Ministerio de Cultura y Educación **(Programa del año 2008)**
Universidad Nacional de San Luis
Facultad de Química, Bioquímica y Farmacia
Departamento: Quimica
Area: Quimica Tecnologica

I - Oferta Académica

Materia	Carrera	Plan	Año	Período
OPERACIONES UNITARIAS I	ING. EN ALIMENTOS	24/01	4	1c

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	3 Hs	3 Hs	1 Hs	8 Hs

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

Duración			
Desde	**Hasta**	**Cantidad de Semanas**	**Cantidad de Horas**
10/03/2008	20/06/2008	15	120

IV - Fundamentación

La versatilidad de la ingeniería química y de la ingeniería en alimentos, 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 operacioes unitarias se basan en principios científicos traducidos a realizadades 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 del curso deberán priorizarse las consideraciones generales respecto al medio ambiente y a la Higiene y seguridad del trabajo.

V - Objetivos

Dotar al futuro profesional de las herramientas básicas que utilizará en la adopción y eventual 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

VI - Contenidos

Desarrollar el programa analítico de la actividad curricular.
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 coinceptos 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. Brida 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. 2.3.2. Bombas en serie y paralelo
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- Sedimentació 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 4 : OPERACIONES CON SÓLIDOS
Bolilla 7
CONTENIDOS: 7.1- Transporte de sólidos: Distintos tipos de transportadores y elevadores. Consumo estimado de potencia 7.2- Desintegración mecánica de sólidos Quebrantamiento Trituración Molienda Molienda Coloidal Leyes de desintegración mecánica Eficiencia. 7.3- 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

De laboratorio (cada laboratorio requiere de su respectivo informe escrito)
Trabajo Práctico Nº 1: BOMBAS. Determinación de la curva característica. Operación de bombas en serie y en paralelo.
Trabajo Práctico Nº 2: AGITACION 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 Nº 3: SEDIMENTACION Determinación de la curva de altura vs. tiempo para Sedimentación Libre y

Sedimentación Impedida
Trabajo Práctico Nº 4: MOLIENDA Estudio de los parámetros del proceso sobre el producto final
Trabajo Práctico Nº 5: TAMIZADO Determinación de superficie específica de una mezcla Determinación de tamaño medio de partículas Determinación del número de partículas de una mezcla
De aula
1. Resolución de problemas
2. Preparación y exposición oral de monografías sobre temas descriptivos. Utilización de recursos multimedia (Power Point)
De campo
1. Visitas a plantas industriales. Elaboración de informe.

VIII - Regimen de Aprobación

Evaluación

Describir las formas de evaluación, requisitos de promoción y condiciones de aprobación de los alumnos (regulares y libres) fundamentando brevemente su elección. Indicar si se anticipa a los alumnos el método de evaluación y cómo acceden estos a los resultados de sus evaluaciones como complemento de la enseñanza.

El curso no tiene el régimen de promoción.
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 los prácticos de laboratorio.
4. Aprobar el 100% de las examinaciones 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 examinaciones 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 examinaciones 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] 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
[2] EARLE, R. L. Ingeniería de los Alimentos (Las operaciones básicas del procesado de los alimentos). Editorial Acribia, S.A.
[3] TOLEDO, R. T. Fundamentals of Food Process Engineering. 2º Edition. Chapman & Hall.
[4] HELDMAN, D. R.; LUND, D. B. Handbook of Food Engineering. Marcel Dekker, Inc.
[5] MCCABE, W. L.; SMITH, J. C. Y HARRIOT, T. Operaciones Unitarias en Ingeniería Química, 4º edición. Editorial McGraw-Hill. (1994).
[6] MC.CABE, W. L.; SMITH, J. C. “Operaciones Básicas de Ingeniería Química.” Editorial REVERTE S.A.
[7] PERRY AND CHILTON, "Chemical Engineer's Handbook", Ed. Mc. Graw Hill
[8] IBARZ, A.; BARBOSA, G.; GARZA, S. Y GIMENO, V. Métodos experimentales en la Ingeniería Alimentaria. Editorial Acribia S.A. Madrid. (2000)
[9] BARBOSA - CANOVAS, G. V.; MA L.; BARLETTA, B. Manual de laboratorio de Ingeniería de Alimentos. Editorial Acribia, S.A.
[10] BRENNAN, J. G.; BUTTERS, J. R.; COWELL, N. D.; LILLY, A. E. V. Las operaciones de la ingeniería de los alimentos. Segunda Edición. Editorial Acribia S. A.
[11] BROWN, G. G. Operaciones Básicas de la Ingeniería Química. Editorial Marín S. A.

X - Bibliografia Complementaria

[1] SINGH, R. P., HEDMAN, D. R. Introducción a la Ingeniería de los Alimentos. Editorial Acribia, S.A.
[2] FELLOWS, P. Tecnología del procesado de los alimentos: Teoría y práctica. Editorial Acribia, S.A.
[3] LEWIS, M. J. Propiedades Físicas de los alimentos y de los sistemas de procesado. Editorial Acribia, S.A.
[4] ROUSSEAU, R. W. Principios elementales de los procesos químicos. Editorial Addison Wesley Iberoamericana S. A.
[5] HAYES G. D. Manual de datos para ingeniería de los alimentos. Editorial Acribia, S.A. 1992.

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 y Bombas
UNIDAD TEMÁTICA 2: AGITACIÓN Y MEZCLA DE FLUIDOS
UNIDAD TEMÁTICA 3: OPERACIONES MECÁNICAS SÓLIDO-FLUIDO
Bolilla 5 Filtración
Bolilla 6 Sedimentación gravitatoria y centrífuga
UNIDAD TEMÁTICA 4 : OPERACIONES CON SÓLIDOS

XIII - Imprevistos

La habilitación del laboratorio de Ingeniería en Alimentos condiciona la realización de los laboratorios.