

1.- DATOS DE LA ASIGNATURA

Nombre de la asignatura: Tratamiento de aguas
Carrera: Ingeniería Ambiental
Clave de la asignatura: IAM - 0434
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 Minatitlán del 6 al 10 de Septiembre de 2004	Representantes de las academias de Ingeniería Ambiental.	Reunión Nacional de Evaluación Curricular de la Carrera de Ingeniería Ambiental.
Institutos Tecnológicos de, Campeche, Minatitlán, Villahermosa.	Academia de Ingeniería Ambiental.	Análisis y enriquecimiento de las propuestas de los programas diseñados en la reunión nacional de evaluación
Instituto Tecnológico de Celaya del 14 al 18 de Febrero de 2005.	Comité de Consolidación de la carrera de Ingeniería Ambiental.	Definición de los programas de estudio de la carrera de Ingeniería Ambiental .

3.- UBICACIÓN DE LA ASIGNATURA

a). Relación con otras asignaturas del plan de estudio

Anteriores		Posteriores	
Asignaturas	Temas	Asignaturas	Temas
Microbiología.	-Metabolismo microbiano. Ecología microbiana -Microbiología del agua.		
Bioquímica.	-Impacto de la bioquímica en el desarrollo de la biotecnología y el control de la contaminación. -Importancia del agua en los procesos biológicos.		
Química analítica.	-Obtención y preparación de muestras. -Métodos volumétricos. -Métodos gravimétricos.		
Análisis instrumental.	-Métodos ópticos -Métodos potenciométricos.		
Introducción a la ingeniería ambiental.	-Contaminación del agua.		

b). Aportación de la asignatura al perfil del egresado

- Proporcionar un panorama general sobre los diferentes tipos de tratamiento de aguas y aguas residuales, que le permitan seleccionar y operar plantas de tratamiento.

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

Comprenderá los conceptos básicos para la selección de los sistemas de tratamiento de aguas naturales y residuales, para diversos usos.

5.- TEMARIO

1	Introducción	1.1 Disponibilidad y distribución geográfica del agua en el planeta. 1.2 Captación y suministro. 1.3 Usos del agua. 1.4 Aguas residuales. 1.5 Tratamiento de aguas y aguas residuales. 1.6 Normatividad vigente.
2	Caracterización de aguas y aguas residuales.	2.1 Características de las aguas y aguas residuales. 2.2 Parámetros de caracterización de las aguas y aguas residuales. 2.3 Muestreo y preservación. 2.4 Métodos físico-químicos. 2.5 Métodos bacteriológicos.
3	Tratamiento físico de aguas y aguas residuales.	3.1 Cribado. 3.2 Desmenuzado. 3.3 Desarenado. 3.4 Floculación. 3.5 Sedimentación. 3.6 Filtración.
4	Tratamiento químico de aguas y aguas residuales.	4.1 Neutralización. 4.2 Coagulación. 4.3 Precipitación. 4.4 Desinfección..
5	Tratamiento biológico de aguas y aguas residuales.	5.1 Generalidades. 5.2 Proceso de lodos activados. 5.3 Filtros biológicos. 5.4 Biodiscos. 5.5 Lagunas. 5.6 Digestores anaerobios.
6	Manejo de lodos.	6.1 Características y composición de los lodos. 6.2 Tratamiento y disposición de lodos.
7	Criterios de selección de sistemas de tratamientos de aguas y aguas residuales.	7.1 Factores de selección. 7.1.1 Factores técnicos. 7.1.2 Factores económicos. 7.2 Cumplimiento de la normatividad.

6.- APRENDIZAJES REQUERIDOS

- Biología de los microorganismos
- Conceptos básicos de prevención y control de la contaminación del agua
- Compuestos inorgánicos
- Grupos funcionales de compuestos orgánicos

7.- SUGERENCIAS DIDÁCTICAS

- Búsqueda y selección en fuentes de información diversas
- Investigación sobre los avances en los sistemas de tratamiento
- Realizar prácticas de campo
- Uso de software didáctico
- Practicas de laboratorio
- Visitas a las industrias
- Analizar artículos técnico-científico relacionados con el tema del agua, preferentemente en otro idioma
- Asistencia a eventos académicos y científicos que coadyuven a la comprensión de la importancia del agua
- Exposición de temas referentes al agua y sus tratamientos
- Organizar eventos con la participación de profesionistas externos

8.- SUGERENCIAS DE EVALUACIÓN

- Participación en la realización de prácticas de campo
- Actividad organizada dentro de las sesiones prácticas
- Participación en las discusiones en clase y en eventos académicos y científicos
- Reporte de las prácticas de laboratorio
- Exposición de temas
- Evaluaciones escritas
- Reportes de visitas industriales

9.- UNIDADES DE APRENDIZAJE

UNIDAD 1.- Introducción.

Objetivo Educativo	Actividades de Aprendizaje	Fuentes de Información
El estudiante conocerá, comprenderá y criticará la información disponible y actualizada sobre el agua, las aguas residuales y su problemática, en la región, el país y el resto del mundo.	<ul style="list-style-type: none">• Realizar investigación en fuentes diversas sobre la problemática del agua relacionada con su disponibilidad y sus usos, en la región, el país y el resto del mundo.• Analizar y discutir en grupo los temas investigados.• Comprender los objetivos, clasificación e importancia del tratamiento de aguas.• Analizar la normatividad vigente relacionada con el uso y disposición de las aguas y aguas residuales, y su aplicación.	1, 2, 3, 4

UNIDAD 2.- Caracterización de aguas y aguas residuales.

Objetivo Educativo	Actividades de Aprendizaje	Fuentes de Información
Conocerá los métodos para llevar a cabo el muestreo del agua, su preservación, y las diversas técnicas para la determinación de los parámetros que permitan caracterizar las aguas y aguas residuales, y las aplicará en casos específicos.	<ul style="list-style-type: none">• Investigar sobre la composición y los parámetros de caracterización de las aguas y aguas residuales.• Revisar y analizar los métodos estandarizados para el muestreo y preservación de muestras de aguas y aguas residuales.• Revisar y analizar los métodos estandarizados para la determinación de análisis físicos, químicos y bacteriológicos en aguas y aguas residuales.• Realizar prácticas basadas en las técnicas estandarizadas para la determinación de los parámetros físicos, químicos y bacteriológicos de las aguas y aguas residuales.	2, 3, 4, 5, 6, 7

UNIDAD 3.- Tratamiento físico de aguas y aguas residuales.

Objetivo Educativo	Actividades de Aprendizaje	Fuentes de Información
Conocerá y comprenderá los diversos procesos físicos que son factibles de ser utilizados en el tratamiento de las aguas y aguas residuales.	<ul style="list-style-type: none">• Investigar los diversos procesos físicos aplicados al tratamiento de aguas y aguas residuales• Analizar y discutir artículos técnico-científicos sobre procesos físicos de tratamiento de aguas.• Realizar investigación en diversas fuentes de información sobre la aplicación de procesos físicos para el tratamiento de diversos tipos de aguas y aguas residuales.	2, 3, 8, 10, 11

UNIDAD 4.-Tratamiento químico de aguas y aguas residuales.

Objetivo Educativo	Actividades de Aprendizaje	Fuentes de Información
Conocerá y comprenderá los diversos procesos químicos que son factibles de ser utilizados en el tratamiento de las aguas y aguas residuales.	<ul style="list-style-type: none">• Investigar sobre los diversos procesos químicos aplicados al tratamiento de aguas y aguas residuales• Analizar y discutir artículos técnico-científicos sobre procesos químicos de tratamiento de aguas.• Realizar investigación en diversas fuentes de información sobre la aplicación de procesos químicos para el tratamiento de diversos tipos de aguas y aguas residuales.	2, 3, 8, 10, 11

UNIDAD 5.- Tratamiento biológico de aguas y aguas residuales.

Objetivo Educativo	Actividades de Aprendizaje	Fuentes de Información
Conocerá y comprenderá los distintos procesos biológicos que son factibles de ser utilizados en el tratamiento de las aguas y aguas residuales.	<ul style="list-style-type: none">• la aplicación de procesos químicos para el tratamiento de diversos tipos de aguas y aguas residuales.• Analizar la clasificación de los procesos biológicos de acuerdo a las condiciones ambientales y al tipo de cultivo utilizado• Investigar sobre los diversos procesos biológicos aplicados al tratamiento de aguas y aguas residuales• Analizar y discutir artículos técnico-científicos sobre procesos biológicos de tratamiento de aguas.• Realizar investigación en diversas fuentes de información sobre la aplicación de procesos biológicos para el tratamiento de diversos tipos de aguas y aguas residuales.	2, 9, 10, 11

UNIDAD 6.- Manejo de lodos.

Objetivo Educativo	Actividades de Aprendizaje	Fuentes de Información
Conocerá y comprenderá la información relativa a los lodos generados en las plantas de tratamiento de aguas y aguas residuales, así como sus características y los métodos ambientales adecuados para su manejo y disposición.	<ul style="list-style-type: none">• Analizar las características y composición de los lodos generados en el tratamiento de aguas.• Investigar sobre los diferentes métodos de tratamiento y disposición de lodos.• Analizar y discutir artículos técnico-científicos sobre tratamientos y aplicación de lodos generados en el tratamiento de aguas.	2, 9, 10

UNIDAD 7.- Criterios de selección de sistemas de tratamientos de aguas y aguas residuales.

Objetivo Educativo	Actividades de Aprendizaje	Fuentes de Información
Conocerá y comprenderá los criterios que deben de ser considerados desde el punto de vista técnico, económico y de cumplimiento con la normatividad ambiental, para la selección del sistema de tratamiento de las aguas y aguas residuales.	<ul style="list-style-type: none">• Analizar y discutir en grupo los diferentes factores que intervienen en la selección de un sistema de tratamiento de aguas, considerando aspectos técnicos, económicos y de cumplimiento de la normatividad.• Analizar y discutir artículos técnico-científicos sobre sistemas de tratamiento desarrollados en casos específicos.• Proponer un sistema de tratamiento de aguas para un uso específico a partir de una caracterización previa (realizada en laboratorio o documentada).	1, 2, 9, 10

10. FUENTES DE INFORMACIÓN

1. Glynn Henry J. & Heinke Gary W. *Ingeniería Ambiental*. Prentice Hall.
2. Metcalf & Hedí. *Ingeniería de las aguas residuales*. Mc Graw Hill.
3. Nalco.
Manual del agua. Mc Graw Hill.
4. *Normas Oficiales Mexicanas y Normas Técnicas Mexicanas*.
5. Romero Rojas, Jairo Alberto. *Calidad del agua*. Escuela Colombiana de Ingeniería. AlfaOmega.
6. N. Sawyer Clair & Mc Carty Perry L. *Química para ingeniería Ambiental*. Mc. Graw Hill.
7. *Standard Methods for examination water and wastewater*.
8. Romero Rojas, Jairo Alberto. *Potabilización del agua*. AlfaOmega.
9. Winkler M. A. *Tratamiento biológico de aguas de desecho*. Limusa.
10. Fair-Geyer-Okun. *Abastecimiento de agua y remoción de aguas residuales*. Limusa.
11. Eckenfelder, Wesley. *Industrial water pollution control*. Mc Graw Hill

11. PRÁCTICAS

- Aplicación de técnicas de muestreo y preservación.
- Determinación de parámetros físicos (pH, temperatura y conductividad).
- Determinación de parámetros químicos (acidez, alcalinidad, dureza y cloruros).
- Determinación de Demanda química de oxígeno.
- Determinación de Demanda bioquímica de oxígeno.
- Determinación de sólidos en todas sus formas.