



260-10

## INTEGRACION II

### PROGRAMA ANALÍTICO

PLAN DE ESTUDIOS 2005

ORDENANZA CSU. N° 1028

OBLIGATORIA

•

ELECTIVA

ANUAL

•

PRIMER CUATRIMESTRE

SEGUNDO CUATRIMESTRE

NIVEL / AÑO

II

HORAS CÁTEDRA SEMANALES

3

#### OBJETIVO GENERAL

- Conocer los problemas del país y la región en los que la Ingeniería Química puede colaborar en su solución.
- Relacionar e integrar los conocimientos, que motivarán al alumno, dando significación al aprendizaje.
- Aprender la práctica profesional ejercitándola: identificar el problema o la mejora, analizar alternativas de solución, seleccionar y/o proyectar soluciones, producir, construir, controlar y optimizar.
- Promover el hábito de la correcta presentación de informes y desarrollar la habilidad para el manejo bibliográfico.

DIRECCION ACADEMICA

CONTENIDOS SINTÉTICOS COPIA FIEL DEL ORIGINAL

- Definición cualitativa y simplificada del proceso a escala industrial a partir de la técnica de laboratorio.
- Las operaciones y procesos unitarios representativos.



MARIA EUGENIA LAVORATTO  
DIRECTORA  
DIRECCIÓN ACADEMICA  
U.T.N. F.R.L.P.



- Procedimientos discontinuos y continuos, pulmones, circulaciones, recirculaciones, equipos. Esquemas y diagramas de flujo.
- Introducción y cálculos preliminares de: Estequiometría industrial y balances de materia.
- Reconocimiento de consumos y circulación de energía. Reconocimiento de materiales y del problema del desgaste, corrosión y roturas.
- Reconocimientos de la necesidad de las ciencias básicas de los dos primeros niveles de estudio y su integración con aplicaciones en el campo de la ingeniería química.

## OBJETIVOS ESPECÍFICOS y CONTENIDOS ANALÍTICOS

### UNIDAD TEMÁTICA 1 Introducción a los Cálculos en Ingeniería.

#### OBJETIVOS

- Convertir unidades del SI y Sistema de Ingeniería Estadounidense.
- Definir y utilizar el factor de conversión gravitacional  $g_c$
- Aplicar los conceptos de la consistencia dimensional
- Definir Kg-mol, libra-mol y gramo-mol. Convertir de moles a masa un compuesto químico.
- Definir densidad y peso específico relativo.
- Convertir la concentración de un material de una medida en otra.
- Convertir una composición dada en porcentaje en masa a porcentaje molar.
- Seleccionar una base de cálculo apropiada para la resolución de problemas de Ingeniería Química.
- Definir temperatura y explicar las diferencias entre temperatura absoluta y relativa.
- Convertir una temperatura dada entre las distintas escalas utilizadas.
- Conocer los puntos de referencia para las cuatro escalas de temperaturas utilizadas.
- Definir la presión, presión atmosférica, presión barométrica, presión estándar y vacío.
- Calcular la presión absoluta de un sistema.
- Convertir las unidades de presión entre los distintos sistemas empleados.
- Calcular la presión a partir de la densidad y la altura de una columna de fluido.
- Definir reactivo en exceso, limitante, conversión y rendimiento de una reacción química.
- Identificar los reactivos limitantes y en exceso y calcular el porcentaje de exceso, porcentaje de conversión y rendimiento para una reacción química.
- Aprender y dominar los componentes del método de resolución de problemas y su aplicación a diferentes tipos de problemas.

#### CONTENIDOS

Unidades y dimensiones. La Unidad mol. Convenciones en los métodos de análisis y medición. Base de cálculo. Temperatura. Presión. Propiedades físicas y químicas de los compuestos y mezclas. Técnicas de resolución de problemas. La ecuación química y la estequiometria. Búsqueda de propiedades fisicoquímicas de compuestos.

Ensayo de Laboratorio TP N° 1 Presión y Manometría.

Ensayo de Laboratorio TP N° 2 Densidad y Termometría.





TIEMPO ASIGNADO 24 horas

**UNIDAD TEMÁTICA 2** Balances de Materia.

**OBJETIVOS**

- Definir un sistema y establecer la frontera del mismo
- Escribir y aplicar el Balance de Materia a problemas sencillos
- Definir gas de combustión, composición en base seca, composición en base húmeda, aire teórico, aire requerido y aire en exceso.
- Deducir la ecuación del Balance de Materia y el significado físico de cada uno de sus términos.
- Resolver el Balance de Materia utilizando ecuaciones simultáneas no lineales y lineales
- Reconocer y utilizar un componente de enlace al resolver problemas de Balances de Materia
- Resolver problemas que traten de recirculación, purga y by pass.
- Reconocer los distintos tipos de esquemas y diagramas de flujo con que puede representarse las distintas operaciones y procesos unitarios representativos.
- Aplicar los conceptos de conversión global y conversión por paso para resolver problemas de recirculación que involucren reactores químicos.

**CONTENIDOS**

El balance de materia. Problemas de balance de materia con solución directa. Balance de materia usando técnicas algebraicas. Problemas de balance de materia usando componentes de enlace. Mezclado. Cálculo de diluciones. Cálculos de recirculación, derivación y purga. Esquemas y diagramas de flujo, aplicados a las distintas operaciones y procesos representativos. Concepto de combustión. Exceso de aire. Gases de combustión. Problemas de aplicación.

**Ensayo de Laboratorio TP N° 3** Transformación Química.

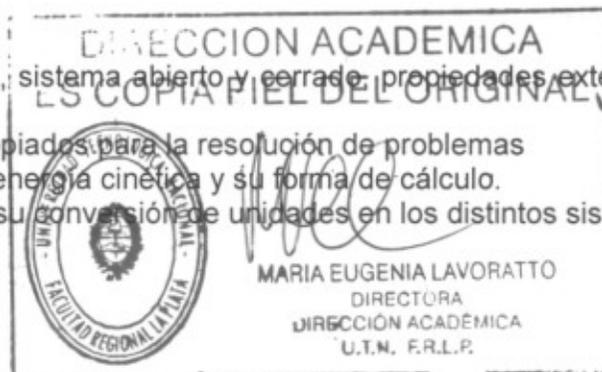
**Ensayo de Laboratorio TP N° 4** Comprobación de Propiedades Físicoquímicas.

TIEMPO ASIGNADO: 18 horas

**UNIDAD TEMÁTICA 3** Balances de Energía.

**OBJETIVOS**

- Definir los conceptos energía, sistema abierto y cerrado, propiedades extensivas e intensivas, calor y trabajo.
- Seleccionar los sistemas apropiados para la resolución de problemas
- Definir la energía potencial y energía cinética y su forma de cálculo.
- Definir capacidad calorífica y su conversión de unidades en los distintos sistemas utilizados.





- Calcular la capacidad calorífica a una temperatura dada mediante ecuaciones que expresen su relación con la temperatura.
- Seleccionar valores de entalpías de tablas de referencia.
- Calcular un cambio de entalpía dada la capacidad calorífica.
- Calcular un cambio de entalpía de una sustancia incluyendo la transición de fase.
- Definir y calcular el balance de energía general para los distintos sistemas simples.
- Calcular la energía total asociada con la masa del sistema.
- Definir un proceso reversible.
- Calcular el balance de energía mecánica en estado estacionario para un sistema abierto.

#### CONTENIDOS

Conceptos y unidades. Capacidad calorífica. Cambios de entalpía sin cambios de fase. Cambios de entalpía en transiciones de fase. El balance de energía general. Procesos reversibles. Balance de energía mecánica. Balances de energía con reacción química. Problemas de aplicación.

**Ensayo de Laboratorio TP N° 5 Combustión.**

**Ensayo de Laboratorio TP N° 6 Estequiometría Industrial**

TIEMPO ASIGNADO 15 horas

**UNIDAD TEMÁTICA 4 Balances de Materia y Energía Combinados.**

#### OBJETIVOS

- Definir una introducción a la solución de problemas sencillos de balances de materia y energía combinados con y sin reacción química.
- Calcular los calores de formación de datos experimentales para el cambio de entalpías de un proceso.
- Calcular calores estándar de reacción a partir de los calores estándar de formación para una reacción dada.
- Definir soluciones ideales y reales.
- Calcular el calor de mezclado en condiciones estándar.
- Definir los conceptos de energía nuclear y sus componentes.
- Diferenciar conceptualmente una reacción química de una reacción nuclear.

#### CONTENIDOS

Introducción a los balances simultáneos de materia y energía. Calores de solución y mezclado. Introducción a la energía nuclear. Conceptos y definiciones. Problemas de aplicación.

**Ensayo de Laboratorio TP N° 7 Verificación Experimental del Balance de Materia.**

**Ensayo de Laboratorio TP N° 8 Formas y Conversión de Energía.**





TIEMPO ASIGNADO 12 horas

**UNIDAD TEMÁTICA 5** Balances de Materia y Energía en Estado Transitorio.

OBJETIVOS

- Definir con palabras y símbolos los balances macroscópicos de materia y energía en estado no estacionario.
- Resolver ecuaciones diferenciales ordinarias lineales del balance de materia y energía dadas las condiciones iniciales.

CONTENIDOS

Introducción a los balances de materia y energía en estado no estacionario. Problemas de aplicación.

**Ensayo de Laboratorio TP N° 9** Energía Nuclear.

TIEMPO ASIGNADO 6 horas

**UNIDAD TEMÁTICA 6** Análisis de Materiales y Efectos de la Corrosión.

OBJETIVOS

- Conocer los distintos materiales empleados en la Industria Química para la construcción de equipos e instalaciones.
- Aplicar criterios de selección de materiales de acuerdo a su utilización y condiciones de servicio.
- Analizar el problema de la corrosión y adecuar los métodos para su control. Conocer los tipos de corrosión existentes y los factores que influyen en su desarrollo.
- Conocer las causas del desgaste en los materiales y su forma de prevención ante fallas y roturas prematuras.

CONTENIDOS

Introducción al análisis de materiales empleados en la industria química. Tipos de materiales. Metálicos, no metálicos y aleaciones. Clasificación. Propiedades. Aplicaciones más utilizadas. Corrosión. Análisis de sus causas. Clasificación. Tipos. Factores influyentes y métodos para su prevención. Desgaste y roturas. Análisis de sus causas. Métodos preventivos.

TIEMPO ASIGNADO 3 horas





## BIBLIOGRAFÍA

Principios Básicos y Cálculos en Ingeniería Química – David Himmemblau – Prentice Hall International – 6° Edición – 1997.

Balances de Materia y Energía – David Himmemblau - Prentice Hall International – 4° Edición – 1988.

Principios Elementales de los Procesos Químicos – R. Felder y R Rosseau – Addison Wesley Iberoamericana – 1991.

## FORMACIÓN PRÁCTICA

**FORMACIÓN EXPERIMENTAL: 10 HS**

**RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS DE INGENIERÍA: 24 HS**

**ACTIVIDADES DE PROYECTO Y DISEÑO: -**

## CARACTERÍSTICAS DE LA ACTIVIDAD CURRICULAR

### DESCRIPCIÓN

Las clases teóricas se desarrollan con medios convencionales. Los trabajos prácticos comprenden la realización de doce seminarios. Se realizan además experiencias de laboratorio y visitas a empresas relacionadas con el contenido de la asignatura.

### MODALIDAD DE LA ENSEÑANZA

La metodología didáctica empleada por la cátedra se basa en la explicación conceptual de los temas teóricos y su vinculación directa con los ejercicios prácticos de aplicación.

Las estrategias de enseñanza que comprenden la metodología empleada son:

- 1) Clases Teóricas: Se realiza la exposición del marco teórico que sustenta cada Tema.
- 2) Trabajos Prácticos: Comprende la realización de doce seminarios de diez ejercicios cada uno aplicados a los temas y contenidos de la asignatura, con una activa participación de los alumnos



MARIA EUGENIA LAVORATTO  
DIRECTORA  
DIRECCIÓN ACADÉMICA  
U.T.N. F.R.L.P.



en la resolución de los mismos, fomentando adquirir un criterio ingenieril y su capacidad de análisis en los temas tratados y resultados obtenidos.

3) Experiencias de Laboratorio: Como una ejemplificación de los temas claves de los contenidos de la asignatura, se realizan nueve experiencias de laboratorio que demuestran la aplicación práctica de los conceptos adquiridos.

4) Modalidad de agrupamiento: Para la participación en los seminarios de resolución de problemas y experiencias de laboratorio, se definen comisiones de no más de cuatro alumnos par a lograr una mejor comprensión de los temas tratados y favorecer la participación individual de cada integrante.

5) Clases de consulta: Se dispone de una clase semanal par a realizar consultas sobre cualquier contenido, descripción o tarea práctica que involucren los temas desarrollados.

6) Visitas: Anualmente se realiza un cronograma de actividades de visitas a empresas relacionadas con los contenidos de la cátedra y de la carrera de Ingeniería Química en sus diversas ramas y especialidades como siderurgia, textil, molienda, autopartista, investigación y desarrollo, etc.

### EVALUACIÓN

Las modalidades de evaluación implementadas en la cátedra comprenden:

1) Evaluación inicial diagnóstica: Prueba de suficiencia practicada al inicio de cada ciclo lectivo par a evaluar los conocimientos que poseen los alumnos en las materias básicas de la carrera como física, matemática e interpretación de textos.

2) Evaluaciones parciales: comprenden tres evaluaciones parciales sobre el contenido desarrollado en el ciclo lectivo mediante la realización de una prueba escrita, a efectuar s e en fechas y horarios asignados según el cronograma operativo de la cátedra.

3) Presentación de carpeta de trabajos prácticos: se requiere la presentación de una carpeta de Trabajos Prácticos y Experiencias de Laboratorio con los respectivos informes elaborados por el alumno.

4) Encuesta anual: se realiza en el final de cada ciclo lectivo una encuesta a los alumnos con carácter no obligatorio, par a conocer la opinión sobre la actividad de la cátedra, temas desarrollados y el desempeño del cuerpo docente de la misma.

5) Aprobación: La aprobación de la asignatura se realiza mediante un examen final teórico práctico.



ACADEMICA

DEL ORIGINAL

MARIA EUGENIA LAVORATTO  
DIRECTORA  
DIRECCIÓN ACADÉMICA  
U.T.N. F.R.L.P.