

1. IDENTIFICACION.

Materia: **OPERACIONES UNITARIAS II**
Códigos: **SIRE: 6009 EIQ: IQ-5016**
Prelación: **IQ-5025**
Ubicación: **Sexto Semestre**
TPLU: **3-2-0-4**
Condición: **Obligatoria**
Departamento: **Operaciones Unitarias y Proyectos**

2. JUSTIFICACION.

Prácticamente en todos los casos, las operaciones que se llevan a cabo en la industria de proceso envuelven la producción o la transferencia de energía en forma de calor. Así, en el plan de formación de un ingeniero químico resulta de particular importancia incluir el estudio de las leyes que gobiernan los mecanismos de transferencia de calor y su aplicación al diseño de equipos que cumplan en forma eficiente.

3. REQUERIMIENTOS.

Para un mejor aprovechamiento del curso, el participante debe conocer las leyes fundamentales de la Física y de la Química y poseer capacidad para aplicar tales conocimientos en la resolución de problemas; especialmente, debe saber como efectuar balances de materia y energía. Adicionalmente, el estudiante debe poseer habilidad matemática para efectuar deducciones de cierta complejidad y para plantear y resolver ecuaciones diferenciales exactas.

4. OBJETIVOS.

GENERALES

Suministrar al estudiantes los conocimientos necesarios para comprender los procesos con transferencia de calor.

ESPECIFICOS

- *El estudio de los mecanismos básicos de transferencia de calor y de las leyes que lo gobierna.*
- *El estudio de métodos cuantitativos que se utilizan en el diseño de equipos para la transferencia eficiente de calor de un fluido a otro fluido.*

5. CONTENIDO PROGRAMATICO

CAPITULO 1. INTRODUCCION A LA TRANSFERENCIA DE CALOR

Mecanismos de transferencia de calor. Conducción. Convección. Radiación.

CAPITULO 2. TRANSFERENCIA DE CALOR POR CONDUCCION Y POR CONVECCIÓN

Ley de Fourier. Conductividad térmica para gases, líquidos y sólidos. Variación de la conductividad térmica de gases con la temperatura y con la presión. Conductividad térmica de mezclas. Balance unidimensional de calor en una envoltura. Conducción unidimensional de calor a través de una pared plana. Conducción radial de calor a través de un cilindro hueco. Conducción radial de calor a través de una esfera hueca. Conducción con fuentes de calor. Ley de Newton. Coeficiente de película. Paredes compuestas. Coeficiente global de transferencia de calor. Radio crítico de aislamiento. Aletas. Eficiencia de una aleta. Ecuación general de energía en tres dimensiones y para geometrías diferentes. Aplicaciones.

CAPITULO 3. INTERCAMBIADORES DE CALOR. CONCEPTOS.

Tipos de Intercambiadores de calor. Flujo en contracorriente y flujo en paralelo. Análisis dimensional para la determinación de una correlación coeficiente de película vs Re . Coeficiente de película interno y Coeficiente de película externo. Media logarítmica de la diferencia de temperatura. Coeficiente global de transferencia para un intercambiador de calor. Película controlante. Temperaturas calóricas. Temperatura de pared. Caída de presión permitida. Factor de obstrucción.

CAPITULO 4. INTERCAMBIADORES DE CALOR.. VERIFICACIÓN DE ESPECIFICACIONES.

Intercambiadores de doble tubo. Cálculo de especificaciones. Arreglos en serie y arreglos en paralelo. Diferencia verdadera de temperatura. Ejemplos. Intercambiadores de tubos y coraza con flujo 1-2. Factor de corrección para el MLDT. Cálculo de especializaciones. Ejercicios de cálculo con diferentes tipos de fluidos. Intercambiadores de tubos y coraza con más de un paso en coraza. Ejercicios.

CAPITULO 5. INTERCAMBIADORES DE CALOR.

Condiciones óptimas de proceso. Diseño de un intercambiador de calor. Variables del diseño. Flujo dividido. Aplicaciones con el uso del computador.

CAPITULO 6. CONDENSADORES.

Condensación de vapores simples. Condensación en forma de gota y en forma de película. Condensación horizontal y condensación vertical. Condensación dentro de tubos y condensación fuera de tubos. Cálculo de especificaciones. Desobrecalentadores-condensadores. Condensadores-subenfriadores. Cálculo de especificaciones.

6. **METODOLOGIA.**

El curso se dicta durante 5 horas a la semana, 18 semanas/semestre. En las clases se imparten conocimientos teóricos que se ilustran con la resolución de problemas. Antes de la realización de cada examen parcial se asignan uno o más problemas de cierta complejidad para su resolución en casa. Con la participación de los estudiantes, los problemas asignados se resuelven y discuten en clases .

7. **RECURSOS.**

Tiza, marcadores, pizarrón y computadores.

8. **EVALUACION.**

Cuatro o más exámenes parciales.

9. **BIBLIOGRAFIA.**

Bird B., Stewart W. Y Light Foot E. "Transport Phenomena". John Wiley Sons, New York N. Y. 1960.

Karlevar B. V. y Desmond. R. M. "Transferencia de Calor". Interamericana, México, D.F., 1985.

Kern D. "Procesos de Transferencia de Calor". Mc Graw Hil Book Co., New York, N. Y., 1965.

Welty J., Wicks Ch. Y Wilson R., "Fundamentos de Momento de Calor y Masa". Editorial Limusa, Mexico, D.F., 1982.

10. **VIGENCIA:**

Desde: Semestre B-2007