



PROGRAMAS DE ESTUDIO

DATOS GENERALES DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

IDENTIFICACIÓN	
Nombre: Métodos de tratamiento de aguas	Etapas: Optativa Metodológica
Clave:	Tipo de curso: Optativo
Modalidad educativa: Presencial	Modalidad de Enseñanza Aprendizaje: Curso-Teórico-Práctico
Número de Horas: 144 horas al semestre (3-3-3-0 Semanales)	Créditos: 9
secuencia anteriores: Introducción a la geoquímica, Hidrogeoquímica colaterales: Isótopos Estables posteriores: Ninguna	Requisitos de admisión: Hidrogeoquímica
Fecha de elaboración: Julio 2015	Fecha de aprobación:

1. Justificación y Fundamentos

La Maestría en Recursos Naturales y Ecología de la Universidad Autónoma de Guerrero (UAGro) es un posgrado con orientación en investigación que forma recursos humanos de alto nivel en el estudio integral de los ecosistemas terrestres y marinos así como de los recursos bióticos que los sustentan utilizando un enfoque multidisciplinario y metodologías de vanguardia con la finalidad de generar conocimiento científico sobre la diversidad, distribución, dinámica, evolución, restauración y conservación del patrimonio natural del Estado de Guerrero, del sur de México y del país para su aprovechamiento sustentable.

En esta unidad de aprendizaje se presentan las herramientas para comprender aspectos relevantes para el manejo y reutilización de las aguas residuales.

2. Objetivos

Al finalizar la unidad de aprendizaje se espera el alumno haya logrado el desarrollo de competencias (habilidades, criterios y convicciones) necesarios para obtener, manejar, diseñar y desarrollar estudios sobre el tratamiento del agua, el manejo en caudales sus contaminantes, así como los métodos de tratamiento para el saneamiento del agua residual. Para alcanzar el objetivo anterior se debe lograr que los alumnos alcancen los siguientes:

Objetivos particulares

- Que sea capaz de diseñar y realizar análisis químicos para determinar las propiedades físicas y químicas del agua residual.
- Que sea capaz de identificar problemáticas específicas relacionadas con la naturaleza, del agua residual.
- Que sea capaz de proponer soluciones a la problemática ambiental para la re-utilización del agua residual.

3. Competencias a desarrollar

Conocimientos	Habilidades y destrezas	Valores
De las fuentes generadoras de agua residual y sus características.	Habilidad para la toma de muestras representativas en sistemas de agua residual.	Pensamiento analítico.
Del efecto nocivo del vertido de agua residual sin saneamiento.	Destreza para identificar problemas químico-ambientales.	Conciencia geoambiental.
De los sistemas de recepción, evacuación, descarga y fuentes de aguas residuales.	Habilidades para el manejo de equipos de campo. Habilidad para evaluar la calidad de los análisis químicos en función de la metodología aplicada.	Pensamiento analítico.
De los fundamentos y aplicación de la	Destreza para relacionar datos químicos con los ecosistemas.	Ética científica para el manejo de resultados.

legislación ambiental en materia de agua residual	Habilidades para la realización de reportes analíticos.	
De las acciones para el manejo de los recursos hídricos.	Destreza para diseñar y evaluar estrategias metodológicas de tratamiento de agua para la remediación de los recursos naturales.	Liderazgo para trabajar con las comunidades. Capacidad de gestión.

4. Contenidos

Unidad 1. Métodos de tratamiento de agua

- Métodos físicos: Cribado, sedimentación, flotación, filtración, luz ultraviolet.
- Métodos químicos: Floculación, osmosis inversa, lodos activados, carbón activado, cloración, ozonización.
- Métodos biológicos: Biodiscos, biofiltros, zanjas de biorreducción, reactores enzimáticos.
- Estudios de caso: Estatales, nacionales e internacionales.

Unidad 2. Manejo de subproductos del tratamiento de agua

- Residuos del pre-tratamiento.
- Lodos primarios, secundarios y terciarios.
- Muestreo de lodos residuales.
- Caracterización físico-química.
- Caracterización microbiológica.

Unidad 3. Legislación del tratamiento de agua

- Fase acuosa: Normas Mexicanas, legislación internacional.
- Fase sólida: Normas Mexicanas, legislación internacional.

5. Orientaciones didácticas

- Presentar al inicio del curso el objetivo de la asignatura y su relación con otras del plan de estudios, así como el contenido y las actividades de aprendizaje.
- Relacionar el conocimiento químico con situaciones y problemas de degradación, contaminación y remediación de los recursos naturales.

- Plantear y resolver problemas relacionados con la química analítica de muestras medioambientales de manera individual y colectiva en el laboratorio.
- Evaluación en cada clase del desempeño en el laboratorio
- Manejo de hojas de cálculo Excel para el tratamiento de los datos analíticos.

6. Actividades de Aprendizaje

Bajo la conducción del docente	Trabajo independiente del alumno
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Exposición del profesor. ▪ Trabajo en equipo. ▪ Prácticas de laboratorio. ▪ Resolución de problemas y situaciones en el salón de clases. 	<p>En el aula:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Desarrollo de las técnicas analíticas. ▪ La resolución de situaciones problemáticas. ▪ Exámenes. <p>Fuera del aula:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Trabajos de Investigación. ▪ Resolución de problemas. ▪ Estudio bibliográfico o búsqueda documental. ▪ Realización de tareas escritas. ▪ Realización de tareas individuales. ▪ Síntesis de lecturas. ▪ Estudio individual. ▪ Investigación: en bibliotecas, a través de Internet. ▪ Lectura de libros de texto y/o artículos.

7. Evaluación

Este curso se evaluará atendiendo al logro del objetivo general propuesto. Por tanto, se plantea que la evaluación se haga sobre la base tres criterios: del dominio teórico, el dominio de la aplicación práctica y la interpretación de resultados. Las formas de evaluación que se utilizarán son:

- Exámenes teórico-prácticos por cada unidad 20 %
- Tareas individuales y participación en clase 20 %
- Trabajo en equipo 20 %
- Discusión de artículos 40 %

8. Bibliografía Básica y Complementaria

Bibliografía Básica

Metcalf y Eddy. 2003. Wastewater engineering: treatment and reuse. 4th ed. McGraw Hill, New York, USA. 1819 pp.

Standard methods for the examination of water and wastewater. 1998. Washington American Public Health Association, Ed. 20th. Part 4500-N.

Judd, S. 2004. Submerged membrane bioreactors: a matter of control. IWA Yearbook, 2004. 48-52.

Metcalf & Eddy. 2003. Wastewater Engineering. Treatment and Reuse. McGraw-Hill. New York.

Wilderer, P.A; R.L. Irvine y M.C. Goronszy. 2000. Sequencing batch reactor technology. IWA Publishing, London.

Water Environment Federation. 1995. Wastewater Residual Stabilization. Manual of Practice FD-9. Alexandria, VA.

Guzmán, C. 2002. Indicadores de contaminación fecal en lodos y biosólidos producidos en una planta depuradora de aguas residuales domésticas, tesis de maestría. Universidad Javeriana.

Guzmán, C. 2005. Detección de microorganismos indicadores y patógenos en lodos de depuradora. DEA. Departamento de Microbiología. Universidad de Barcelona.

Comisión Nacional del Agua. 2005. Estadísticas del agua en México. Edición Conagua-Semarnat. <http://www.cna.gob.mx/eCNA/Espaniol/Directorio/Default.aspx>.

Bibliografía Complementaria

Cirelli, G.L. 2003. I trattamenti naturali delle acque reflue urbane. Fitodepurazione, lagunaggio, accumulo in serbatoi. Sistemi Editoriali, Napoli.

Guendert, D. 2003. Integrated membrane systems in municipal wastewater reclamation. *Water* 21, dec. 2003. 35-36.

Neis, U. 2000. Ultrasound in water, wastewater and sludge treatment. *Water* 21, (4): 36-39.

9. Perfil del profesor

El docente que imparta esta Unidad de Aprendizaje deberá contar con al menos el nivel de Maestría y preferentemente de Doctorado en Ciencias Ambientales, con experiencia en operación y mantenimiento de plantas de tratamiento de aguas residuales, municipales, biotecnologías para el tratamiento de aguas residuales, química del agua y líneas de investigación y generación del conocimiento enfocadas al uso y aprovechamiento de los recursos hídricos.