

UNIDAD: IZTAPALAPA		DIVISIÓN CIENCIAS BÁSICAS E INGENIERÍA	
NIVEL: LICENCIATURA		EN QUÍMICA	
CLAVE: 2332085	UNIDAD DE ENSEÑANZA - APRENDIZAJE: PROCESOS FÍSICOQUÍMICOS Y BIOLÓGICOS DE REMEDIACIÓN		TRIM: VIII- XII
HORAS TEORÍA: 3	SERIACIÓN 2122057		CRÉDITOS: 9
HORAS PRÁCTICA: 3			OPT/OBL: OPT.

OBJETIVO(S):

GENERALES

Que al final del curso el alumno sea capaz de:

- Valorar el grado de contaminación de suelos, agua subterránea y aguas residuales.
- Reconocer los principios fundamentales de los métodos fisicoquímicos y biológicos de remediación de suelos, aguas subterráneas y aguas residuales.
- Casos específicos de métodos de remediación.

ESPECÍFICOS

Que al final del curso el alumno sea capaz de:

- Reconocer los parámetros fisicoquímicos y biológicos para evaluar el grado de contaminación de suelos, agua subterránea y aguas residuales para evaluar el grado de contaminación ambiental.
- Reconocer los procedimientos de muestreo de suelos, aguas subterráneas y aguas residuales para análisis de laboratorio.
- Reconocer los principios fundamentales de los métodos fisicoquímicos y biológicos de remediación de suelos, aguas subterráneas y aguas residuales.
- Reconocer casos específicos de remediación a nivel laboratorio, planta piloto y nivel planta.

NOMBRE DEL PLAN:		2/5
LICENCIATURA EN INGENIERÍA QUÍMICA		
CLAVE: 2332085	UNIDAD DE ENSEÑANZA - APRENDIZAJE: PROCESOS FÍSICOQUÍMICOS Y BIOLÓGICOS DE REMEDIACIÓN	

CONTENIDO SINTÉTICO:

1. Agua y suelo. Conceptos generales.
 - (a) Datos relativos de agua en el planeta
 - (b) La problemática mundial del agua
 - (c) Agua Potable. Procesos de potabilización y depuración
 - (d) Formación de suelo. Perfil y horizontes del suelo
2. Clasificación de aguas y suelos.
 - (a) Agua subterránea
 - (b) Aguas superficiales
 - (c) Aguas residuales
 - Aguas residuales domésticas
 - Aguas industriales
 - Aguas urbanas
 - (d) Composición de suelos
 - (e) Propiedades físicas y químicas del suelo
 - (f) Procesos en la interfase sólido-líquido
 - (g) La degradación del suelo
 - (h) Alteraciones físicas
 - (i) Tipos de suelos
3. Factores de contaminación en aguas y suelos. La necesidad de depuración.
 - (a) Fuentes de contaminación en aguas y suelos
 - (b) Contaminantes en aguas y suelos
 - (c) Contaminación física
 - (d) Contaminación química
 - (e) Contaminación bacteriológica
4. Parámetros fisicoquímicos y biológicos para el diagnóstico de la contaminación de agua y suelos
 - (a) Parámetros físicos
 - (b) Parámetros químicos
 - (c) Parámetros biológicos
 - (d) Diagnóstico de contaminación respecto a la Norma oficial
5. Técnicas de muestreo y análisis en aguas y suelos.
6. Procesos físicos, químicos y biológicos en el tratamiento de Suelos.
 - (a) Extracción por fluidos
 - (b) Tratamiento Electroquímico
 - (c) Inyección de aire
 - (d) Enjuague de suelo
 - (e) Extracción con solventes
 - (f) Incineración
 - (g) Fitorremediación
 - (h) Tratamiento térmico
 - (i) Atenuación natural
 - (j) Solidificación o estabilización

NOMBRE DEL PLAN: LICENCIATURA EN INGENIERÍA QUÍMICA		3/5
CLAVE: 2332085	UNIDAD DE ENSEÑANZA - APRENDIZAJE: PROCESOS FÍSICOQUÍMICOS Y BIOLÓGICOS DE REMEDIACIÓN	

7. Procesos físicos, químicos y biológicos en el tratamiento de Aguas.

- (a) Aireación
- (b) Coagulación, floculación y sedimentado
- (c) Filtración
- (d) Desinfección
- (e) Percloración
- (f) Uso de carbón activado
- (g) Ablandamiento de agua por precipitación química
- (h) Intercambio iónico
- (i) Adsorción
- (j) Oxidación química
- (k) Osmosis inversa
- (l) Aguas residuales
- Pretratamiento físico o químico (separación de materia flotante)
- Tratamiento primario físico (clarificación, sedimentación o decantación)
- Tratamiento secundario biológico (biodegradación)
- Físico o químico o biológico

8. Métodos de oxidación avanzada

- (a) Procesos no fotoquímicos
- Ozonación en medio alcalino (O_3/OH^-)
- Ozonación con peróxido de hidrógeno (O_3/H_2O_2)
- Procesos Fenton (Fe^{2+}/H_2O_2)
- Oxidación Electroquímica
- Radiólisis
- Plasma no térmico
- Descarga electrohidráulica-Ultrasonido
- (b) Procesos fotoquímicos
- Procesos fotoquímicos
- Fotólisis del agua en el ultravioleta de vacío
- UV/ H_2O_2
- UV/ O_3
- Foto-Fenton
- Fotocatálisis heterogénea
- (c) Tecnologías electroquímicas
- Electrocoagulación
- Electroflotación
- Electrooxidación

9. Variables de operación en los procesos de tratamiento como criterio de selección del método.

10. Reactores en procesos biológicos y fisicoquímicos.

11. Oxidación catalítica avanzada.

NOMBRE DEL PLAN: LICENCIATURA EN INGENIERÍA QUÍMICA		4/5
CLAVE: 2332085	UNIDAD DE ENSEÑANZA - APRENDIZAJE: PROCESOS FÍSICOQUÍMICOS Y BIOLÓGICOS DE REMEDIACIÓN	

MODALIDADES DE CONDUCCIÓN DEL PROCESO DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE:

- Clase de teoría en forma de conferencia magistral.
- Seminarios impartidos por los alumnos sobre estrategias de remediación
- Se recomienda la impartición de un seminario por parte de los alumnos al final del trimestre. En el seminario se expone y discute un caso de remediación integral de un caso en particular.

MODALIDADES DE EVALUACIÓN:

Evaluación Global:

- Se aplicarán dos evaluaciones periódicas y una evaluación terminal.
- Pruebas abiertas parciales (al menos dos).
- Reporte escrito y presentación oral (al menos uno).
- Tareas periódicas.

Evaluación de Recuperación:

- El curso podrá acreditarse mediante una evaluación de recuperación que podrá ser global o complementaria a juicio del profesor.

BIBLIOGRAFÍA NECESARIA O RECOMENDABLE:

1. Paul Lecomte, Les Sites Pollués: Traitement des sols et des eaux souterraines, 2a ed., Lavoisier Tec & Doc. Paris (1998).
2. Stanley E. Manahan, Environmental Chemistry, 8a ed., CRC. Nueva York (2004).
3. Clark, Clayton J., Remediation of hazardous waste in the subsurface: bridging flask and field / Clayton J. Clark II, editor, Angela Stephenson Lindner, editor; sponsored by the ACS Division of Environmental Chemistry, Inc. Washington, DC: American Chemical Society. Oxford University Press, 2006
4. Adrien, Nicolas G. Processing water, wastewater, residuals, and excreta for health and environmental protection: an encyclopedic dictionary. Hoboken, N.J. Wiley, 2008
5. Boyce, Ann. Introduction to environmental technology. New York, Van Nostrand Reinhold, 1997
6. NATO Advanced Research Workshop on Methods and Techniques for Cleaning-up Contaminated Sites (2006: Sinaia, Romania). Methods and techniques for cleaning-up contaminated sites, Edited by Michael D. Annable, et al. Dordrecht, Netherlands ; London Springer, 20

NOMBRE DEL PLAN:		5/5
LICENCIATURA EN INGENIERÍA QUÍMICA		
CLAVE:	UNIDAD DE ENSEÑANZA - APRENDIZAJE:	
2332085	PROCESOS FÍSICOQUÍMICOS Y BIOLÓGICOS DE REMEDIACIÓN	

BIBLIOGRAFÍA NECESARIA O RECOMENDABLE

7. Assessment and reclamation of contaminated land (electronic resource) Editors, R. E. Hester and R. M. Harrison. Cambridge, U.K. Royal Society of Chemistry, 2001.
8. F.J.J.G. Janssen and R.A. Van Santen Editors, Environmental. Catalysis, Catalysis Series, Vol. 1 Imperial College Press, 2001.
9. Ronald M. Heck and Robert J. Farrauto Editors, Catalytic Pollution. Control Willey Interscience, A John Wiley and Sons, INC., Publication, 2002