

PRESIDENCIA ROQUE SÁENZ PEÑA, 22 de junio de 2012

**RESOLUCIÓN N° 044/12 – C.D.C.B. y A.**

**VISTO:**

El Expediente N° 01-2012-01049, iniciado por el Ing. Gabriel Bedogni, medio por el cual eleva el Programa de la asignatura Ingeniería de las Reacciones Químicas correspondiente a la carrera Ingeniería Química de la Universidad Nacional del Chaco Austral, para su aprobación; y

**CONSIDERANDO:**

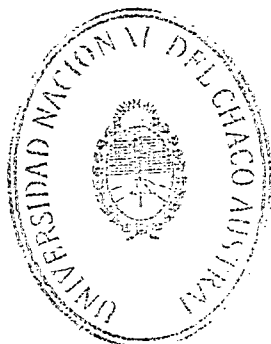
Que analizadas las actuaciones, el Consejo Departamental opina que lo solicitado se encuadra con lo establecido por la Resolución N° 007/09 – R. – Reglamento Académico de Alumnos;


**POR ELLO:**


**EL CONSEJO DEPARTAMENTAL  
DEL DEPARTAMENTO DE CIENCIAS BÁSICAS Y APLICADAS  
DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DEL CHACO AUSTRAL  
RESUELVE:**

**ARTICULO 1°.** Aprobar el Programa de la asignatura **Ingeniería de las Reacciones Químicas** que corresponde a la carrera **Ingeniería Química**, del Departamento de Ciencias Básicas y Aplicadas de la Universidad Nacional del Chaco Austral, y que como Anexo Único forma parte de la presente Resolución.

**ARTÍCULO 2°.** Regístrese, comuníquese al **Ing. Gabriel Bedogni** y a las Áreas correspondientes. Cumplido, archívese.



  
**MG. ING. JOSÉ SERGIO FERNÁNDEZ**  
Director del Departamento  
Ciencias Básicas y Aplicadas

 <b>UNCAUS</b> UNIVERSIDAD NACIONAL DEL CHACO AUSTRAL <b>DEPARTAMENTO DE CIENCIAS          BÁSICAS Y APLICADAS</b>		<b>INGENIERÍA DE LAS REACCIONES          QUÍMICAS</b> Resolución N° 044/12 – C.D.C.B.yA. <b>ANEXO</b>	
Carga Horaria: 150 horas		Programa vigente desde: 2012	
Carrera		Año	Cuatrimestre
<b>INGENIERÍA QUÍMICA</b>		Cuarto	Segundo
CORRELATIVA PRECEDENTE (*)		CORRELATIVA SUBSIGUIENTE (*)	
Asignaturas		Asignaturas	
Para cursar		Para rendir	
Regularizada	Aprobada	Aprobada	
-Química Analítica II -Operaciones Unitarias II	-Análisis Numérico -Fisicoquímica	-Química Analítica II -Operaciones Unitarias II	
		-Biotecnología -Industrias de Procesos -Trabajo Final de Ingeniería Química	
<b>DOCENTES:</b>		Dra. Cristina PADRÓ Ing. Gabriel BEDOGNI	
<b>OBJETIVOS:</b>		<p>Identificar los problemas básicos y abordar la metodología de trabajo en industria</p> <p>Definir cualitativa y simplificada un proceso a escala industrial, identificando operaciones y procesos.</p> <p>Manejar técnicas para resolver problemas utilizando software específico</p> <p>Relacionar los principios de la termodinámica, de los fenómenos de transporte y de la cinética química para aplicarlo al diseño y análisis de reactores.</p> <p>El alumno debe aprender a analizar los datos cinéticos, así como planificar los experimentos necesarios para poder diseñar adecuadamente el reactor. Se pretende que sea capaz de entender el funcionamiento de los reactores homogéneos y heterogéneos y de diseñar un reactor para satisfacer unas determinadas condiciones.</p> <p>Por último, debe poder apreciar si el reactor se comporta de forma más o menos ideal, modelizando de sistema en forma que pueda predecir de un modo aproximado su comportamiento.</p>	
<b>CONTENIDOS MÍNIMOS:</b>		Introducción al diseño de reactores. Modelos matemáticos de reactores homogéneos isotérmicos ideales: Reactor tanque agitado discontinuo, reactor tanque agitado continuo, reactor en flujo pistón, reactor semibatch. Comparación y combinación de los distintos tipos de reactores. Cinética química. Reactores homogéneos no-isotérmicos: selectividad. Análisis de flujo no ideal. Reactores heterogéneos. Simulación de reactores.	
<b>MÉTODOS PEDAGÓGICOS:</b>		Las clases teóricas se desarrollarán en forma de seminarios donde se razonarán los contenidos fundamentales de cada unidad, incluyendo ejemplos y el desarrollo de ejercicio práctico corto cuando el tema lo permita para facilitar el entendimiento de los contenidos. Con el desarrollo de las clases teóricas se pretende también que el alumno pueda acceder a la lectura y comprensión de distintos textos específicos de cinética y diseño de reactores.	

Resolución N° 044/12 – C.D.C.B. y A. - ANEXO -

<p><b>MÉTODOS PEDAGÓGICOS:</b></p>	<p>Los temas desarrollados en las clases teórica serán reafirmados en las clases prácticas donde se desarrollaran problemas tipo de las guías de problemas preparadas a tal efecto. Se realizaran prácticos de laboratorio donde el alumno aprenderá contenidos procedimentales aplicando contenidos conceptuales adquiridos en las clases teóricas, los mismos serán de carácter obligatorios. Los prácticos de laboratorio tienen una gran importancia para ayudar a fijar conceptos teóricos que responden a una interpretación de fenómenos físico químicos. Los datos obtenidos en los trabajos prácticos serán procesados y utilizados para simulación en programas específicos en clases especiales dedicadas al efecto.</p>
<p><b>MÉTODOS DE EVALUACIÓN:</b></p>	<p>Aprobación de la materia Se debe rendir un examen final de dos partes, teórica y de resolución de problemas. Los alumnos que rinden en condición de libres y que nunca cursaron la materia serán adicionalmente evaluados en su conocimiento de los trabajos prácticos de laboratorio implementados por la cátedra.</p> <p>Condiciones de regularidad a) Realizar el 100% de los Trabajos Prácticos de Laboratorio (TP). b) Asistir por lo menos al 80% de las clases de problemas c) Aprobar los exámenes de regularidad.</p> <p>Exámenes de regularidad Se realizarán dos parciales para obtener regularidad. Son obligatorios y se evalúan conocimientos teóricos-prácticos. Existe la posibilidad de un recuperatorio por parcial tomado (es decir 2) El primer parcial involucra contenidos de los temas 1 al 3 y el segundo parcial desde el tema 4 hasta el tema 8.</p>
<p><b>PROGRAMA ANALÍTICO:</b></p>	<p><b>TEMA 1: INTRODUCCIÓN- ESTEQUIOMETRÍA Y CINÉTICA</b> Importancia de la Materia. Clasificación de reactores y reacciones. Balances macroscópicos de masa y energía. Estequiometría. Definición de Velocidad de reacción. Factor dependiente de la temperatura en la ecuación cinética. Dependencia según Arrhenius. Dependencia según la termodinámica Factor dependiente de la concentración en la ecuación cinética. Reacciones simples y múltiples. Reacciones elementales y no elementales. Modelos cinéticos para reacciones no elementales. Cinética de las reacciones reversibles</p> <p><b>TEMA 2: DISEÑO DE REACTORES DE FLUJO EN MEZCLA PERFECTA.</b> Balance de Masa y Energía para Reactores de Flujo en Mezcla Perfecta. Reactores en Estado estacionario. Casos Particulares: Reactores Isotérmicos, Adiabáticos y con Intercambio. Estados múltiples Reactores de MP Discontinuos. Isotérmicos. Adiabáticos con Intercambio. Calculo de Producción. Reactores MP semicontinuos. Casos Particulares. Puesta en Marcha de un Reactor MP. Continuo.</p> <p><b>Tema 3: DISEÑO DE REACTORES DE FLUJO PISTÓN IDEAL. REACTORES MÚLTIPLES.</b> Reactores de Flujo Pistón Ideal. Diseño de Reactores de FP Ideal</p>

	<p>en estado estacionario. Reactores con reciclo. Reactores autotérmicos. Reactores con inyección fría. Sistemas múltiples. Reactores de MP en serie y o en paralelo. Reactores de Flujo Pistón conectados en serie o en paralelo.</p> <p><b>Tema 4: DISEÑO DE REACTORES IDEALES CON REACCIONES MÚLTIPLES</b> Reacciones en paralelo. Reacciones en serie. Reacciones serie-paralelo. Optimización.</p> <p><b>Tema 5: DISEÑO DE REACTORES CON FLUJO NO IDEAL</b> Estudio del Flujo. Distribución del tiempo de residencia en reactores. Métodos experimentales. Modelos para flujo No Ideal. Modelo de dispersión (Flujo pistón con dispersión). Modelos de tanques en serie. Cálculo de conversión. Aplicaciones.</p> <p><b>Tema 6: INTERPRETACIÓN DE DATOS CINÉTICOS.</b> Tipos de Reactores: Diferencial-Integral; Discontinuo-Continuo Obtención de parámetros cinéticos en reactores: Método Diferencial y Método Integral. Introducción al diseño de reactores para sistemas heterogéneos</p> <p><b>Tema 7: REACCIONES FLUIDO-SÓLIDO.</b> Modelos. Selección de un modelo. Etapas involucradas en el mismo. Modelo de núcleo no reaccionado. Velocidad de reacción para diferentes etapas. Partícula con tamaño constante o decreciente. Diseño. Flujo pistón de sólidos y gas de composición uniforme. Partículas de un sólo tamaño. Mezcla de partículas de distintos tamaños. Conversión media de producto sólido. Flujo de mezcla perfecta (Lecho fluidizado) de sólidos y gas de composición uniforme. Partículas de un sólo tamaño. Mezcla de partículas de diferentes tamaños. Definición de conversión media del sólido.</p> <p><b>Tema 8: REACCIONES FLUIDO-FLUIDO</b> Transferencia de masa entre fases. Teoría de las dos películas. Transferencia de masa con reacción química. Solución para una cinética de pseudo 1er orden. Solución para una cinética de segundo orden. Casos especiales. Reacciones rápidas e infinitamente rápidas. Reacciones Lentas. Determinación de la cinética global de reacción. Diseño de reactores para reacciones rápidas. Torres de absorción. Diseño para reacciones lentas. Contacto por burbujeo con y sin agitación. Sistemas continuos y discontinuos.</p> <p><b>Tema 9: REACCIONES CATALIZADAS POR SÓLIDOS</b> Catálisis, adsorción, propiedades físicas. Cinética de las reacciones catalíticas heterogéneas gas-sólido. Hougen-Watson. Langmuir-Hinshelwood. Etapas involucradas: químicas, transferencia de calor y masa, factor de efectividad. Reactores catalíticos de laboratorio, interpretación de datos cinéticos. Reactores catalíticos industriales. Diseño de reactores catalíticos de lecho fijo. Pérdida de actividad de catalizadores. Diseño de reactores catalíticos con desactivación. Reactores catalíticos de lecho móvil, fluidizado y trifásicos (Slurry y Trickle-Bed)</p>
--	--

**Resolución N° 044/12 – C.D.C.B. y A. - ANEXO -**

<b>BIBLIOGRAFÍA:</b>	Fogler H. S., "Elements of Chemical Reaction Engineering", Second Edition, Prentice Hall, 2000 Levenspiel, O., "Ingeniería de las Reacciones Químicas", Segunda Edición, Editorial Reverté, 1988 Farina, I. H., Ferretti, O. A., Barreto, G. F., "Introducción al Diseño de Reactores Químicos", EUDEBA, 1986 J.J. Carberry, "Chemical and Catalytic Reaction Engineering", McGraw-Hill, New York, 1976 J.W. Smith, "Chemical Engineering Kinetics", 2nd. Ed., McGraw-Hill, New York, 1970 G.F. Froment and K.B. Bischoff, "Chemical Reactor Analysis and Design", J. Wiley and Sons, New York, 1977. Aris, R., "Análisis de Reactores", Editorial Alhambra, 1973
----------------------	---

*(\*) Sujeto a cualquier modificación del Plan de Estudio*



  
**M.G. ING. JOSÉ SERGIO  
FERNÁNDEZ**  
Director del Departamento  
Ciencias Básicas y Aplicadas