



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:

Investigación de Operaciones



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 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 Investigación de operaciones pertenece al área integral y pretende que el estudiante reconozca a los métodos de optimización como una herramienta del quehacer profesional del ingeniero químico; su importancia es fundamental en las unidades de aprendizaje de ingeniería aplicada, así como las complementarias; 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; la inadecuada administración de recursos en empresas; el aprovechamiento irracional de los recursos materiales; energéticos y económicos y cuya solución requiere del uso de métodos de optimización. Así como, que reconozca los ámbitos de desempeño (centros de investigación y desarrollo tecnológico; operación de plantas industriales: producción, procesos; diseño y asesoría: optimización de equipos y procesos; entre otros), 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, 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 tres unidades de competencia: Modelar y resolver problemas tipo¹ mediante programación entera; Resolución de problemas tipo² mediante programación no lineal con restricciones; Resolución problemas tipo³ mediante métodos de optimización con variables discretas y continuas; 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.

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 de mapas conceptuales, proyectos; trabajo activo en clase (resolución de problemas, exposiciones); así como el uso de software especializado. Las evaluaciones departamentales se aplicarán cuando lo señale el calendario oficial.

¹Problemas tipo: optimización de intercambiadores de calor, redes de transmisión de gas, mezclas, entre otros.

²Problemas tipo: optimización de columnas de destilación, columnas de extracción, entre otros.

³Problemas tipo: optimización de equipos de proceso

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 estudiantes del Programa Educativo de Ingeniero Químico mediante trabajo individual y en equipo serán capaces de intervenir en la resolución de problemas básicos optimización de procesos, optimización del funcionamiento de equipo de procesos, en la administración óptima de recursos; 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: Modelar y resolver problemas tipo¹ mediante programación entera; analizar y discutir los resultados y compararlos con los resultados obtenidos al utilizar un software, aplicando las habilidades y reforzando actitudes y valores de la asignatura

1.1 Definiciones básicas:

Definición de métodos de optimización

Clasificación de los métodos de optimización

1.2 Modelación de procesos

Determinación de grados de libertad

1.3 Programación lineal entera

Método de ramificar y acotar

Métodos de transporte y asignación

Unidad 2.

Objetivo: Modelar y resolver problemas tipo² mediante programación no lineal con restricciones ; analizar y discutir los resultados y compararlos con los resultados obtenidos al utilizar un software, aplicando las habilidades y reforzando actitudes y valores de la asignatura

2.1 Conceptos básicos

2.2 Método de sustitución directa

2.3 Condiciones necesarias para un extremo local (primer orden)



2.4 Programación cuadrática

2.5 Método de Lagrange

2.6 Modelar y resolver problemas tipo mediante programación no lineal

2.7 Resolución de problemas tipo por medio de software

Unidad 3.

Objetivo: Modelar y resolver problemas tipo³ mediante métodos de optimización con variables discretas y continuas; analizar y discutir los resultados; y compararlos con los resultados obtenidos al utilizar un software, aplicando las habilidades y reforzando actitudes y valores de la asignatura

3.1 Definiciones

3.2 Optimización total

3.3 Uso de reglas de optimización de procesos

3.5 Modelar y resolver problemas tipo

VII. Sistema de evaluación

En el desarrollo de la UA se evaluará la identificación y la aplicación de los conocimientos, las habilidades adquiridas, las actitudes y valores desarrollados, mediante:

Actividades individuales como: Resúmenes, representaciones gráficas, resolución de ejercicios y evaluaciones departamentales

Actividades en equipo como: Presentaciones, resolución de ejercicios y problemas tipo¹ en clase y series resueltas de problemas tipo¹ (ejercicios semanales y problemarios)

La evaluación ordinaria de cada unidad de aprendizaje, se hará a través de un mínimo de dos evaluaciones parciales y en su caso de una evaluación final.

Las calificaciones de las evaluaciones parciales, se promediarán para efectos de eximir a los alumnos de la presentación de la evaluación final.

El promedio de las calificaciones de las evaluaciones parciales y la calificación del examen final, se promediarán para obtener la calificación ordinaria final.



Los alumnos podrán exentar la evaluación final cuando hayan obtenido un promedio no menor a 8.0 puntos en las evaluaciones parciales realizadas durante el curso

En caso de que el alumno no tenga el promedio requerido para exentar la evaluación final, tendrá derecho a presentarla si obtuvo al menos un promedio de 6.0 puntos en las evaluaciones parciales.

En caso de que el promedio de las evaluaciones parciales o que la calificación del curso sea menor a 6.0 puntos el estudiante podrá presentar el examen extraordinario o a título de suficiencia.

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

Primera evaluación	2.5 puntos
Segunda evaluación	2.5 puntos
Evaluación final	5.0 puntos

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

Actividades en o fuera del aula 3.0 puntos

Resúmenes (ver cuadro 1)	0.0 puntos
Representación gráfica (ver cuadro 2)	0.4 puntos
Series de problemas y ejercicios semanales	1.5 puntos
Presentaciones y proyectos (ver cuadro 4)	0.8 puntos
Participación (ver cuadro 3)	0.3 puntos
Asistencia	0.0 puntos

Examen departamental (ver cuadro 3) 7.0 puntos

1er examen parcial; 7.0 puntos de la calificación con un examen escrito, a libro cerrado e individual y los 3.0 restantes de la calificación la elaboración de un proyecto por equipo

2° examen parcial: 7.0 puntos de la calificación con un examen escrito, a libro cerrado e individual y los 3.0 restantes de la calificación la elaboración de un proyecto por equipo

Examen Final, escrito a libro abierto e individual

Evaluación y acreditación (continua)

Cuadro 1. Criterios de evaluación de resúmenes



Los resúmenes pretenden que el estudiante elabore sus notas de manera previa a cada sesión de clase, por lo que no tienen valor numérico; sin embargo, son requisito obligatorio para la realización de la actividad de series de problemas tipo, en la modalidad de ejercicios semanales

Cuadro 2. Criterios de evaluación de una representación gráfica

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

Cuadro 3. Criterios de evaluación de series de problemas: Ejercicios semanales, problemarios, ejercicios y problemas resueltos en clase y examen departamental

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

Cuadro 4. 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	10	90
		Uso correcto		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 pueden ser causa de anulación total de la práctica en cuestión



UAEM

Universidad Autónoma
del Estado de México

SD
Secretaría de Docencia



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

VIII. Acervo bibliográfico

Básica

Biegler, Grossman & Westerberg. Systematic Methods for Chemical Engineering Desing. Prentice-Hall. 1997

Seader, Seider & Lewin. Product & Process Desing Principles: Synthesis, Analysis and Evaluation. John Wiley. 2003

Edgar, Himmelblau & Lasdon. Optimization of Chemical Processes. 2a ed. Mc Graw Hill. 2001

Complementaria

Layben. Process Modeling, Simulation and Control for Chemical Engineers. Mc Graw Hill. 1985

Jay, Heizer. Operations Management. 5a. ed. Prentice Hall. 1999

Journal of Chemical and Engineering Data

Industrial and Engineering Chemistry Research

Langmuir