



Res N° 270/16

Carrera: Ingeniería Química

Asignatura: **INTEGRACIÓN III**

Plan de Estudio: **1995 Adecuado (2004)**

NIVEL DE IMPLEMENTACIÓN: 3er Nivel

DEPARTAMENTO Ingeniería Química

ÁREA: Tronco Integrador

CARGA HORARIA: 3 hs cátedra/semana

RÉGIMEN DE CURSADO: ANUAL

RÉGIMEN DE CORRELATIVIDADES PARA CURSAR:

CURSADAS: Análisis Matemático II, Integración II, Física II.

APROBADAS: Integración I, Análisis Matemático I, Química General.

Fundamentación de la asignatura

Se imprime al dictado de la materia un perfil netamente relacionado con la problemática industrial buscando la integración de conocimientos a nivel horizontal y vertical y potenciándolos a través de la resolución de problemas concretos y realistas.

La asignatura Integración III parte de problemas básicos de la ingeniería química: la obtención de un determinado producto, y genera en su análisis la necesidad de incorporar los conceptos inherentes al balance de materia y energía y la aplicación de otros saberes provenientes de las asignaturas integradas del tercer nivel.

Los alumnos, distribuidos en grupos de trabajo, analizan, traducen, consultan bibliografía, efectúan búsqueda electrónica, y proyectan soluciones a la problemática planteada.

El equipo docente orienta, da pautas, indica bibliografía u otras fuentes que pudieran ser útiles, da los conceptos teóricos fundamentales durante el desarrollo de las distintas etapas del trabajo, motiva a la propuesta de alternativas, evalúa individual y grupalmente a los alumnos, comunica las evaluaciones. Conduce, "facilitando" el proceso del aprendizaje.

1. Objetivos:

Lograr que el alumno:

- Desarrolle capacidades de resolución sistemática de problemas de balance de masa y energía, como herramienta eficaz para el análisis de procesos.
- Integre los conocimientos que son aportados por las asignaturas del mismo nivel: Físicoquímica, Termodinámica, Mecánica Eléctrica Industrial, Química Analítica, Fenómenos de transporte, Química Analítica Aplicada y Gestión Ingenieril.



- Alcance destreza en el manejo de manuales, tablas, gráficos, así como programas de información técnica.
- Encare el análisis cualitativo y cuantitativo de un proceso en escala industrial, sobre un tema que surja de su inquietud y tenga implicación fundamentalmente en la producción de carácter regional, nacional e internacional dado el amplio espectro de nuestra carrera de Ingeniería Química y la posibilidad de inserción en mercados laborales de los tres escenarios mencionados.
- Analice algunos procesos industriales similares al propuesto que se desarrollan en nuestro país, identifique la problemática y sus variables, reconozca la presencia de sistemas de control y automatización, y plantee balances de materia y energía utilizando criterios ingenieriles.
- Tome conciencia de la necesidad de respetar el medio ambiente encarando el tratamiento adecuado de los efluentes generados por la industria.
- Elabore estrategias que le permitan progresivamente enfrentar problemas ingenieriles de mayor complejidad y reconozca la necesidad del cálculo auxiliado por computadora.

2. Programa Analítico:

Tema I:

Definición cualitativa y cuantitativa de los procesos. Escalas. Dimensionamiento preliminar. La confección del diagrama de flujo de procesos y el planteo de balances de materia y energía como vía de solución de problemas ingenieriles. Interpretación de las operaciones unitarias y los procesos a través de la información provista por un diagrama de flujo. Carga Horaria: 1 clase

Tema II:

Fundamentos teóricos del balance de materia. Su importancia en la ingeniería química. Ecuación general del balance de materia y su aplicación a procesos en estado estacionario y no estacionario, régimen continuo o discontinuo, sistemas con y sin reacción química. Unidades. Técnicas de planteo y resolución de problemas de balances de materia. Análisis de los grados de libertad. Pautas para la elección de la base de cálculos. Balances de resolución directa, utilizando técnicas algebraicas y por medio de un elemento de correlación. Sistemas con derivación, reciclaje y purga. Carga Horaria: 5 clases

Tema III:

Aplicaciones del balance de materia a la combustión de hidrocarburos. Definición y cálculo de términos usuales: Gas de chimenea seco y húmedo, Aire



requerido, Exceso de aire. El nitrógeno como elemento de correlación. Combustión completa e incompleta. Grado de completitud de una reacción y su relación con el balance de materia. Carga Horaria: 3 clases

Tema IV:

Planteo de balances de materia en la fabricación de ácido sulfúrico por el método de contacto. Definición y aplicación de términos usuales: escoria, ganga, etc. Balances en la obtención de dióxido de azufre a partir de piritita y de minerales de S, en la oxidación catalítica y en la torre de absorción. Carga Horaria: 2 clases

Tema V:

Aplicación de los conceptos adquiridos en los temas anteriores a industrias regionales. La industria aceitera: generalidades. Balances de materia y de energía relacionados a la fabricación de aceite de semilla de girasol: su aplicación a la etapa de descascarado y/o extracción de los aceites con solventes. Carga Horaria: 4 clases

Tema VI:

Ecuación general del balance de energía. Balance de energía térmica. Su expresión para sistemas en estado estacionario y no estacionario, con y sin reacción química, sistemas adiabáticos. Tipos de efectos calóricos: calor sensible y calor latente. Capacidades caloríficas: su cálculo mediante tablas y gráficos. Capacidad calorífica media. Cálculo de la variación de entalpía y su aplicación al balance térmico. Balances combinados de materia y energía. Carga Horaria: 4 clases.

Tema VII:

Métodos de estimación de los calores latentes. Ecuación de Clausius - Clapeyron y sus simplificaciones. Métodos de predicción del calor de vaporización en el punto normal de ebullición: Regla de Trouton- Ecuación de Kistiakowsky. Métodos de estimación del calor de vaporización a cualquier temperatura: Métodos de Othmer y de Duhring. Alcances y limitaciones. Carga Horaria: 2 clases.

Tema VIII:

Efectos calóricos en los procesos de mezcla y de disolución. Su importancia en los balances energéticos. Unidades usuales. Cálculo de los calores de disolución a partir de los calores de formación. Balance térmico en evaporadores. Diagramas Entalpía- Concentración: aplicaciones. Cálculos en mezclas adiabáticas. Carga Horaria: 4 clases.

Tema IX:

Diseño conceptual de Procesos. Redes de intercambio de calor, estimación de número de equipos. Estimación de áreas de transferencia. Método de Pinch. Diagrama en Cascada. Diagrama T vs H. Servicios Múltiples. Ejemplos de aplicación de redes de intercambio de calor. Carga Horaria: 3 clases.



Tema X:

Introducción al control de procesos. Importancia de la automatización en los procesos químicos y su influencia en el balance económico industrial. Control manual y automático. Lazos de control. Principales variables a controlar en un proceso químico. Control de Temperatura. Medición del flujo. Control de la presión. Medida del nivel de líquidos. El elemento controlador. Clasificación. El elemento final de control. Carga Horaria: 1 clase

Tema XI:

Análisis de variables de industrias relacionadas con la producción primaria del Nordeste Argentino mediante el uso de balances de materia y energía. Descripción de equipos, servicios y lazos de control. Carga Horaria: 4 clases.

3. Bibliografía:

a) Obligatoria o básica (debe estar en biblioteca):

- Henley, E. y Rosen, E. "CÁLCULO DE BALANCES DE MATERIA Y ENERGÍA". Ed. Reverté.
- Felder, Richard M. y Rousseau, Ronald W. "PRINCIPIOS ELEMENTALES DE LOS PROCESOS QUÍMICOS". Ed Limusa. 2004
- Himmelblau, David M. "PRINCIPIOS BÁSICOS Y CÁLCULOS EN INGENIERÍA QUÍMICA". Ed. Prentice Hall.1997
- Himmelblau, David M. "BALANCES DE MATERIA Y ENERGÍA". Ed. Prentice Hall.
- Felder, Richard M. and Rousseau, Ronald W. "ELEMENTARY PRINCIPLES OF CHEMICAL PROCESSES". Ed. John Wiley & Sons.2da. Ed. 1986
- Perry, Ch. "Manual Del Ingeniero Quimico". Ed. Mc. Graw- Hill.
- Murphy, Regina M. "Introducción A Los Procesos Químicos. Principios, Análisis Y Síntesis" Ed Mc Graw Hill Interamericana. 2007.
- Smith, J. M. Y Van Ness, H. C."Introducción A La Termodinámica En Ingeniería Química". Ed. Mc. Graw- Hill. 1996.

b) Complementaria:

- Douglas, J. M." Conceptual Design of Chemical Processes ", Mc Graw Hill, New York, 1988.
- Peters, M.y Timmerhaus, K, "Plant Design and Economics for Chemical Engineers" Mc Graw Hill, New York, 2003.