

Universidad Autónoma del Estado de México
Facultad de Química
Licenciatura en Ingeniería Química



Guía de Evaluación del Aprendizaje:
Ecuaciones Diferenciales

Elaboró: M. en A. María Esther Aurora Contreras Lara Vega Fecha: 22/01/2016
Sandra Luz Martínez Vargas
José Francisco Barrera Pichardo

Fecha de
aprobación

H. Consejo académico
25 de agosto de 2016

H. Consejo de Gobierno
26 de agosto de 2016



[Firma manuscrita]



Índice

	Pág.
I. Datos de identificación	3
II. Presentación de la guía de evaluación del aprendizaje	4
III. Ubicación de la unidad de aprendizaje en el mapa curricular	4
IV. Objetivos de la formación profesional	4
V. Objetivos de la unidad de aprendizaje	6
VI. Contenidos de la unidad de aprendizaje, y actividades de evaluación	6
VII. Mapa curricular	12



I. Datos de identificación

Espacio educativo donde se imparte	Facultad de Química								
Licenciatura	Ingeniería Química								
Unidad de aprendizaje	Ecuaciones Diferenciales				Clave				
Carga académica	2	2	4	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	Cálculo Avanzado								
	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

Química	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Formación equivalente

Unidad de Aprendizaje
<input type="text"/>
<input type="text"/>
<input type="text"/>



II. Presentación de la guía de evaluación del aprendizaje

Artículo 89. La guía de evaluación del aprendizaje será el documento normativo que contenga los criterios, instrumentos y procedimientos a emplear en los procesos de evaluación de los estudios realizados por los alumnos. Se caracterizará por lo siguiente:

a) Servirá de apoyo para la evaluación en el marco de la acreditación de los estudios, como referente para los alumnos y personal académico responsable de la evaluación; y b) Son documentos normativos respecto a los principios y objetivos de los estudios profesionales, así como en relación con el plan y programas de estudio.

Con base en la modalidad educativa en que se ofrezca cada plan y/o programa de estudios, las unidades de aprendizaje contarán con una guía de evaluación del aprendizaje institucional que será aprobada previamente a su empleo. La guía de evaluación del aprendizaje será un referente para el personal académico que desempeña docencia, tutoría o asesoría académicas, o desarrolle materiales y medios para la enseñanza y el aprendizaje.

La presente Guía de evaluación del aprendizaje del PE de Ecuaciones Diferenciales, está integrada para instrumentar el proceso de evaluación del aprendizaje; para su integración se tomó como base la Guía pedagógica y el programa del curso de Ecuaciones Diferenciales y en trabajo colegiado se elaboró el plan de evaluación estableciendo cuales serían las evidencias de aprendizaje y los aspectos a evaluar en éstas, en base a las actividades de aprendizaje.

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

Núcleo de formación

Básico

Área Curricular

Físico Matemáticas

Carácter de la UA

Obligatoria

IV. Objetivos de la formación profesional

Objetivos del programa educativo

Formar profesionales en Ingeniería Química con el dominio en tópicos de la Ingeniería Química -físicoquímica, reacciones químicas e ingeniería de procesos-, principios de economía industrial y administración, e inglés; y el desarrollo de habilidades cognitivas (análisis, síntesis, pensamiento crítico, razonamiento matemático, creatividad), para que aplicando metodologías adecuadas, sean



capaces de resolver problemas propios de la formación, así como de generar y/u optimizar procesos y proyectos químicos, extractivos y de manufactura, que conlleven a buscar el desarrollo sustentable de su entorno, con responsabilidad social, a través de:

- Intervenir profesionalmente en la administración de procesos y proyectos químicos, extractivos y de manufactura.
- Contribuir en la gestión y transferencia de tecnología de procesos fisicoquímicos económicamente redituables.
- Contribuir al progreso científico y la investigación en el ámbito de la ingeniería química mediante la innovación y promoción de nuevas plataformas tecnológicas socialmente necesarias y redituables económicamente.
- Orientar en la eficiente articulación y uso de los recursos humanos, tecnológicos, materiales, energéticos y económicos de las plantas productivas.
- Participar en actividades de comercialización de productos, equipos y servicios relacionados con procesos y proyectos químicos, extractivos y de manufactura.

Objetivos del Núcleo de Formación Básico

Promover en el alumno/a el aprendizaje de las bases contextuales, teóricas y filosóficas de sus estudios, la adquisición de una cultura universitaria en las ciencias y las humanidades, y el desarrollo de las capacidades intelectuales indispensables para la preparación y ejercicio profesional, o para diversas situaciones de la vida personal y social.

Objetivos del área curricular o disciplinaria de Físico Matemáticas

Proporcionar conocimientos básicos de Matemáticas y Física para la comprensión y solución de modelos de las ciencias de alimentos, biológicas, farmacéuticas, ingenieriles y químicas, a través de aportar una herramienta para la solución de problemas (heurística) y un lenguaje que le permita al alumno comunicar adecuadamente ideas y conceptos propios de su formación profesional, incidiendo en el desarrollo de habilidades que favorezcan el pensamiento lógico deductivo, crítico, el autoaprendizaje, el manejo de instrumentos, material de laboratorio y software especializado.

V. Objetivos de la unidad de aprendizaje



Deducir modelos matemáticos a través de la solución de ecuaciones diferenciales de primer orden y de orden superior y sistemas de ecuaciones; con el propósito de describir fenómenos de las áreas de ciencias, económico administrativas, entre otros; promoviendo el desarrollo de habilidades para el uso de TIC's y software, así como la calidad en el trabajo y actuando con responsabilidad social.

VI. Contenidos de la unidad de aprendizaje y actividades de evaluación

Unidad 1. Ecuaciones Diferenciales de Primer Orden		
Objetivo: Resolver modelos matemáticos con ecuaciones diferenciales de primer orden –en forma analítica y utilizar TIC y software especializado-, que le permitan plantear, analizar y solucionar problemas matemáticos, para el entendimiento posterior de modelos de fenómenos de transporte, operaciones unitarias, ingeniería de la reacciones y economía, entro otros; valorando el trabajo en equipo, calidad en el trabajo en el desarrollo de proyectos y en la solución de problemas.		
Contenidos:		
<ul style="list-style-type: none"> 1.1 Conceptos básicos de ecuaciones diferenciales <ul style="list-style-type: none"> 1.1.1. Definición de ecuación diferencial 1.1.2 Clasificación de ecuaciones diferenciales 1.1.3 Interpretación de la solución de una ecuación diferencial 1.2 Métodos de solución de ecuaciones diferenciales de primer orden <ul style="list-style-type: none"> 1.2.1 Método de variables separables 1.2.2 Métodos de sustitución 1.2.3 Método de ecuaciones exactas 1.3 Método de solución para ecuaciones lineales y no lineales 1.4 Modelado y solución de fenómenos con ecuaciones diferenciales de primer orden 1.5 Uso de software especializado –wxMaxima, SWP, otros- para resolver ecuaciones diferenciales de primer orden y representación de su solución. 		
Evaluación del aprendizaje		
Actividad	Evidencia	Instrumento
A2	Examen	Lista de cotejo
A5, A12	Resumen o mapa conceptual	Lista de cotejo



A7, A9, A11, A13, A15	Problemas Prácticas con software	Lista de cotejo Rúbrica
A16, A17	Problemas en contexto o proyecto	Rúbrica

Unidad 2. Ecuaciones Diferenciales de Orden Superior.

Objetivo: Determinar modelos matemáticos con ecuaciones diferenciales de orden superior –en forma analítica y utilizar TIC y software especializado-, que le permitan plantear, analizar y solucionar problemas matemáticos, para el entendimiento posterior de modelos de fenómenos de transporte, operaciones unitarias e ingeniería de la reacciones, entre otros; valorando el trabajo en equipo, calidad en el trabajo en el desarrollo de proyectos y en la solución de problemas.

Contenidos:

- 2.1 Métodos de solución de ecuaciones diferenciales homogéneas
- 2.2 Métodos de solución de ecuaciones diferenciales no homogéneas
 - 2.2.1 Operador Anulador
 - 2.2.2 Superposición
 - 2.2.3 Variación de parámetros
- 2.3 Ecuación de Cauchy-Euler.
- 2.4 Modelado y solución de fenómenos con ecuaciones diferenciales de orden superior
- 2.5 Uso de software especializado –wxMaxima, SWP, otros- para resolver ecuaciones diferenciales de orden superior y representación de su solución.

Evaluación del aprendizaje

Actividad	Evidencia	Instrumento
A19, A22, A30	Resumen o mapa conceptual	Lista de cotejo
A20, A23, A26, A28, A30, A32	Problemas Prácticas con software 1er Examen parcial	Lista de cotejo Rúbrica
A31	Presentación	Rúbrica



Unidad 3. Soluciones no integrativas de ecuaciones diferenciales.

Objetivo: Determinar modelos matemáticos con ecuaciones diferenciales de primer orden y superior –en forma no integrativa, numérica y utilizar TIC y software especializado-, que le permitan plantear, analizar y solucionar problemas matemáticos, para el entendimiento posterior de modelos de fenómenos de transporte, dinámica y control de procesos e ingeniería de la reacciones; valorando el trabajo en equipo, calidad en el trabajo en el desarrollo de proyectos y en la solución de problemas.

Contenidos:

- 3.1 Conceptos básicos de series
 - 3.1.1 Definición de serie
 - 3.1.2 Definición de puntos ordinarios y singulares
 - 3.1.3 Operaciones con series

- 3.2 Métodos de solución de ecuaciones diferencias por series de potencia
 - 3.2.1 En puntos ordinarios
 - 3.2.2 En puntos singulares.

- 3.3 Transformada de Laplace
 - 3.3.1 Definición de la Transformada de Laplace
 - 3.3.2 Axiomas y teoremas de la Transformada de Laplace
 - 3.3.3 Transformada inversa de Laplace
 - 3.3.4 Solución de ecuaciones diferenciales

- 3.4 Modelado y solución de fenómenos con ecuaciones diferenciales de primer orden y orden superior

- 3.5 Uso de software especializado –wxMaxima, SWP, otros- para resolver ecuaciones diferenciales por series de potencia y transformada de Laplace

Evaluación del aprendizaje

Actividad	Evidencia	Instrumento
A38, A41	Problemas Prácticas con software	Lista de cotejo Rúbrica
A43	Problemas en contexto o proyectos	Rúbrica



Unidad 4. Sistemas de Ecuaciones Diferenciales.

Objetivo: Deducir modelos matemáticos con sistemas de ecuaciones diferenciales de primer orden y superior –en forma analítica, no integrativa, numérica y utilizar TIC y software especializado-, que le permitan plantear, analizar y solucionar problemas matemáticos, para el entendimiento posterior de modelos de operaciones unitarias e ingeniería de la reacciones; valorando el trabajo en equipo, calidad en el trabajo en el desarrollo de proyectos y en la solución de problemas.

Contenidos:

4.1 Definición de sistemas de ecuaciones diferenciales

4.2 Sistemas de ecuaciones diferenciales homogéneas

4.2.1 Método de solución de Suma y/o Resta

4.2.2 Método de solución de Determinantes

4.3 Sistemas de ecuaciones diferenciales no homogéneas

4.3.1 Método de solución de Suma y/o Resta

4.3.2 Método de solución de Determinantes.

4.4 Uso de software especializado –wxMaxima, SWP, otros- para resolver ecuaciones diferenciales por series de potencia y transformada de Laplace

Evaluación del aprendizaje

Actividad	Evidencia	Instrumento
A48	Problemas Prácticas con software	Lista de cotejo
A50, A51	Problemas en contexto o proyecto 2° Examen parcial	Lista de cotejo Rúbrica



Primera evaluación parcial

Evidencia	Instrumento	Porcentaje
Unidad 1		
Mapa conceptual o Resumen (2)	Lista de cotejo	2
Problemas (5)	Lista de cotejo	10
Proyecto o problema en contexto (1)	Rúbrica	4
Unidad 2		
Mapa conceptual o Resumen (3)	Lista de cotejo	2
Problemas (6)	Lista de cotejo	10
Presentación (1)	Rúbrica	2
Examen escrito	Lista de cotejo	70
		100%

Segunda evaluación parcial

Evidencia	Instrumento	Porcentaje
Unidad 3		
Problemas (2)	Lista de cotejo	5
Proyecto o problema en contexto (1)	Rúbrica	10
Unidad 4		
Problemas (1)	Lista de cotejo	5
Proyecto o problema en contexto (1)	Rúbrica	10
Examen escrito	Lista de cotejo	70
		100%

Evidencia	Instrumento	Porcentaje
Prácticas (14)	Reporte de prácticas en software especializado	100%



Evaluación ordinaria final

Evidencia	Instrumento	Porcentaje
Examen escrito	Examen	100.0%

Evaluación extraordinaria

Evidencia	Instrumento	Porcentaje
Examen escrito	Examen	100.0%

Evaluación a título de suficiencia

Evidencia	Instrumento	Porcentaje
Examen escrito	Examen	100.0%



VII. Mapa curricular

Mapa Curricular de la Licenciatura en Ingeniería Química 2015

PERIODO 1	PERIODO 2	PERIODO 3	PERIODO 4	PERIODO 5	PERIODO 6	PERIODO 7	PERIODO 8	PERIODO 9
Química Inorgánica	Química Orgánica Alílica y Aromática	Química Orgánica de Halógenos y Oxígeno	Química Analítica Instrumental	Química Orgánica Heteroatómica y Polímeros	Optativa 1. Integral de Acentuación	Optativa 2. Integral de Acentuación	Optativa 3. Integral de Acentuación	Optativa 4. Integral de Acentuación
Materia, Estructura y Propiedades	Termodinámica	Termodinámica Aplicada	Laboratorio Integral de Química Orgánica	Laboratorio de Fisicoquímica	Ingeniería Económica	Proyectos*	Integración de Proyectos	Sistema de Calidad
Mecánica	Electromagnetismo	Fisicoquímica de Sistemas Coloidales	Equilibrio Termodinámico	Flujo de Fluidos	Laboratorio de Operaciones Unitarias I*	Ingeniería de Procesos	Ingeniería de Calidad	Liderazgo
Álgebra Lineal	Biología	Ecuaciones Diferenciales	Balanza de Materia y Energía	Cinética y Catalisis	Ingeniería de Reactores I	Laboratorio de Reactores II*	Dinámica e Instrumentación	Práctica Profesional 30
Cálculo Diferencial e Integral	Optativa 1. Básico	Fenómenos de Transporte	Transferencia de Masa I	Transferencia de Calor	Transferencia de Masa II	Laboratorio de Operaciones Unitarias II*	Ingeniería de Reactores II*	
Ciencia, Tecnología y Sociedad	Optativa 2. Básico	Métodos Numéricos	Responsabilidad Social	Administración	Laboratorio de Reactores*	Diseño de Equipo	Relaciones Humanas	
Laboratorio Básico de Química	Optativa 1. Integral	Inglés 5	Inglés 6	Inglés 7	Inglés 8	Optativa 2. Integral		

HA	10
TH	10
CR	36

HA	14
TH	14
CR	40

HA	16
TH	16
CR	50

HA	12
TH	12
CR	48

HA	17
TH	17
CR	48

HA	13
TH	13
CR	44

HA	17
TH	17
CR	44

HA	13
TH	13
CR	44

HA	17
TH	17
CR	48

SIMBOLOGÍA

- Unidad de aprendizaje
- 9 Líneas de orientación
- Obligatorio Núcleo Básico
- Obligatorio Núcleo Sustantivo
- Obligatorio Núcleo Integral
- Optativo Núcleo Básico
- Optativo Núcleo Integral

PARÁMETROS DEL PLAN DE ESTUDIOS

Total del Núcleo Básico 21 UA para cubrir 150 créditos		TOTAL DEL PLAN DE ESTUDIOS	
Total del Núcleo Sustantivo 25 UA para cubrir 148 créditos		UA Obligatorias	54 UA + 1 Actividad Académica
Total del Núcleo Integral 16 UA + 1 Práctica Profesional para cubrir 121 créditos		UA a Acreditarse	82 UA + 1 Actividad Académica
		Créditos	400

* Unidades de Aprendizaje, Integrativas Profesionales y Carga horaria de UA Optativa del Núcleo Integral de Acentuación

MAPA CURRICULAR DE LA LICENCIATURA DE INGENIERÍA QUÍMICA 2015

PERIODO 1	PERIODO 2	PERIODO 3	PERIODO 4	PERIODO 5	PERIODO 6	PERIODO 7	PERIODO 8	PERIODO 9
	Comunicación Eficaz	Desarrollo Humano			Desarrollo de Negocios		Finanzas	
	Comunicación Virtual	Mundo Contemporáneo			Desarrollo de Productos		Optimización de procesos	
		Vida Cultural			Diseño Asistido por Computadora		Procesos de Separación	
					Electroquímica		Procesos Sustentables	
					Producción	Economía Industrial	Mercadotecnia	Desarrollo Organizacional
							Innovación y Entorno de Negocios	Microeconomía
					Materiales Poliméricos y Compuestos	Propiedades de los Metales y Corrosión	Resistencia de Materiales	Procesos de Manufactura y Materiales
							Temas Selectos de Ciencia y Tecnología de Materiales	Tendencias Emergentes e Innovación en el Desarrollo de Materiales
					Gestión Ambiental	Control de Contaminantes	Fuentes de Energía Renovable	Procesos de Tratamiento Ambiental
							Temas Selectos de Procesos Ambientales Amigables	Temas Emergentes e Innovación en Procesos Ambientales
					Matemáticas Avanzadas	Investigación de Operaciones	Administración de Operaciones	Simulación de Procesos
							Temas Selectos de Operaciones	Tendencias Emergentes e Innovación en Procesos Fisicoquímicos
					Bioquímica	Microbiología	Ingeniería de Bioreactores	Ingeniería de Bioprocesos
							Temas Selectos de Bioprocesos	Tendencias Emergentes e Innovación en Biotecnología

* Nota. La representación de las UA optativas por orden alfabético en el presente mapa es sólo una representación, sin embargo su orden dependerá de la planeación académica y de la elección del alumno.