



Programa de estudio

1.-Área académica

Técnica

2.-Programa educativo

Ingeniería Química

3.-Dependencia académica

Facultad de Ingeniería (Veracruz)

4.- Código

5.-Nombre de la experiencia educativa

6.- Área de formación

		principal	secundaria
	Mecanismos de la Depuración Biológicas	Terminal	

7.-Valores de la experiencia educativa

Créditos	Teoría	Práctica	Total horas	Equivalencia (s)
6	3	0	45	

8.-Modalidad

9.-Oportunidades de evaluación

Curso teórico	Todas
---------------	-------

10.-Requisitos

Pre-requisitos	Co-requisitos

11.-Características del proceso de enseñanza aprendizaje

Individual / Grupal	Máximo	Mínimo
Grupal	25	10

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

13.-Proyecto integrador

--	--

14.-Fecha

Elaboración	Modificación	Aprobación

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

Academias de Ing. química. Región Veracruz

16.-Perfil del docente

Maestría o Doctorado en Ciencias Ambientales y experiencia en investigación relativa a la disciplina

17.-Espacio

18.-Relación disciplinaria

Institucional	Interdisciplinaria
---------------	--------------------

19.-Descripción

Como prerrequisito indispensables para validar el área Terminal ambiental se requiere haber adquirido los conocimientos básicos de la EE "caracterización y naturaleza de los desechos". Esta EE, optativa 2 del área Terminal ambiental de la carrera de IQ, pretende que los alumnos sean capaces de definir los procesos ambientales implicado en la remoción biológica de los diversos componentes del desechos y así orientar la selección del procesos de tratamiento adecuado así como diseñar bioprocesos de tratamiento adaptados a los desechos.

Primero la EE se enfoca a presentar las bases microbiológicas necesarias para el uso de microorganismos en los bioprocesos, analizando sucesivamente el metabolismo y el crecimiento de las bacterias para su valorización en la segunda parte de la EE en la bioremovición de los componentes mayores de los desechos, como el Carbono, Nitrógeno, fósforo azufre y de los nuevos contaminantes como los xenobioticos. El análisis de estos bioprocesos básicos permitirá adquirir las bases de bioingeniería implicadas en los tratamientos primarios, secundarios y terciarios. En complemento se seleccionaran y analizaran tópicos en función de los avances y las tendencias

regionales y mundiales de la problemática ambiental

La EE se organiza como un curso teórico que incluye sesiones de análisis de casos y artículos científicos selectos así como visitas a sitios en que se desarrolla y en que se aplica el tratamiento de desechos. La evaluación es mediante exámenes parciales y desarrollo de un trabajo documental de investigación desarrollado durante el semestre. Para garantizar la excelencia del PE y su permanente actualización, este EE estará impartida por miembros de cuerpos académicos cuyas LGAC estén directamente relacionadas con la temática.

20.-Justificación

El área de la química, el ingeniero tiene un papel de importancia en la protección del medio ambiente y valorización de los desechos a través de la gestión y del tratamiento de los desechos que genera la industria, los municipios, y al área rural. La consolidación de su perfil con la adquisición de los principios básicos de los mecanismos de la depuración biológica permitirá al Ingeniero Químico extender sus capacidades a la biotecnología ambiental. La formación general de estos nuevos Ingenieros Químicos es diversa y debe construirse sobre bases científicas y técnicas sólidas que le permitan pasar del estado conceptual al estado operacional integrando a los aspectos técnicos, los contratiempos ambientales, económicos y sociales implícitos en su área de competencia. Así, podrá visualizar, prever y gestionar el impacto que sobre el ambiente tienen las actividades humanas y en particular las asociadas a la actividad industrial para, en el ejercicio de su profesión, tomar decisiones que incluyan la visión ambiental y así minimizar los impactos indeseables que las diferentes áreas de la industria generan a nivel de agua, suelo o aire y biodiversidad.

21.-Unidad de competencia

Aprender a discutir ideas y proponer acciones que permitan minimizar el impacto ambiental de las actividades humanas, en especial de tipo industrial y extrapolar principios básicos a situaciones concretas de la práctica profesional. Favorecer el acercamiento y/o integración del Ingeniero Químico en equipos de gestión y aplicación del conocimiento relacionada. El programa pretende actualizar, profundizar y aumentar los conocimientos teóricos y prácticos del Ingeniero Químico, permitiéndole así de aumentar su empleabilidad concurrencial en un mercado de empleo altamente exigente.

22.-Articulación de los ejes

En esta EE se entrelazan los ejes integradores de la siguiente manera: el predominio del eje heurístico, pues la intención fundamental se encuentra en el desarrollo de las habilidades para integrar conceptos y analizarlos en el contexto de problemas reales y se sustenta con el eje teórico dado que la comprensión de los fundamentos de esta EE permite identificar una problemática concreta a profundizar para desembocar en el eje axiológico que implica interacción permanente con el grupo de trabajo, favoreciendo la comprensión de los otros y fomentando la discusión científica en un ambiente de respeto por la naturaleza y la sociedad.

23.-Saberes

Teóricos	Heurísticos	Axiológicos
<ul style="list-style-type: none"> ❖ Introducción al metabolismo microbiano ❖ Crecimiento y cinética microbiana ❖ Bioprocesos ambientales de remoción del Carbono ❖ Bioprocesos ambientales de remoción del nitrógeno ❖ Bioprocesos ambientales de remoción del fósforo ❖ Bioprocesos ambientales de remoción del azufre ❖ Bioprocesos ambientales de remoción de xenobioticos ❖ Tópicos selectos 	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Búsqueda de información ❖ Análisis e interpretación de resultados ❖ Síntesis de información ❖ Manejo de la computadora (software) ❖ Manejo del Internet ❖ Manejo de conceptos básicos ❖ Comparación analítica de casos ❖ Crítica constructiva ❖ Análisis de textos ❖ Comprensión y aplicación de conceptos básicos ❖ Cálculos matemáticos básicos ❖ Integrar conceptos teóricos a estructurar bioprocesos ambientales concretos. 	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Confianza ❖ Colaboración ❖ Respeto ❖ Tolerancia ❖ Responsabilidad ❖ Honestidad ❖ Compromiso ❖ Criticar de manera constructiva ❖ Estimular integración a equipos de investigación ❖ Proponer acciones correctivas en diversos procesos o problemas concretos.

24.-Estrategias metodológicas

De aprendizaje	De enseñanza
<ul style="list-style-type: none"> ❖ Búsqueda de información ❖ Lectura e interpretación ❖ Procedimientos de interrogación ❖ Análisis y discusión de problemas ❖ Resolución en equipo de problemas propuestos por los autores de la bibliografía recomendada ❖ Discusiones grupales en torno a los ejercicios ❖ Exposición de motivos y metas 	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Organización de grupos ❖ Tareas para estudio independiente en clase y extractase ❖ Discusión dirigida ❖ Plenaria ❖ Exposición medios didácticos ❖ Enseñanza tutorías ❖ Aprendizaje basado en problemas ❖ Conferencias con invitados externos ❖ Visitas guiadas a sitios de interés con la EE

25.-Apoyos educativos

Materiales didácticos	Recursos didácticos
Libros, Artículos científicos, Antologías, Acetatos Fotocopias, Audiovisuales, manuales de operaciones.	Aulas, cañón de proyección, pizarrón, proyector de acetatos, sala de cómputo, Laptop, Software, Laboratorio de investigación ambiental, microscopio.

26.-Evaluación del desempeño

Evidencia (s) de desempeño	Criterios de desempeño	Ámbito(s) de aplicación	Porcentaje
Exámenes parciales	Suficiencia	Aula	25
Entrega en tiempo y forma de los documentos , tareas y proyecto	Suficiencia y pertinencia	Biblioteca, sala de cómputo, visita a industrias	25
Evaluación individual	Suficiencia	Aula	50

27.-Acreditación

Para acreditar esta experiencia educativa el estudiante deberá alcanzar como mínimo el 60 % de las evidencias de desempeño.

28.-Fuentes de información**Básicas**

1. Atlas R.M. y Bartha R. (2005) Ecología microbiana y microbiología ambiental 4ta Edición. Ed. Pearson.
2. Bitton G. (2005) Wastewater Microbiology. Ecological and Applied Microbiology. 3th Edition. Wiley and Sons, Inc. Pub.
3. Cervantes-Carrillo F. J., (2002). Quinones as electron acceptors and redox mediators for the anaerobic biotransformation of priority pollutants. Den Haag Ed
4. Corbit, R. A. (2004) Standard Handbook of Environmental Engineering. 2da. Edición. Mc Graw Hill. 1248 pp
5. Greer CW (2004) Microscale and Molecular Assessment of the Impacts of Nickel, Nutrients and Oxygen Level on the Structure and Function of River Biofilm Communities. Appl. Environ. Microbiol. 70: 4326-4339
6. Hernandez –Muños A. (2001). Depuración y desinfección de aguas residuales, 5a edición. Ed Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos. 1188 pp.
7. Jonri BN y Satyanarayana T. (2005) Microbial Diversity: Current Perspectives and Potential Applications. I. K. International. 1133 pp
8. Metcalf, Eddy, Inc. (2004). Waste water engineering, Treatment disposal and reuse. 4ta edición. Ed Irvin Mc Graw-hill. 1334 pp.
9. Microbiology of Compostig Insam, H.; N. Riddech; S. Klammer (eds.). Springer, ISBN: 3-540-67568-X, 632 pp, 2002
10. Moletta R. (2002) Gestion des problèmes environnementaux dans les industries agroalimentaires. Collection Sciences et Techniques Agroalimentaires. Editions Tec et Doc. Paris, France.600pp.
11. Parés R. y Juárez A. (2002) Bioquímica de los microorganismos. Editorial Reverté. 384 pp
12. Rittman B.E. and Mc Carty P.L. (2001) Environmental biotechnology: principles and applications. Mc Graw-Hill.

Complementarias

1. Revistas Científicas: Water Science and Technology, Water Research, Biotechnology and Bioengineering y Biotechnology Letters y algunas en español seleccionadas del índice CONACYT.
2. Páginas Web especializadas