



Programa de estudio

1.-Área académica

Técnica

2.-Programa educativo

Ingeniería Química

3.-Dependencia académica

Facultad de ingeniería

4.-Código

5.-Nombre de la Experiencia educativa

6.-Área de formación

		Principal	Secundaria
	Operaciones de Transferencia de calor.	Disciplinar	

7.-Valores de la experiencia educativa

Créditos	Teoría	Práctica	Total horas	Equivalencia (s)
9	3	3		

8.-Modalidad

Curso – Laboratorio

9.-Oportunidades de evaluación

Todas

10.-Requisitos

Pre-requisitos	Co-requisitos
Balance de materia y energía	

11.-Características del proceso de enseñanza aprendizaje

Individual / Grupal	Máximo	Mínimo
Grupal	30	20

12.-Agrupación natural de la Experiencia educativa (áreas de conocimiento, academia, ejes, módulos, departamentos)

Academia de Ingeniería Aplicada

13.-Proyecto integrador

14.-Fecha

Elaboración	Modificación	Aprobación
22 Agosto 2006	4 mayo 2010	

15.-Nombre de los académicos que participaron en la elaboración y/o modificación

MC. María Guadalupe Cosme Reyes

16.-Perfil del docente

Ingeniero Químico, Ingeniero Químico industrial.

17.-Espacio

Interfacultades

18.-Relación disciplinaria

Interdisciplinaria (entre los diversos tipos de ingenierías)

19.-Descripción

Experiencia educativa disciplinar, incorporada al área de Ingeniería Aplicada (3 horas teoría, 3 horas práctica y 9 créditos) en la cual el estudiante conoce los principios, leyes que describen los diferentes mecanismos de transferencia de calor y evaporación

20.-Justificación

El conocimiento teórico de esta disciplina, es elemental para el análisis, planeación, cálculo y diseño de diferentes equipos usados en el sector industrial.

21.-Unidad de competencia

El estudiante aprende a analizar, plantear, calcular y resolver los problemas que se presentan en las industrias que involucran en sus procesos, las operaciones de transferencia de calor.
En base a este conocimiento, debe tener la capacidad para supervisar, dirigir las operaciones y administrar el control de calidad y mantenimiento de la producción.

22.-Articulación de los ejes

Los ejes que se plantean para el curso se articulan a través de la información y desarrollo de los saberes teóricos, heurísticos y axiológicos, que se indican a continuación.

23.-Saberes

Teóricos	Heurísticos	Axiológicos
<p>1. Mecanismos de transferencia de calor</p> <p>2. Conducción, convección y radiación.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Importancia de la transferencia de calor <p>➤ Transferencia de calor por conducción</p> <p>➤ Aplicaciones de la Ley de Fourier.</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Flujo de calor a través de paredes planas. ○ Flujo de calor a través de paredes cilíndricas. ○ Cálculo del espesor del aislante (Conductividad térmica. Resistencia en serie y en paralelo. Aislamiento de tuberías. Determinación del espesor óptimo. Pérdidas de energía en tuberías y paredes con aislamiento.) <p>➤ Transferencia de calor por convección.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Definiciones y ecuaciones de convección • Análisis dimensional de las ecuaciones de convección natural y convección forzada. • Determinación de coeficiente de película (Coeficientes de transferencia de energía. Cálculo de coeficientes) • Transferencia de energía con cambio de fase. • Condensación. <p>➤ Transferencia de calor por radiación</p> <ul style="list-style-type: none"> • Radiación térmica • Absorción, reflexión y transmisión de la radiación. • Ley de Kirchhoff y el cuerpo negro • Ley de Stefan Boltzmann • Intercambio de calor por radiación entre superficies negras y entre grises <p>➤ Clasificación de cambiadores de calor (TEMA, ISO).</p> <ul style="list-style-type: none"> • Cálculo de intercambiadores de doble tubo. balance de calor, coeficiente de película, coeficiente global de transferencia de calor, factores de obstrucción, área de transferencia de calor, caídas de presión. • Cálculo de intercambiadores de tubo y coraza 1-1, 2-2 y 2-4. • Método de NUT para el diseño y análisis de intercambiadores de calor. • Clasificación de condensadores y evaporadores (TEMA, ISO). • Diseño de cambiadores sencillos. • Coeficiente total de transferencia. • Factores de incrustación. • Diseño de cambiadores de doble tubo. • Diseño de cambiadores de tubo y coraza; métodos de cálculo simplificados y rigurosos. Caídas de presión. • Generalidades sobre diseño mecánico. 	<p>Recopilación e interpretación de datos. Identificación y análisis de variables técnicas en un equipo.</p> <p>Determinación de medidas de ahorro de energía.</p> <p>Elaboración de una memoria de cálculo.</p> <p>Manejo de software e internet.</p> <p>Interpretación de gráficas y tablas de propiedades físicas y químicas.</p> <p>Manejo de simuladores de proceso y equipo.</p>	<p>Confianza</p> <p>Colaboración</p> <p>Respeto</p> <p>Tolerancia</p> <p>Responsabilidad</p> <p>Honestidad</p> <p>Compromiso</p> <p>Creatividad</p> <p>Disciplina</p> <p>Interés</p>

24.-Estrategias metodológicas

De aprendizaje	De enseñanza
Búsqueda de información Lectura e interpretación Procedimientos de interrogación Análisis y discusión de problemas Resolución en equipo de problemas propuestos por los autores de la bibliografía recomendada. Discusiones grupales en torno a los ejercicios Exposición de motivos y metas.	Organización de grupos Tareas para estudio independiente en clase y extractase. Discusión dirigida Plenaria Exposición medios didácticos Enseñanza tutorías Aprendizaje basado en problemas Pistas

25.-Apoyos educativos

Materiales didácticos	Recursos didácticos
Libros Antologías Fotocopias Revistas Técnicas Apuntes	Acetatos Proyector de acetatos Computadora Cañón Pintaron Plumones Borrador

26.-Evaluación del desempeño

Evidencia (s) de desempeño	Criterios de desempeño	Campo (s) de aplicación	Porcentaje
Exámenes parciales	Asistencia a clase	Aula	30
Examen final			30
Trabajos (problemarios)	Grupal Oportunos Legibles Planteamiento coherente y pertinente	Grupos de trabajo Fuera del aula	20
Investigación documental	Individual Oportunos Legibles Planteamiento coherente y pertinente	Biblioteca Centro de computo Internet	20

27.-Acreditación

Para acreditar esta experiencia educativa el estudiante deberá alcanzar como mínimo el 60 % de las evidencias de desempeño.

28.-Fuentes de información

Básicas
1. Geankoplis christie, "Procesos de transporte y operaciones unitarias" , edit. CECSA
2. Kern Donald Q. "Procesos de transferencia de calor" , edit. CECSA 1999
3. Foust A.S., Wenzel L.A., Clump, Mays & Andersen. "Principios de Operaciones Unitarias". Ed. CECSA.
Complementarias
4. Dieter Hans Baehr · Karl Stephan "Heat and Mass Transfer" edit. Springer
5. Kreith F.; Boehm R.F. Edit Frank Kreih, "Heat and Mass Tranfer " 1999
6. Hans Dieter Baehr · Karl Stephan Heat and mass transfer, Edit Springer
7. Holman J.P "Transferencia de Calor" Edit CECSA 1999