

## 1.- DATOS DE LA ASIGNATURA

Nombre de la asignatura: <b>Diseño de procesos II</b>
Carrera: <b>Ingeniería Química</b>
Clave de la asignatura: <b>QUM – 0507</b>
Horas teoría-horas práctica-créditos: <b>3 2 8</b>

## 2.- HISTORIA DEL PROGRAMA

<b>Lugar y fecha de elaboración o revisión</b>	<b>Participantes</b>	<b>Observaciones (cambios y justificación)</b>
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 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, III	Procesos de transferencia de calor y masa.		
Ingeniería de Reactores Químicos	Ecuaciones de diseño de reactores		
Fisicoquímica	Ecuaciones de estado y equilibrio químico		

#### b). Aportación de la asignatura al perfil del egresado

- Capacitar al alumno para la simulación de procesos.
- Integrar la información para la creación de ejemplos de módulos de simulación.
- Capacitar al alumno en el uso, discernimiento e interpretación de resultados en simuladores comerciales

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

Utilizará software comercial y desarrollará el propio como herramienta para el análisis y optimización de procesos químicos.

#### 5.- TEMARIO

Unidad	Temas	Subtemas
1	Modelado de procesos	1.1. Introducción 1.1.1. Conceptos básicos de simulación.  1.2. Balances simples 1.3. Balances simultáneos de masa y calor 1.4. Algoritmos de Solución de los Modelos 1.4.1. Método modular secuencial 1.4.2. Método orientado a

		ecuaciones
2	Simulación modular	2.1. Desarrollo de Módulos de Simulación 2.1.1. Equipos individuales (cambiadores, reactores, tanques, columnas de destilación y otros) 2.1.2. Propiedades termodinámicas 2.1.3. Módulos de impresión.  2.2. Construcción de un simulador usando los módulos vistos 2.3. Interpretación de resultados
3	Simulación comercial	3.1. Manejo de un simulador comercial 3.2. Solución de Casos de Estudio para: 3.2.1 Diseño de Procesos 3.2.2 Análisis de Procesos 3.2.3 Optimización o mejora de procesos  3.3. Interpretación de resultados

## 6.- APRENDIZAJES REQUERIDOS

- Balances de materia y energía
- Solución de ecuaciones lineales y no-lineales
- Ecuaciones de estado
- Equilibrio de fases
- Equilibrio químico
- Métodos numéricos
- Transferencia de calor y masa
- Procesos de separación
- Reactores químicos

## 7.- SUGERENCIAS DIDÁCTICAS

- Estimar mediante un examen diagnóstico el nivel de aprendizaje y comprensión de los conocimientos previos, con objeto de homogeneizarlos.
- Modelar procesos u operaciones unitarias y aplicarlos en el desarrollo de módulos de simulación y en el entendimiento de los simuladores comerciales.
- Generar un simulador modular para un proceso químico simple.

- Manejar un simulador comercial para análisis, diseño y optimización de procesos químicos.
- Analizar resultados de la simulación.
- Establecer talleres grupales para la solución de problemas a lo largo del curso.
- Promover talleres de solución de casos de estudio.
- Realizar proyectos grupales e individuales.
- Realizar una recapitulación de los temas principales, al término de cada unidad.

## 8.- SUGERENCIAS DE EVALUACIÓN

- Participación y exposición de temas.
- Presentación de un proyecto final.
- Reportes de visitas industriales
- Exámenes

## 9.- UNIDADES DE APRENDIZAJE

### Unidad 1.- Modelado de procesos

<b>Objetivo Educativo</b>	<b>Actividades de Aprendizaje</b>	<b>Fuentes de Información</b>
<p>El estudiante comprenderá la importancia de la modelación para realizar simulación de procesos.</p> <p>Comprenderá las diferentes estrategias de simulación.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Explicar que es y para que sirve la simulación</li> <li>• Realizar balances de masa y energía, así como aplicar los principios fisicoquímicos necesarios para establecer el modelo de un proceso o una operación unitaria</li> <li>• Explicar los métodos modulares secuenciales y orientados a ecuaciones.</li> <li>• Construir una lista de ventajas y otra de desventajas del método modular secuencial y repetir ese ejercicio con el método orientado a ecuaciones.</li> <li>• Hacer una comparación entre los dos métodos, con base en la lista.</li> </ul>	<p>2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11</p>

## Unidad 2.- Simulación modular

<b>Objetivo Educativo</b>	<b>Actividades de Aprendizaje</b>	<b>Fuentes de Información</b>
Definirá ecuaciones para modelar equipos y propiedades termodinámicas.  Elaborará módulos con base en los modelos.  Desarrollará un simulador modular.	<ul style="list-style-type: none"><li>• Investigar cual es la estructura de los simuladores modulares.</li><li>• Desarrollar módulos de simulación para diferentes procesos unitarios</li><li>• Desarrollar un módulo de simulación para el cálculo de propiedades termodinámicas</li><li>• Unir los módulos para construir un simulador de un proceso químico</li><li>• Resolver un problema de diseño con el simulador construido</li><li>• Aplicar el simulador en condiciones de operación para discriminar resultados.</li></ul>	2, 3, 4

## Unidad 3.- Simulación comercial

<b>Objetivo Educativo</b>	<b>Actividades de Aprendizaje</b>	<b>Fuentes de Información</b>
Aplicará un simulador comercial a la solución de casos de estudio o problemas de final abierto.	<ul style="list-style-type: none"><li>• Explicar la estructura y el funcionamiento de un simulador comercial</li><li>• Usar un simulador comercial para el análisis de operaciones unitarias específicas.</li><li>• Resolver problemas de diseño de procesos de final abierto</li><li>• Resolver problemas de optimización de procesos</li><li>• Interpretar los resultados obtenidos en la solución de los problemas anteriores.</li></ul>	1, 2, 3

## 10.- FUENTES DE INFORMACIÓN

1. Manuales del(de los) simulador(es) con que cuente la institución
2. Franks, R. G. E. *Modeling and Simulation in Chemical Engineering*. Wiley – Interscience.
3. Crowe, C. M., Hamielec, A. E., Hoffman, T. W. y Johnson, A. I. *Chemical Plant Simulation*. Prentice – Hall.
4. Carnahan, B., Luther, H. A. y Wilkes, J. O. *Applied Numerical Methods*. John Wiley & Sons.
5. Bird, R. B., Stewart, W. E. y Lightfoot, E. N. *Fenómenos de Transporte*. Reverté.
6. Walas, S. *Reaction Kinetics for Chemical Engineers*. McGraw – Hill.
7. Levenspiel, O. *Ingeniería de Reacciones Químicas*. Reverté.
8. Reklaitis, G. V. y Schneider, D. R. *Balances de Materia y Energía*. Nueva Editorial Interamericana.
9. Motard, R. L., Schacham, M. y Rosen, E. M. *Steady State Chemical Process Simulation*. AIChE Journal, 21, 417, 1975.
10. Fólder, R. M. y Rousseau, R. W. *Principios Básicos de los Procesos Químicos*. El Manual Moderno.
11. Jiménez Gutiérrez, Arturo. *Diseño de Procesos en Ingeniería Química*. Reverté, 2003.
12. Rudd, Dale F., Powers, Gary J. & Sirola, Jeffrey J. *Process Synthesis*. Prentice – Hall.

## 11.- PRÁCTICAS

- 1 Solucionar casos de estudio mediante software desarrollado
- 2 Solucionar casos de estudio mediante software comercial