



Universidad Tecnológica Nacional  
Facultad Regional Resistencia

French 414  
3500- Resistencia  
Chaco  
TE-Fax:0362-4432928  
e-mail:  
departamentoiq@frr.utn.edu.ar

Departamento de Ingeniería Química

CARRERA: Ingeniería Química

MATERIA: **INTEGRACION IV**

NIVEL DE IMPLEMENTACIÓN: 4to Nivel

DEPARTAMENTO: Ingeniería Química

ÁREA: Tecnologías Aplicadas

CARGA HORARIA: 3 hs/semana

RÉGIMEN DE CURSADO: ANUAL

RÉGIMEN DE CORRELATIVIDADES PARA CURSAR:

**CURSADAS:** Integración III, Mecánica Eléctrica Industrial, Fenómenos de Transporte.

**APROBADAS:** Análisis Matemático II, Sistema de Representaciones, Integración II, Química Inorgánica, Física II, Inglés I.

### 1. OBJETIVOS GENERALES:

- Integrar los conocimientos adquiridos durante el transcurso de la carrera.
- Consolidar los aprendizajes anteriores.
- Utilizar los conocimientos de una manera crítica.
- Introducir a los alumnos en los procesos productivos
- Introducir en el concepto de proyecto industrial
- Realizar la selección de la tecnología a usar en el tema del proyecto.

### OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- conocer e identificar los distintas operaciones y procesos unitarios y aplicarlos a los procesos industriales
- conocer los principales procesos productivos de la industria química y vincularlos con las realidades del país y de la región
- Introducir las variables económicas en el contexto de la actividad industrial
- seleccionar el tema del Proyecto Final
- identificar los criterios de selección de equipos e instalaciones
- conocer la principios del modelado y simulación de procesos
- conocer software de aplicación de cálculo y modelado
- Analizar, ordenar y discutir los conocimientos adquiridos en otras asignaturas en orden a la aplicación al desarrollo del Proyecto, aportando nueva información cuando sea necesario.

### 2. PROGRAMA ANALÍTICO



Universidad Tecnológica Nacional  
Facultad Regional Resistencia

French 414  
3500- Resistencia  
Chaco  
TE-Fax:0362-4432928

Departamento de Ingeniería Química

e-mail:  
departamentoiq@frr.utn.edu.ar

## **Módulo 1 Anteproyecto - Selección del tema del proyecto**

### **Objetivo específico**

- Introducción al concepto de proyecto industrial
- Introducir las variables económicas en el contexto de la actividad industrial
- seleccionar el tema del Proyecto Final

### **Contenidos: Selección del tema del proyecto**

Definición de proyecto. Necesidad de los proyectos para evaluar las inversiones. Normas para la elaboración. Partes que lo componen. El proceso de elaboración. Introducción a los criterios de evaluación económica. Selección del Proceso (Know how y Flow Sheet).

## **Módulo 2 - Introducción a los procesos productivos industriales típicos.**

### **Objetivos específicos**

- conocer los principales procesos productivos de la industria química
- vincular los procesos con las realidades del país y de la región
- identificar vínculos de integración entre las distintas industrias

### **Contenidos**

Procesos productivos de la química inorgánica - ácidos, álcalis, otros. Procesos productivos de síntesis química. Procesos del sector petroquímico. Procesos derivados de productos agrícolas no alimentarios (papel, etc.). Procesos productivos de la industria alimentaria.

## **Módulo 3 - Introducción al proceso de producción**

### **Objetivos específicos**

- conocer e identificar los distintas operaciones y procesos unitarios
- identificar los componente de un proceso industrial
- vincular los criterios de selección de los equipos de procesos unitarios con los requerimientos del proceso productivo
- reconocer el efecto del tiempo de duración de los procesos y operaciones con relación al diseño del proceso productivo.
- Identificar principios básicos de la distribución de equipos

### **Contenidos:**

El proceso de producción. Operaciones y procesos unitarios básicos. Introducción a las distintas operaciones y procesos unitarios. Conceptos básicos. Criterios de selección desde la perspectiva del proceso productivo. Procesos batch y continuos. La duración de los procesos y su influencia en la selección de equipos.

## **Módulo 4 - Integración térmica de procesos**

### **Objetivos específicos**



Universidad Tecnológica Nacional  
Facultad Regional Resistencia

French 414  
3500- Resistencia  
Chaco  
TE-Fax:0362-4432928

Departamento de Ingeniería Química

e-mail:  
departamentoiq@frr.utn.edu.ar

- conocer los criterios de optimización del consumo de energía
- adquirir las herramientas para la optimización del consumo de energía

#### **Contenidos**

Sistema de separación y recuperación. Estructura general del sistema de separación. Sistemas de recuperación de vapor, líquido y sólido. Estudio de las condiciones de operación en el sistema de separación.

Integración térmica de procesos. Subsistema de intercambio de calor. Pinch. Mínimo número de intercambiadores. Integración de calor y potencia. Optimización

### **Módulo 5 - Ingeniería de procesos modelado y simulación**

Objetivos específicos

- comprender el concepto de modelo y realidad
- conocer la principios del modelado y simulación de procesos
- conocer software de aplicación de cálculo y modelado

#### **Contenidos**

Etapas en el diseño de procesos, Modelado y simulación de procesos químicos. Introducción. Clasificación de los métodos de simulación: Simulación cualitativa y cuantitativa. Simulación estacionaria y dinámica.

Simuladores de procesos en estado estacionario modulares secuenciales vs. Simuladores globales. Introducción al uso de un simulador comercial (ej. Hysys), uso, ejercitación práctica.

### **Módulo 6 - Ingeniería de procesos - optimización**

Objetivos específicos

- conocer los conceptos de optimización de procesos
- conocer los distintos modelos de optimización
- aplicar los conceptos a la resolución de problemas industriales

#### **Contenidos**

Introducción. Formulación del modelo. Optimización de procesos: definición del problema, objetivos, restricciones, Teoría y modelos de optimización. Programación lineal (PL). Solución grafica de PL. El método Simplex. Programación no lineal (PNL). Programación no lineal. Teoría de la PNL. Software de aplicación.

### **Módulo 7 - Servicios auxiliares en la industria**

Objetivos específicos

- identificar los distintos servicios auxiliares
- reconocer los equipos e instalaciones necesarias
- identificar los criterios de selección de equipos e instalaciones

#### **Contenidos**

Servicios auxiliares en la industria



Universidad Tecnológica Nacional  
Facultad Regional Resistencia

French 414  
3500- Resistencia  
Chaco  
TE-Fax:0362-4432928

Departamento de Ingeniería Química

e-mail:  
departamentoiq@frr.utn.edu.ar

Servicios auxiliares requeridos en la industria: vapor, agua, refrigeración, aire comprimido, combustibles, energía eléctrica, acondicionamiento de aire, etc.

Sistemas de generación, partes componentes de los sistemas, usos, equipos principales y auxiliares requeridos. Criterios de selección. Cálculos asociados.

Energía eléctrica. Fuente de abastecimiento. Generación de E. Eléctrica, combinación con la generación de vapor. Criterios de selección. Criterios de selección de equipos. Elementos de comando y protección. Nociones sobre distribución de la energía. Diagramas unifilar y de distribución de energía. Cálculo de luminarias, criterios.

## **BIBLIOGRAFÍA**

### **a) Obligatoria o básica:**

- Murcia, Jairo y otros - Proyectos, formulación y criterios de evaluación -- Alfaomega - México - 2009 - ISBN 978-958-682-750-8
- Jimenez Gutierrez, Arturo - Diseño de procesos en ingeniería química - Reverte 2003 - ISBN 84-291-7277-7
- Gabriel Baca Urbina - Evaluación de Proyectos -- 4ta edición - Ed. McGraw Hill - 2001 - ISBN 970-10-3001X
- Henley, Ernest J.; Rosen, Edward M. - Cálculo de balances de materia y energía - Ed. Reverte - España - 1973 - ISBN 84-291-7228-9.
- Douglas, James.- Conceptual Design of Chemical Process - 1998 - McGraw Hill
- Scenna, Nicolas - Modelado, Simulación y optimización de procesos químicos - 1999 - UTN
- Apuntes redactados por la Cátedra.
- Guía para la confección del Proyecto - redactado por la Cátedra Integración V.

### **B - Complementaria:**

- Diseño de plantas y su evaluación económica para Ingenieros Químicos - Peter, Max S. y Timmerhaus, Klaus D. - Ed. Géminis - Bs. As. 1978 - ISBN 07-049579-3
- El Proyecto de Ingeniería - Mattion, Aldo Bruno - Ed. El Ateneo - Buenos Aires 1993 - ISBN 950-02-5304-6
- Manual del Ingeniero Químico - Perry, R. y otros - Editorial McGraw-Hill - Ediciones varias
- Las Operaciones de la Ingeniería en Alimentos - Brennan y otros - Ed. Acribia - ISBN 84-200-0852-4
- Ingeniería y Diseño Medioambiental - Fiksel, Joseph - Ed. McGraw Hill - Madrid - ISBN 84-481-0752-7.
- Tecnología de Refrigeración y Aire Acondicionado - Whitman y Johnson Editorial CENGAGE LEARNING - Edición 2010 - ISBN 6074810982.