



FACULTAD DE INGENIERÍA QUÍMICA
PROGRAMA DE ASIGNATURA
LICENCIATURA EN INGENIERÍA QUÍMICA

1. Datos Generales de la Asignatura

Nombre de la asignatura	Clave	Ciclo Nominal
Procesos de Separación	205298	VII
Departamento Académico	Ingeniería Aplicada	

Carácter	Teórica	Tipo	Obligatoria
-----------------	---------	-------------	-------------

Asignaturas antecedentes	Asignaturas consecuentes
Laboratorio de Balances de Masa y Energía	Laboratorio de Procesos de Separación
	Dinámica y Control de Procesos
	Laboratorio de Dinámica y Control de Procesos

Horas teóricas	Horas prácticas	Horas de trabajo independiente	Horas por semana	Semanas por semestre	Horas por semestre	Valor en Créditos
4	0	0	4	16	64	4

Revisores del programa	Fecha de revisión	Fecha de visto bueno del H. Consejo Técnico
Agustín Jaime Castro Montoya Luis Fernando Lira Barragán Fabricio Nápoles Rivera	Febrero de 2022	

2. Presentación de la Asignatura

Contextualización de la asignatura
En la industria química uno de los roles principales del ingeniero químico es modificar de alguna manera las composiciones de



FACULTAD DE INGENIERÍA QUÍMICA
PROGRAMA DE ASIGNATURA
LICENCIATURA EN INGENIERÍA QUÍMICA

las corrientes de proceso, puede ser para preparar una alimentación antes de la etapa de reacción, para purificar productos, o bien para preparar corrientes de desecho para su disposición final, es evidente de lo anterior que los procesos de separación son una parte fundamental de toda industria, en la cual pueden aportar hasta 70% de los costos de inversión y operación de las plantas.

Para el ingeniero químico es claro que la separación de compuestos de una mezcla en sus componentes individuales no es un proceso espontáneo, sino que requiere alguna forma de energía que induzca la separación formando una o varias nuevas fases cuyas composiciones difieran de la original. En la materia de procesos de separación el alumno comprenderá los fundamentos de los procesos de separación basados en el equilibrio y los aplicará para emplear técnicas de creación y adición de fases, mediante agentes de separación de energía (ESA) y agentes de separación masa.

Durante el curso se definirán los principales procesos de separación basados en el equilibrio como lo son destilación, absorción-desorción, extracción líquido-líquido y extracción sólido líquido. Al final del curso los alumnos podrán explicar con claridad cuáles son las principales variables de dichos procesos y describir su efecto en el diseño de los procesos de separación.

Propuesta didáctico-metodológica

Con la conducción del docente	Independiente	Modalidades informáticas (virtual)
-Desarrollo de clases teóricas con tratamiento de los temas principales. -Exposición frente a grupo por parte del profesor y sesiones de preguntas y discusión con todo el grupo.	-Revisión de material de la bibliografía recomendada y artículos científicos -Resolución de problemas -Elaboración de proyectos -Investigación de temas seleccionados	- Asistencia a laboratorio de cómputo para programación y simulación de procesos - Grupo de Classroom para asignación y revisión de tareas, así como información relacionada con el curso.



FACULTAD DE INGENIERÍA QUÍMICA
PROGRAMA DE ASIGNATURA
LICENCIATURA EN INGENIERÍA QUÍMICA

-Solución de problemas en clase para fomentar la participación de los alumnos		
---	--	--

3. Atribuciones del Programa

Objetivo General		
Comprender los procesos de separación, las principales variables de los procesos y su efecto en el diseño de los equipos.		
Objetivos Específicos (Indicadores)		
<p>1- Identificar las principales técnicas de separación. El alumno podrá clasificar los procesos tratados en el curso como procesos basados en creación de fase o adición de fase e identificará si se usa un agente de separación masa o energía</p> <p>2- Comprender el proceso de destilación flash multicomponente y su aplicaciones teóricas y prácticas. El alumno podrá utilizar cálculos flash para determinar composiciones de fases en equilibrio para diferentes especificaciones de diseño, además podrá aplicar cálculos flash para aplicaciones teóricas como condición térmica de alimentación y cálculos de punto de burbuja y rocío</p> <p>3- Conocer los Métodos Gráficos de destilación binaria McCabe-Thiele y Ponchon-Savarit. El alumno podrá representar de manera gráfica los balances de masa y energía, así como las relaciones de equilibrio y restricciones de sumatoria para poder diseñar columnas de destilación entendiendo el efecto de las variables del proceso.</p> <p>4- Aplicar el Método Gráfico McCabe-Thiele para la solución de problemas de absorción-desorción. El alumno podrá planear los balances de masa en función de relaciones molares para aplicar el método gráfico. Además, podrá explicar el efecto del flujo mínimo de solvente/gas acarreador en el diseño de columnas de absorción/desorción de platos o empacadas.</p> <p>5- Aplicar el método Hunter-Nash para la solución de problemas de extracción Líquido-Líquido. El alumno podrá representar y explicar el equilibrio entre fases de manera grafica para mezclas ternarias, además podrá diseñar sistemas de separación en flujo cruzado o a contracorriente, manipulando las variables del proceso.</p> <p>6- Aplicar el método gráfico para solución de problemas de extracción Sólido-Líquido. EL alumno será capaz de diseñar procesos de separación en flujo cruzado y contracorriente para diferentes especificaciones de diseño.</p>		
Aportación a los Atributos de Egreso del Programa Educativo		
Atributo	Nivel de Alcance	Evidencia
1. Resolución de problemas.	Avanzado	Exámenes Tareas



FACULTAD DE INGENIERÍA QUÍMICA
PROGRAMA DE ASIGNATURA
LICENCIATURA EN INGENIERÍA QUÍMICA

		Proyectos
2. Diseño de Ingeniería	Avanzado	Exámenes Tareas
3. Experimentación		
4. Comunicación	Medio	Presentación y defensa oral del proyecto final
5. Ética		
6. Formación Continua	Medio	Lectura de artículos científicos actualizados para conocer las nuevas técnicas de separación.
7. Trabajo Colaborativo	Medio	Elaboración del proyecto final en equipo.

4. Perfil académico del docente

Grado académico	Tener título de Ingeniero Químico y preferentemente con Maestría y/o Doctorado en Ciencias de la Ingeniería Química.
Experiencia	Tener por lo menos dos años de experiencia en la docencia o en la investigación; y demostrada aptitud, dedicación y eficiencia. Haber publicado trabajos en la docencia o en la investigación.

5. Contenido temático

Temas	Subtemas
1. Introducción	a) Importancia de las separaciones b) Mecanismos de separación c) Selección de procesos de Separación d) Métodos de solución de problemas



FACULTAD DE INGENIERÍA QUÍMICA
PROGRAMA DE ASIGNATURA
LICENCIATURA EN INGENIERÍA QUÍMICA

2. Destilación flash	a) Introducción b) Condiciones para que exista la separación de fases. c) Cálculos de puntos de burbuja y de rocío. d) Flash isotérmico e) Flash con porcentaje de vaporización f) Otras especificaciones de diseño
3. Destilación binaria	a) Introducción b) Manejo de los datos de equilibrio c) Método de McCabe-Thiele d) Método de Ponchon-Savarit e) Eficiencia de etapa
4. Absorción/Desorción	a) Introducción b) Métodos gráficos de diseño c) Métodos algebraicos de diseño d) Eficiencia de etapa e) Columnas empacadas
5. Extracción líquido-líquido	a) Introducción b) Representación del equilibrio ternario Líquido-Líquido c) Características de los solventes utilizados d) Método Hunter Nash flujo cruzado e) Método Hunter Nash flujo contracorriente
6. Extracción sólido-líquido	a) Introducción b) Representación del equilibrio ternario Sólido-Líquido c) Método gráfico de diseño flujo cruzado d) Método gráfico de diseño flujo contracorriente

6. Criterios de evaluación



FACULTAD DE INGENIERÍA QUÍMICA
PROGRAMA DE ASIGNATURA
LICENCIATURA EN INGENIERÍA QUÍMICA

Criterios a Evaluar	Instrumento de evaluación	Porcentaje
-Comprensión de conceptos. -Aplicación de conceptos a la resolución de problemas prácticos. -Análisis e interpretación de los resultados obtenidos en la resolución de problemas.	Exámenes parciales	80%
-Aplicación de conceptos a la resolución de problemas prácticos. -Análisis e interpretación de los resultados obtenidos en la resolución de problemas. -Trabajo en equipo -Comunicación	Tareas Participación en clase Proyecto	20%
Porcentaje final		100%

7. Fuentes de información

Básica
1. JD. Seader, E.J. Henley and DK. Roper. (2016) "Separation Process Principles with applications Using Process Simulators" Fourth Edition. John Wiley & Sons, INC., USA.
2. Geankoplis Christie J. Transport Processes and Separation Process Principles (International Series in the Physical and Chemical Engineering Sciences) (English Edition) 5a ed. Pearson, New Jersey.
Complementaria
1.P. C. Eankat (1988), "Equilibrium Staged Separations", Second Edition, Prentice-Hall, USA



Universidad Michoacana
de San Nicolás de Hidalgo



FACULTAD DE INGENIERÍA QUÍMICA
PROGRAMA DE ASIGNATURA
LICENCIATURA EN INGENIERÍA QUÍMICA

2. R. E. Treybal (1988), "Operaciones de Transferencia de Masa", Tercera Edición, McGraw-Hill de México.
3. P. A. Schweitzer (1988), "Handbook of Separation Techniques for Chemical Engineers", Second Edition, McGraw-Hill Book Company, USA.
4. H. Z. Hister (1992), "Distillation Design", First Edition, McGraw-Hill Book Company, USA.