



UAEM | Universidad Autónoma
del Estado de México

SD
Secretaría de Docencia



Universidad Autónoma del Estado de México • Secretaría de Docencia • Dirección de Estudios Profesionales

Universidad Autónoma del Estado de México

Licenciatura de Ingeniero Químico 2003

Programa de Estudios:

Laboratorio de Operaciones de Separación



I. Datos de identificación

Licenciatura

Unidad de aprendizaje Clave

Carga académica
Horas teóricas Horas prácticas Total de horas Créditos

Período escolar en que se ubica

Seriación
UA Antecedente UA Consecuente

Tipo de Unidad de Aprendizaje

Curso Curso taller
Seminario Taller
Laboratorio Práctica profesional
Otro tipo (especificar)

Modalidad educativa

Escolarizada. Sistema rígido No escolarizada. Sistema virtual
Escolarizada. Sistema flexible No escolarizada. Sistema a distancia
No escolarizada. Sistema abierto Mixta (especificar)

Formación común

Químico en Alimentos 2003 Químico 2003
Farmacéutico Biólogo 2006

Formación equivalente

Unidad de Aprendizaje
Químico en Alimentos 2003
Químico 2003
Farmacéutico Biólogo 2006



II. Presentación

El Plan de Estudios del Programa Educativo de Ingeniero Químico 2003, plantea un modelo educativo basado en competencias, para consolidar programas educativos pertinentes y de calidad. El Currículo se divide en tres áreas: la básica, la sustantiva y la integradora que en conjunto pretenden dar una formación acorde a los tiempos actuales de una sociedad cada vez más dinámica, participativa y demandante.

La Unidad de Aprendizaje (UA) de Laboratorio de Operaciones de Separación pertenece al núcleo de formación sustantivo y pretende que el estudiante reconozca la importancia de las situaciones experimentales, que fortalecen el desarrollo de conductas que se realizan con precisión, exactitud, facilidad, economía de tiempo, esfuerzo, y desarrollan la creatividad, cuyas respuestas no se logren con la simple reproducción de un contenido ni la repetición de los pasos indicados en un protocolo de práctica que no dé lugar a la construcción de nuevos conocimientos en los alumnos sino se pretende facilitar un aprendizaje significativo y familiarizarlo con formas de trabajo característico de las ciencias experimentales, por lo que se aspira que las actividades respondan a estas expectativas. Su importancia es fundamental en las unidades de aprendizaje de la Ingeniería Aplicada; y por consiguiente en la formación del Ingeniero Químico.

La contribución de esta UA al perfil de egreso del Ingeniero Químico se centra en la promoción de competencias a nivel de complejidad creciente, que incidirán en su capacidad de solución a problemas como escasa investigación para el desarrollo de nuevos materiales y productos químicos, el deficiente análisis y optimización de los procesos y equipos existentes, el mal aprovechamiento de los recursos materiales y energéticos, y cuya solución está basada en experiencias de laboratorio mediante conceptos y aplicaciones propios de la UA. Además, que reconozca los ámbitos de desempeño (centros de investigación y desarrollo tecnológico; operación de plantas industriales: producción, procesos; diseño y asesoría: diseño básico; entre otros), donde se presentan dichas problemáticas. Para cubrir el planteamiento anterior el estudiante dominará los conocimientos de la UA y desarrollar habilidades como el dominio de herramientas computacionales, software especializado, trabajo en equipo, entre otros. Manteniendo una visión de respeto orientada a la calidad en el trabajo, la perseverancia y la tolerancia, así como la disposición a aprender a aprender.

La UA consta de cinco unidades de competencia: Determinación de coeficientes de difusividad de gases y líquidos, operación y análisis de equipos de humidificación, operación y análisis de un equipo de enfriamiento, operación y análisis de equipos de absorción y destilación, operación y análisis de equipos de extracción y secado. En el desarrollo de las unidades de aprendizaje se propiciará el autoaprendizaje, así como el desarrollo de las habilidades y el



fortalecimiento de las actitudes y valores propios de la UA durante todo el semestre.

Las estrategias didácticas que se aplicarán durante el curso: estudio independiente, trabajo en equipo, interacción discente-discente, discente-docente, presentaciones en equipo, y en algunas unidades se empleará la herramienta de cómputo con software especializado. La evaluación del aprendizaje será un proceso continuo en el cual la retroalimentación será oportuna para alcanzar los propósitos establecidos. La evaluación de la UA se aplicará bajo criterios colegiados y de área de docencia. La evaluación de la UA se aplicará bajo criterios colegiados y de área de docencia.

III. Ubicación de la unidad de aprendizaje en el mapa curricular

Núcleo de formación: Sustantivo

Área Curricular: Ingeniería Aplicada

Carácter de la UA: Obligatoria

IV. Objetivos de la formación profesional.

Objetivos del programa educativo:

Preparar, capacitar y formar a los alumnos con las bases humanísticas, científicas y tecnológicas mediante el reforzamiento de actitudes y valores; la adquisición de conocimientos como son los principios y fundamentos de las ciencias básicas, las matemáticas y la Ingeniería Química; y el desarrollo de habilidades de pensamiento superior (análisis, síntesis, razonamiento, creatividad) para que sean capaces de resolver problemas propios de la disciplina aplicando metodologías adecuadas, así como generar y/o optimizar procesos químicos, que conlleven a mejorar su entorno social, ambiental, laboral y económico para incrementar la calidad de vida en nuestro país.

Objetivos del núcleo de formación:

Permiten el análisis y aplicación del conocimiento específico de la Ingeniería Química y proporciona los elementos que refuerzan y le dan identidad a la profesión. Proveen al estudiante los elementos teóricos, metodológicos, técnicos e instrumentales propios de la Ingeniería Química y las competencias de su área de dominio científico.



Objetivos del área curricular o disciplinaria:

V. Objetivos de la unidad de aprendizaje.

Los discentes del Programa Educativo de Ingeniero Químico mediante trabajo individual y en equipo serán capaces de analizar e intervenir en la resolución de problemas de separación en equipos de absorción, resolución de problemas de separación en equipos de destilación, resolución de problemas de separación en equipos de extracción líquido-líquido y resolución de problemas de separación en equipos de secado, mediante el uso de software especializado y métodos analíticos. También les permitirá comparar nuevos procesos químicos con procesos ya existentes al poder modelar los distintos procesos y mecanismos de transferencia de masa; con una visión de respeto orientada a la calidad en el trabajo, la perseverancia y la tolerancia, así como la disposición a aprender a aprender

VI. Contenidos de la unidad de aprendizaje y su organización

Unidad 1.

Objetivo: Determinación de coeficientes de difusividad de gases experimental y analíticamente, aplicando las habilidades¹ y reforzando actitudes y valores² de la unidad de aprendizaje

- 1.1 Mediante celdas de Arnold estimar coeficientes de difusión de gases a diferentes temperaturas de operación

Unidad 2.

Objetivo: Operación y análisis de equipos de humidificación, aplicando las habilidades¹ y reforzando actitudes y valores² de la unidad de aprendizaje

- 2.1 Elaboración de una carta psicrométrica a las condiciones de la ciudad de Toluca
- 2.2 Caracterización de tipos de empaques en torres de humidificación
- 2.3 Estudio hidráulico
- 2.4 Humidificación del sistema aire-agua



Unidad 3.

Objetivo: Operación y análisis de un equipo de enfriamiento, aplicando las habilidades¹ y reforzando actitudes y valores² de la unidad de aprendizaje

- 3.1 Caídas de presión de la torre
- 3.2 Carga de enfriamiento

Unidad 4.

Objetivo: Operación y análisis de equipos de absorción y destilación, aplicando las habilidades¹ y reforzando actitudes y valores² de la unidad de aprendizaje

- 4.1 Cálculo del número de platos de una torre de destilación
- 4.2 Eficiencia de la torre de absorción
- 4.3 Eficiencia de la torre de destilación

Unidad 5.

Objetivo: Operación y análisis de equipos de extracción y secado, aplicando las habilidades¹ y reforzando actitudes y valores² de la unidad de aprendizaje

- 5.1 Estudio hidráulico de una equipo de extracción
- 5.2 Cálculo del número de etapas para el proceso de extracción
- 5.3 Condiciones de operabilidad del secado por aspersion
- 5.4 Eficiencia del secador por aspersion

VII. Sistema de evaluación

En el desarrollo de la UA se evaluará el análisis para la resolución de problemas, las habilidades adquiridas, las actitudes y valores desarrollados, mediante:

- Actividad individual como: Exámenes departamentales
- Actividades en equipo como: Presentaciones, reporte final de la práctica

La UA se acreditará a través de dos evaluaciones parciales y/o, una ordinaria; el discente podrá exentar la unidad de aprendizaje si obtiene una calificación mayor o igual a 8.0 puntos en las dos evaluaciones parciales. Si el promedio de las dos evaluaciones parciales esta entre 6.0 y 7.9 puntos el discente deberá presentar el examen ordinario y la calificación final será el promedio del ordinario y las calificaciones parciales. Además de las evaluaciones, el discente deberá cumplir



con el 80% de asistencia al curso para dar derecho a presentar cada evaluación parcial y/u ordinaria.

Las evaluaciones primera y segunda se conformaran por las siguientes actividades:

- Actividades en o fuera del aula 6 puntos
 - Desarrollo experimental 1 punto
 - Elaboración de reporte final de la práctica (ver cuadro 1 y 2) 5 puntos
- Examen departamental (ver cuadro 1) 4 puntos
 - 1er examen parcial, escrito
 - 2° examen parcial escrito

Cuadro 1. Criterios de evaluación de series de problemas: Ejercicios semanales, problemarios, ejercicios y problemas resueltos en clase, examen departamental y reportes de laboratorio

Aspectos	Criterios	Indicadores	Parámetros %	
Planteamiento	Coherencia	Lógico	80	100
Resultado	Valor Unidades	Correcto Uso correcto	10	90 10
Presentación	Limpieza y orden	Es limpio y ordenado	10	100

Cuadro 2. Criterios de evaluación de informes y proyectos*

Aspectos	Criterios	Indicadores	Parámetros %	
Planteamiento	Coherencia	Lógico	20	100
Diseño	Estructura	Se identifican jerarquías entre términos	30	50
	Secuencia	Los términos tiene una secuencia deductiva		50
Modelo de cálculo	Adecuado	Uso correcto	50	100
Resultado	Valor Unidades	Correcto Uso correcto	10	90 10
Presentación*	Limpieza y orden Ortografía Redacción	Es limpio y ordenado Sin faltas de ortografía Sigue las reglas gramaticales	10-15	33-30 33-30 33-40
Bibliografía*	Actualizada	Reciente y reportada correctamente	5-10	100



* Para revisiones bibliográficas solo se consideran los puntos marcados con *

** La ausencia de estos aspectos en caso extremo pueden ser causa de anulación total de la práctica en cuestión

VIII. Acervo bibliográfico

Básica

Treybal, R.E., "Mass Transfer Operations", 3A. ED. Mc Graw Hill Book Co., New York, 1980.

Foust, A.S., ET AL., "Principles Of Unit Operations", 2A. Ed. John Wiley & Sons, New York, 1980.

McCabe & Smith, J.C., "Unit Operations Of Chemical Engineering", 4A. ED McGRA HILL BOOK, CO., New York, 1985.

King, J., "Separation Processes", 2A. ED., McGraw Hill Book Co., New York, 1980.

Sherwood, T.K., Pigford, R.L. & Wilke C.R., "Mass-Transfer", Mc Graw Hill Book, Co., New York, 1975

Van Winkle, M., "Distillation", McGraw Hill Book Co., New York, 1963.

Complementaria

Skelland, A.H.P., "Diffusional Mass Transfer", John Wiley & Sons INC., NEW YORK, 1974.

Reid, R.C. & Sherwood T.K., "The Properties of Gases and Liquids", 3A., ED. Mc Graw Hill Book, Co., New York, 1977.

Perry, R.H. & Chilton H., "Chemical Engineering's Handbook", 6A. ED. Mc Graw Hill Book, Co., New York, 1984.

Smith, B.D., "Design of Equilibrium Stage Processes", Mc Graw Hill Book, Co., New York, 1963

Ludwing, E.E., "Applied Process Design For Chemical and Petrochemical Plants", Vol. 11, 2A. ED. Gulf Publishing CO., Houston, 1979.

Welty, J.R., R.E. Wilson and Wicks., C.E., "Fundamentals of Momentum, Heat and Mass Transfer", 2A. Ed. John Wiley & Sons, NEW YORK, 1960.

Bennett, C.O. & Myers, J.E., "Momentum, Heat and Mass Transfer", 3A. Ed. Mc Graw Hill Book CO., New York, 1983.