

1.- DATOS DE ASIGNATURA

Nombre de la asignatura: Introducción a la Ingeniería Ambiental
Carrera: Ingeniería Química
Clave de la asignatura: QUM – 0517
Horas teoría-horas práctica-créditos 3 2 8

2.- HISTORIA DEL PROGRAMA

Lugar y fecha de elaboración o revisión	Participantes	Observaciones (cambios y justificación)
Instituto Tecnológico de Aguascalientes del 9 al 13 de agosto de 2004.	Representantes de las Academias de Ingeniería Química de los Institutos Tecnológicos.	Reunión Nacional de Evaluación Curricular de la Carrera de Ingeniería Química.
Institutos Tecnológicos de La Laguna, Oaxaca, Orizaba, Parral, Toluca, Tuxtla Gutiérrez y Tijuana.	Academias de la carrera de Ingeniería Química.	Análisis y enriquecimiento de las propuestas de los programas diseñados en la Reunión nacional de evaluación curricular.
Instituto Tecnológico de Durango del 22 al 26 de noviembre de 2004.	Comité de Consolidación de la Carrera de Ingeniería Química.	Definición de los Programas de Estudio de la Carrera de Ingeniería Química.

3.- UBICACIÓN DE LA ASIGNATURA

a). Relación con otras asignaturas del plan de estudio

Anteriores		Posteriores	
Asignaturas	Temas	Asignaturas	Temas
Química Inorgánica	Nomenclatura Estequiometría Tipos de reacciones Periodicidad	Según el módulo de especialidad que se ofrezca	
Química Orgánica I	Nomenclatura Tipos de reacciones		
Química Orgánica II	Nomenclatura Tipos de reacciones		
Química Analítica I	Equilibrio ácido-base Equilibrio óxido-reducción		

b). Aportación de la asignatura al perfil del egresado

Prevenir y controlar la contaminación del medio ambiente

4.- OBJETIVO(S) GENERAL(ES) DEL CURSO

Comprenderá la importancia que tiene la interacción hombre-naturaleza y los efectos de dicha relación en el medio ambiente y participará en el desarrollo de alternativas tecnológicas para la prevención y control de la contaminación ambiental durante su ejercicio profesional, contribuyendo así al desarrollo sustentable del país.

5.- TEMARIO

Unidad	Temas	Subtemas
1	Principios fundamentales de Ecología	1.1 Importancia de la ecología 1.2 Factores ecológicos 1.3 Principios de ecología microbiana en aire, agua y suelos. 1.4 Alteración del Medio ambiente 1.5 Impacto de los factores ambientales sobre ecosistemas 1.6 Ciclos biogeoquímicos 1.7 Flujo de energía en los ecosistemas

2	Contaminación del agua, aire y suelos	<ul style="list-style-type: none"> 2.1 Fuentes de aguas residuales <ul style="list-style-type: none"> 2.1.1 Conceptos básicos 2.1.2 Aguas municipales e industriales 2.2 Caracterización de las aguas residuales <ul style="list-style-type: none"> 2.2.1 Características físicas 2.2.2 Características químicas 2.2.3 Características biológicas 2.3 Sistemas de tratamientos <ul style="list-style-type: none"> 2.3.1 Tratamiento preliminar 2.3.2 Tratamiento primario 2.3.3 Tratamiento secundario 2.3.4 Tratamiento terciario 2.4 Normatividad de aguas residuales <ul style="list-style-type: none"> 2.4.1 Políticas actuales sobre el control de aguas residuales 2.4.2 Legislación 2.5 Fuentes y efectos de la contaminación del aire <ul style="list-style-type: none"> 2.5.1 Fuentes estacionarias 2.5.2 Fuentes móviles 2.5.3 Efectos 2.6 Monitoreo de contaminantes <ul style="list-style-type: none"> 2.6.1 Muestreo 2.6.2 Monitoreo de contaminantes gaseosos 2.6.3 Partículas 2.7 Métodos y equipos en la contaminación del aire <ul style="list-style-type: none"> 2.7.1 Colectores 2.7.2 Filtros 2.7.3 Precipitación electrostática 2.8 Normatividad de la contaminación el aire <ul style="list-style-type: none"> 2.8.1 Legislación Nacional 2.8.2 Estándares Internacionales 2.8.3 Programas educativos 2.9 Generación de residuos sólidos <ul style="list-style-type: none"> 2.9.1 La basura 2.9.2 Residuos industriales
---	---------------------------------------	--

		<p>2.9.3 Residuos peligrosos al medio ambiente</p> <p>2.10 Manejo y disposición de residuos sólidos</p> <p>2.10.1 Relleno Sanitario</p> <p>2.10.2 Incineración</p> <p>2.10.3 Confinamientos especiales</p>
3	Legislación Ambiental	<p>3.1 Legislación nacional referente al aire, agua y suelo</p> <p>3.1.1 Ley General del Equilibrio ecológico y la protección al ambiente</p> <p>3.1.2 Reglamentos</p> <p>3.1.3 Normas Oficiales Mexicanas</p> <p>3.2 Legislación ambiental nacional</p> <p>3.2.1 Leyes de carácter ambiental</p> <p>3.2.2 EGEEPA</p> <p>3.2.3 Ley de Aguas Nacionales</p> <p>3.2.4 Ley en materia de residuos</p> <p>3.3 Organizaciones gubernamentales en materia ambiental. Atribuciones y competencias</p> <p>3.3.1 SEMARNAT</p> <p>3.3.2 INE</p> <p>3.3.3 PROFEPA</p> <p>3.4 Legislación internacional</p> <p>3.4.1 Declaración de Estocolmo de las Naciones Unidas</p> <p>3.5 Convención de Viena sobre la protección de la capa de ozono</p> <p>3.5.1 Declaración de Helsinki</p> <p>3.5.2 Protocolo de Montreal</p> <p>3.5.3 Convenios sobre el control de movimientos transfronterizos de residuos peligrosos y su disposición</p> <p>3.5.4 Protocolo de Kyoto</p>

6.- APRENDIZAJES REQUERIDOS

- Conceptos básicos de Biología
- Conocimiento de nomenclatura, de química inorgánica y química orgánica, estequiometría y tipos de reacciones.
- Manejo de conceptos de equilibrio químico y soluciones.
- Aplicación del concepto de las leyes de la termodinámica.

7.- SUGERENCIAS DIDÁCTICAS

- Estimar mediante un examen diagnóstico el nivel de aprendizaje y comprensión de los conocimientos previos, con objeto de homogeneizarlos.
- Elaboración de trabajos escritos de cada unidad
- Realizar investigación de campo de los ecosistemas
- Realizar visitas a empresas
- Realizar seminarios de conferencias con personas expertas en el tema
- Establecer contactos con dependencias cuya competencia sean los aspectos ambientales
- Realizar foros de discusión sobre la problemática ambiental
- Realizar investigación bibliográfica para conocer los problemas del Medio Ambiente.
- Realizar trabajo de campo con relación a monitoreos de contaminantes en fuentes fijas y móviles.
- Realizar visitas a dependencias, industrias y plantas de tratamiento de aguas y residuos sólidos.
- Elaborar un periódico mural en grupo, de los logros alcanzados en cada unidad.
- Realizar una recapitulación de los temas principales, al término de cada unidad

8.- SUGERENCIAS DE EVALUACIÓN

- Informe de investigaciones bibliográficas
- Informe de investigaciones de campo
- Reporte de visitas a empresas
- Participaciones en clase
- Exámenes escritos.
- Presentación de trabajos escritos.

9.- UNIDADES DE APRENDIZAJE

Unidad 1.- Principios Fundamentales de Ecología

Objetivo Educativo	Actividades de Aprendizaje	Fuentes de Información
El estudiante enfocará las bases teóricas de la Ecología hacia la solución de la problemática ambiental actual y a la optimización en el uso de los recursos naturales	<ul style="list-style-type: none"> • Explicar qué es Ecología y su relación con las ciencias ambientales • Desarrollar en grupos de trabajo ejemplos de factores ecológicos • Realizar una investigación bibliográfica sobre la ecología microbiana de aire, agua y suelos. • Determinar los factores ecológicos y bióticos y su relación con la contaminación • Analizar una comunidad biótica e identificar las relaciones entre los diferentes ecosistemas. • Analizar la relación de los ciclos biogeoquímicos con el medio ambiente • Realizar trabajos escritos sobre la influencia del clima y del medio ambiente sobre los ecosistemas • Describir la eficiencia de la conversión de energía solar en un ecosistema respecto de la productividad del mismo 	1, 2, 3, 4, 5

Unidad 2.- Contaminación del aire agua y suelos

Objetivo Educativo	Actividades de Aprendizaje	Fuentes de Información
<p>Comprenderá y evaluará la importancia del agua, el aire y el suelo.</p> <p>Discutirá las características físicas y químicas del agua aire y suelo.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Caracterizar el agua residual, clasificación, fuentes y efectos que causa en el ambiente • Desarrollar una investigación bibliográfica acerca de los orígenes y efectos de la contaminación en el medio ambiente, para aire, suelo y agua. • Realizar diagramas de flujo de sistemas de tratamiento de aguas residuales • Establecer secuencias en el tratamiento de aguas en función del tipo de contaminantes presentes 	6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17

<p>Entenderá como funcionan los sistemas de tratamiento para agua aire y suelo.</p> <p>Comprenderá las acciones antropogénicas sobre las propiedades físicas y químicas del aire, agua y suelo.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Organizar información de tipo descriptivo de las operaciones de separación de contaminantes • Investigar la normatividad de aguas residuales • Conocer las fuentes de contaminación del aire. • Presentar un caso práctico de una empresa generadora de contaminantes atmosféricos • Comprender el principio de operación de los equipos para control de contaminación atmosférica • Investigar la normatividad de contaminación atmosférica • Proponer sistemas de control de contaminación de aire • Explicar las alternativas en el manejo y clasificación de residuos sólidos • Conocer los métodos de recolección y disposición de residuos sólidos • Conocer los residuos sólidos que cumplen las normas CRETIB 	
---	--	--

Unidad 3.- Legislación ambiental

Objetivo Educativo	Actividades de Aprendizaje	Fuentes de Información
<p>Conocerá las leyes, reglamentos y normas en materia de legislación ambiental nacional referentes al aire, agua y suelo.</p> <p>Conocerá los acuerdos, convenios, protocolos, leyes y reglamentos en materia ambiental internacional.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Exponer en forma resumida los reglamentos y normas oficiales mexicanas en materia ambiental que comprende la legislación nacional. • Describir en forma general los objetivos, principios, artículos y acuerdos de la legislación internacional como la Declaración de Estocolmo de las Naciones Unidas , la Convención de Viena sobre la protección de la capa de ozono, la Declaración de Helsinki, el Protocolo de Montreal y los Convenios sobre el control de movimientos transfronterizos de residuos peligrosos. 	18, 19

10. FUENTES DE INFORMACIÓN

1. Billings, D. W. Las plantas y el Ecosistema. México: Serie Fundamentos de la Botánica, Herrero Hermanos Sucesores, S. A.
2. Duvigneaud, P. La Síntesis Ecológica. Madrid, España: Alambra, S. A.
3. Odum, E. P. Ecología. México: Interamericana.
4. Odum, E. P. Ecología y Funciones de la Naturaleza. México: Continental, S. A.
5. Turk, A., Turk, J., Wittes, J. T. y Wittes, R. Tratado de Ecología. México: Interamericana.
6. Dickson, T. R. Química, Enfoque Ecológico. México: Limusa.
7. Metcalf & Eddy, Inc. Wastewater Engineering. U. S. A., Mc Graw – Hill.
8. Fair, Geyer y Okun. Purificación de Aguas y Remoción de Aguas Residuales. México: Limusa, Tomo II.
9. APHA, AWWA, WPC. Standard Methods for the Examination of Water & Wastewater: Ross, A. H. Air pollution U. S. A., Academic Press, Vol. II.
10. Stern, A. C. Air Pollution. U. S. A., Academic Press, Vol. 1, 3.
11. Kenneth, W., Cecil, F. W. Contaminación del Aire, Origen y Control. México. Limusa.
12. Baum, B., Parker, C. H., De Bell & Richardson. Solid Waste Disposal and Arborescente. U. S. A.
13. John, G. Rau, D. C., Wosten. Environmental Impact Analysis Handbook. U. S. A., Mc Graw – Hill.
14. Aguilera, L. Escofet. Estudios de Impacto Ambiental: Comunicación Académica. México: Cicese, Serie Ecológica.
15. CONACYT-CICESE. Apuntes de Cursos Internacionales de Impacto Ambiental I y II Ensenada, B. C. México.
16. Mackenzie, L. Davis, David, A. Cornwell. Introduction to Environmental Engineering. U. S. A. Mc-Graw – Hill.
17. Legislación de Ecología. Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente. México: Porrúa Hermanos
18. Normas Ecológicas. Instituto Nacional de Ecología. México: De la Nación Editores.

11. PRÁCTICAS

- 1 Identificación de los problemas de contaminación ecológica de la región
- 2 Investigación de campo para caracterizar micro ecosistemas.
- 3 Estudio de caso de un problema de contaminación ambiental y presentación de los resultados en clase
- 4 Estudio de caso de una reserva natural
- 5 Determinación de parámetros físicos, químicos y biológicos de agua de abasto
- 6 Determinación de parámetros físicos, químicos y biológicos de agua residual
- 7 Monitoreo de emisiones a la atmósfera
- 8 Clasificación y cuantificación de residuos sólidos generados en: (el aula, una fiesta, un laboratorio, en casa)
- 9 Análisis y evaluación preliminar de un evento ambiental (Incendio forestal o de una industria, inundación, eventos volcánicos, derrame de algún residuo peligroso, entre otros).