



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES CUAUTITLÁN
PLAN DE ESTUDIOS DE LA LICENCIATURA
EN INGENIERÍA QUÍMICA**



PROGRAMA DE LA ASIGNATURA DE:				
INGENIERÍA AMBIENTAL I				
IDENTIFICACIÓN DE LA ASIGNATURA				
MODALIDAD:	Curso			
TIPO DE ASIGNATURA:	Teórica			
SEMESTRE EN QUE SE IMPARTE:	Octavo ó Noveno			
CARÁCTER DE LA ASIGNATURA:	Optativa paquete terminal			
NÚMERO DE CRÉDITOS:	6			
HORAS A LA SEMANA:	3	Teóricas: 3	Prácticas: 0	Semanas de clase: 16
				TOTAL DE HORAS: 48
SERIACIÓN:	Si (X)	No ()	Obligatoria (X)	Indicativa ()
SERIACIÓN ANTECEDENTE:	Seriación por bloques. Haber aprobado por lo menos el 80 % de los primeros 6 semestres.			
SERIACIÓN SUBSECUENTE:	Ninguna			

OBJETIVO GENERAL:

Al finalizar el curso el alumno será capaz de:

Establecer los criterios necesarios para la solución de problemas de deterioro ambiental debidos a la generación de residuos en una planta industrial, tales como: aguas residuales, residuos sólidos, residuos peligrosos y emisiones a la atmósfera, en función de los principios y técnicas que proporciona la Ingeniería Ambiental.

Identificar las características de los efluentes de una planta industrial y proponer el sistema de tratamiento adecuado para su utilización o descarga sin afectación al medio ambiente.

Comprender los principios básicos de los procesos de tratamiento de las aguas residuales.

Evaluar el impacto ambiental que pueden causar los residuos sólidos y proponer los mecanismos de control y tratamiento para el beneficio ecológico.

ÍNDICE TEMÁTICO			
UNIDAD	TEMAS	Horas Teóricas	Horas prácticas
1	Introducción y Marco Jurídico	4	0
2	El Agua: Generalidades	6	0
3	Contaminación del Agua	6	0
4	Aguas Residuales	4	0
5	Tratamiento de Aguas Residuales	12	0
6	Residuos Sólidos	16	0
	TOTAL DE HORAS TEÓRICAS	48	0
	TOTAL DE HORAS PRÁCTICAS	0	0
	TOTAL DE HORAS	48	

CONTENIDO TEMÁTICO

1. INTRODUCCIÓN Y MARCO JURÍDICO

- 1.1. La ingeniería ambiental en la industria
- 1.2. Medio ambiente
- 1.3. Impacto ambiental
- 1.4. Desarrollo sustentable
- 1.5. Marco legislativo en materia ambiental
 - 1.5.1. Reglamentaciones oficiales
 - 1.5.2. Organismos gubernamentales involucrados

2. EL AGUA: GENERALIDADES

- 2.1. Distribución del agua en el globo terráqueo
- 2.2. Ciclo hidrológico
- 2.3. Características y composición
- 2.4. Concepto de calidad del agua
- 2.5. Usos del agua.

3. CONTAMINACIÓN DEL AGUA

- 3.1. Definición
- 3.2. Contaminantes del agua y efectos
 - 3.2.1. Físicos
 - 3.2.2. Químicos
 - 3.2.3. Biológicos
 - 3.2.4. Bionutrientes
- 3.3. Parámetros de calidad de las aguas
 - 3.3.1. Indicadores físicos
 - 3.3.2. Indicadores químicos
 - 3.3.3. Indicadores biológicos
 - 3.3.4. Indicadores de contaminación orgánica
- 3.4. Evaluación de la contaminación y determinación de la calidad del cuerpo de agua

4. AGUAS RESIDUALES

- 4.1. Características y composición
- 4.2. Muestreo y métodos analíticos
- 4.3. Componentes contaminantes de los vertidos industriales
- 4.4. Efluentes producidos por diferentes sectores
 - 4.4.1. Municipales
 - 4.4.2. Industrias petroquímicas
 - 4.4.3. Industrias textiles
 - 4.4.4. Industrias papeleras
 - 4.4.5. Industrias del acero
 - 4.4.6. Industrias agroalimentarias

5. TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES

- 5.1. Objetivos
- 5.2. Pre tratamiento
 - 5.2.1. Neutralización
 - 5.2.2. Desbaste
 - 5.2.3. Homogeneización
 - 5.2.4. Aireación
 - 5.2.5. Flotación
- 5.3. Tratamiento primario
 - 5.3.1. Sedimentación
 - 5.3.2. Coagulación-floculación
 - 5.3.3. Filtración
- 5.4. Tratamiento Secundario
 - 5.4.1. Procesos biológicos aerobios
 - 5.4.1.1. Lagunas aireadas
 - 5.4.1.2. Lodos activados
 - 5.4.1.3. Filtro percolador
 - 5.4.1.4. Contactor biológico rotatorio.
 - 5.4.2. Procesos biológicos anaerobios
 - 5.4.2.1. Digestión anaerobia
- 5.5. Tratamiento terciario
 - 5.5.1. Desinfección
 - 5.5.2. Columnas de adsorción
 - 5.5.3. Intercambio iónico
 - 5.5.4. Osmosis inversa
 - 5.5.5. Precipitación
 - 5.5.6. Tratamientos electroquímicos
- 5.6. Tratamiento y disposición de lodos

6. RESIDUOS SÓLIDOS

- 6.1. Definición
- 6.2. Descripción y clasificación
- 6.3. Residuos sólidos municipales
 - 6.3.1. Definición y características
 - 6.3.2. Criterios de minimización
 - 6.3.3. Ciclos para su manejo integral
 - 6.3.3.1. Almacenamiento temporal
 - 6.3.3.2. Recolección y transporte
 - 6.3.3.3. Transferencia
 - 6.3.3.4. Tratamientos
 - 6.3.3.5. Disposición final

BIBLIOGRAFÍA

BIBLIOGRAFÍA BÁSICA:

- Tchobanoglous, G., Burton, F. L., Stense H. D. Wastewater Engineering: Treatment and reuse. 4th ed. McGraw Hill. New York, 2003.
- Hendrick, D. Fundamentals of water treatment Unit Processes. Physical, chemical and Biological. IWA. New York. 2011.
- Hendrick, D. Fundamentals of water treatment Unit Processes. Physical and Chemical. IWA. New York. 2006.
- Hammer, M. J., Hammer, M. J Jr. Water and Wastewater Technology Prentice Hall. Upper Saddle River NJ. 2011.
- Ramalho, R. S. Tratamiento de aguas residuales. Reverté. Barcelona. 2003.
- Delgadillo, S. A. M., Rodríguez Rosales, M.G. Tratamiento de aguas residuales con Matlab. Reverté. México. 2005.
- MacKenzie D. Water and Wastewater Engineering. McGraw-Hill. 2010.

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

- Escobar, I.C., Schäfer, A. Sustainable Water for the Future: Water Recycling Versus Desalination. Elsevier. Oxford. 2010.
- Zakrzewski, Sigmund F. Environmental Toxicology. Oxford University Press. New York. 2002.
- Van Loon, Gary W. Environmental Chemistry. A Global Perspective. Oxford University Press. New York. 2000.
- Weiner, Eugene R. Applications of Environmental Chemistry CRC Press. New York. 2000.

SITIOS WEB RECOMENDADOS

- http://www.madrimasd.org/informacionidi/biblioteca/publicacion/doc/vt/vt2_tratamientos_avanzados_de_aguas_residuales_industriales.pdf
- <http://itzamna.bnct.ipn.mx:8080/dspace/bitstream/123456789/2029/1/tesis%20coruinadominguez.pdf>
- <http://www.oocities.org/edrochac/residuales/recicladoaguas8.pdf>
- <http://www.reciclajeaguas.com/reciclaje-agua.html>

**SUGERENCIAS DIDÁCTICAS RECOMENDADAS PARA IMPARTIR LA
ASIGNATURA**

SUGERENCIAS DIDÁCTICAS	UTILIZACIÓN EN EL CURSO
Exposición oral	X
Exposición audiovisual	X
Actividades prácticas dentro de clase	
Ejercicios fuera del aula	
Seminarios	X
Lecturas obligatorias	X
Trabajo de investigación	X
Prácticas de Taller	X
Otras	

MECANISMOS DE EVALUACIÓN.

ELEMENTOS UTILIZADOS PARA EVALUAR EL PROCESO ENSEÑANZA-APRENDIZAJE	UTILIZACIÓN EN EL CURSO
Exámenes parciales	X
Examen final	X
Trabajos y tareas fuera del aula	X
Exposición de seminarios por los alumnos.	X
Participación en clase	X
Asistencia	

PERFIL PROFESIOGRÁFICO REQUERIDO PARA IMPARTIR LA ASIGNATURA			
LICENCIATURA	POSGRADO	ÁREA INDISPENSABLE	ÁREA DESEABLE
Ingeniería Química ó, Química industrial	Ingeniería	Ingeniería Ambiental	
Con experiencia docente			