



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:

Ecuaciones Diferenciales



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 checked="" 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 Ecuaciones Diferenciales pertenece al área básica y pretende que el estudiante reconozca a las matemáticas como una herramienta del quehacer profesional del ingeniero químico; su importancia es fundamental en las unidades de aprendizaje de ciencias de la ingeniería e 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 inicial, 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 y cuya solución requiere del uso de ecuaciones diferenciales; mediante los conceptos propios de la UA. Así como, 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 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 cuatro unidades de competencia: Modelación problemas1, Resolución analítica de los problemas tipo1, Resolución mediante series problemas tipo1, Resolución de problemas tipo1 mediante la aplicación de la Transformada de Laplace; 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, resolución de series de ejercicios y problemarios; 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.

1 Problemas tipo: problemas de crecimiento o decrecimiento poblacional; problemas para determinar la velocidad de descarga de un tanque; problemas para obtener el modelo cinético de reacciones de primero y segundo orden; problemas aplicando la Ley de Newton, para obtener perfiles de temperatura; problemas de balance de materia; problemas donde se aplica la Ley de Hooke para su resolución, entre otros.

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

Núcleo de formación: **Básico**

Área Curricular: **Ciencias Básicas y Matemáticas**

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:

Le proporciona al estudiante las bases contextuales, teóricas y filosóficas de la Ingeniería Química, así como una cultura básica universitaria en las ciencias y humanidades, y la orientación profesional pertinente. En él se contemplan las competencias básicas necesarias para cualquier profesional de la Ingeniería y de la Química en la época actual.

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 de crecimientos y decaimientos de poblaciones, problemas para obtener modelos cinéticos, problemas para determinar perfiles de temperatura aplicando la ley de Newton, entre otros; 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 problemas tipo¹ que se resuelven por medio de ecuaciones diferenciales de primer orden y de orden superior; aplicando las habilidades y reforzando actitudes y valores de la asignatura

1.1 Definiciones básicas: ecuación diferencial, intervalo solución

1.2 Clasificación de ecuaciones diferenciales

Por su tipo

Por su orden

Por su linealidad

1.3 Algunos orígenes físicos de las ecuaciones diferenciales

1.4 Modelar problemas tipo

Unidad 2.

Objetivo: Resolver analíticamente problemas tipo¹ con el método de solución adecuado; 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 Métodos de solución para ecuaciones de primer orden:

Método de variables separables

Sustituciones

Inspección y método formal para resolver ecuaciones exactas

Problemas tipo cuya solución requiere de una ecuación de primer orden



2.2 Conceptos básicos para ecuaciones de orden superior: condiciones de frontera, linealidad, wronskiano

2.3 Métodos de solución para ecuaciones de orden superior:

Método de operadores

Método de superposición

Método de variación de parámetros

Solución de la ecuación de Cauchy-Euler

2.4 Métodos de solución para sistemas de ecuaciones diferenciales: por medio del método de los operadores

2.5 Resolución de problemas tipo cuya solución requiere de una ecuación de orden superior

2.6 Resolución de problemas tipo por medio de software

Unidad 3.

Objetivo: Resolver mediante series problemas tipo¹; 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 básicas: serie, convergencia, divergencia

3.2 Resolución de ecuaciones diferenciales por series de potencia

3.3 Resolución de problemas tipo con el método de solución adecuado

3.4 Resolución de problemas tipo por medio de software

Unidad 4.

Objetivo: Resolver problemas tipo¹ mediante la aplicación de la Transformada de Laplace; 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

4.1 Transformada de Laplace

Definición de Transformada de Laplace

Transformada inversa y transformadas de derivadas

Teoremas de traslación

Propiedades de la Transformada de Laplace



4.2 Solución de ecuaciones diferenciales por medio de la Transformada de Laplace

4.3 Solución para sistemas de ecuaciones utilizando Transformada de Laplace

4.4 Resolución de problemas tipo mediante la Transformada de Laplace

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 UA se acreditará a través de dos evaluaciones parciales, una final sumaria (equivalente al examen ordinario), con un promedio mínimo de calificación de 6.0 puntos en una escala de 10.0 para ser promovido. No hay pase automático, es obligatoria la presentación del examen departamental final.

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

Primera evaluación	30%
Segunda evaluación	30%
Evaluación final	40%

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

Actividades en o fuera del aula	30%
Resúmenes (ver cuadro 1)	0 puntos
Representación gráfica (ver cuadro 2)	0.4 puntos
Series de problemas y ejercicios semanales	1.0 puntos
Presentaciones y proyectos (ver cuadro 4)	0.8 puntos
Participación (ver cuadro 3)	0.5 puntos
Asistencia	0.3 puntos
Examen departamental (ver cuadro 3)	70%



1er examen parcial, escrito, a libro cerrado e individual
 2° examen parcial: 70% de la calificación con un examen escrito, a libro cerrado e individual y el 30% restante de la calificación un examen a libro abierto y por equipo
 Examen final, escrito, a libro abierto e individual

¹Problemas tipo: problemas de crecimiento o decrecimiento poblacional; problemas para determinar la velocidad de descarga de un tanque; problemas para obtener el modelo cinético de reacciones de primero y segundo orden; problemas aplicando la Ley de Newton, para obtener perfiles de temperatura; problemas de balance de materia; problemas donde se aplica la Ley de Hooke para su resolución, entre otros.

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	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

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	Correcto	10	90
	Unidades	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	Correcto	10	90
	Unidades	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

VIII. Acervo bibliográfico

Básica

Ecuaciones Diferenciales con Aplicaciones. Zill, Denis. 6^a ed. Grupo Editorial Iberoamericana. México. 2000. pp. 516.

Ecuaciones Diferenciales. Rainville, Bendent. 8a. ed. Prentice Hall. México. 1998. pp. 420.

Applied Mathematics and Modeling for Chemical Engineers. Rice, G. Richard, Do Duong. Ed. Wiley. New York. 1995. pp 705.

Complementaria

Ecuaciones Diferenciales Elementales. Ranville, Earl. 3^a. ed. Ed. Trillas. México. 1999. pp. 556.

Ecuaciones Diferenciales. Boyce, W. Ed. Himesa. México, 1989, p.p.744.

Teoría y Problemas de Ecuaciones Diferenciales. Ayres, Frank. Serie: Schaums Publishing. Ed. Mc Graw Hill. EUA. 1989. p.p. 296.

Ecuaciones Diferenciales Modernas. Bronson, Richard. 2^a. Ed. Serie Schaum, Ed. Mc Graw Hill. Colombia1998. pp. 307.

Transformada de Laplace. Spiegel, Murray. 2^a ed. Serie Schaum, Ed. Mc Graw Hill. Colombia. 1990. pp. 261.