UNIVERSIDAD DEL AZUAY

FACULTAD DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA
ESCUELA DE INGENIERÍA EN ALIMENTOS

1. Datos generales

Materia: EVAPORACIÓN Y DESTILACIÓN AL2 P200
Código: CTE0415
Paralelo:
Periodo : Septiembre-2017 a Febrero-2018
Profesor: BURBANO VILLAVICENCIO ANA MARÍA
Correo electrónico aburbano@uazuay.edu.ec

Docencia	Práctico	Autónomo: 0		Total horas
		Sistemas de tutorías	Autónomo	
5				5

Prerrequisitos:

Ninguno

2. Descripción y objetivos de la materia

Evaporación y Destilación constituyen dos componentes dentro del estudio de las operaciones unitarias, relacionadas directamente con la formación del Ingeniero(a) en Alimentos, ya que a través del conocimiento, entendimiento y aplicación de los procesos y transformaciones físico-químicas de la materia y energía, es posible aplicar estos principios para el cálculo, control de sistemas, equipos y procesos relacionados en la industria.

El tratamiento de estas dos operaciones se realiza durante el mismo ciclo, iniciándose con la operación de evaporación, tema en el cual se da prioridad a conceptos y problemas de aplicación relacionados a presiones de vapor, incrementos en el punto de ebullición, balances másicos y energéticos y equipos evaporadores, así como eficiencias del proceso y gastos energéticos. Por otra parte, destilación se enfoca en temas relacionados a mezclas, relaciones de equilibrio, volatilidades y cálculo de una torre de destilación, a través del estudio y diseño de una planta para obtención de alcohol que incluye los diagramas de proceso, balances másicos y energéticos para cada una de las líneas de operación requeridas.

Las operaciones de evaporación y destilación requieren de la aprobación previa de las materias de físico-química II, de transporte de fluidos y transferencia de calor, ya que éstas constituyen bases imprescindibles para el tratamiento de la cátedra, la cual a su vez fundamentará estudios relacionados a la concentración de alimentos en las materias de especialización correspondientes a las tecnologías de procesamiento.

3. Contenidos

1	**Introducción a la evaporización**
1.1	Presiones de vapor de las soluciones (0 horas)
1.1.1	Diagramas y tablas de vaporización. Estados termodinámicos de las sustancias puras (2 horas)
1.1.2	Entalpías y calor latente de vaporización. (2 horas)
1.1.3	Ecuación de Clapeyron-Clausius (2 horas)
1.2	Incremento en el punto de ebullición. Método de Duhring, Cox y Othmer (2 horas)
1.3	Equipos intercambiadores de calor (0 horas)
1.3.1	Diferencia de temperatura útil media logarítmica (2 horas)
1.3.2	Cálculo del coeficiente global de transferencia de calor (4 horas)
1.3.3	Calor transferido (4 horas)
1.4	Procesos y equipos de evaporación en la industria alimentaria (0 horas)
1.4.1	Equipos simple y multiefecto (2 horas)
1.4.2	Equipos a presión atmosférica y al vacío (2 horas)
1.4.3	Equipos y accesorios complementarios. (1 horas)
1.4.4	Compresión mecánica y térmica de vapor (1 horas)
2	**Cálculo de sistemas de evaporación: Simple, doble y triple efecto**
2.1	Balance de materia (4 horas)
2.2	Presiones y temperaturas de operación (2 horas)

2.3	Condiciones de operación (2 horas)
2.4	Balance de energía. Requerimiento de vapor (2 horas)
2.5	Economía del proceso (2 horas)
2.6	Calor transferido y área de transferencia de calor (2 horas)
2.7	Problemas de aplicación: Sistemas de evaporación simple, doble y triple efecto (8 horas)
3	**Destilación: principios, operación y equipos**
3.1	Principios de la destilación. (0 horas)
3.1.1	Mezclas binarias miscibles, parcialmente miscibles y no miscibles (1 horas)
3.1.2	Unidades de concentración.Volatilidades y relación de equilibrio (1 horas)
3.1.3	Diagramas de equilibrio (2 horas)
3.2	Operación y equipos de destilación. (0 horas)
3.2.1	Destilación flash, continua, arrastre, extractiva, molecular, aseotrópica (4 horas)
3.2.2	Torres de relleno (1 horas)
3.2.3	Torres de platos (1 horas)
3.2.4	Métodos para el cálculo de número de platos: Soriel-Lewis, Mc-Cabe y Thiele, Ponchon-Savirit (6 horas)
4	**Obtención de alcohol a base de melaza. Planta de operación.**
4.1	Procesos y diagramas de operación: preparación, fermentación, rectificación y destilación (4 horas)
4.2	Identificación de líneas de alimentación, proceso, enfriamiento y energéticas. (4 horas)
4.3	Balance general de materia y energía en la planta (4 horas)
4.4	Balances de materia y energía en líneas de la sección de destilación: (0 horas)
4.4.1	Líneas de alimentación (2 horas)
4.4.2	Líneas de operación superior y relación de reflujo (2 horas)
4.4.3	Líneas de operación inferior (1 horas)
4.4.4	Líneas de operación secundarias. (1 horas)

4. Sistema de Evaluación

Resultado de aprendizaje de la carrera relacionados con la materia

Resultado de aprendizaje de la materia	Evidencias
ac. Aplicar en los procesos tecnológicos los conocimientos adquiridos en las materias básicas.	
-- Aplicar los principios termodinámicos que rigen las operaciones de evaporación y destilación para el cálculo y control de sistemas relacionados en la industria.	-Evaluación escrita -Resolución de ejercicios, casos y otros -Trabajos prácticos - productos
ae. Aplicar los cálculos físicos, químicos, matemáticos e informáticos como herramientas básicas para la resolución de problemas.	
-- Aplicar los principios termodinámicos básicos relacionados a energías, balances de masa, balances de energía y transferencia de calor en las operaciones de evaporación y destilación.	-Evaluación escrita -Resolución de ejercicios, casos y otros
bh. Utilizar los conceptos físicos y químicos generales y relacionarlos con la la ingeniería en alimentos	
-- Calcular matemáticamente balances de masa y energía en para el proceso y líneas de operación de una planta de obtención de alcohol.	-Resolución de ejercicios, casos y otros
-- Calcular matemáticamente incrementos de temperatura, requerimientos de vapor, balances de masa y energía y eficiencias para un proceso alimentario de evaporación.	-Evaluación escrita -Resolución de ejercicios, casos y otros

Desglose de evaluación

Evidencia	Descripción	Contenidos sílabo a evaluar	Aporte	Calificación	Semana
Evaluación escrita	Prueba escrita de contenidos	Introducción a la evaporización	APORTE 1	6	Semana: 4 (16/10/17 al 21/10/17)
Trabajos prácticos - productos	Presentación de práctica	Introducción a la evaporización	APORTE 1	2	Semana: 4 (16/10/17 al 21/10/17)
Resolución de ejercicios, casos y otros	Tarea a casa resolución ejercicios	Cálculo de sistemas de evaporación: Simple, doble y triple efecto, Introducción a la evaporización	APORTE 1	2	Semana: 6 (30/10/17 al 01/11/17)

Evidencia	Descripción	Contenidos sílabo a evaluar	Aporte	Calificación	Semana
Evaluación escrita	Prueba escrita de contenidos	Cálculo de sistemas de evaporación: Simple, doble y triple efecto	APORTE 2	6	Semana: 8 (13/11/17 al 15/11/17)
Resolución de ejercicios, casos y otros	Resolución de ejercicios - tarea	Cálculo de sistemas de evaporación: Simple, doble y triple efecto	APORTE 2	2	Semana: 8 (13/11/17 al 15/11/17)
Trabajos prácticos - productos	Trabajo a casa	Cálculo de sistemas de evaporación: Simple, doble y triple efecto, Destilación: principios, operación y equipos	APORTE 2	2	Semana: 9 (20/11/17 al 25/11/17)
Evaluación escrita	Prueba escrita de contenidos	Destilación: principios, operación y equipos	APORTE 3	5	Semana: 13 (18/12/17 al 22/12/17)
Trabajos prácticos - productos	Trabajo presentación diseño de planta de alcohol	Obtención de alcohol a base de melaza. Planta de operación.	APORTE 3	5	Semana: 15 (02/01/18 al 06/01/18)
Evaluación escrita	Examen sobre la totalidad de contenidos	Cálculo de sistemas de evaporación: Simple, doble y triple efecto, Destilación: principios, operación y equipos, Introducción a la evaporización, Obtención de alcohol a base de melaza. Planta de operación.	EXAMEN	20	Semana: 17-18 (14-01-2018 al 27-01-2018)
Evaluación escrita	Supletorio sobre la totalidad de contenidos	Cálculo de sistemas de evaporación: Simple, doble y triple efecto, Destilación: principios, operación y equipos, Introducción a la evaporización, Obtención de alcohol a base de melaza. Planta de operación.	SUPLETORIO	20	Semana: 19-20 (28-01-2018 al 03-02-2018)

Metodología

A lo largo de la materia la profesora desarrollará durante las horas de clases, los temas de los diferentes capítulos conjuntamente con los alumnos mediante exposición oral basada principalmente en la conceptualización, planteamiento y resolución de ejercicios base y problemas relacionados a los contenidos planteados en el presente sílabo y a los procesos tecnológicos inmersos en la tecnología de alimentos.

Los estudiantes tendrán la responsabilidad de reforzar los conocimientos a adquirir mediante el desarrollo y entrega de ejercicios correspondientes a los temas tratados, y/o mediante la elaboración y exposición de trabajos de investigación. Estos trabajos serán considerados como aportes, se desarrollarán como tareas específicas dentro y/o fuera del aula y podrán ser dispuestos bajo la metodología de trabajo autónomo, grupal y/o asistido por la profesora a cargo de la materia.

Criterios de Evaluación

En todas las pruebas y lecciones escritas se calificará el procedimiento de resolución y resultados obtenidos, considerando coherencia y certeza en la aplicación de razonamientos y fórmulas. Además de la resolución de ejercicios todas las evaluaciones incluirán preguntas de razonamiento e interpretación de datos.

En la exposición de los trabajos de investigación se evaluará la fluidez del expositor y el buen uso de ayudas audiovisuales. El examen final contemplará contenidos tanto de la operación de evaporación como de destilación.

5. Referencias

Bibliografía base

Libros

Autor	Editorial	Título	Año	ISBN
YUNU A. CENGEL	Mc Graw Hill	TRANSFERENCIA DE CALOR Y MASA	2011	978-6-07-150540-8

Web

Software

Bibliografía de apoyo

Libros

Web

Docente

Director/Junta

Fecha aprobación: 22/09/2017

Estado: Aprobado