



Universidad Veracruzana

Programa de estudio

1.-Área académica

Técnica

2.-Programa educativo

Ingeniería Ambiental

3.-Dependencia académica

Facultades de Ciencias Químicas

4.-Código

5.-Nombre de la Experiencia educativa

6.-Área de formación

		principal	Secundaria
AAMB 18002	BIOINGENIERÍA	Disciplinaria	

7.-Valores de la experiencia educativa

Créditos	Teoría	Práctica	Total horas	Equivalencia (s)
9	3	3	105	Ninguna

8.-Modalidad

9.-Oportunidades de evaluación

Curso-Taller	Todas
--------------	-------

10.-Requisitos

Pre-requisitos	Co-requisitos
Ninguno	Ninguno

11.-Características del proceso de enseñanza aprendizaje

Individual / Grupal	Máximo	Mínimo
Grupal	30	10

12. Agrupación natural de la Experiencia educativa (áreas de conocimiento, academia, ejes, módulos, departamentos)

13.-Proyecto integrador

Academia de Ingeniería Aplicada	Ninguno
---------------------------------	---------

14.-Fecha

Elaboración	Modificación	Aprobación
Abril 2010		

15.-Nombre de los académicos que participaron en la elaboración y/o modificación

María del Carmen Cuevas Díaz, Luis Felipe Sánchez Díaz, Guadalupe Pinette y Jesús Ríos Izquierdo

16.-Perfil del docente

Ingeniero ambiental, Ingeniero bioquímico, químico o biólogo, preferentemente con posgrado en el área ambiental, con experiencia pedagógica y seis meses mínimo de experiencia en docencia en el nivel superior.

17.-Espacio

Intraprograma educativo

18.-Relación disciplinaria

Multidisciplinaria

19.-Descripción

Esta experiencia educativa se ubica en el área disciplinar del programa de Ingeniería Ambiental y considera 4 horas de teoría y 3 horas de laboratorio, con un total de 11 créditos. Se efectúa un análisis de los procesos biológicos, dado que constituyen uno de los principios fundamentales en el diseño de sistemas de tratamiento de residuos en agua y suelo, mediante la investigación documental, discusión dirigida y aplicaciones en el laboratorio. El desempeño de la unidad de competencia se evidencia mediante la aplicación de exámenes, trabajos de investigación, reportes de prácticas de laboratorio y la aplicación de los conocimientos en un tratamiento biológico, que cumpla con los criterios de entrega oportuna, presentación adecuada, redacción clara, y coherencia y pertinencia argumentativa.

20.-Justificación

El estudiante de Ingeniería Ambiental debe comprender y aplicar los conceptos teóricos y prácticos involucrados en el tratamiento biológico de contaminantes, en virtud de que con apropiados análisis y control ambiental, una gran cantidad de residuos en suelo y agua, pueden tratarse por medios biológicos, por lo que es esencial comprender las características de cada proceso biológico para asegurar el ambiente apropiado en que se debe producir y controlar de forma efectiva, por lo que se incluye una revisión de tratamientos biológicos, aspectos importantes del metabolismo microbiano, factores clave que gobiernan el crecimiento biológico y su cinética, así como la aplicación de fundamentos y cinéticas para el análisis de los procesos biológicos.

21.-Unidad de competencia

El estudiante comprende y es capaz de aplicar los procesos biológicos para su intervención en la reducción de la contaminación en agua y suelo, como resultado de las actividades antropogénicas e industriales, en forma individual y grupal, para tomar acciones recíprocas, mediante una actitud de respeto, responsabilidad, criticidad y colaboración.

22.-Articulación de los ejes

Los alumnos reflexionan con respecto a los conceptos fundamentales de los procesos biológicos, para su intervención en la reducción de la contaminación en agua y suelo, en forma individual y grupal para la planeación, diagnóstico y aplicación, mediante el análisis de la información y exposición de temas en un marco de respeto y responsabilidad; elaboran un reporte individual y grupal, analizan y discuten los resultados obtenidos.

23.-Saberes

Teóricos	Heurísticos	Axiológicos
<p>1.-INTRODUCCIÓN LA DEPURACIÓN NATURAL Procesos y factores involucrados en la depuración natural. Sistemas de clasificación: saprobio y trófico. Crecimiento bacteriano y energético</p> <p>2.-CINÉTICA Cinética: reacciones de orden cero, primero y segundo orden. Cinética enzimática: teoría de Michaelis y Menten. Cinética del crecimiento: postulado de Monod. Modelos de crecimiento suspendido y adherido</p> <p>3.-PROCESOS BIOLÓGICOS EN EL TRATAMIENTO EN SUELO Y AGUA Tipos y clasificación de los sistemas biológicos. Sistemas naturales. Sistemas aerobios. Sistemas anaerobios.</p> <p>4.-BIORREACTORES Clasificación de biorreactores Reactores aerobios y anaerobios Reactores totalmente mezclados</p>	<p>Análisis Análisis de la información Asociación de ideas Búsqueda de información Construcción de soluciones alternativas Descripción Lectura analítica Manejo de buscadores de información Observación Planteamiento de hipótesis Relación Síntesis</p>	<p>Respeto Responsabilidad Ecoidentidad Creatividad Colaboración Compromiso Crítica Honestidad Iniciativa Interés cognitivo Perseverancia Sensibilidad Solidaridad Tenacidad Tolerancia</p>

Reactores de flujo pistón Reactores por lotes Reactores ideales Modelación de reactores 5.-TRATAMIENTO DE LODOS. Digestión aerobia. Digestión anaerobia. Composteo.		
---	--	--

24.-Estrategias metodológicas

De aprendizaje	De enseñanza
1. Análisis de fuentes de información 2. Mapas conceptuales 3. Palabras clave 4. Análisis de temas, ejercicios y prácticas 5. Prácticas de laboratorio 6. Elaboración de reportes 7. Resolución en equipo de problemas propuestos por la bibliografía recomendada 8. Discusiones grupales en torno a los temas, ejercicios y prácticas. 9. Realización de proyecto de tratamiento biológico a microescala	1. Evaluación diagnóstica 2. Organización de grupos colaborativos 3. Tareas para estudio en clase y extraclase 4. Exposición con apoyo tecnológico variado 5. Estudio de casos 6. Dirección de prácticas 7. Aprendizaje basado en la resolución de problemas 8. Plenaria

25.-Apoyos educativos

Materiales didácticos	Recursos didácticos
Libros Acetatos Fotocopias Audiovisual Revistas científicas Antología Artículos Modelos Software	Proyector electrónico y de acetatos Computadoras con conexión a internet Laboratorio Pintarrón Marcadores Borrador Material y equipo de laboratorio

26.-Evaluación del desempeño

Evidencia (s) de desempeño	Criterios de desempeño	Campo (s) de aplicación	Porcentaje
Exámenes parciales	Asistencia	Aula y Laboratorio	50 %

Reporte y exposición de investigación documental	Fluidez y Pertinencia, oportuna.	Aula Centro de cómputo Biblioteca	15 %
Reporte de prácticas de laboratorio	Individual y o grupal, oportuna, eficaz y legible	Laboratorio	20 %
Proyecto final a microescala	Individual y grupal, oportuna, original.		15%

27.-Acreditación

Para acreditar esta experiencia educativa el estudiante deberá haber presentado con suficiencia (seis mínimo de calificación) cada evidencia de desempeño.

28.-Fuentes de información

Básicas
<ol style="list-style-type: none"> 1. Metcalf & Eddy, 2001. Wastewater Engineering: Treatment, Disposal, Reuse, 4a Ed., Ed. McGraw – Hill, 2. Water Pollution Control Federation, 1990. Wastewater Biology: The Microlife, Alexandria, Virginia, USA. 3. Tchobanoglous G., Theisen, H. y Vigil, S. 1994. Gestión Integral de Residuos Sólidos. 4. Eckenfelder W.W. Industrial Water Pollution. 5. Kato, S. , Yoshida, F, 2009. Biochemical Engineering. Wiley-VCH
Complementarias
<ol style="list-style-type: none"> 1. Ramalho R. S., 1991. Tratamiento de Aguas Residuales, Reverté, S. A., Barcelona, España. 2. Scragg, A. 1996. Biotecnología para Ingenieros. Sistemas Biológicos en Procesos Tecnológicos. Limusa. 3. Wuger, W. 2008. System Analysis for Water Technology. Springer. En línea 4. Revistas: Water, Air and Soil Pollution, Hydrobiologia, Applied Biochemistry and Biotechnology, Environmental Bioremediation Technologies