



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:

Simulación de Procesos



I. Datos de identificación

Licenciatura

Unidad de aprendizaje Clave

Carga académica	<input type="text" value="2"/>	<input type="text" value="2"/>	<input type="text" value="4"/>	<input type="text" value="6"/>
	Horas teóricas	Horas prácticas	Total de horas	Créditos

Período escolar en que se ubica

1	2	3	4	5	6	7	8	9
---	---	---	---	---	---	---	---	---

Seriación	<input type="text" value="Ninguna"/>	<input type="text" value="Ninguna"/>
	UA Antecedente	UA Consecuente

Tipo de Unidad de Aprendizaje

Curso	<input type="checkbox"/>	Curso taller	<input checked="" type="checkbox"/>
Seminario	<input type="checkbox"/>	Taller	<input type="checkbox"/>
Laboratorio	<input type="checkbox"/>	Práctica profesional	<input type="checkbox"/>
Otro tipo (especificar)	<input type="text"/>		

Modalidad educativa

Escolarizada. Sistema rígido	<input type="checkbox"/>	No escolarizada. Sistema virtual	<input type="checkbox"/>
Escolarizada. Sistema flexible	<input checked="" type="checkbox"/>	No escolarizada. Sistema a distancia	<input type="checkbox"/>
No escolarizada. Sistema abierto	<input type="checkbox"/>	Mixta (especificar)	<input type="text"/>

Formación común

Químico en Alimentos 2003	<input type="checkbox"/>	Químico 2003	<input type="checkbox"/>
Farmacéutico Biólogo 2006	<input type="checkbox"/>		

Formación equivalente

	Unidad de Aprendizaje
Químico en Alimentos 2003	<input type="text"/>
Químico 2003	<input type="text"/>
Farmacéutico Biólogo 2006	<input type="text"/>



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, teniendo como finalidad la formación de profesionales analíticos, reflexivos, críticos y creativos a través de un proceso formativo que se ligue profundamente al ámbito profesional y permita una real vinculación teórico-práctica. 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.

El alumno que egrese de la carrera de Ingeniero Químico será capaz de participar profesionalmente y eficientemente en el diseño, desarrollo, comercialización e investigación de nuevos procesos y productos químicos, y en la operación y la optimización de plantas químicas, profesando siempre un respeto profundo por el mejoramiento y por la conservación del medio ambiente, por el ahorro de energía, por la seguridad dentro y fuera de las empresas, por el aprovechamiento racional de los recursos no renovables de que dispone la humanidad y por el cumplimiento de las leyes, normas y reglamentos, así como el código de ética correspondiente a su profesión.

La Unidad de Aprendizaje (UA) de Simulación de Procesos pertenece al área integral y pretende introducir al alumno en la simulación del comportamiento de equipos integrados a procesos nuevos o existentes dentro de las plantas químicas; mediante la integración de conocimientos, habilidades como: programación; búsqueda de información; planteamiento, solución y análisis de problemas, utilizando software especializado. 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 durante el semestre.

La UA consta de tres unidades: Introducción a la Simulación, Simulación de Equipos, y Simulación de Procesos

En el desarrollo de la unidad de aprendizaje se propiciará el fortalecimiento de habilidades del dominio cognoscitivo como son calcular, demostrar, utilizar las herramientas computacionales que sean necesarias para simular el comportamiento de plantas químicas, modificar las variables del proceso y analizar las respuestas del sistema, modelar matemáticamente procesos que operen en estado estacionario y no estacionario, lo cual promoverá el desarrollo de habilidades y dominio de software especializado, trabajo en equipo, y fortaleciendo actitudes y valores de la UA.

La evaluación del aprendizaje será un proceso continuo en el cual la retroalimentación oportuna a los estudiantes acerca de su desempeño será



fundamental para alcanzar los propósitos establecidos. Se utilizarán diferentes estrategias de aprendizaje como estudio independiente, resolución de series de ejercicios y problemarios; trabajo activo en clase (resolución de problemas), exposiciones y proyectos; así como el uso de software especializado. Las evaluaciones departamentales se aplicarán cuando lo señale el calendario oficial.

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

Núcleo de formación: Integral

Área Curricular: Procesos

Carácter de la UA: Optativa

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:

Proporciona al estudiante una visión integradora-aplicativa de carácter interdisciplinario y transdisciplinario, que contempla y orienta su formación al permitir opciones para su ejercicio profesional o bien la iniciación en el proceso investigativo. Se consolida con su inserción en el campo profesional a través de estancias supervisadas en espacios lábrales y/o de investigación, que faciliten su proceso de apropiación y aplicación del conocimiento.

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 formular los modelos y simular el comportamiento de equipos integrados a procesos nuevos o existentes dentro de las plantas químicas. Analizar procesos industriales y evaluar su comportamiento utilizando criterios apropiados. Seleccionar las condiciones de operación y tamaño de los equipos. Proponer cambios en los procesos y en sus sistemas de control para mejorar su desempeño, todo esto 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. Introducción a la Simulación

Objetivo: Utilizar las herramientas computacionales y la modelación matemática para la simulación de procesos químicos, para fortalecer nuevos conocimientos, desarrollando habilidades, y 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

- 1.1 Simuladores comerciales y académicos
- 1.2 Tipos de Simulación: estacionaria, dinámica y discreta
- 1.3 Estructura de un simulador de procesos simple
- 1.4 Utilerías de Simulación: MathCad, MathLab, Simulink, Matemática
- 1.5 Simulador Aspen Plus y HYSYS

Unidad 2. Simulación de Equipos

Objetivo: Modelar a partir de los balances de materia y energía y simular operaciones individuales en estado estacionario modificando las variables de operación y analizando las respuestas del sistema para seleccionar las condiciones apropiadas de operación y/o tamaño del equipo, fortaleciendo conocimientos, desarrollando habilidades, y 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

- 2.1 Simulación isotérmica de un reactor CSTR de volumen constante y variable
- 2.2 Simulación de una columna de destilación
- 2.3 Simulación de un extractor líquido – líquido
- 2.4 Simulación de una columna de adsorción



2.5 Proyecto: Elegir otro equipo de operación o proceso unitario

Unidad 3. Simulación de procesos

Objetivo: Utilizar las herramientas computacionales para modelar y simular el comportamiento de equipos integrados de procesos en estado estacionario y no estacionario ya sean nuevos o existentes en las plantas químicas (principalmente procesos donde se involucren reacciones químicas y/o operaciones de separación como destilación, extracción, etc., fortaleciendo conocimientos, desarrollando habilidades, 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

3.1 Simulación de procesos en estado estacionario

3.2 Simulación dinámica de procesos

3.3 Simulación modular, secuencial y simultánea

3.4 Proyecto: Aplicar la simulación en una proceso real

VII. Sistema de evaluación

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 los 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:

1ª Evaluación

Actividades en o fuera del aula 3 puntos

Trabajo individual y en equipo en la resolución de problemas (tareas, ejercicios, etc) 1 punto

Trabajo activo en clase: Uso efectivo del software, participaciones (propuestas de solución) y debates 2 puntos

Examen departamental (ver cuadro 1) 7 puntos
1er examen parcial, escrito



2ª Evaluación

Actividades en o fuera del aula **5 puntos**

Trabajo individual y en equipo en la resolución de problemas (tareas, ejercicios, etc) **1 punto**
 Trabajo activo en clase: Uso efectivo del software, participaciones (propuestas de solución) y debates **2 puntos**
 Proyecto (ver cuadro 2) **2 puntos**

Examen departamental (ver cuadro 1) **5 puntos**
 2o examen parcial, escrito

Cuadro 1. Criterios de evaluación de series de problemas: 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 revisiones bibliográficas y proyectos*

Aspectos	Criterios	Indicadores	Parámetros %	
Planteamiento	Coherencia	Lógico	20	100
Modelo de cálculo	Adecuado	Uso correcto	50	100
Resultado	Valor Unidades	Correcto Uso correcto	10	90 10
Presentación*	Limpieza y orden	Es limpio y ordenado	15-90	33-30
	Ortografía	Sin faltas de ortografía		33-30
	Redacción	Sigue las reglas gramaticales		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 puede ser causa de anulación total de la práctica en cuestión

VIII. Acervo bibliográfico

Luyben, W.L. "Process Modeling, Simulation and Control for Chemical Engineers. 2ª. Ed. Mc Graw Hill. Singapore. 1990.



Martínez-Sifuentes, V.H y col. "Simulación de Procesos en Ingeniería Química" Plaza y Valdes. México, D.F. 2000.

Husain, A. "Chemical Process Simulation" John Wiley and Sons. 1986.

Edgar, T.F. and Himmelblau, D.M. "Optimization of Chemical Process". Mc Graw Hill. New York. 2001.