



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

(Programa del año 2006)
(Programa en trámite de aprobación)
(Presentado el 28/04/2006 14:14:06)

I - Oferta Académica

Materia	Carrera	Plan	Año	Período
OPERACIONES UNITARIAS I	ING. EN ALIMENTOS	1/99		

II - Equipo Docente

Docente	Función	Cargo	Dedicación
CADUS, LUIS EDUARDO	Prof. Responsable	P.ADJ EXC	40 Hs
BARBERO, BIBIANA PATRICIA	Responsable de Práctico	JTP EXC	40 Hs

III - Características del Curso

Credito Horario Semanal				
Teórico/Práctico	Teóricas	Prácticas de Aula	Práct. de lab/ camp/ Resid/ PIP, etc.	Total
Hs	Hs	Hs	1 Hs	Hs

Tipificación	Periodo
B - Teoría con prácticas de aula y laboratorio	1 Cuatrimestre

Duración			
Desde	Hasta	Cantidad de Semanas	Cantidad de Horas
13/03/2006	16/06/2006	14	120

IV - Fundamentación

La versatilidad de la ingeniería química conduce en la práctica al desdoblamiento de un proceso complejo, en estudios físicos individuales llamados Operaciones Unitarias, así como también en reacciones químicas. Todas las operaciones unitarias se basan en principios científicos traducidos a realidades y aplicaciones industriales. En el caso particular de Operaciones Unitarias I, los contenidos se orientan al cálculo y adopción de equipos, en lo que interviene fundamentalmente la transferencia de cantidad de movimiento.

Para lograr una efectiva adquisición de conocimientos, el alumno deberá principalmente, poseer conocimientos de física, termodinámica y fenómenos de transporte.

En el desarrollo de la asignatura deberá priorizarse las consideraciones generales respecto al Medio ambiente y a la Higiene y seguridad en el trabajo.

V - Objetivos

Que el alumno sea capaz de:

- Diseñar un sistema de cañerías aplicando criterios técnico-económicos. (Adopción del material, accesorios, válvulas, diámetro y espesor de conducción, calcular las pérdidas por fricción
- Resolver sistemas de cañerías complejos.
- Adoptar el medidor de caudal más adecuado para cada necesidad. Fundamentar dicha elección.
- Seleccionar el tipo de válvula más conveniente para un caso en particular.
- Diseñar un sistema de cañerías para la circulación de fluidos incompresibles.
- Distinguir las distintas condiciones en que se establece el flujo de fluidos compresibles.
- Fundamentar la clasificación de Bombas.

Interpretar las curvas características de bombas y determinar su punto de funcionamiento en un sistema dado.

-Comprender el significado físico de ANPA.

-Seleccionar la bomba que más se adecue a un sistema dado con criterio económico- energético.

-Poder establecer entre varias opciones aquella que más se adecue a las necesidades planteadas.

-Interpretar las leyes de afinidad con el objeto de poder realizar cambios en las condiciones de operación y/o cambios de escala.

-Interpretar el principio de funcionamiento de soplantes y compresores.

-Conocer las normas mínimas de mantenimiento , puesta en funcionamiento e instalación de dispositivos de movimiento de fluidos de acuerdo con sus características de diseño.

- Realizar un pormenorizado análisis de las características del sistema a tratar en cuanto a propiedades físicas y reológicas, seleccionando correctamente las que realmente interesen

- Vincular correctamente los datos del proceso a fin de establecer el régimen más conveniente para realizar la operación y hacer una selección preliminar del tipo de agitador conveniente

- Determinar mediante un estudio técnico-económico el tipo más conveniente de agitador a utilizar, esto es mayor performance con el menor gasto energético y menor tiempo de operación.

- Utilizar los criterios conocidos para determinar la performance de operación

- Comprenda que para diseñar adecuadamente los aparatos e instalaciones de las operaciones básicas de la Ingeniería Química se requiere una información precisa de los caudales de transporte de cantidad de movimiento, energía y materia.

- Sea capaz de resolver balances macroscópicos de materia, energía y cantidad de movimiento.

- Sea capaz de simplificar las ecuaciones diferenciales de balance de cantidad de movimiento, materia y energía de acuerdo con el problema en particular y especificar las condiciones de contorno que permitirán su resolución.

- Que el alumno sea capaz de calcular perfiles de velocidad, temperatura y composición para situaciones simples, a partir de las ecuaciones de balance diferenciales.

- Sea capaz de predecir los coeficientes de transferencia de cantidad de movimiento, energía y materia.

- Sea capaz de calcular los flujos de cantidad de movimiento, energía y materia a través de una interfase.

- Sea capaz de desarrollar expresiones adimensionales utilizadas en el cambio de escala.

- Reconocer que en el proceso de cambio de escala juegan un papel muy importante los criterios de semejanza.

- Realizar cambios de escala en un sistema de mezclado tomando los recaudos necesarios según corresponda.

- Interpretar físicamente el gráfico de coeficiente de fricción vs. Número de Reynolds para distintas geometrías.

- Interpretar el significado físico de velocidad límite en un campo gravitatorio y establecer su diferencia con la velocidad límite en un campo centrífugo.

- Diseñar, con criterio económico, una cámara de clasificación de partículas tendiendo a la máxima eficiencia posible.

- Diseñar un sedimentador continuo, a partir de datos obtenidos en pruebas de laboratorio de sedimentación discontinua.

- Familiarizarse con los equipos de centrifugación y su funcionamiento a fin de poder adoptar el que más se adecue a las condiciones de operación y características de la alimentación.

- Comprender que la determinación de diámetro de partícula mínimo y/o diámetro de partícula de corte dan una medida de la eficiencia de separación de la centrifuga.

- Comprender que la determinación del factor sigma() permite realizar comparaciones entre distintos equipos de centrifugación y cambios de escala.

- Comprender el porqué de la diferencia entre el valor teórico y experimental de la eficiencia individual de un ciclón.

- Determinar el rendimiento total de un ciclón utilizando método gráfico y analítico.

- Diseñar un ciclón a partir de las necesidades del proceso.

- Seleccionar adecuadamente el medio de transporte de un sólido atendiendo a las características del mismo.

- Seleccionar adecuadamente el ó los equipos de molienda de acuerdo con los criterios prácticos conocidos y teniendo en cuenta las características del material a tratar.

- Comprender que la operación de Tamizado permite, además de conocer la superficie específica de las partículas, número de partículas de una mezcla, tamaño medio de partícula, etc., establecer la eficiencia de molienda.

VI - Contenidos

INTRODUCCIÓN: Operaciones Unitarias controladas por el Transporte de Cantidad de Movimiento. • Clasificación de las Operaciones Unitarias controladas por el Transporte de Cantidad de Movimiento. • Revisión de conceptos básicos referidos al movimiento de fluidos

UNIDAD TEMÁTICA I: CIRCULACIÓN INTERNA DE FLUIDOS

Bolilla 1

CONTENIDOS: 1.1 - Ecuaciones básicas del flujo de fluidos. Ecuación de Bernoulli. Correcciones de la ecuación de Bernoulli debido a factores de fricción y bombas. 1.2- Equipos para el flujo de fluidos: Conducciones y Accesorios Construcción, materiales. Criterios de selección. Pérdida de carga en conducciones y accesorios. Concepto de longitud equivalente. Circuitos ramificados y en paralelo. Diámetro óptimo. 1.3- Tendidos típicos para el transporte de fluidos incompresibles.

Bolilla 2

CONTENIDOS. 2.1- Medidores de caudal Clasificación. Medidores de caudal de área constante: Tubo Venturi. Breda Orificio. Tubo Pitot. ecuaciones representativas. 2.2- Medidores de caudal de área variable: Rotámetros. Ecuaciones representativas. 2.3-- Impulsión de líquidos: Bombas 2.3.1 - Tipos y principio de funcionamiento. Criterios de Selección del tipo de Bomba, 2.4- Ventiladores. Soplantes y Compresores. Fluidos compresibles. Principios de funcionamiento, comportamiento y eficiencia.

UNIDAD TEMÁTICA 2: AGITACIÓN Y MEZCLA DE FLUIDOS

Bolilla 3

CONTENIDOS: 3.1- Introducción. 3.2- Modelo de flujo en tanques agitados. 3.3- Equipo de agitación 3.3.1- Tanque de agitación, 3.3.2- Tipos de agitadores, 3.3.3- Sistema de agitación estándar, 3.4- Consumo de potencia en la agitación de líquidos, 3.4.1- Fluidos newtonianos, 3.4.2- Fluidos no newtonianos, 3.4.3- Suspensiones sólido-líquido y tanques aireados, 3.5- Tiempo de mezclado, 3.6- Cambio de escala de agitación, 3.7- Emulsificación y homogeneización de líquidos, 3.7.1- Fundamento teórico, 3.7.2- Equipos y aplicaciones generales.

Bolilla 4

CONTENIDOS: 4.1- Introducción, 4.2- Mezcladores de sólidos pulverizados y granulados, 4.2.1- Mezcladores de cintas, 4.2.2- Mezcladores de volteo, 4.2.3-Mezcladores de tornillo interno, 4.2.4- Criterios de eficacia de una mezcladora, 4.3- Mezcladores de masas y pastas, 4.3.1- Mezcladores de cubetas intercambiables, 4.3.2 Amasadoras, dispersadores y masticadores, 4.3.3- Mezcladores continuos, 4.3.4- Criterios de eficacia de un mezclador

UNIDAD TEMÁTICA 3: Operaciones Mecánicas Sólido-Fluido

Introducción

Bolilla 5

CONTENIDOS: 5.1- Filtración, 5.1.1- Fundamento teórico, 5.1.2- Desarrollo práctico de la filtración, 5.1.3- Equipos para la filtración

Aplicaciones a la industria alimentaria

Bolilla 6

CONTENIDOS: 6.1-Sedimentación gravitatoria, 6.1.1- Velocidad terminal de sedimentación, 6.1.2- Sedimentación impedida, 6.3.3- Equipo para la sedimentación, 6.2- Centrifugación, 6.2.1- Teoría de la centrifugación para separación de líquidos inmiscibles, 6.2.2- Teoría de la sedimentación centrífuga para separaciones sólido-líquido, 6.2.3- Aparatos de la sedimentación centrífuga, 6.2.4- Ciclones, 6.3- Fluidización, 6.3.1- Relación entre velocidad del fluido y pérdida de presión en el lecho, 6.3.2- Determinación de la velocidad mínima de fluidización y de la velocidad de arrastre, 6.3.3- Utilización de los lechos fluidizados en la Industria Alimentaria, 6.4- Prensado, 6.4.1- Fundamento, 6.4.2- Equipo para el prensado

UNIDAD TEMÁTICA 6 : OPERACIONES CON SÓLIDOS

Bolilla 9

CONTENIDOS: 9.1- Transporte de sólidos: Distintos tipos de transportadores y elevadores. Consumo estimado de potencia 9.2- Desintegración mecánica de sólidos Quebrantamiento Trituración Molienda Molienda Coloidal Leyes de desintegración mecánica Eficiencia. 9.3- Tamizado: Tamaño de partículas Características de un tamiz Análisis granulométrico por tamizado Representación de los resultados Determinación de la superficie específica de un material granulado Rendimiento de la separación por tamizado Equipos industriales de tamices fijos y móviles

VII - Plan de Trabajos Prácticos

Trabajo Práctico N° 1: AGITACION Y MEZCLA DE FLUIDOS Determinación de la curva de Número de Potencia vs. Número de Reynolds : a) Para un agitador de hélice de 4 palas b) Para un agitador de turbina

Trabajo Práctico N° 2: SEDIMENTACION Determinación de la curva de altura vs. tiempo para Sedimentación Libre y Sedimentación Impedida

Trabajo Práctico N° 3: MOLIENDA y TAMIZADO Determinación de superficie específica de una mezcla Determinación de tamaño medio de partículas Determinación del número de partículas de una mezcla

VIII - Regimen de Aprobación

Para aprobar el curso por el sistema de promoción sin examen final, el alumno deberá:

1. Cumplir con el sistema de correlatividades según el plan de Estudios vigente
2. Asistir al 80% de las clases Teórico-Prácticas
3. Aprobar el 100% de los prácticos de laboratorio.
4. Aprobar el 100% de las exámenes parciales (dos) teniendo derecho a la recuperación de sólo una de estas evaluaciones. Cada parcial tendrá un punto adicional cuya evaluación será para la promoción.
5. Aprobar el examen integrador que se evaluará al final del Curso y que constará de veinte preguntas sobre distintos tópicos de la asignatura. La condición de aprobación de esta prueba es del 70%.

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 80% de las clases teórico-prácticas.
3. Aprobar el 100% de los prácticos de laboratorio.
4. Aprobar el 100% de las exámenes parciales teniendo derecho a tres recuperaciones (ord. 003/86) en las fechas indicadas por la Cátedra. 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. 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/promocionales y metodología de examen se informan al alumno por cartelera con, al menos dos semanas 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 que los mismos verifiquen los errores cometidos y el personal docente, en clases de consulta especiales, desarrollan la resolución de las pruebas.

IX - Bibliografía Básica

[1] MC.CABE- SMITH. "Operaciones Básicas de Ingeniería Química." Editorial REVERTE S.A.

[2] F. RODRÍGUEZ, J. AGUADO, J. A. CALLES, P. CAÑIZARES, B. LOPEZ, A. SANTOS, D. SERRANO. " Ingeniería de la Industria Alimentaria. Vol I y II, Operaciones de procesado de alimentos", Ed. Síntesis

[3] PERRY AND CHILTON, "Chemical Engineer"s Handbook", Ed. Mc. Graw Hill

X - Bibliografía Complementaria

XI - Resumen de Objetivos

Dotar al futuro profesional de las herramientas básicas que utilizará en el diseño de los equipos utilizados en la industria donde se llevan a cabo operaciones basadas en la transferencia de cantidad de movimiento. Se pretende que los alumnos se familiaricen con las herramientas de cálculo y adopción de equipos. Adicionalmente se pretende que el alumno adquiera criterios de discernimiento en la adopción y/o elección de equipos, accesorios, etc.

XII - Resumen del Programa

INTRODUCCIÓN UNIDAD TEMÁTICA I: CIRCULACIÓN INTERNA DE FLUIDOS

Bolilla 1 Ecuaciones básicas del flujo de fluidos. Ecuación de Bernoulli.

Bolilla 2 Medidores de caudal Clasificación.

UNIDAD TEMÁTICA 2: AGITACIÓN Y MEZCLA DE FLUIDOS

UNIDAD TEMÁTICA 3: Operaciones Mecánicas Sólido-Fluido

Bolilla 5 Filtración

Bolilla 6 -Sedimentación gravitatoria, - Centrifugación- Fluidización

UNIDAD TEMÁTICA 6 : OPERACIONES CON SÓLIDOS

XIII - Imprevistos

ELEVACIÓN y APROBACIÓN DE ESTE PROGRAMA

Profesor Responsable

Firma:

Aclaración:

Fecha: