



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

(Programa del año 2024)  
(Programa en trámite de aprobación)  
(Presentado el 08/05/2024 10:12:02)

### I - Oferta Académica

Materia	Carrera	Plan	Año	Período
Balances de Materia y Energía	ING.EN ALIMENTOS	OCD N° 22/20 22	2024	1° cuatrimestre

### II - Equipo Docente

Docente	Función	Cargo	Dedicación
AUBERT, MONICA SILVIA	Prof. Responsable	P.Asoc Exc	40 Hs
CHIAMBRETTO, OSVALDO HUGO	Auxiliar de Práctico	A.1ra Exc	40 Hs
MICCOLO, MARIA EUGENIA	Auxiliar de Práctico	P.Adj Exc	40 Hs
			Hs

### III - Características del Curso

Credito Horario Semanal				
Teórico/Práctico	Teóricas	Prácticas de Aula	Práct. de lab/ camp/ Resid/ PIP, etc.	Total
5 Hs	Hs	Hs	Hs	5 Hs

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

Duración			
Desde	Hasta	Cantidad de Semanas	Cantidad de Horas
13/03/2024	21/06/2024	15	75

### IV - Fundamentación

La asignatura proporciona las herramientas indispensables para resolver los balances de materia y energía aplicados a los procesos presentes en la industria de alimentos. El planteo y la resolución de los balances son parte fundamental del trabajo del ingeniero en alimentos, debido a que son los basamentos para: proyectar, calcular, controlar y optimizar todas las operaciones intervinientes en los procesos industriales de fabricación, transformación y fraccionamiento y envasado de los productos alimenticios contemplados en la legislación y normativa vigente; como también diseñar, implementar, dirigir y controlar sistemas de procesamiento industrial de alimentos; realizar estudios de factibilidad para la utilización de sistemas de procesamiento y de instalaciones, maquinarias e instrumentos destinados a la industria alimenticia

### V - Objetivos / Resultados de Aprendizaje

La asignatura tiene como objetivo presentar procesos de aprendizajes resumidos en recordar, analizar, aplicar integrando durante su cursado, los conceptos aprendidos en el progreso de la carrera.  
Resultados de Aprendizaje

Reconocer las variables de proceso para utilizarlas en la resolución de los balances de materia y energía basados en los conocimientos adquiridos en matemáticas, química, y ciencias de la ingeniería.

Interpretar los principios de conservación de la materia y la energía y de sus expresiones matemáticas para implementar correctamente a sistemas específicos.

Examinar el proceso para confeccionar los diagramas de flujo que permitirán el planteo de los balances.

Identificar las ecuaciones de balance de masa y energía linealmente independientes para usar en la resolución.

Resolver las ecuaciones de balances Realizar el análisis crítico de los resultados obtenidos permitiendo la toma de decisiones a partir de Implementar herramientas de comunicación, para usar en la redacción de informes orales y o escritos en forma eficiente contribuyendo al desempeño de trabajo en equipo.

## VI - Contenidos

### UNIDAD I: Procesos y Variables de procesos

Procesos: Procesos físicos, químicos y bio procesos. Revisión de conceptos de variables de proceso: Caudales másico y volumétrico.

Composición química. Revisión de conceptos de cálculo y predicción y fuentes de datos de propiedades físicas: Densidad y volumen específico de gases y líquidos. Densidad de sólidos. Densidad aparente. Representación y análisis de datos de procesos.

### UNIDAD II: Balances de materia

El principio general de conservación de la materia. Ecuación general de balance de materia

Clasificación de procesos. Balance para componentes. Diagramas de flujo. Nomenclatura. Procedimiento general para cálculos de

balances. Análisis de grados de libertad de un proceso

Balances en base seca. Balances en estado estacionario sobre unidades múltiples, en procesos si reacción química. Corrientes de by pass, recirculación y purga. Balances en estado no estacionario para procesos no reactivos: condiciones iniciales, validez de las ecuaciones.

### UNIDAD III: -Balances de energía

Revisión de conceptos: energía. Formas de la energía. El principio de conservación de la energía

Ecuación general de balance de energía. Clasificación de procesos. Revisión de: Cálculo, correlación y estimación de propiedades termodinámicas. Balances sobre procesos en estado estacionario y no estacionario, sin y con cambio de fase.

UNIDAD IV: Balances simultáneos de materia y energía en procesos sin reacción química Balances combinados de materia y energía para el equilibrio entre fases. Resolución simultánea de los balances de materia y energía en procesos sin reacción química.

UNIDAD V: Balances de materia y energía en procesos reactivos Revisión de conceptos básicos: estequiometría, cinética, conversión, reactivo limitante y en exceso, oxígeno y aire teórico. Balances de masa sobre sistemas reactivos en estado estacionario y no estacionario. Balances de masa y energía sobre procesos reactivos en estado estacionario.

## VII - Plan de Trabajos Prácticos

Se aplicarán los principios de balances en la clase los problemas propuestos en las guías de trabajos prácticos:

Guía 1: VARIABLES DE PROCESO

Guía 2 BALANCE DE MATERIA

Guía 3 BALANCE DE ENERGÍA

Guía 4 BALANCES SIMULTÁNEOS

Guía 5 BALANCE CON REACCIÓN QUÍMICA

Visita: Planta piloto (FICA)

## VIII - Regimen de Aprobación

A - METODOLOGÍA DE DICTADO DEL CURSO: La modalidad de dictado del curso es teórico-práctica. En clase, los estudiantes

resolverán situaciones problemáticas de cada una de las unidades. Las guías de trabajos prácticos incluirán actividades de carácter

obligatorio. Los trabajos de aula se desarrollarán con el apoyo de los docentes, aula virtual y herramientas computacionales.

Los

estudiantes dispondrán de clases asincrónicas disponibles en la plataforma virtual. A principios de cuatrimestre se conformarán grupos de estudiantes y durante el cursado se les asignará actividades para ser desarrolladas en forma grupal. Los estudiantes visitarán la Planta Piloto de nuestra facultad, a partir de la información recogida, los estudiantes elaborarán un informe de la visita que incluirá los diagramas de flujos y los balances de materia y/o energías correspondientes a los procesos de productivo observado. B - CONDICIONES PARA REGULARIZAR EL CURSO Los estudiantes para regularizar el curso deben alcanzar

Asistencia mínima al 80% de las clases teórico-prácticas.

Aprobar el 100% de las actividades que se establezcan como obligatorias en los plazos establecidos.

Aprobar dos (2) evaluaciones parciales escritas a libro cerrado que incluirán resolución de problemas y conceptos teóricos.

Las

evaluaciones se podrán aprobar en primera instancia o en alguna de las instancias recuperatorias, correspondiendo dos recuperaciones por parcial, de acuerdo con lo normado por la UNSL. C – RÉGIMEN DE APROBACIÓN CON EXÁMEN FINAL

El estudiante que regularice el curso deberá rendir un examen final para la aprobación definitiva. El examen constará de una parte escrita, en donde se evaluará el grado de asimilación de los conceptos teóricos y en caso de que se susciten dudas, el estudiante será evaluado en un examen oral. Las unidades de examen coinciden con el programa analítico. D – RÉGIMEN DE PROMOCIÓN SIN EXAMEN FINAL El curso no contempla régimen de promoción. E – RÉGIMEN DE APROBACIÓN PARA ESTUDIANTES LIBRES El

curso no contempla régimen de aprobación para estudiantes libres.

## IX - Bibliografía Básica

[1] PRINCIPIOS BÁSICOS DE LOS PROCESOS QUÍMICOS – Felder, Richard M. – Rousseau, Ronald W. - Limusa. 3ra. Edición, 2008. Libro, formato impreso. Disponibilidad en Biblioteca Villa Mercedes 3 ejemplares (1 ejemplar solo para consulta en sala)

[2] PRINCIPIOS DE INGENIERÍA DE LOS BIOPROCESOS- Doran, Pauline M.- Acribia. 1era. Edición, 1998. Libro, formato impreso. Disponibilidad en Biblioteca Villa Mercedes.

[3] INTRODUCCION A LA INGENIERIA DE LOS ALIMENTOS. Singh, R. Paul. Zaragoza: Acribia S.A. 2da. Edición. 2009. Libro, formato impreso. Disponibilidad en Biblioteca Villa Mercedes.

[4] BASIC PRINCIPLES AND CALCULATIONS IN CHEMICAL ENGINEERING. Himmelblau, David M., Riggs, James B. – New York: Prentice-Hall. 7ma Edición. 2009. Libro, formato impreso. Disponibilidad: Biblioteca Villa Mercedes.

[5] ELEMENTOS DE INGENIERIA DE LAS REACCIONES QUIMICAS. (CAPÍTULO 8). Fogler, H. Scout- Pearson Educación de México, 4ta.Edición, 2008. Libro, formato impreso. Disponibilidad en Biblioteca Villa Mercedes.

[6] HANDBOOK OF FOOD ENGINEERING. Heldman, Dennis R.; Lund, Daryl B. Boca Ratón: CRC Press, Taylor & Francis, 2008. Libro, formato impreso. Disponibilidad en Biblioteca Villa Mercedes.

## X - Bibliografía Complementaria

[1] PROBLEMAS DE BALANCE DE MATERIA Y ENERGÍA EN LA INDUSTRIA ALIMENTARIA. Valiente Barderas, Antonio. Limusa,2005. Libro, formato: impreso. Disponibilidad en Biblioteca Villa Mercedes.

[2] INTRODUCCION AL CALCULO DE LOS PROCESOS TECNOLOGICOS DE LOS ALIMENTOS. Lomas, Esteban. Ed. Acribia, 2002. Libro, formato impreso. Disponibilidad en Biblioteca Villa Mercedes.

[3] MÉTODOS PARA MEDIR PROPIEDADES EN INDUSTRIAS DE ALIMENTOS. Alvarado, J., Aguilera J. Ed. Acribia, 2001. Disponible en Biblioteca Villa Mercedes.

[4] PROPIEDADES FISICAS DE LOS ALIMENTOS Y DE LOS SISTEMAS DE PROCESADO. Lewis, M.J. Zaragoza: Acribia, 1993. 1era. Edición. Libro, formato: impreso. Disponibilidad en Biblioteca Villa Mercedes.

[5] CÓDIGO ALIMENTARIO ARGENTINO. [http://www.anmat.gov.ar/webanmat/normativas\\_alimentos\\_cuerpo.asp](http://www.anmat.gov.ar/webanmat/normativas_alimentos_cuerpo.asp). Formato: digital. Disponibilidad: web

## XI - Resumen de Objetivos

El objetivo general del curso es presentar enfoques sistemáticos para la resolución de problemas de balance de materia y energía.

Se espera que los alumnos adquieran:

1- Comprensión de los principios de conservación de la materia y la energía y de sus expresiones matemáticas para aplicarlas

a

sistemas particulares.

2- Habilidad para identificar, formular y resolver problemas de balances de materia y energía que se presentan en las industrias de proceso.

3- Habilidad para realizar el análisis crítico de los resultados obtenidos.

4- Habilidad para comunicarse eficazmente.

## **XII - Resumen del Programa**

UNIDAD I: Procesos y Variables de procesos

UNIDAD II: Balances de materia

UNIDAD III: Balances de energía

UNIDAD IV: Balances simultáneos de materia y energía en procesos sin reacción química

UNIDAD V: Balances de materia y energía en procesos reactivos

## **XIII - Imprevistos**

En caso de imprevistos que alteren del normal desarrollo del curso se optará por uso de material disponible en la plataforma Classroom. A saber, clases asincrónica on line disponible , clase sincronica via Meet.

## **XIV - Otros**

Aprendizajes Previos:

- Interpretar los fenómenos fisicoquímicos que acompañan toda transformación física o química.
- Distinguir operaciones unitarias empleadas en procesos de obtención de productos.
- Plantear y resolver situaciones nuevas por analogía a partir de los principios generales.
- Aplicar eficientemente la conversión de unidades de diversos sistemas.
- Obtener valores de propiedades físicas a partir de bases de datos o correlaciones
- Aplicar las leyes de la termodinámica, funciones de estado y de la trayectoria y conceptos fundamentales del equilibrio químico y físico.
- Resolver sistemas de ecuaciones algebraicas
- Resolver ecuaciones diferenciales de primer orden
- Identificar órdenes de magnitud de valores de propiedades físicas y variables de proceso.

Detalles de horas de la Intensidad de la formación práctica.

Cantidad de horas de Teoría: 20

Cantidad de horas de Práctico Aula: 20

Cantidad de horas de Práctico de Aula con software específico: 20

Cantidad de horas de Formación Experimental: 15

Aportes del curso al perfil de egreso:

- 1.1. Identificar, formular y resolver problemas (Nivel 2)
- 1.6. Proyectar y dirigir lo referido a la higiene, seguridad, impacto ambiental (Nivel 1)
- 2.1. Utilizar y adoptar de manera efectiva las técnicas, instrumentos y herramientas de aplicación (Nivel 1)
- 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 2)
- 2.5. Planificar y realizar ensayos y/o experimentos y analizar e interpretar resultados (Nivel 2)
- 2.6. Evaluar críticamente ordenes de magnitud y significación de resultados numéricos (Nivel 2)
- 3.1. Desempeñarse de manera efectiva en equipos de trabajo multidisciplinarios (Nivel 2)
- 3.2. Comunicarse con efectividad en forma escrita, oral y gráfica (Nivel 2)
- 3.5. Aprender en forma continua y autónoma (Nivel 2)

**ELEVACIÓN y APROBACIÓN DE ESTE PROGRAMA**

**Profesor Responsable**

Firma:

Aclaración:

Fecha: