Universidad Tecnológica Nacional
Facultad Regional Buenos Aires

PROGRAMA ANALÍTICO

Departamento: Ingeniería Química

Carrera: Ingeniería Química

Nombre de la actividad curricular: Biotecnología Ambiental

Área: Ingeniería Química

Bloque: Tecnologías Aplicadas

Nivel: V

Tipo: Electiva

Modalidad: Cuatrimestral

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

Carga horaria semanal: H. Reloj: 4 H. 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

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 Bach y continuos. Reactores de mezcla completa y filtros anaeróbicos. Tratamientos aeróbicos: 1) Lodos activados: aplicaciones y dismensionalización 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 Biolectroquímicas.

DISTRIBUCIÓN DE CARGA HORARIA ENTRE ACTIVIDADES TEÓRICAS Y PRÁCTICAS

Tipo de actividad	**Carga horaria total en hs. reloj**	**Carga horaria total en hs. cátedra**
Teórica	53	70
Formación Práctica	7	10
Tipo de actividad	**Carga horaria total en hs. reloj**	**Carga horaria total en hs. cátedra**
Formación experimental		
Resolución de problemas	7	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 final consiste en el desarrollo de temas teóricos vistos en el curso y el planteo de problemas relacionados.

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 INFORMÁTICOS: 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 incluye 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.

Requisitos de regularidad
Aprobar las instancias de exámenes parciales con nota igual o mayor a seis (6), y contar con el porcentaje de asistencia requerido por la reglamentación vigente. El estudiante cuenta con 2 instancias de recuperatorio por parcial.

Requisitos de aprobación
Aprobar el examen final.

Requisitos de promoción
El alumno que obtenga calificación 8 o más al rendir el examen parcial o en el primer recuperatorio del mismo, de acuerdo al Reglamento de Estudios aprobado por Ordenanza N° 1549, promocionará la materia; es decir, aprobará sin necesidad de rendir examen final.
El alumno que obtenga una calificación menor de 8 en el examen parcial, podrá rendir un único examen de promoción en las fechas planificadas para tal fin. La nota obtenida en este examen reemplaza a la nota del examen parcial rendido.
En caso que la calificación obtenida, una vez rendido el primer recuperatorio del parcial, sea igual o superior a 8, el alumno aprobará la materia sin necesidad de rendir examen final (promociona).

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 (Evaluación de Impacto Ambiental y Sustentabilidad) y herramientas no biológicas para la remediación de los mismos. 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

BIBLIOGRAFÍA OBLIGATORIA

Cascio, J., Woodsidey, G. & Mitchell, P. (1997). *Guía ISO 14000: Las nuevas normas internacionales para la administración ambiental*. McGraw Hill.
Conesa Fernández-Vítora, V. (2010). *Guía metodológica para la evaluación del impacto ambiental*. Mundi-Prensa.
Clements, R. B. (1997). *Guía completa de las Normas ISO 14000.* Editorial Gestión 2000.
Eckenfelder, W. W., Jr. (1999). *Industrial water pollution control*. McGraw Hill.
Fiksel, J. (1997). *Ingeniería de diseño medioambiental. DFE.* McGraw Hill.
Freeman, H. M. (1998). *Manual de prevención de la contaminación industrial*. McGraw Hill.
Kiely, G. (1999). *Ingeniería Ambiental*. McGraw Hill.
Metcalf & Eddy. (1995). *Ingeniería de Aguas Residuales*. McGraw Hill.
de Nevers, N. (1998). *Ingeniería de Control de la Contaminación del Aire.* McGraw Hill.
Nemerow, N. L. y Dasgupta, A. (1999). *Tratamiento de vertidos industriales y peligrosos*. Ediciones Díaz de Santos.
Ramalho, R. S. (1996). T*ratamiento de aguas residuales*. Reverté.
Tchobanoglous, G, Theisen, H y Vigil, S. (1994). *Gestión integral de residuos sólidos*. McGraw Hill.
Vega de Kuyper, J. C. (1999). *Manejo de residuos de la industria química y afín*. Alfa Omega.
Ward, O. P. (1991). *Biotecnología de la fermentación*. Editorial Acribia.

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

Scragg, A. (2002). *Biotecnología para ingenieros: sistemas biológicos en procesos tecnológicos*. Limusa.
Shuler, M., Kargi, F., & De Lisa, M. (2017). *Bioprocess engineering: basic concepts*. Pearson.
Wiseman, A. (1986). *Principios de biotecnología*. Editorial Acribia.