



Ministerio de Cultura y Educación
 Universidad Nacional de San Luis
 Facultad de Ingeniería y Ciencias Agropecuarias
 Departamento: Ingeniería de Procesos
 Área: Procesos Físicos

(Programa del año 2024)
 (Programa en trámite de aprobación)
 (Presentado el 05/09/2024 18:02:43)

I - Oferta Académica

Materia	Carrera	Plan	Año	Período
Operaciones Unitarias 3	ING.EN ALIMENTOS	Ord.2 3/12- 16/22	2024	2° cuatrimestre

II - Equipo Docente

Docente	Función	Cargo	Dedicación
GRZONA, LILIANA MYRIAM	Prof. Responsable	P.Asoc Exc	40 Hs
NIEVAS, MARISOL	Auxiliar 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	4 Hs	1 Hs	8 Hs

Tipificación	Periodo
B - Teoria con prácticas de aula y laboratorio	2° Cuatrimestre

Duración			
Desde	Hasta	Cantidad de Semanas	Cantidad de Horas
11/03/2024	19/06/2024	15	120

IV - Fundamentación

Los procesos de separación son muy importantes en las industrias agro-alimentarias. Tanto los productos alimenticios de base (azúcar, aceite, especias, etc) como los más elaborados son sometidos a alguna fase de separación, ya sea para eliminar fracciones indeseables o no comestibles como para la recuperación de productos valiosos.

Las operaciones de separación que veremos en este curso pueden agruparse en aquellas en las que el mecanismo controlante de la separación es la transferencia de masa a nivel molecular (destilación, extracción, absorción, adsorción, cristalización), aquellas en las que tanto la transferencia de masa como de calor son controlantes y por lo tanto se estudian como transferencia simultánea de calor y masa (humidificación y deshidratación) y finalmente aquellas operaciones nuevas aplicadas al procesamiento de alimentos tales como separación por membranas (ultrafiltración y osmosis inversa).

V - Objetivos / Resultados de Aprendizaje

Analizar las operaciones de separación de mezclas homogéneas a fin de seleccionar las herramientas apropiadas para el cálculo y diseño de equipos

Identificar mecanismos de transferencia de masa a efectos de determinar condiciones para el diseño

Evaluar equipos de separación de mezclas homogéneas a fin de seleccionar el adecuado para una aplicación particular

Diseñar equipos de separación a efectos de establecer requerimientos energéticos, tamaño del equipo y condiciones de operación

VI - Contenidos

Unidad 1.- Destilación

Introducción a las Operaciones de Transferencia de Materia. Equilibrio líquido-vapor. Destilación de mezclas binarias. Rectificación continua de mezclas binarias. Rectificación discontinua. Algoritmos y aproximaciones de cálculo.

Unidad 2.- Absorción

Equilibrio gas-líquido. Mecanismos de absorción. Diseño de columnas empacadas y columnas de platos.

Unidad 3.- Extracción sólido-líquido

Extracción sólido-líquido. Tipos de procesos de extracción. Principios generales. Equilibrio sólido líquido. Equipos de extracción. Algoritmos y aproximaciones de cálculo.

Unidad 4.- Humidificación

Humedad absoluta. Humedad relativa. Punto de rocío. Volumen húmedo. Diagrama psicrométrico. Torres de enfriamiento. Relación general para el contacto aire-agua. Línea de operación. Altura de la torre.

Unidad 5.- Deshidratación de alimentos.

Fundamentos de secado. Isotermas de sorción de agua en alimentos. Predicción de velocidades de secado: curvas de secado. Cambios de calidad de alimentos durante el secado. Equipos.

Liofilización: fundamentos. Procesos relacionados con la liofilización. Liofilizadores industriales.

Unidad 6.- Adsorción e Intercambio iónico

Fundamentos. Procesos de equilibrio. Cinética del proceso. Operación por etapas. Columnas de lecho fijo. Columnas de lecho móvil.

Unidad 7.- Concentración por membranas

Fundamentos. Tipos de membranas. Operaciones de ultrafiltración, microfiltración y osmosis inversa. Instalaciones. Aplicaciones a la industria de alimentos. Efectos sobre los alimentos

VII - Plan de Trabajos Prácticos

En las unidades 1 a 5 se desarrollarán guía de problemas. Cada guía constará de situaciones problemáticas de creciente complejidad. Se utilizarán dos semanas (10 horas) por tema para la resolución en clase. Los problemas que queden sin resolver serán resueltos con la ayuda de clase de consulta.

En las unidades de: Destilación, Extracción sólido-líquido, Humidificación y Deshidratación de alimentos se realizarán prácticos experimentales de laboratorio y planta piloto. Para llevarlos a cabo se entrega una guía previamente para que puedan desenvolverse adecuadamente.

Los estudiantes deberán presentar un informe individual o en grupo de no más de tres estudiantes, dependiendo del práctico

VIII - Régimen de Aprobación

METODOLOGÍA: La evaluación forma parte del proceso de enseñanza y aprendizaje y se lleva a cabo en dos etapas:

Evaluación durante el dictado de la asignatura: Régimen de regularidad.

Evaluación final de los conocimientos de la asignatura: Régimen de aprobación.

REGIMEN DE REGULARIDAD: Para alcanzar la regularidad los alumnos deberán cumplir con los siguientes requisitos:

- Asistir al 80% de las clases de prácticos de aula.
- Aprobar dos parciales o alguna de las dos recuperaciones previstas en la normativa vigente con 70 puntos sobre 100.

Condiciones para promocionar el curso:

Los requisitos para alcanzar la aprobación de la asignatura son los siguientes:

- Aprobar un examen escrito de resolución de problemas "a libro abierto"
- Aprobar un examen cuyo contenido son los fundamentos teóricos de la asignatura
- Las unidades de examen coinciden con el programa analítico

Régimen de Promoción sin examen final: Para aquellos alumnos que cumplan con las correlatividades que constan en el plan de estudios de la carrera, podrán promocionar la asignatura cumpliendo con los siguientes requisitos:

- Asistir al 80% de las clases de prácticos de aula.
- Aprobar dos parciales o alguna de las dos recuperaciones previstas en la normativa vigente con un puntaje mínimo de 80 puntos sobre 100.
- Aprobar un coloquio integrador durante la última semana del cuatrimestre

IX - Bibliografía Básica

- [1] Todos los libros recomendados están disponibles en Biblioteca VM
- [2] Operaciones Unitarias en la Ingeniería de alimentos. A. Ibarz, G. V. Barbosa-Canovas. Ediciones Mundi-Prensa (2005).
- [3] Operaciones de Transferencia de Masa, R. Treybal . Mc Graw – Hill. (2002).).
- [4] Procesos de transporte y Principios de procesos de separación. Christie J. Geankoplis.(2008)
- [5] Ingeniería Industrial alimentaria. Vol. II. Técnicas de separación. P. Mafart, E. Beliard. Ed.Acribia.(1994).
- [6] Handbook of food engineering. D. Heldman y D. B. Lund. Marcel Dekker Inc. (1992)
- [7] Tecnología del procesado de alimentos. Principios y práctica. P. Fellows. 2da. Edición. Editorial Acribia (2007)
- [8] Fundamentals of food process engineering. R. Toledo. Aspen publishers (1992).
- [9] Las operaciones de la Ingeniería de los Alimentos. G.J.Brennan, J.R.Butters, N.D.Cowell y A. Lilley. Editorial Aspen Publisher (1998)

X - Bibliografía Complementaria

- [1] Principios de Operaciones Unitarias. A. S. Foust, L. A. Wenzel, C. W. Clump, L. Maus, L. B. Andersen. C.E.C.S.A. (1979).
- [2] The fundamentals of food engineering. S. Charm. The AVI publishing company inc. (1971).
- [3] Handbook of food processing equipment. G. D. Saravacos, A. K. Kostaropoulos. Kluwer Academic/Plenum publishers (2002).
- [4] Deshidratación de alimentos. G. A. Barbosa Canovas, H. Vega Mercado. Editorial Acribia (2000).
- [5] Ultrafiltration and microfiltration handbook. M. Cheryan. Ed. CECPress. (1998).
- [6] Food Process Engineering and Technology. Zeki Berk. Academic Press. Elsevier (2009)

XI - Resumen de Objetivos

- RA1 Analizar las operaciones de separación de mezclas homogéneas a fin de seleccionar las herramientas apropiadas para el cálculo y diseño de equipos
- RA2 Identificar mecanismos de transferencia de masa a efectos de determinar condiciones para el diseño
- RA3 Evaluar equipos de separación de mezclas homogéneas a fin de seleccionar el adecuado para una aplicación particular
- RA4 Diseñar equipos de separación a efectos de establecer requerimientos energéticos, tamaño del equipo y condiciones de operación

XII - Resumen del Programa

Las operaciones de separación que veremos en este curso pueden agruparse en aquellas en las que el mecanismo controlante de la separación es la transferencia de masa a nivel molecular, así estudiaremos en la primera parte los fundamentos y equipos utilizados en las operaciones de destilación, absorción, extracción líquido-líquido, extracción sólido-líquido y adsorción. A continuación analizaremos aquellas operaciones en las que tanto la transferencia de masa como de calor son controlantes y por lo tanto se estudian como transferencia simultánea de calor y masa (humidificación y deshidratación) y finalmente aquellas tecnologías de separación más nuevas aplicadas al procesamiento de alimentos tales como separación por membranas (ultrafiltración y osmosis inversa).

XIII - Imprevistos

En caso de reducción del número de clases, se priorizan aquellas en las que se resuleven prácticos de laboratorio y planta piloto

XIV - Otros

Aprendizajes Previos:

- Conocer Leyes de la termodinámica, conceptos de equilibrio de fases
- Reconocer los sistemas en procesos alimentarios
- Aplicar leyes de conservación
- Identificar medidas de concentración de componentes

Detalles de horas de la Intensidad de la formación práctica

Cantidad de horas de Teoría: 45

Cantidad de horas de Formación Experimental: 15

Cantidad de horas de Resolución Problemas Ingeniería con utilización de software específico: 60

Cantidad de horas de Diseño o Proyecto de Ingeniería con utilización de software específico: Esta actividad la realizarán los estudiantes en condiciones de promocionar.

Aportes del curso al perfil de egreso:

- 1.1. Identificar, formular y resolver problemas. (Nivel 3)
- 1.2. Concebir, diseñar, calcular, analizar y desarrollar proyectos. (Nivel 2). Se logrará especialmente en la promoción del curso.
- 1.5. Certificar el funcionamiento, condición de uso o estado. (Nivel 2)
- 1.6. Proyectar y dirigir lo referido a la higiene, seguridad, impacto ambiental. (Nivel 1).
- 1.7. Gestionar y auditar sistemas de calidad. (Nivel 2).
- 2.1. Utilizar y adoptar de manera efectiva las técnicas, instrumentos y herramientas de aplicación. (Nivel 1).
- 2.2. Contribuir a la generación de desarrollos tecnológicos y/o innovaciones tecnológicas. (Nivel 2).
- 2.3. Considerar y actuar de acuerdo con disposiciones legales y normas de calidad. (Nivel 2).
- 2.4. Aplicar conocimientos de las ciencias básicas de la ingeniería y de las tecnologías básicas. (Nivel 3)
- 2.5. Planificar y realizar ensayos y/o experimentos y analizar e interpretar resultados. (Nivel 2).
- 3.2. Comunicarse con efectividad en forma escrita, oral y gráfica. (Nivel 2)
- 3.3. Manejar el idioma inglés con suficiencia para la comunicación técnica. (Nivel 2).
- 3.4. Actuar con ética, responsabilidad profesional y compromiso social, considerando el impacto económico, social y ambiental de su actividad en el contexto local y global. (Nivel 2)
- 3.5. Aprender en forma continua y autónoma. (Nivel 3)
- 3.6. Actuar con espíritu emprendedor y enfrentar la exigencia y responsabilidad propia del liderazgo. (Nivel 1).

ELEVACIÓN y APROBACIÓN DE ESTE PROGRAMA

Profesor Responsable

Firma:

Aclaración:

Fecha: