



Universidad Veracruzana

Programa de Estudio OPERACIONES DE TRANSFERENCIA DE MASA II

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

	Operaciones de Transferencia de Masa II (Destilación, Absorción y Extracción)	Principal	Secundaria
		Formación Disciplinar	

7.-Valores de la experiencia educativa

Créditos	Teoría	Práctica	Total horas	Equivalencia (s)
9	3	3	6	

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.	<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

<ul style="list-style-type: none"> • .Absorción . ○ 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 ○ 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 		
--	--	--

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.