórico se desarrolla por parte del docente a través de clases magistrales y actividades individuales y grupales con apoyo de TIC's y bibliografía técnica. Desarrollo de talleres prácticos previos a cada prueba escrita. Exposiciones grupales abordando temas asignados. Solución de problemas propuestos. Lecturas de artículos técnicos seleccionados. Casos de estudio a ser resueltos en grupos de trabajo.

8. Trabajos en laboratorio y proyectos

Clase magistrales. 3 pruebas escritas. Exposiciones. Proyecto mecanismos de transferencia de calor. Proyecto intercambiador de calor.

9. Métodos de aprendizaje

Clases magistrales por parte del docente para la explicación de los aspectos teóricos de los temas. Desarrollo de ejercicios aplicativos por cada tema dictado. Proyectos de aplicación mediante aprendizaje individual y colaborativo. Revisión de artículo(s) en inglés con exposición. Asesorías.

10. Métodos de evaluación

Unidades 1, 2 y 3. Conceptos básicos, Balance de energía total, Evaporadores (34% del total). Examen 1 (75%).

Exposición aplicación evaporadores (25%). RAP1, RAP2 y RAP3.

Unidades 4 y 5. Conducción y Convección (33% del total). Examen 2 (75%). Proyecto aplicativo (25%). RAP1 y RAP4.

Unidades 6 y 7. Intercambiadores de calor y Otros equipos de transferencia de calor (33% del total). Examen 3 (75%). Proyecto aplicativo (25%). RAP2, RAP3 y RAP5.