



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:

Flujo de Fluidos



I. Datos de identificación

Licenciatura

Unidad de aprendizaje Clave

Carga académica	<input type="text" value="3"/>	<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="3"/>	<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 checked="" type="checkbox"/>	Curso taller	<input 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 2009, 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 Flujo de Fluidos pertenece al área sustantiva y pretende que el estudiante aplique una parte de los fenómenos de transporte que corresponde justamente al flujo de fluidos, en problemas de procesos químicos, lo cual constituye una de las bases del quehacer profesional del ingeniero químico; su importancia es fundamental en las unidades de aprendizaje de ciencias de la ingeniería e 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 entrenamiento, que incidirán en su capacidad de solución de problemas, el eficiente análisis y optimización de los procesos y equipos existentes y cuya solución está basada en el flujo de fluidos; mediante los conceptos propios de la UA. Así como, que reconozca los ámbitos de desempeño (consultorías, diseño y operación de plantas industriales: producción, procesos; servicios y mantenimiento), donde se presentan dichas problemáticas. Para cubrir el planteamiento anterior el estudiante dominará los conocimientos de la UA y reforzará habilidades como el dominio de herramientas computacionales, software especializado (ASPEN), 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 de aprender a aprender.

La UA consta de cuatro unidades de competencia: Flujo de fluidos no compresibles, Flujo de fluidos compresibles, Flujo de fluidos en dos fases y Agitación; en el desarrollo de las unidades de aprendizaje se propiciará el autoaprendizaje, así como el perfeccionamiento de las habilidades y el fortalecimiento de las actitudes y valores propios de la UA durante todo el semestre.

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 revisiones bibliográficas, elaboración representaciones gráficas, resolución de series de ejercicios y problemarios; trabajo activo en clase y fuera de ella (resolución de problemas, exposiciones); 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: **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 estudiantes del Programa Educativo de Ingeniero Químico mediante trabajo individual y en equipo serán capaces de intervenir en la resolución de problemas que se relacionan con los requerimientos energéticos en el transporte y agitación de los fluidos; con una visión crítica y de respeto orientada a la calidad en el trabajo, la perseverancia y la tolerancia, así como la disposición de aprender a aprender.



VI. Contenidos de la unidad de aprendizaje y su organización

Unidad 1. Flujo de fluidos no compresibles

Objetivo: Determinar la potencia requerida y la eficiencia de los equipos de bombeo de fluidos incompresibles, en redes de tuberías con arreglo en serie y en paralelo, mediante un análisis detallado de las caídas de presión en la tubería y los accesorios, tanto en forma analítica como con la ayuda de un paquete computacional especializado (ASPEN). Manteniendo una actitud proactiva y responsable, que repercuta en una elevada calidad en el trabajo, a través de la participación activa en tareas individuales y en equipo

- 1.1 Tipos de fluidos incompresibles
- 1.2 Ecuación de continuidad
- 1.3 Número de Reynolds
- 1.4 Ecuaciones de Fanning, Darcy, Hagen-Poiseuille, Bernoulli y Karman.
- 1.5 Caída de presión en tuberías y accesorios
- 1.6 Arreglos de tuberías en serie y paralelo
- 1.7 Análisis de fluidos en una dimensión utilizando las ecuaciones de Navier-Stokes
- 1.8 Equipo utilizado en el transporte de fluidos incompresibles y medidores de flujo

Unidad 2. Flujo de fluidos compresibles

Objetivo: Determinar la potencia requerida y la eficiencia de los equipos de bombeo de fluidos compresibles, en redes de tuberías de diferente sección transversal, mediante un análisis detallado de las caídas de presión en la tubería y los accesorios, tanto en forma analítica como con la ayuda de un paquete computacional especializado (ASPEN). Manteniendo una actitud proactiva y responsable, que repercuta en una elevada calidad en el trabajo, a través de la participación activa en tareas individuales y en equipo

- 2.1 Características de un fluido compresible
- 2.2 Procesos de flujo compresible (isotérmico, adiabático y politrópico)
- 2.3 Ecuaciones de Darcy, Weymouth, Panhandle, del Número de Match y del factor de expansión
- 2.4 Equipos utilizados para el transporte de fluidos compresibles y medidores de flujo



Unidad 3. Flujo de fluidos en dos fases

Objetivo: Determinar la potencia requerida y la eficiencia de los equipos de transporte de fluidos en dos fases, mediante un análisis detallado de las caídas de presión en la tubería y los accesorios y la clasificación adecuada del patrón de flujo presente. Manteniendo una actitud proactiva y responsable, que repercuta en una elevada calidad en el trabajo, a través de la participación activa en tareas individuales y en equipo

- 3.1 Características de los flujos bifásicos líquido-gas y gas-sólido
- 3.2 Número de Reynolds y factor de corrección de flujo en dos fases
- 3.3 Transporte neumático y transporte hidráulico
- 3.4 Caída de presión en los diferentes patrones de flujo bifásico
- 3.5 Equipo de transporte de fluidos en dos fases

Unidad 4. Agitación de fluidos

Objetivo: Calcular los requerimientos energéticos en tanques de agitación de fluidos, mediante los modelos matemáticos y algoritmos de cálculo adecuados. Manteniendo una actitud proactiva y responsable, que repercuta en una elevada calidad en el trabajo, a través de la participación activa en tareas individuales y en equipo

- 4.1 Patrón de flujo en un tanque con agitación
- 4.2 Mezclado y dispersión
- 4.3 Clasificación de agitadores y mezcladores
- 4.4 Consumo de energía en tanques agitados
- 4.5 Características de los sistemas de agitación y mezcladores tipo tanque agitado

VII. Sistema de evaluación

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

Actividades individuales como: Representaciones gráficas, resolución de ejercicios y exámenes departamentales

Actividades en equipo como: Resolución de ejercicios en clase y fuera de ella (ejercicios semanales y problemarios)



Los porcentajes de las calificaciones e integración de cada evaluación son los siguientes:

Promedio de las evaluaciones parciales

Primera evaluación 50 %

Segunda evaluación 50 %

Evaluación final

Promedio de las evaluaciones parciales 50%

Examen final 50%

Las 3 evaluaciones se conformarán por las siguientes actividades:

Examen parcial o final, departamental, escrito (ver cuadro 1) 70%

Actividades en o fuera del aula 30%

Representaciones gráficas (ver cuadro 2) 40%

Series de problemas y ejercicios semanales (ver cuadro 1) 40%

Participación (ver cuadro 1) 20%

Cuadro 1. Criterios de evaluación de series de problemas, ejercicios semanales, participaciones y exámenes departamentales

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

Cuadro 2. Criterios de evaluación de representaciones gráficas

Aspecto	Criterios	Indicadores	Parámetros %	
Conceptos	Coherencia	Relación de términos	40	50
	Suficiencia	Contiene los términos principales		50
Diseño	Estructura	Se identifican jerarquías entre términos	30	50
	Secuencia	Los términos tiene una secuencia deductiva		50
Presentación	Redacción	Sigue reglas gramaticales	30	50
	Ortografía	Sin faltas de ortografía		50



VIII. Acervo bibliográfico

Básica

Mc. Cabe Warren L., Smith Julian C. & Harriot Peter, “Unit Operations of Chemical Engineering”, 5a. ed., McGraw-Hill, 1993.

Crane , “Flujo de Fluidos en Válvulas, Accesorios y Tuberías”, McGraw-Hill, 1987.

Foust A. S., Wenzel L. A., Clump, Mays and Andersen, “Principios de Operaciones Unitarias”, 10a. ed., CECSA, 1977.

Valiente, B. A. Problemas de flujo de fluidos. Limusa .México. 1998

Complementaria

Hicks Tyler G. “Handbook of Mechanical Engineering Calculations: Pumps, Selection and Applications”, McGraw-Hill, 1997.

Bennet C. O. and Myers J. E., “Momentum, Heat and Mass Transfer”, 3a. ed., McGraw-Hill, 1982.

Perry Robert H., Green Don W. and Maloney James O., “Chemical Engineering Handbook”, 7a. ed., McGraw-Hill, 1997.