

1.- DATOS DE LA ASIGNATURA

Nombre de la asignatura: Diseño de procesos I
Carrera: Ingeniería Química
Clave de la asignatura: QUM – 0506
Horas teoría-horas práctica-créditos: 3 2 8

2.- HISTORIA DEL PROGRAMA

Lugar y fecha de elaboración o revisión	Participantes	Observaciones (cambios y justificación)
Instituto Tecnológico de Aguascalientes del 9 al 13 de agosto de 2004.	Representantes de las Academias de Ingeniería Química de los Institutos Tecnológicos.	Reunión Nacional de Evaluación Curricular de la Carrera de Ingeniería Química.
Institutos Tecnológicos de Celaya, Cd. Madero, Orizaba y Zacatepec.	Academias de la carrera de Ingeniería Química.	Análisis y enriquecimiento de las propuestas de los programas diseñados en la Reunión nacional de evaluación curricular
Instituto Tecnológico de Durango del 22 al 26 de noviembre de 2004.	Comité de Consolidación de la Carrera de Ingeniería Química.	Definición de los Programas de Estudio de la Carrera de Ingeniería Química.

3.- UBICACIÓN DE LA ASIGNATURA

a). Relación con otras asignaturas del plan de estudio

Anteriores		Posteriores	
Asignaturas	Temas	Asignaturas	Temas
Operaciones Unitarias I, II y III	Operaciones de transferencia de calor y masa. Flujo de fluidos	Seminario de Ingeniería de Proyectos	Diagramas de flujo
Ingeniería Económica	Estudio de mercado.		

b). Aportación de la asignatura al perfil del egresado

- Aplicar la metodología de síntesis en el desarrollo de un producto.
- Conocer técnicas de optimización y de evaluación económica para proponer un diseño de planta química, basado en elementos de tecnología básica e información económica.

4.- OBJETIVO(S) GENERAL(ES) DEL CURSO

Adquirirá las bases para la adaptación, desarrollo, optimización y evaluación económica de procesos y de nuevas tecnologías.

5.- TEMARIO

Unidad	Temas	Subtemas
1	Evaluación económica de procesos	1.1. Técnicas de análisis económico de procesos <ul style="list-style-type: none"> 1.1.1 Estimación de costos de producción y precios de venta 1.1.2 Tasa de retorno 1.1.3 Economías de escala 1.1.4 Análisis para la toma de decisiones sobre alternativas económicas 1.2. Estimación de costos de inversión y operación <ul style="list-style-type: none"> 1.2.1 Bases del método de Lang 1.2.2 Método de Guthrie

2	Síntesis de procesos	<p>2.1 Selección de rutas de reacción.</p> <p>2.1.1 Desarrollos basados en reacciones conocidas</p> <p>2.1.2 Síntesis de sistemas de reacción tipo Solvay</p> <p>2.2 Desarrollo de diagramas de flujo.</p> <p>2.2.1 Uso de rutas de reacción para establecer diagramas iniciales de flujo</p> <p>2.3 Selección de procesos de separación.</p> <p>2.3.1 Definición de propiedades de separación</p> <p>2.3.2 Diseño de columnas de destilación individuales</p> <p>2.3.3 Uso de reglas heurísticas</p> <p>2.3.4 Uso de métodos algorítmicos. Programación dinámica</p> <p>2.3.5 Método heurístico-evolutivo</p> <p>2.4 Integración de energía</p> <p>2.4.1 Significado del acercamiento mínimo de temperaturas</p> <p>2.4.2 Uso de diagramas de contenido de calor</p> <p>2.4.3 Método del punto de pliegue</p> <p>2.4.4 Predicción de requerimientos de áreas en redes de intercambiadores de calor.</p> <p>2.4.5 Revisión de redes de intercambiadores de calor existentes</p>
3	Optimización de procesos	<p>3.1 Fundamentos</p> <p>3.1.1 Modelación de procesos. Grados de libertad y variables de diseño</p> <p>3.1.2 Algoritmo de Lee y Rudd</p> <p>3.2 Métodos de búsqueda</p> <p>3.2.1 Optimización de una variable.</p> <p>3.2.2 Método de la sección dorada</p> <p>3.2.3 Método de Fibonacci</p> <p>3.3 Programación dinámica.</p> <p>3.3.1 Aplicación de los algoritmos</p>

		de optimalidad.
--	--	-----------------

6.- APRENDIZAJES REQUERIDOS

- Operaciones unitarias de transferencia de calor y masa.
- Conceptos de ingeniería económica.
- Estudio de los mercados de materias primas.

7.- SUGERENCIAS DIDÁCTICAS

- Estimar mediante un examen diagnóstico el nivel de aprendizaje y comprensión de los conocimientos previos, con objeto de homogeneizarlos.
- Establecer talleres grupales para la solución de problemas y casos de estudio.
- Diseñar procesos de integración de energía.
- Solución de problemarios.
- Realizar proyectos grupales e individuales.
- Determinar modelos de costos para optimización de procesos propuestos.
- Determinar los valores adecuados de variables que optimicen un proceso.
- Realizar una recapitulación de los temas principales, al término de cada unidad

8.- SUGERENCIAS DE EVALUACIÓN

- Participación y exposición de algún tema en el desarrollo del curso.
- Presentación de un proyecto final.
- Considerar la participación en las actividades programadas en la materia

9.- UNIDADES DE APRENDIZAJE

Unidad 1.- Evaluación económica de procesos

Objetivo Educativo	Actividades de Aprendizaje	Fuentes de Información
El estudiante comprenderá y aplicará los diferentes principios y técnicas para la evaluación económica de procesos.	<ul style="list-style-type: none">• Aplicar las técnicas básicas de análisis económico a la evaluación de los procesos químicos.• Investigar los diferentes tipos de criterios para comparar el potencial económico de alternativas de equipos y procesos.• Resolver problemas de estimación de costos por el método de Lang.• Aplicar el método de Guthrie para la estimación de costo de inversión de equipos de procesos.	1, 2, 3, 6, 9, 10

Unidad 2.- Síntesis de procesos

Objetivo Educativo	Actividades de Aprendizaje	Fuentes de Información
Aplicará la metodología de síntesis a un proceso. Definirá rutas de reacción. Definirá métodos de separación. Calculará redes de intercambio térmico.	<ul style="list-style-type: none">• Buscar y seleccionar información de alternativas de reacciones para la obtención de un producto dado.• Desarrollar diagramas de flujo iniciales basados en las rutas de reacción y diferentes alternativas de separación.• Proponer soluciones rápidas para definir secuencias de separación.• Diseñar redes de intercambiadores de calor con mínimo consumo de energía aplicando el método del Punto de Pliegue.• Estimar requerimientos de áreas mínimas en redes de intercambiadores de calor y comparar con las obtenidas después del diseño de la red.• Aplicar los conceptos del método del Punto de Pliegue para modificar redes	1, 2, 4, 5, 6

	<p>de intercambiadores de calor existentes.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Investigar la integración de equipo por métodos heurísticos. 	
--	--	--

Unidad 3.- Optimización de procesos

Objetivo Educativo	Actividades de Aprendizaje	Fuentes de Información
<p>Comprenderá los conceptos fundamentales de la optimización de procesos.</p> <p>Determinará valores de variables que optimicen un proceso.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Modelar un proceso para identificar los grados de libertad. • Identificar las mejores variables de diseño mediante la aplicación del Algoritmo de Lee y Rudd. • Aplicar algoritmos de sección dorada y Fibonacci en la solución de problemas de optimización con un grado de libertad. • Resolver problemas de programación dinámica. 	1, 2, 7, 8, 9, 10

10.- FUENTES DE INFORMACIÓN

1. Jiménez Gutiérrez, Arturo. *Diseño de Procesos en Ingeniería Química*. Reverté, 2003.
2. Douglas, J. M. *Conceptual Design of Chemical Processes*. McGraw – Hill, 1988.
3. Ulrich, G. D. *Procesos de Ingeniería Química*. Interamericana, 1986.
4. Rudd D.F., G.J. Siirola. *Powers and Process Síntesis*. Prentice – Hall.
5. Henley, E. J. and Seader, J. D. *Operaciones de Separación por Etapas de Equilibrio en Ingeniería Química*. Wiley.
6. Perry, R. H. and Green, D. W. *Chemical Engineer's Handbook*. McGraw – Hill.
7. Beveridge G. S. and Schechter, R. S. *Optimization: Theory and Practice*. McGraw – Hill.
8. Edgar T. F. and Himmelblau, D. M. *Optimization of Chemical Process*. McGraw – Hill.

9. Peters, M. S. and Timmerhaus, K. D. *Plant Design and Economics for Chemical Engineers*. McGraw – Hill.
10. Vilbrandt, F. C. and Barrow, M. R. *Chemical Engineering Plant Design*. McGraw – Hill.

11.- PRÁCTICAS

- 1 Solucionar problemas mediante software.