



Universidad Veracruzana

Programa de Estudio

1.-Área académica

Técnica

2.-Programa educativo

Ingeniería Química

3.-Dependencia académica

Facultades de Ciencias Químicas (Coatzacoalcos, Xalapa, Orizaba y Poza Rica) y Facultad de Ingeniería (Veracruz)

4.-Código

5.-Nombre de la Experiencia educativa

6.-Área de formación

Código	Nombre de la Experiencia educativa	Área de formación	
		Principal	Secundaria
QQUI 18016	OPERACIONES DE TRANSFERENCIA DE MASA II (Destilación, Absorción y Extracción)	Formación Disciplinar	

7.-Valores de la experiencia educativa

Créditos	Teoría	Práctica	Total horas	Equivalencia (s)
9	3	3	90	

8.-Modalidad

Curso – Laboratorio

9.-Oportunidades de evaluación

Todas

10.-Requisitos

Pre-requisitos

Co-requisitos

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
19 mar 2010		

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

Las Academias de Ingeniería Aplicada de las 5 Regiones

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 disciplinar, perteneciente al área de Ingeniería Aplicada (9 créditos, 3 horas teóricas y 3 prácticas). El estudiante aprende los principios y leyes que relacionan los cambios de concentración de soluciones y mezclas en sistemas de contacto de 2 fases a través de métodos que no necesariamente requieran de reacciones químicas, como son los sistemas de contacto de dos fases, gas-líquido, líquido-líquido en destilación, absorción y extracción respectivamente.

20.-Justificación

El conocimiento teórico y de cálculo de las operaciones de transferencia de masa es primordial para la planeación y diseño de equipo, así como para la separación de los componentes de una solución o mezcla.

21.-Unidad de competencia

El estudiante debe analizar, plantear y calcular, para resolver los problemas de las industrias que involucran en sus procesos, las operaciones de transferencia de masa, como la destilación, la absorción, desabsorción, la extracción líquido-líquido y líquido - sólido. Con base al conocimiento adquirido, el estudiante debe tener la capacidad para supervisar y dirigir las operaciones, administrar el control de calidad y mantenimiento de la producción.

22.-Articulación de los ejes

Se proponen para el curso a través de la información y el desarrollo de diferentes saberes teóricos, heurísticos y axiológicos, que se indican a continuación.

23.-Saberes

Teóricos	Heurísticos	Axiológicos
<ul style="list-style-type: none"> • Destilación. <ul style="list-style-type: none"> ○ Importancia de la destilación como operación unitaria. ○ Destilación diferencial. ○ Destilación por arrastre de vapor. • Relaciones y diagramas de equilibrio. <ul style="list-style-type: none"> ○ Equilibrio Líquido y vapor. ○ Soluciones ideales. Ley de Raoult. ○ Ley de Henry. ○ Desviaciones del comportamiento ideal. ○ Mezclas azeotrópicas o de punto de ebullición constante. ○ Diagramas de equilibrio líquido-vapor. ○ Diagrama de entalpía-concentración. ○ Sistemas multicomponentes. • Destilación Binaria. Métodos de destilación. <ul style="list-style-type: none"> ○ Destilación simple. ○ Rectificación continua. ○ Rectificación discontinua. ○ Destilación por arrastre de vapor. • Equipo de control continuo o diferencial <ul style="list-style-type: none"> ○ Características del equipo y aplicaciones. ○ Empaques y características. ○ Ecuación general de diseño de equipo diferencial. ○ Concepto de unidad de transferencia ○ Determinación de NUT (número de unidades de transferencia). ○ Métodos analíticos y métodos gráficos. ○ Cálculo de la altura de la unidad de transferencia. ○ Ecuaciones empíricas y correlaciones. ○ Altura total de la sección empacada. ○ Caídas de presión. ○ Velocidad de inundación. ○ Cálculo del diámetro de la torre • Destilación de multicomponentes. <ul style="list-style-type: none"> ○ Equilibrio vapor-líquido para multicomponentes. ○ Sistemas ideales. ○ Sistemas no ideales. ○ Cálculo y predicción de coeficientes de distribución. ○ Componentes claves. ○ Cálculos preliminares. ○ Métodos cortos. ○ Otros métodos: Método de A.I.C.H.E • Métodos analíticos par el diseño de columnas de destilación. • Absorción . <ul style="list-style-type: none"> ○ Absorción de gases, solubilidad de gases en líquidos en equilibrio. ○ Sistemas de dos componentes y multicomponentes. ○ Soluciones de líquidos ideales, Ley de Raoult. ○ Diseño de columnas de Absorción y desorción. ○ Elección del disolvente para la Absorción ○ Curva de equilibrio ○ Balance de materia de un solo componente ○ Relación mínima de líquido-gas ○ Línea real de operación ○ Operación en contracorriente en varias etapas. ○ Operación no isotérmica de columnas de Absorción. ○ Diseño de columnas de contacto continuo ○ Diseño de columnas de contacto Discontinuo • Extracción <ul style="list-style-type: none"> ○ Diagrama de Distribución de equilibrio ○ Diagrama de selectividad ○ Diagrama de concentración-contenido en disolvente. ○ Extracción en una sola etapa ○ Extracción de múltiples etapas a corriente cruzada. Sistemas parcialmente miscibles y Sistemas de líquidos insolubles ○ Extracción a contracorriente a múltiples etapas. Sistemas parcialmente miscibles y Sistemas de líquidos insolubles. ○ Extracción continua en columnas. Altura, Diámetro de columna ○ Columnas rellenas 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Recopilación e interpretación de datos. ➤ Identificación y análisis de variables técnicas en un equipo. ➤ Determinación de medidas de ahorro de energía. ➤ Elaboración de una memoria de cálculo. ➤ Manejo de software e internet. ➤ Interpretación de gráficas y tablas de propiedades físicas y químicas. ➤ Manejo de simuladores de proceso y equipo. 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Confianza ✓ Colaboración ✓ Respeto ✓ Tolerancia ✓ Responsabilidad ✓ Honestidad ✓ Compromiso ✓ Creatividad ✓ Disciplina ✓ Interés

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. Wankat, P.C., (2008) <i>Ingeniería de procesos de separación</i> . Pearson Educación de México.
2. McCabe, W.L., (2007) <i>Operaciones unitarias en ingeniería química</i> . McGraw-Hill Interamericana.
Complementarias
3. Wankat, P.C.: (2008) <i>Ingeniería de procesos de separación</i> . Mexico, Pearson Educación de México.
4. McCabe, W.L.: (2007) <i>Operaciones unitarias en ingeniería química</i> . USA, McGraw-Hill Interamericana.