



INGENIERÍA QUÍMICA PROGRAMA DE ASIGNATURA

ACTIVIDAD CURRICULAR Biotecnología Ambiental

Código 951185 **Año Académico** 2017

Área: Ingeniería Química

Bloque: Tecnologías Aplicadas

Nivel: 5° **Tipo:** Electiva

Modalidad: Cuatrimestral

Carga Horaria total: Hs Reloj: 60 Hs. Cátedra: 80

Carga horaria semanal: Hs Reloj: 3,75 Hs. Cátedra: 5

FUNDAMENTACIÓN

La Sociedad Internacional Biotecnología Ambiental define a la Biotecnología Ambiental como la integración de la ciencia y la ingeniería para el desarrollo, uso y regulación de sistemas biológicos para la remediación de entornos contaminados (tierra, aire, agua) y para procesos amigables con el entorno natural (tecnologías "verdes" y desarrollo sustentable). La Biotecnología Ambiental se refiere a la aplicación de los procesos biológicos modernos para la protección y restauración de la calidad del ambiente. Sin lugar a dudas la interacción del ingeniero químico en estos sistemas complejos y dinámicos se hace insustituible ya que será quien brinde herramientas fundamentales para la resolución y optimización de dichos avances.

OBJETIVOS

- La disciplina tiene como objetivo dar una visión sistemática en la prevención y tratamiento de los contaminantes tanto urbanos como industriales. El análisis de los recursos naturales y las tecnologías asociadas para su explotación requieren de un análisis multivariado donde la gestión ambiental tiene un rol fundamental.
- Otra de las metas es el aprendizaje y empleo de distintas herramientas que permitan enfrentar los múltiples factores tanto tecnológicos como económicos que condicionan el resultado en la toma de decisión de una estrategia apropiada.
- Indudablemente el análisis de casos es una manera de integrar los distintos conceptos y obtener así una visión integradora en la problemática medio ambiental.

CONTENIDOS

a) Contenidos mínimos

- Aplicaciones ambientales y productivas de procesos biológicos.



- Tratamientos Biológicos de efluentes, clasificación general, criterios de selección y dimensionamiento básico.
- Otras aplicaciones tecnológicas de los procesos biológicos.

b) Contenidos analíticos

Unidad Temática 1:

Introducción a la Biotecnología Ambiental. Objetivos. Desarrollo. El porqué de la necesidad de utilizar organismos vivos o sus componentes. Distintos ámbitos de aplicación para las alternativas biológicas.

Unidad Temática 2:

Parámetros fundamentales para el análisis ambiental. Una visión macro y micro de las dimensionalidades asociadas, energía, agua, aire, sólidos, suelo.

Unidad Temática 3:

Procesos Biológicos en medio ambiente. Microorganismos uni y pluricelulares. Poblaciones Mixtas. Interacciones. Bases y principios químicos de los procesos biológicos: balances de carbono, nitrógeno y fósforo. Medios y nutrientes para procesos aerobios y anaerobios. Sustancias recalcitrantes antropogénicas y no antropogénicas.

Unidad Temática 4:

Parámetros de Diseño y Operación Tratamiento Biológico de Efluentes Gaseosos, Biofiltros, Efluentes Sólidos, Barros Rellenos Sanitarios, otros Efluentes Líquidos, Industriales y Urbanos. Distintos tipos de reactores biológicos: clasificación y principios generales. Tratamientos anaeróbicos: sistemas Batch y continuos. Reactores de mezcla completa y filtros anaeróbicos. Tratamientos aeróbicos: 1) Lodos activados: aplicaciones y dimensionalización básica. Diseño según concentración de sólidos suspendidos y edad del barro. Operación de plantas de barros activados 2) Lecho percolador 3) Biodiscos 4) Filtros biológicos 5) Lagunas de estabilización 6) Humedales 7) Nuevos sistemas biológicos de tratamientos. En todos los casos se estudiarán sus aplicaciones y diseño básico.

Unidad Temática 5:

Procesos de Tratamientos Integrados. Acoplamiento de procesos fisicoquímicos con procesos biológicos. Procesos de tratamiento aplicados a casos típicos: Metalmecánica. Petroquímica, Minería, Pasta de celulosa (pasteras) Alimenticia. Urbanos.

Unidad Temática 6:

Energías Alternativas. Energía Eólica, Biomasa, Biogás, Celdas de Combustibles, Celdas Bioelectroquímicas.



Tipo de actividad	Carga horaria total en hs. reloj	Carga horaria total en hs. cátedra
Teórica	45	60
Formación Práctica	15	20
Formación experimental	7,5	10
Resolución de problemas	7,5	10
Proyectos y diseño		
Práctica supervisada		

ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS

a) Modalidades de enseñanza empleadas según tipo de actividad (teórica-práctica)

La metodología de trabajo consiste en la exposición oral del profesor donde se introduce el tema en forma teórica. La clase se realizará con asistencia de medios informáticos (presentaciones PowerPoint, pdf o uso de programas en clase) o transparencias. Luego de la fundamentación teórica se procederá a explicar la aplicación de los mismos a casos concretos, con resolución de problemas en las unidades donde puedan aplicarse.

Se desarrollará una guía de problema para algunas unidades temáticas, con ejercicios que serán parcialmente resueltos en clase, y una guía de trabajos prácticos que incluye las prácticas de laboratorios y una práctica teórica en el cual se desarrollará de manera grupal un sistema de tratamiento biológico para un efluente líquido y/o gaseoso que será definido entre la cátedra y los alumnos. También se deberá desarrollar una monografía individual sobre un tema teórico-práctico definido de común acuerdo entre la cátedra y el alumno.

La evaluación se realizará al final del cuatrimestre a partir de la evaluación de los distintos trabajos prácticos realizados por los alumnos, considerando su desempeño durante las prácticas de laboratorio y en los informes y monografías.

La evaluación final consiste en el desarrollo de temas teóricos vistos en el curso y el planteo de problemas relacionados.

Cantidad y Temas de los prácticos de laboratorio:

1. Tratamiento de suelos contaminados con cepas nativas.
2. Tratamiento de solución acuosa de fenol mediante un proceso biológico.

PRACTICAS DE LABORATORIO: Los alumnos realizarán dos prácticas de un día cada una durante el horario de la cursada. En la primera se realizará una remediación de un suelo contaminado con hidrocarburos mediante cepas bacterianas provenientes de distintos medios (Screening). La segunda práctica se evaluará la eficiencia de un lodo activo proveniente de una planta de tratamiento de efluentes alimenticia para la degradación de fenol, realizando curva de crecimiento para distintas condiciones y evaluación de inhibiciones posibles. Las prácticas serán realizadas en grupos de 2 a 3 alumnos, donde cada grupo evaluará una condición experimental.

SERIE DE PROBLEMAS: Correspondientes a las respectivas unidades temáticas, cada serie cuenta con problemas desarrollados en su totalidad a modo de ejemplo.



b) Recursos didácticos para el desarrollo de las distintas actividades (guías, esquemas, lecturas previas, computadoras, software, otros)

- 1) Pizarrón
- 2) Guía de problemas editada por la cátedra
- 3) Cañón

RECURSOS INFORMATICOS: EN EL CASO DE QUE SE USEN: Simulación
Procesos Biológicos.

Programas computacionales utilizados:

- Super ProDesigner
- Diversas rutinas en lenguajes de programación (Fortran, C, Qbasic)
- Statgraphics

EVALUACIÓN

Modalidad (tipo, cantidad, instrumentos)

Se realiza una evaluación parcial teórico-práctica que incluyen los conocimientos adquiridos en el período que abarcan. Presentación obligatoria de trabajos prácticos e Informe monográfico individual sobre distintos tópicos a designar

Cada parcial no aprobado se recupera según lo establecido en el Reglamento de Estudio de la UTN.

En el caso de no promocionar la cursada, la evaluación final es una Evaluación Integradora de carácter teórico-práctico que abarca los conocimientos adquiridos durante el dictado de la asignatura.

El método de evaluación se informa en la presentación de la asignatura. La accesibilidad a los resultados de las evaluaciones, como complemento del proceso de enseñanza aprendizaje está garantizado por las Resoluciones N° 2352/03 y 1862/02 del Consejo Directivo de la FRBA

Requisitos de regularidad

Aprobar la instancia del examen parcial, presentación de un informe monográfico, presentación informe del trabajo práctico de laboratorio y contar con el porcentaje de asistencia requerido por la reglamentación vigente

ARTICULACIÓN HORIZONTAL Y VERTICAL CON OTRAS MATERIAS

La asignatura Biotecnología Ambiental se articula en forma horizontal con aquellas asignaturas relacionadas al diagnóstico y cuantificación de los desvíos ambientales respecto a los parámetros legales vigentes (Gestión y Tecnología Ambiental I) y herramientas no biológicas para la remediación de los mismos. (Procesos fisicoquímicos en Medio Ambiente y Parámetros de Agua). Su articulación vertical tiene en cuenta aquellos conocimientos previamente abordados en el área de la biología y de la tecnología y desarrollados en las asignaturas Biotecnología y Operaciones Unitarias.

CRONOGRAMA ESTIMADO DE CLASES



Unidad Temática	Duración en hs cátedra
1	5
2	5
3	15
4	30
5	15
6	10

BLOGRAFÍA OBLIGATORIA

Tchobanoglous. (1994) Gestión Integral de Residuos Sólidos. Editorial McGraw Hill
Conesda Fernández Vitora. (1996) Guía Metodológica para la Evaluación del Impacto Ambiental. Editorial Mundi Prensa.
Gerard Kiely. (1999) Ingeniería Ambiental. Editorial McGraw Hill.
Metcalf. (1998) Ingeniería de Aguas Residuales. Editorial McGraw Hill
Noel de Nevers. (1998) Ingeniería de Control de la Contaminación del Aire. Editorial McGraw Hill.
Fiksel. (1997) Ingeniería Diseño Medio Ambiental DFE. Editorial McGraw Hill.
Kuyper. (2003) Manejo de Residuos de la Industria Química y Afín. Editorial Alfa Omega.
Freeman. (1998) Manual de Prevención de la Contaminación Industrial. Editorial McGraw Hill.
Neumerow Dsgrupta. (2005) Tratamiento de Vertidos Industriales y Peligrosos. Editorial Díaz de Santos.
Renato Vismara. (1992) Depuración Biológica. Editorial Hoepli.
CASCI. (2001) Guía ISO 14000. Editorial Woodside Mitchell.
Clements. (1997) Guía Completa de las Normas ISO 14000. Editorial Gestión 2000
Ward Owen. (1989) Biotecnología de la Fermentación. Editorial Acribia.
Ramalho RS (1996) Tratamiento de Aguas Residuales. Editorial Reverté S.A.
W.W. Eckenfelder, Industrial Water Pollution Control 3ra Edi. (1999) McGraw-Hill

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

Alan Scragg. (1996) Biotecnología para Ingenieros. Sistemas biológicos en procesos tecnológicos. Ed. Limusa.1
Wiseman, A. (1986) Principios de Biotecnología. Ed. Acribia.
Shuler Michael L. and Kargi Fikret Bioprocess Engineering. Basic Concepts. Second edition 2001. Prentice Hall.