



UNIVERSIDAD NACIONAL DE CÓRDOBA  
FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS F. Y N.  
REPÚBLICA ARGENTINA

Hoja 1 de 4

Programa de:

## BALANCE DE MATERIA Y ENERGÍA

Código:

Carrera: Ingeniería Química

Plan: 2004 V05

Puntos: 2,5

Escuela: Ingeniería Química

Carga horario: 60

Hs. Semanales: 3,75

Departamento: Química Industrial y Aplicada

Cuatrimestre/Año: 6º / 3º

### Obligatoria

Objetivos:

- Desarrollar capacidades de resolución sistemático de problemas de balance de masa y energía.
- Aprender a enfrentar problemas de gran complejidad.
- Acostumbrarse al uso cotidiano de la computadora como herramienta imprescindible para afrontar problemas de envergadura similares a la realidad ingenieril
- Un mayor nivel de integración entre los temas de todas las materias cursadas hasta el momento por los estudiantes.
- Una significativa articulación entre teoría y práctica.
- Alcanzar la adquisición temprana de habilidades profesionales, permitiendo al alumno desempeñar roles similares a los profesionales (en el enfrentamiento de situaciones problemáticas, el análisis de alternativas, la interpretación mediante modelos teóricos, etc.)
- Adquirir habilidades para:
  - Formular preguntas específicas a partir de problemas especificados vagamente
  - Seleccionar estrategias efectivas de resolución de problemas.
  - Resolver heurísticos planteando las ecuaciones de parámetros de equipos.
  - Decidir cuándo bastará una estimación en lugar de una respuesta exacta.
  - Usar tablas, gráficas, computadoras, etc. para organizar, obtener e interpretar los resultados de la resolución de problemas
  - Juzgar la validez del trabajo de otros.
  - Estimar órdenes de magnitud para evaluar las respuestas.
  - Aumentar su capacidad creativa.
  - Proponer un diagrama de flujo que satisfaga los requerimientos del cliente.
  - Presentar el desarrollo y resultado de la situación problemática adecuadamente, a través de la entrega de un informe de calidad, buena presentación, completo, a término, etc.
  - Reflexionar lo solicitado y realizar una búsqueda de respuesta de menor impacto ambiental.
  - Poseer una actitud crítica ante los problemas y respuesta planteados.
  - Lograr autonomía de trabajo.
  - Tener predisposición positiva para el trabajo en grupo.
  - Comprender la importancia del uso de las normas de seguridad.

Programa Sintético (títulos del analítico):

1. BALANCE DE MASA SIN REACCIÓN QUÍMICA
2. BALANCE DE MASA CON REACCIÓN QUÍMICA
3. BALANCE DE ENERGÍA SIN REACCIÓN QUÍMICA
4. BALANCE DE ENERGÍA CON REACCIÓN QUÍMICA
5. PREPROYECTO

Programa analítico de foja 2 a foja 3

Programa combinado de examen (si corresponde) de foja:      a foja:

Bibliografía: foja 4

Correlativas obligatorias: Química-Física

Correlativas aconsejadas:

Rige:

Aprobado HCD: Res:

Fecha:

Modificado/Anulado/Subst. HCD: Res:

Fecha

El Secretario Académico de la Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales de la U.N.C certifica que el programa está aprobado por el (los) número(s) y fecha(s) que anteceden.

Córdoba,    /    /    .

Carece de validez sin la certificación de la Secretaría Académica.

## PROGRAMA ANALÍTICO

### 1 BALANCE DE MASA SIN REACCIÓN QUÍMICA

- 1.1 Unidades simples.
  - 1.1.1 Casos generales.
  - 1.1.2 Análisis de Grados de Libertad.
- 1.2 Unidades Múltiples.
  - 1.2.1 Casos generales.
  - 1.2.2 Recirculación. By Pass. Purga.
- 1.3 Ejercicios de creatividad y Trabajo Integrador resuelto con utilitario matemático.

Tiempo asignado: 4 semanas.

### 2 BALANCE DE MASA CON REACCIÓN QUÍMICA

- 2.1 Balance de masa por componentes.
  - 2.1.1 Velocidad de reacción.
  - 2.1.2 Reacciones múltiples. Álgebra de las reacciones múltiples.
- 2.2 Balance de masa por elementos.
  - 2.2.1 Casos generales.
  - 2.2.2 Álgebra de los balances elementales.
- 2.3 Relación entre balances por componentes y balances por elementos.
  - 2.3.1 Conversión de balance por elementos a balance por componentes.
- 2.4 Ejercicios de creatividad y Trabajo Integrador resuelto con utilitario matemático.

Tiempo asignado: 4 semanas.

### 3 BALANCE DE ENERGÍA SIN REACCIÓN QUÍMICA

- 3.1 Repaso General.
  - 3.1.1 Formas de energía. Energías asociadas con la masa. Energías no asociadas con la masa.
  - 3.1.2 Repaso del Primer Principio de la Termodinámica.
  - 3.1.3 La ecuación general de conservación de la energía. Sistemas cerrados. Sistemas abiertos.
  - 3.1.4 Función Entalpía. Capacidad Calorífica.
- 3.2 Sistemas no reaccionantes.
  - 3.2.1 Aplicaciones a sistemas cerrados. Calor sensible. Calor latente. Entalpía de mezcla. Calidad de vapor.
  - 3.2.2 Aplicaciones a sistemas abiertos. Intercambiadores de calor. Toberas. Turbinas. Difusores. etc.
  - 3.2.3 Análisis de Grados de Libertad.

Tiempo asignado: 3 semanas.

### 4 BALANCE DE ENERGÍA CON REACCIÓN QUÍMICA

- 4.1 Sistemas reaccionantes.
  - 4.1.1 Entalpía de formación. Entalpía de reacción. Corrección de  $\Delta H$  para T, P y fase.
  - 4.1.2 Aplicaciones de balances. Ecuación de balance con  $\Delta H_r$ . Ecuación de balance sin  $\Delta H_r$ . Reacciones químicas múltiples.
- 4.2 Balance combinado de masa y energía.
- 4.3 Análisis de Grados de libertad.
- 4.4 Ejercicios de creatividad y Trabajo Integrador resuelto con utilitario matemático.

Tiempo asignado: 2 semanas.

## 5 PREPROYECTO

5.1 Dimensionamiento preliminar. Escala planta piloto.

5.2 Mediciones para evaluar operaciones y procesos. Velocidad de flujo. Presión. Temperatura. Humedad. etc.

5.3 Servicios auxiliares. Vapor. Agua. Electricidad. Efluentes. etc.

Tiempo asignado: 3 semanas.

**BIBLIOGRAFÍA BÁSICA:**

Principios básicos y cálculos en Ingeniería Química. Himmelblau.(1999). Ed. McGraw-Hill.  
Principios elementales de los procesos químicos. Felder y Rousseau (1999). Ed Addison Wesley Iberoamericana.

**BIBLIOGRAFÍA DE CONSULTA:**

Cálculos de balances de materia y energía. Henley – Rosen  
Principios de los procesos químicos. Hugen, Watson y Ragatz  
Introduction to chemical engineering and computer calculations. Myers, Seider.  
Introduction to material and energy balances. Reklaitis  
Calculo de procesos. Kammermeyer  
Conceptual design of chemical processes. Douglas

Carga horaria de:

Clases teóricas:	25 hs.
Actividades experimentales:	15 hs.
Resolución de problemas:	10 hs.
Actividades de proyecto y diseño:	10 hs.