



Ministerio de Cultura y Educación  
Universidad Nacional de San Luis  
Facultad de Química Bioquímica y Farmacia  
Departamento: Química  
Area: Tecnología Química y Biotecnología

(Programa del año 2015)

### I - Oferta Académica

Materia	Carrera	Plan	Año	Período
BALANCES DE MATERIA Y ENERGÍA	ING. EN ALIMENTOS	38/11	2015	1° cuatrimestre

### II - Equipo Docente

Docente	Función	Cargo	Dedicación
ARRUA, LUIS ALBERTO	Prof. Responsable	P.Tit. Exc	40 Hs
GALETTI, AGUSTIN ESTEBAN	Prof. Colaborador	P.Adj Semi	20 Hs
GOMEZ, MANUEL FRANCISCO	Prof. Colaborador	P.Adj Exc	40 Hs
OJEDA, MANUEL WILFRIDO	Prof. Colaborador	P.Asoc Exc	40 Hs

### III - Características del Curso

Credito Horario Semanal				
Teórico/Práctico	Teóricas	Prácticas de Aula	Práct. de lab/ camp/ Resid/ PIP, etc.	Total
75 Hs	25 Hs	50 Hs	0 Hs	5 Hs

Tipificación	Periodo
C - Teoría con prácticas de aula	1° Cuatrimestre

Duración			
Desde	Hasta	Cantidad de Semanas	Cantidad de Horas
16/03/2015	26/06/2015	15	75

### IV - Fundamentación

El tratamiento de las operaciones químicas y físicas básicas de la ingeniería en alimentos se fundamenta en un cierto número de leyes o principios. Estas leyes o principios son sencillos en forma y enunciado pero su aplicación a situaciones prácticas concretas no siempre resulta fácil, requiriéndose entrenamiento para hacerlo con éxito.

En este curso se aplicarán las leyes de conservación de la materia y la energía a la resolución de problemas de ingeniería en alimentos.

### V - Objetivos / Resultados de Aprendizaje

El objetivo general de la asignatura es presentar enfoques sistemáticos para la resolución de problemas de balance de materia y energía.

Se espera que los alumnos adquieran:

- Habilidad para identificar, formular y resolver problemas de ingeniería.
- Habilidad para aplicar los conocimientos de la matemática, química, y ciencias de la ingeniería a la solución de los problemas de balance.

### VI - Contenidos

#### Tema 1

#### INTRODUCCIÓN A LOS CÁLCULOS EN INGENIERÍA

Unidades y dimensiones. Sistemas de unidades. Masa y peso. Homogeneidad dimensional y cantidades adimensionales.

Cálculos aritméticos: notación científica, cifras significativas y precisión. Representación y análisis de datos de procesos. Interpolación y extrapolación.

Tema 2

### VARIABLES DE PROCESOS

Masa y volumen. Flujo másico y flujo volumétrico. Composición química y concentración: Moles y Peso molecular. Fracción másica y fracción molar. Peso molecular promedio. Presión de un fluido y presión hidrostática. Presión atmosférica, presión absoluta y presión manométrica. Medición de la presión de un fluido. Temperatura: diferentes escalas, conversiones.

Densidad de sólidos y gases. Diagramas triangulares para sistemas ternarios.

Tema 3

### FUNDAMENTOS DE BALANCES DE MATERIA

Clasificación de procesos. Concepto de estado estacionario. Ecuación general de balance. Balance integral en procesos discontinuos. Cálculos de balance de materia: diagramas de flujo. Balance en procesos múltiples. Reciclo y "bypass". Balance en sistemas con reacción. Estequiometría. Reactivo limitante y conversión fraccional. Balance sobre especies atómicas y moleculares. Separación de productos y reciclo.

Tema 4

### FUNDAMENTOS BALANCES DE ENERGÍA

Formas de energía. Balances de energía en sistemas cerrados. Balances de energía en sistemas abiertos en estado estacionario. Procedimientos. Balances simultáneos de materia y energía.

Tema 5

### BALANCES DE ENERGÍA EN SISTEMAS SIN REACCIÓN.

Propiedades de estado. Pasos hipotéticos de un proceso. Cambios en presión a temperatura constante. Cambios en temperatura: calor sensible y capacidades caloríficas. Balances de energía en sistemas monofásicos. Balances de energía en procesos con cambio de fases. Gráficas Psicrométricas. Problemas de aplicación.

Tema 6

### BALANCES DE ENERGÍA EN SISTEMAS CON REACCIÓN QUÍMICA

Calores de reacción: medición y cálculo. Ley de Hess. Calores de formación. Calores de combustión. Balances de energía en sistemas con reacción química. Procedimiento general. Introducción a los balances en sistemas no estacionarios.

## VII - Plan de Trabajos Prácticos

- Se realizarán trabajos prácticos de aula, consistentes en la resolución de problemas sobre los temas desarrollados en el programa analítico.

## VIII - Regimen de Aprobación

El curso no tiene el régimen de promoción sin examen.

Para aprobar el curso como alumno regular, el alumno deberá:

1. Cumplir con el sistema de correlatividades según el Plan de Estudios vigente.
2. Asistir al 70% de las clases teórico-prácticas.
3. Aprobar el 100% de las exámenes parciales (cuatro) teniendo derecho a las recuperaciones establecidas por la Ord. 004-15 C.D. Los alumnos que trabajan y las madres con hijos menores de 6 años tendrán derecho a una recuperación adicional previa presentación de la certificación correspondiente antes de la primera evaluación parcial. Las exámenes parciales se tomarán en las fechas indicadas por la Cátedra .

Alcanzadas estas condiciones, el alumno adquirirá la condición de REGULAR. Para lograr la aprobación de este curso deberá rendir un examen final que podrá ser escrito y/u oral en los turnos que estipule la Facultad de Química, Bioquímica y Farmacia, según el calendario académico.

Toda la información sobre fechas de exámenes parciales se informarán al alumno por cartelera con, al menos una semana de anticipación. Los resultados de las evaluaciones son publicados por el mismo medio antes de transcurridas las 24 horas de la toma de la prueba.

Las exámenes aprobadas y no aprobadas son mostradas a los alumnos a los efectos de que los mismos verifiquen los errores cometidos.

## IX - Bibliografía Básica

[1] - Elementary Principles of Chemical Processes. R. Felder and R. Rousseau. Ed. Pearson Educación. México. 2da Edición

1991, reimpresso 1999. Copyright: Addison Wealey Iberoamérica.

[2] - Principios básicos y cálculos en Ingeniería Química. David M. Himmelblau. Ed. Pearson Educación. México. 2da Edición 1997. Copyright: Prentice-Hall Hispanoamérica.

## **X - Bibliografía Complementaria**

[1] -Las operaciones de la Ingeniería de alimentos. J. G. Brennan y otros. Ed. Acribia. Zaragoza (España).2da Edición 1980.

[2] - Ingeniería de los alimentos. Earle R. L. Ed. Acribia. Zaragoza (España). 2da Edición 1988.

## **XI - Resumen de Objetivos**

El objetivo general de la asignatura es presentar enfoques sistemáticos para la resolución de problemas de balance de materia y energía.

Se espera que los alumnos adquieran:

- Habilidad para identificar, formular, y resolver problemas de ingeniería.

- Habilidad para aplicar los conocimientos de la matemática, química y ciencias de la ingeniería a la solución de los problemas de balance.

## **XII - Resumen del Programa**

Introducción a los cálculos en ingeniería. Definición de variables de procesos. Mediciones de la presión y de la temperatura.

Densidad de sólidos y gases. Diagramas triangulares para sistemas ternarios.

Fundamentos de balances de materia. Clasificación de procesos. Ecuación general de balance. Concepto de estado estacionario. Balance en sistemas con reacción.

Fundamentos balances de energía. Aplicación a sistemas cerrados y sistemas abiertos en estado estacionario. Balances simultáneos de materia y energía.

Balances de energía en sistemas sin reacción.

Problemas de aplicación con gráficas psicrométricas.

Balances de energía en sistemas con reacción química

Introducción a los balances en sistemas no estacionarios.

## **XIII - Imprevistos**

Se estima como poco probable que puedan presentarse imprevistos, no obstante la posibilidad de aparición de inconvenientes nunca puede ser completamente descartada.

## **XIV - Otros**