



**UNIVERSIDAD NACIONAL ABIERTA
VICERRECTORADO ACADÉMICO
SUBPROGRAMA DE DISEÑO ACADÉMICO
AREA: INGENIERIA
CARRERA : INGENIERÍA INDUSTRIAL**

PLAN DE CURSO

I. Identificación

Nombre: PROCESOS QUÍMICOS

Código: 240

U.C: 03

Carrera: Ingeniería Industrial

Código: 280

Semestre: VII

SE RECOMIENDA HABER APROBADO (234) TERMOFLUÍDOS

Requisito: 96 UC

Autor: MSc. Belkis Velásquez

Evaluador: Prof. Freddy Herradas

Diseño Académico: Dra. Egleé Arellano de Rojas
Prof. Reina Hernández

**Nivel Central
Caracas, Octubre de 2006**

II. FUNDAMENTACIÓN

Procesos Químicos se ubica en el séptimo semestre entre las asignaturas optativas para la formación profesional del Ingeniero Industrial, específicamente en el área de los conocimientos de servicios.

En esta asignatura se consideran los procesos químicos de las materias primas para dar productos útiles y benéficos. Estos productos se emplean como bienes de consumo y como productos intermedios para modificaciones químicas y físicas en la elaboración de productos de consumo.

Se introduce el punto de vista de la ingeniería para resolver problemas relacionados con los procesos: la descomposición de un proceso en sus componentes, la formulación de las relaciones entre las variables conocidas y las incógnitas de los procesos, la recopilación de la información necesaria para encontrar las incógnitas mediante la combinación de datos experimentales, empirismo y la aplicación de las leyes naturales, y finalmente, la unión de todas las partes requeridas para obtener la solución del problema estudiado.

Para apoyar el proceso de enseñanza-aprendizaje, se utilizan tres libros de texto del mercado, los cuales cubren los contenidos teóricos del curso de manera clara y actualizada y una guía de estudios para la orientación en el aprendizaje.

En conjunto, el material instruccional obligatorio está conformado por:

- Felder R., Rousseau R., (1991). Principios Elementales de los Procesos Químicos. Editorial Addison Wesley.
- Himmelblau D., (1997) Principios Básicos y Cálculos en Ingeniería Química. Sexta edición. Editorial Prentice Hall.
- Guía de estudio

Así mismo se recomienda utilizar como medios complementarios:

- CD-Rom Himmelblau D., (1997) Principios Básicos y Cálculos en Ingeniería Química. Sexta edición. Editorial Prentice Hall.
- Austin G. (2000). Manual de Procesos Químicos en la Industria. Primera edición en español. Mc Graw Hill. Tomos

III. PLAN DE EVALUACION

ASIGNATURA: Procesos Químicos COD: 240 CRÉDITOS: 03 LAPSO: 2007-1 Semestre: VII CARRERA: Ingeniería Industrial Responsable: Prof. Belkis Velázquez Correo electrónico: bvelasquez@ciberesquina.una.edu.ve Evaluador Educacional: Prof. Freddy Herradas			MODALIDAD	OBJETIVO	CONTENIDO
			Primera integral	1 al 4	Módulo: I, II, III
			Segunda integral	1 al 4	Módulo: I, II, III
			Trabajo Práctico	5 y 6	Módulo: IV
M	U	O	OBJETIVOS		
I	1	1	INTRODUCCIÓN A LOS CÁLCULOS DE PROCESOS QUÍMICOS Aplicar conceptos básicos sobre unidades, medición de las propiedades físicas y las leyes básicas que rigen el comportamiento de gases, líquidos y sólidos.		
II	2	2	BALANCE DE MATERIA DONDE NO INTERVIENEN REACCIONES QUÍMICAS Practicar el concepto de balance de materia para la resolución de problemas con diversos grados de complejidad en sistemas no reactivos.		
	3	3	BALANCE DE MATERIA DONDE INTERVIENEN REACCIONES QUÍMICAS Analizar la forma de aplicar la ecuación de balance de materia cuando ocurren reacciones químicas para obtener los resultados de dicho balance		
III	4	4	BALANCE DE ENERGÍA DONDE NO INTERVIENEN REACCIONES QUÍMICAS Aplicar el balance general de energía sin ocurrencia de reacciones para la resolución de problemas específicos.		
	5	5	BALANCE DE ENERGÍA DONDE INTERVIENEN REACCIONES QUÍMICAS Aplicar el balance de energía general (y el balance de materia) a procesos en los que intervienen reacciones		
IV	6	6	PROCESOS QUÍMICOS ORIENTADOS A LA INDUSTRIA Representar de manera conceptual los procesos y balances de materia y/o energía a nivel industrial a través del diseño de una planta piloto		

ORIENTACIONES GENERALES

- ✓ Esta asignatura se resume en los siguientes aspectos: Introducción a los Cálculos de Procesos Químicos, Principios de Balance de Materia y Energía en Estado Estacionario con y sin Reacciones Químicas y Procesos Industriales Químicos
- ✓ Se contempla el uso de dos libros de texto del mercado como medio instruccional y un material de apoyo o guía de estudio.
- ✓ **La estrategia de evaluación** comprenden, tanto la evaluación formativa, que consiste en la realización de ejercicios de cada capítulo, como la evaluación acumulativa que reside en la aplicación de tres momentos evaluación, dos pruebas integrales presenciales de desarrollo con las cuales el estudiante tendrá dos oportunidades de presentar los objetivos 1,2,3,4 y 5. También se incluye la presentación de un trabajo práctico para el objetivo 6, cuya realización efectiva por parte del estudiante será verificada con una hoja de análisis de tarea en la prueba integral que contendrá preguntas sobre el trabajo realizado.
- ✓ Se permite la realización del trabajo práctico entre dos personas.

IV. DISEÑO DE LA INSTRUCCIÓN DEL CURSO

Objetivo del curso: Aplicar los conceptos básicos y las herramientas para la resolución de problemas de balance de masa y energía más frecuentes en los procesos químicos a escala industrial.

OBJETIVO	CONTENIDO
1. Aplicar conceptos básicos sobre unidades, medición de las propiedades físicas y las leyes básicas que rigen el comportamiento de gases, líquidos y sólidos.	Unidades y dimensiones: conversión de unidades y factores de conversión; consistencia dimensional. Procesos y variables de procesos: densidad, peso específico, volumen específico, fracción molar, fracción en masa, concentraciones, temperatura, presión y velocidad de flujo. Ecuaciones químicas, estequiometría y relaciones
2. Practicar el concepto de balance de materia para la resolución de problemas con diversos grados de complejidad en sistemas no reactivos.	Clasificación de los procesos. Balances: ecuación general de balance, balances en procesos continuos en régimen permanente, balances integrales en procesos intermitentes, balances integrales sobre procesos semi-intermitentes y continuos. Programa de análisis de problemas de balance de materia. Cálculo de balance de materia. Balances en procesos de varias unidades.
3. Analizar la forma de aplicar la ecuación de balance de materia cuando ocurren reacciones químicas para obtener los resultados de dicho balance	Resolución de problemas de balance de materia en los que intervienen reacciones químicas: Estequiometría, reactivos limitantes en exceso, conversión fraccionaria y grado de avance de la reacción, equilibrio químico y balances de especies atómicas y moleculares.
4. Aplicar el balance general de energía sin ocurrencia de reacciones para la resolución de problemas específicos.	Conceptos y unidades, Cálculos de cambios de entalpía y aplicaciones del balance general de energía sin ocurrencia de reacciones.
5. Aplicar el balance de energía general (y el balance de materia)	Información básica necesaria para incluir reacciones en los

a procesos en los que intervienen reacciones.	cálculos de entalpía. Balances de energía que dan cuenta de reacciones químicas
6. Representar de manera conceptual los procesos y balances de materia y/o energía a nivel industrial a través del diseño de una planta piloto.	Descripción del proceso. Diagramas de flujo.

OBJETIVO	ESTRATEGIA INSTRUCCIONALES	ESTRATEGIA DE EVALUACIÓN
<p>1. Aplicar conceptos básicos sobre unidades, medición de las propiedades físicas y las leyes básicas que rigen el comportamiento de gases, líquidos y sólidos.</p>	<p>Material instruccional: <u>Impreso</u>: libros de texto recomendados. <u>De apoyo</u>: Cd-Rom Himmelblau D., (1997) Principios Básicos y Cálculos en Ingeniería Química. Sexta edición. Editorial Prentice Hall.</p> <p>Actividades de estudio: Se propone la lectura ordenada del capítulo 1 del libro Himmelblau D., (1997) <i>Principios Básicos y Cálculos en Ingeniería Química</i>. Sexta edición. Editorial Prentice Hall o del Cap.2 (págs. 9-45) y Cap. 3 (págs. 46-85) del libro Felder R., Rousseau R., (1991). <i>Principios Elementales de los Procesos Químicos</i>. Editorial Addison Wesley.</p> <p>Esta unidad se basa en un material introductorio sobre cálculos en ingeniería, inclusive sistemas y conversión de unidades, homogeneidad dimensional y manejo de datos de los procesos.</p>	<p>EVALUACIÓN SUMATIVA Se desea que el estudiante domine los conceptos básicos sobre unidades, medición de las propiedades físicas y las leyes básicas que rigen el comportamiento de gases, líquidos y sólidos, por lo que deberá resolver los problemas planteados en dicho tema. Este objetivo será evaluado en dos momentos de prueba: la 1ª y 2a integral</p> <p>EVALUACIÓN FORMATIVA Resuelva los ejercicios sugeridos en el libro texto y coteje los resultados como autoevaluación.</p>
<p>2. Practicar el concepto de balance de materia para la resolución de problemas con diversos grados de complejidad en sistemas no reactivos.</p>	<p>Material instruccional: <u>Impreso</u>: libros de texto recomendados. <u>De apoyo</u>: Cd-Rom Himmelblau D., (1997) Principios Básicos y Cálculos en Ingeniería Química. Sexta edición. Editorial Prentice Hall.</p> <p>Actividades de estudio: Previo al estudio de la Unidad 2 se recomienda la revisión del capítulo 2 (pág. 104-140), Resolución de Problemas, de esta manera podrá abordar los problemas que se plantearan a lo largo de este curso. Se propone la lectura ordenada del capítulo 3 (pág. 142-175) del libro</p>	<p>EVALUACIÓN SUMATIVA Se desea que el estudiante domine el concepto de balance de materia para la resolución de problemas con diversos grados de complejidad. Este objetivo será evaluado en dos momentos de prueba: la 1ª y 2a integral.</p>

	Himmelblau D., (1997) <i>Principios Básicos y Cálculos en Ingeniería Química</i> . Sexta edición. Editorial Prentice Hall o del Cap.4 (págs. 89-122) del libro Felder R., Rousseau R., (1991). <i>Principios Elementales de los Procesos Químicos</i> . Editorial Addison Wesley. Una vez leídos y comprendidos los conceptos y teorías, debe practicar los conceptos con los ejemplos y/o situaciones propuestas en los textos,	EVALUACIÓN FORMATIVA Resuelva los ejercicios sugeridos en el libro texto y coteje los resultados como autoevaluación
3. Analizar la forma de aplicar la ecuación de balance de materia cuando ocurren reacciones químicas para obtener los resultados de dicho balance.	<p>Material instruccional: <u>Impreso</u>: libros de texto recomendados.</p> <p>De apoyo: Cd-Rom Himmelblau D., (1997) <i>Principios Básicos y Cálculos en Ingeniería Química</i>. Sexta edición. Editorial Prentice Hall.</p> <p>Actividades de estudio: Se propone la lectura ordenada del capítulo 3 (pág. 175-194) del libro Himmelblau D., (1997) <i>Principios Básicos y Cálculos en Ingeniería Química</i>. Sexta edición. Editorial Prentice Hall o del Cap.4 (págs.128-146) del libro Felder R., Rousseau R., (1991). <i>Principios Elementales de los Procesos Químicos</i>. Editorial Addison Wesley. Es conveniente enfocar la atención en la comprensión de Ideas Claves y su utilidad al momento de resolver problemas. La realización de los ejercicios extras que sean de mayor nivel de complejidad, propios de exámenes, y la de ejercicios para autoevaluación le dará confianza. Finalmente, se sugiere plantearse a sí mismo el tipo de preguntas posibles que encontraría en la prueba y/o formar un grupo de estudio y dedicarse a la resolución de problemas.</p>	<p>EVALUACIÓN SUMATIVA</p> <p>Se desea que el estudiante aplique la ecuación de balance de materia cuando ocurren reacciones químicas</p> <p>Este objetivo será evaluado en dos momentos de prueba: la 1ª y 2ª integral.</p> <p>EVALUACIÓN FORMATIVA Resuelva los ejercicios sugeridos en el libro texto y coteje los resultados como autoevaluación</p>
4. Aplicar el balance general de energía sin ocurrencia de reacciones para la resolución de problemas específicos.	<p>Material instruccional: <u>Impreso</u>: libros de texto recomendados.</p> <p>De apoyo: Cd-Rom Himmelblau D., (1997) <i>Principios Básicos y Cálculos en Ingeniería Química</i>. Sexta edición. Editorial Prentice Hall.</p> <p>Actividades de estudio: Se propone la lectura ordenada del capítulo 5 (pág. 388-441) del libro Himmelblau D., (1997) <i>Principios Básicos y Cálculos en Ingeniería Química</i>. Sexta edición. Editorial Prentice Hall o del Cap.7 (págs.319-343) y Cap. 8 (pág. 369-390) del libro Felder R., Rousseau R., (1991). <i>Principios Elementales de los Procesos Químicos</i>. Editorial Addison Wesley. Puede escoger un texto en</p>	<p>EVALUACIÓN SUMATIVA</p> <p>Se desea que el estudiante domine aspectos teóricos y de cálculo, para ello el estudiante deberá responder preguntas de desarrollo y resolver problemas planteados. Este objetivo será evaluado</p>

	particular que sea de mayor comprensión individual, reflexionar sobre los conceptos e insistir en el estudio de aquellos tópicos que no sean entendidos desde el primer momento. El manejo de ecuaciones y datos en la resolución de problemas se logra con la ejercitación.	en dos momentos de prueba: la 1ª y 2ª integral. EVALUACIÓN FORMATIVA Resuelva los ejercicios sugeridos en el libro texto y coteje los resultados como autoevaluación
5. Aplicar el balance de energía general (y el balance de materia) a procesos en los que intervienen reacciones.	Material instruccional: <u>Impreso</u> : libros de texto recomendados. De apoyo: Cd-Rom Himmelblau D., (1997) Principios Básicos y Cálculos en Ingeniería Química. Sexta edición. Editorial Prentice Hall. Actividades de estudio: Se propone la lectura ordenada del capítulo 5 (pág. 441-465) del libro Himmelblau D., (1997) <i>Principios Básicos y Cálculos en Ingeniería Química</i> . Sexta edición. Editorial Prentice Hall o del Cap.9 (págs.456-483) del libro Felder R., Rousseau R., (1991). <i>Principios Elementales de los Procesos Químicos</i> . Editorial Addison Wesley Puede escoger un texto en particular que sea de mayor comprensión individual, reflexionar sobre los conceptos e insistir en el estudio de aquellos tópicos que no sean entendidos desde el primer momento. El manejo de ecuaciones y datos en la resolución de problemas se logra con la ejercitación.	EVALUACIÓN SUMATIVA Este objetivo será evaluado con la presentación de un trabajo práctico que será asignado al principio del semestre para que el estudiante lo desarrolle de acuerdo a lo explicado en las estrategias de evaluación descritas en este objetivo. EVALUACIÓN FORMATIVA Resuelva los ejercicios sugeridos en el libro texto y coteje los resultados como autoevaluación
6. Representar de manera conceptual los procesos y balances de materia y/o energía a nivel industrial a través del diseño de una planta piloto.	Material instruccional: Impreso: libros de texto recomendados. De apoyo: Austin G. (2000). Manual de Procesos Químicos en la Industria. 1ª edición en español. Mc Graw Hill. Tomos I, II y III. Actividades de estudio: Realice búsqueda en internet, con palabras clave como procesos químicos, ingeniería conceptual, ingeniería de consulta y obtenga información sobre el trabajo práctico asignado.	EVALUACIÓN SUMATIVA Este objetivo será evaluado con la presentación de un trabajo práctico que será asignado al principio del semestre para que el estudiante lo desarrolle de acuerdo a lo explicado en las

		estrategias de evaluación descritas en este objetivo EVALUACIÓN FORMATIVA Resuelva los ejercicios sugeridos en el libro texto y coteje los resultados como autoevaluación
--	--	--

BIBLIOGRAFÍA

Obligatoria

Felder R., Rousseau R. *Principios Elementales de los Procesos Químicos*. Editorial Addison Wesley. (1991)

Himmelblau D. *Principios Básicos y Cálculos en Ingeniería Química*. Sexta edición. Editorial Prentice Hall. (1997)

Guía de estudio

Complementaria

CD Rom del texto Himmelblau D. *Principios Básicos y Cálculos en Ingeniería Química*. Sexta edición. Editorial Prentice Hall. (1997)

Austin G. *Manual de Procesos Químicos en la Industria*. Primera edición en español. Mc Graw Hill. Tomos I, II y III. (2000)