



UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS Y FARMACIA
ESCUELA DE QUÍMICA
DEPARTAMENTO DE ANÁLISIS INORGÁNICO



QUIMICA AMBIENTAL
PROGRAMA DEL CURSO, 2015

CARRERA	CÓDIGO
Química	091313

1. INFORMACIÓN GENERAL

1.1	Carrera	Química
1.2	Ciclo	Noveno
1.3	Nivel	Profesional
1.4	Docentes: Profesores y Auxiliares de Cátedra	Licda. Bessie Evelyn Oliva Hernández Licda. Rosa Patricia Navas Nájera
1.5	Requisitos:	Química del Estado Sólido, Química Orgánica V y Análisis Instrumental III
1.6	Fecha de inicio y finalización:	19 de enero al 12 de mayo de 2,015
1.7	Docencia directa:	30 períodos de teoría y 52 horas de laboratorio; dos horas semanales de teoría y 4 horas semanales de laboratorio.
1.8	Lugar:	Edificio T-11, salón 304, Edificio S-13 salón 2, Edificio T-12, laboratorios 103, y Laboratorio de Investigación Química y Ambiental –LIQA-.
1.9	Horario:	Teoría: los días lunes y martes de 14:00 a 15:00 horas. Laboratorio: miércoles y jueves de 14:00 a 16:00 horas.
1.10	Créditos:	4 (2 de teoría y 4 de laboratorio)
1.11	Habilidades y destrezas del estudiante:	Responsabilidad, capacidad de análisis, capacidad de síntesis y de realizar estudio dirigido, puntualidad, destreza psicomotriz, iniciativa, creatividad y dominio de la matemática básica.

2. DESCRIPCIÓN

Este curso pretende introducir, relacionar, integrar y aplicar los conocimientos básicos obtenidos en los cursos del pensum de Química, en los aspectos relacionados con la Química Ambiental. El curso será desarrollado en tres unidades, con el objetivo de fomentar en el estudiante las habilidades, destrezas y técnicas de la Química Ambiental tales como Generalidades de la Química Ambiental, Química Medioambiental, así como el desarrollo de conceptos de Tratamiento de Desechos Sólidos y Líquidos. Estos elementos le servirán al estudiante como herramientas esenciales para aplicarlas en cursos profesionales del área académica en la carrera, en investigación y en su desarrollo profesional.

El curso de Química Ambiental comprende 3 unidades:

UNIDAD	No. de Clases	%
1. Introducción a la Química Ambiental	4	14
2. Química Medioambiental	18	64
3. Tratamiento de desechos sólidos y líquidos	6	21

3. OBJETIVOS GENERALES Y ESPECÍFICOS

Que el estudiante conozca y tome conciencia de los principales problemas existentes en relación al medio ambiente, su detección y consecuencias. Que desarrolle, comprenda, discuta y ejemplifique cuáles son los diferentes tipos de contaminantes ambientales y comprenda el daño que ocasionan. Que desarrolle los conocimientos básicos necesarios para el planteamiento de soluciones a los problemas ambientales y que permitan al alumno, una buena comprensión y desarrollo de los problemas que deriven en el ejercicio de la profesión. Que se capacite al futuro profesional en las pruebas químicas de diagnóstico, a nivel de agua, aire y suelo, además de crear conciencia acerca de las interacciones de las sustancias contaminantes y el efecto nocivo sobre el desarrollo biológico del entorno.

3.1. Objetivos Generales

Lograr que al final del curso el estudiante:

3.1.1 Nivel Cognoscitivo

- 3.1.1.1 Defina la terminología propia del curso.
- 3.1.1.2 Aplique conceptos teórico-prácticos de la Química Ambiental.
- 3.1.1.3 Infiera la aplicabilidad de la Química Ambiental en el desarrollo profesional.

3.1.2 Nivel Psicomotriz

- 3.1.2.1 Maneje correctamente el equipo de laboratorio requerido para la Química Ambiental.
- 3.1.2.2 Ejecute apropiadamente la metodología de laboratorio de la Química Ambiental.
- 3.1.2.3 Interprete adecuadamente los resultados obtenidos en la parte experimental y teórica de la Química Ambiental.

3.1.3 Nivel Afectivo

- 3.1.3.1 Preste atención al desarrollo de las actividades teóricas y prácticas.
- 3.1.3.2 Cumpla con las actividades de evaluación y las normas de clase y laboratorio.
- 3.1.3.3 Discuta resultados obtenidos en las actividades programadas.

4 Metodología

Clase magistral asistida por documentos de apoyo, tareas individuales y grupales, lecturas dirigidas, presentaciones, conferencias y prácticas de laboratorio.

5 PROGRAMACIÓN ESPECÍFICA DE LA TEORÍA

5.1 Unidad I: Generalidades de la Química Ambiental

CONTENIDO TEMÁTICO	Actividades a realizar	Calendarización de actividades	Evaluación
1. Naturaleza de la Química Ambiental 2. Compuestos químicos tóxicos 3. Enfoques de la prevención de la contaminación	Lecturas dirigidas Presentaciones Tareas Exámenes cortos	Del 19 al 27 de enero 4 períodos de clase	Examen Corto Mesas de discusión Presentación oral Examen parcial Compilación de la problemática Ambiental en Guatemala

5.2 Unidad II: Química Medioambiental

CONTENIDO TEMÁTICO	Actividades a realizar	Calendarización de actividades	Evaluación
1 Capítulo I 1.1 Energía 1.2 Fotosíntesis 1.3 Nociones sobre microbiología 2 Capítulo II Química Acuática I. Propiedades del Agua. 2.1 Estructura del agua 2.2 Propiedades del agua 2.3 Ciclo del agua 2.4 Agua terrestre 3 Capítulo III Química Acuática II. Tratamiento del agua. 3.1 Tratamiento de aguas continentales 3.2 Tratamiento de aguas residuales. 4 Capítulo IV Química atmosférica I. Características de la atmósfera. 4.1 Estratificación de la atmósfera. 4.2 Composición de la atmósfera. 4.3 Transmisión de energía en la atmósfera. 4.4 Clima 4.5 Fotoquímica de la atmósfera 4.6 Reacciones químicas sobre la estratopausa.	Hojas de trabajos Tareas Exámenes cortos	Del 02 de febrero al 14 de abril 18 períodos de clase	Examen corto Mesas de discusión Presentación oral Examen parcial Compilación de la problemática Ambiental en Guatemala

<p>4.7 Reacciones químicas en la estratósfera 4.8 Procesos químicos físicos en la tropósfera. 4.9 Efecto invernadero.</p> <p>5 Capítulo V Química Atmosférica II. Contaminación atmosférica y su control. 5.1 Origen de los contaminantes 5.2 Combustión 5.3 Solventes industriales 5.4 Transformación de los contaminantes en la atmósfera 5.5 Control de la contaminación</p> <p>6 Capítulo VI Compuestos agroquímicos 6.1 Clasificación de los compuestos agroquímicos. 6.2 Fertilizantes. 6.3 Pesticidas. 6.4 Impacto ambiental de los pesticidas. 6.5 Biopesticidas. 6.6 Regulaciones del crecimiento. 6.7 Compuestos semioquímicos. 6.8 Feromonas. 6.9 Alomonas. 6.10 Cairomonas.</p> <p>7 Capítulo VII Residuos Sólidos 7.1 Clasificación de los residuos en general. 7.2 Residuos domésticos sólidos. 7.3 Residuos industriales sólidos. 7.4 Residuos agrícolas.</p> <p>8 Capítulo VIII Producción más Limpia 8.1 Conceptos de producción más limpia 8.2 Métodos y tecnologías de PML. 8.3 Beneficios y costos económicos de la PML 8.4 Emisión cero 8.5 Tecnologías más limpias de industrias características</p>			
--	--	--	--

5.3 Unidad III: Tratamiento y Gestión de Desechos Sólidos y Líquidos

CONTENIDO TEMÁTICO	Actividades a realizar	Calendarización de actividades	Evaluación
1. Capítulo I Antecedentes 2. Capítulo II Legislación guatemalteca 3. Capítulo III Aspectos sanitarios de los residuos sólidos 4. Capítulo IV Gestión integral de residuos	Hojas de trabajos Tareas Exámenes cortos	Del 20 de abril al 05 de mayo 6 períodos de clase	Examen corto Mesas de discusión Presentación oral Examen parcial Compilación de la problemática Ambiental en Guatemala

6. EVALUACIÓN

6.1. Evaluación Escrita:

6.1.1. Tres exámenes parciales (el contenido es acumulativo):

6.1.2. Examen Final

Calendarización
Primer Parcial 16 de febrero
Segundo Parcial 09 de marzo
Tercer Parcial 27 de abril
Fecha establecida por CEDE PENDIENTE

6.2. Evaluación Práctica:

6.2.1. Desarrollo de prácticas de laboratorio.
 6.2.2. Desarrollo de proyecto de investigación

Desarrolladas durante todo el semestre
 Desarrollado durante todo el semestre

6.3. Actividades Varias:

6.3.1. Lecturas dirigidas. Presentación individual.
 6.3.2. Exámenes cortos.
 6.3.3. Presentación del informe final de proyecto de investigación.

Desarrolladas durante todo el semestre
 Desarrollados durante todo el semestre
 Mes de mayo de 2015, al finalizar el desarrollo del mismo, para presentación de resultados e interpretación de los resultados obtenidos.

6.4. Organización de zona y punteos específicos:

ACTIVIDAD	PUNTAJE	Cada uno	ZONA
3 Exámenes Parciales	Primer Parcial	12	
	Segundo Parcial	12	
	Tercer Parcial	12	
	Total de puntos de parciales		36

Lecturas dirigidas, Presentaciones orales, mesas de discusión y otros			04
Exámenes Cortos			03
Investigación (elaboración de proyecto: protocolo, desarrollo, presentación de informe final y exposición de resultados)	Desarrollo del proyecto, parte teórica y práctica (incluye muestreos, análisis de muestras en laboratorio, determinación de analita, interpretación de resultados y elaboración de informe final, durante todo el semestre.		10
Laboratorio	Prácticas de laboratorio y de campo	08	
	Informes Finales	08	
	Informes Mensuales	03	
	Cuaderno de laboratorio	02	
	Apreciación (dedicación, orden, limpieza, interés)	01	
	Total de puntos de laboratorio		22
	ZONA TOTAL		75
	EXAMEN FINAL		25
	NOTA FINAL		100

NOTA IMPORTANTE: Para poder tener derecho al Examen Final, el estudiante deberá cumplir con lo establecido en el Reglamento de Evaluación para cursos impartidos en la Facultad (las principales son: cumplir con el 80% de asistencia a las actividades del curso (clases teórica y laboratorio), así como obtener por lo menos zona de 36 puntos) y con las normas que señala el Centro de Desarrollo Educativo, CEDE. El examen final representa el 25% de la Nota de Fin de curso.

7. BIBLIOGRAFÍA		
7.1. Textos Principales:		
7.1.1. Spiro, T. Stigliani W. (2004). <i>Química Medioambiental</i> (2ª. Edición) España: Editorial Pearson, Prentice Hall.		
7.1.2. Gopalan, R., Anand, A. Sugumar, W. (2,009). <i>A Laboratory Manual for Environmental Chemistry</i> . (1ª. Edición. India: Editorial I.K. International Publishing House Pvt. Ltd.		

7.2. Textos de Referencia:
7.2.1. Baird, C. (2014). <i>Química Ambiental</i> (2ª. Edición (Quinta Edición Original)). España: Editorial Reverté, S.A.
7.2.2. Domenech, X., Peral, J. (2006). <i>Química Ambiental de Sistemas Terrestres</i> . (1ª. Edición). España: Editorial Reverté, S.A.
7.2.3. Orozco, C., Pérez, A., González, A. (2003). <i>Contaminación Ambiental. Una visión desde la Química</i> . (1ª. Edición). España: Editorial: Thomson Editores.
7.2.4. Vega de Kuyper, J. (2007). <i>Química del Medio Ambiente</i> . (2ª Edición). Chile: Editorial Alfaomega

7.2.5. Figueredo, J., Dávila, M. (2004). <i>Química Física del Ambiente y de los Procesos Medioambientales</i> . España: Editorial Reverté, S.A.
7.2.6. Beard, J. (2009). <i>Environmental Chemistry in Society</i> . (1ª Edición). USA: Editorial CRC Press.
7.2.7. Sierra, C. (2011). <i>Calidad del Agua. Evaluación y diagnóstico</i> . (1ª Edición). Ediciones de la U. Universidad de Medellín.
7.2.8. Colomer, F., Gallardo, A. (2007). <i>Tratamiento y Gestión de Residuos Sólidos</i> . México: Editorial Limusa, S.A. de C.V.
7.2.9. Lozano, N., Hernández, V., Niño, G. (Sin año). <i>Manejo integral de residuos líquidos y guía de prácticas de laboratorio para el análisis de aguas</i> . (1ª Edición). Colombia: Editorial Fondo de Publicaciones de la Universidad Distrital Francisco José de Caldas.
7.2.10. Volke, T., Velasco, J. (2002). <i>Tecnologías de remediación para suelos contaminados</i> . (1ª Edición). México: Editorial INE-Semarnat.
7.2.11. Rodríguez, B., (2010). <i>La contaminación ambiental y sus consecuencias toxicológicas</i> . (1ª Edición). USA: Editorial Lexington, KY.

8. Cronograma de Actividades

Unidad/Tiempo	Enero		Febrero				Marzo					Abril					Mayo	
Semana	4	5	1	2	3	4	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2
Unidad I	X	X																
Unidad II			X	X	X	X	X	X	X			X	X					
Unidad III															X	X	X	X
Trabajo de Investigación			X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X

Programación ESPECÍFICA DE LAS ACTIVIDADES DE LABORATORIO

OBJETIVO Específico Que el estudiante:	CONTENIDO TEMÁTICO	Metodología	Periodos 1 = 4 periodos	Calendarización
<ul style="list-style-type: none"> • Se asigne laboratorio en donde se desarrollarán las prácticas durante el semestre. • Ejecute las operaciones matemáticas con la precisión que permita el equipo de laboratorio utilizado y las recomendaciones de informe. • Reconozca la importancia de las buenas prácticas de laboratorio. • Adquiera un amplio conocimiento de los métodos de análisis más utilizados en Química Ambiental. • Reconozca la importancia del tratamiento de desechos químicos. • Realice el tratamiento de los desechos químicos del semestre 	1. Instrucciones generales.	Procedimiento específico.	4	21 y 22 de enero
	2. Práctica No. 1. Elaboración de Compost	Práctica de campo y laboratorio.	4	28 y 29 de enero, 2 al 34 de febrero, 2 al 17 de marzo, 6 al 14 de abril y 22 al 30 de abril (pruebas analíticas) y 06 y 07 de mayo presentación de resultados
	3. Práctica No. 2. Determinación del balance iónico para una muestra de agua.	Práctica de campo y laboratorio.	4	4 y 5 de febrero
	4. Práctica No. 3. Determinación de cloruro, bromuro, fluoruro en muestras de agua.	Práctica de campo y laboratorio.	4	11 y 12 de febrero
	5. Práctica No. 4. Análisis de Ni por espectrometría UV-VIS	Práctica de campo y laboratorio.	4	18 y 19 de febrero
	6. Práctica No. 5. Determinación del coeficiente de distribución agua-arcilla para el cobre	Práctica de campo y laboratorio.	4	25-26 de febrero
	7. Práctica No. 6. Determinación de sólidos orgánicos e inorgánicos en muestras de agua: Ejercicio de balance de masa.	Práctica de campo y laboratorio.	4	04-05 de marzo
	8. Práctica No. 7. Determinación de alcalinidad en muestras de agua naturales.	Práctica de campo y laboratorio.	4	11 y 12 de marzo
	9. Práctica No. 8 Determinación de dureza en una muestra de agua	Práctica de campo y laboratorio.	4	18 y 19 de marzo

	<p>10. Práctica No. 9 Determinación de hierro por métodos electroquímicos</p> <p>11. Práctica No. 10 Des ionización y ablandamiento de agua por intercambio iónico</p> <p>12. Práctica No. 11 Pruebas analíticas para el Compost</p> <p>13. Práctica No. 12 Tratamiento de desechos</p> <p>14. Examen final y entrega del material de laboratorio.</p> <p>15. Desarrollo del Proyecto de Investigación</p>	<p>Práctica de campo y laboratorio.</p> <p>Práctica de campo y laboratorio.</p> <p>Práctica de campo y laboratorio.</p> <p>Procedimiento específico</p> <p>Elaboración de Protocolo de investigación, Desarrollo de Parte Practica (laboratorio), Determinación de la analita a cuantificar, Interpretación de Resultados, Elaboración de Informe Final y Exposición de Resultados.</p>	<p>4</p> <p>4</p> <p>4</p> <p>4</p>	<p>08 y 09 de abril</p> <p>15 y 16 de abril</p> <p>22 y 23 de abril</p> <p>29 y 30 de abril</p> <p>06 y 07 de mayo</p> <p>Desarrollado durante todo el semestre. Dependerá de cada uno de los estudiantes la calendarización de sus periodos de laboratorio.</p>
--	--	---	-------------------------------------	--