



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
ESCUELA NACIONAL DE ESTUDIOS SUPERIORES
UNIDAD MORELIA
PLAN DE ESTUDIOS DE LA LICENCIATURA EN
CIENCIAS AMBIENTALES
Programa de la asignatura

Escudo de
Escuela o
Facultad

Calidad del Agua

Clave:	Semestre: 5°- 8°	Campo de conocimiento: Ecotecnologías	No. Créditos: 8	
Carácter: Optativa	Horas		Horas por semana	Horas al semestre
Tipo: Teórica	Teoría:	Práctica:	15	60
	15	0		
Modalidad: Curso	Duración del programa: 4 semanas			

Seriación: No (X) S i () Obligatoria () Indicativa ()

Asignatura antecedente: Ninguna

Asignatura subsecuente: Ninguna

Objetivo general:

Describir las diferentes causas y clases de contaminación del agua y el efecto que causan en el ambiente y en los seres vivos, así como las formas en las que se evalúa la calidad del agua.

Objetivos específicos:

1. Analizar la importancia del agua como recurso.
2. Describir los principios básicos de la contaminación del agua, sus fuentes y medidas para su prevención y control.
3. Analizar los principales parámetros que contribuyen a la determinación de la calidad del agua.
4. Describir la normatividad tanto nacional como internacional para el establecimiento de la calidad del agua.

Índice Temático

Unidad	Tema	Horas	
		Teóricas	Prácticas
1	Introducción	6	0
2	Naturaleza y tipos de compuestos presentes en el agua	10	0
3	Eutrofización	6	0
4	Química del agua	10	0
5	Evaluación de la calidad del agua	12	0
6	Sedimentos	10	0
7	Normatividad	6	0
Total de horas:		60	0
Suma total de horas:		60	

Contenido Temático	
Unidad	Temas y subtemas
1	Introducción 1.1 El agua en el planeta. 1.2 El ciclo hidrológico. 1.3 Propiedades del agua. 1.4 Composición de los diferentes tipos de agua.
2	Naturaleza y tipos de compuestos presentes en el agua 2.1 Clasificación. 2.2 Principales contaminantes y su toxicología: metales, no metales, radicales, nutrientes, detergentes, contaminantes radiactivos, orgánicos, microbiológicos. 2.3 Curva de pando del oxígeno disuelto.
3	Eutrofización 3.1 Conceptos básicos. 3.2 Nutrientes. 3.3 Manifestaciones de la eutrofización. 3.4 Otros factores que influyen en el cambio limnológico.
4	Química del agua 4.1 Conceptos básicos. 4.2 Química de ácidos y bases. 4.3 Sistema de los carbonatos. 4.4 Reacciones redox. 4.5 Interacciones atmósfera-agua.
5	Evaluación de la calidad del agua 5.1 Toma de muestras. 5.2 Técnicas analíticas. 5.3 Parámetros que se deben evaluar: parámetros físicos, parámetros químicos (componentes mayores, componentes traza), parámetros microbiológicos (coliformes totales y fecales, huevos de helminto, otros componentes microbiológicos), parámetros radiactivos, toxicidad.
6	Sedimentos 6.1 Toma de muestras. 6.2 Análisis de parámetros.
7	Normatividad 7.1 Normatividad nacional. 7.2 Normatividad internacional.

Bibliografía básica:

Albert, L. (1997). *Curso básico de toxicología*. Centro Panamericano de Ecología Humana y Salud. Organización Panamericana de la Salud. Organización Mundial de la Salud. México: Limusa.

APHA-AWWA-WPCF (1995). *Methods for the examination of water*. EEUU: American Public Health Association (APHA), American Water Works Association (AWWA), Water Pollution Control Federation (WPCF).

Bello, J. y López de Cerain, A. (2001). *Fundamentos de ciencia toxicológica*. España: Editorial Díaz de Santos.

Brock, B., Madigan, M.T. y Martinko, J.M. (1999). *Biología de los microorganismos*. México: McGraw Hill.

Córdoba, D. (2001). *Toxicología*. Colombia: Editorial El Manual Moderno.

Davis, M.L. y Masten, S.J. (2004). *Ingeniería y ciencias ambientales*. México: McGraw Hill.

Deutsch, W.J. (1997). *Groundwater geochemistry. Fundamentals and applications to contamination*. EEUU: CRC Press LLC.
 Jiménez, B.E. (2001). *La contaminación ambiental en México*. México: Limusa..
 Manahan, S.E. (2001). *Fundamentals of environmental chemistry*. EEUU: Lewis Publishers.
 Mudroch, A., Azcue, J.M. y Mudroch P. (1995). *Manual of aquatic sediment sampling*. EEUU: Lewis Publishers.

Bibliografía complementaria:

Rodier, J. (1998). *Análisis de las aguas. Aguas naturales, aguas residuales, agua de mar*. España: Omega.
 Snoeyink, V.L. y Jenkins, D. (1996). *Química del agua*. México: Limusa.
 Stumm W. y Morgan, J.J. (1996). *Aquatic chemistry. Chemical equilibria and rates in natural waters*. EEUU: Wiley-Interscience Series.

Sugerencias didácticas:

Exposición oral (X)
 Exposición audiovisual (X)
 Ejercicios dentro de clase ()
 Ejercicios fuera del aula ()
 Seminarios ()
 Lecturas obligatorias (X)
 Trabajo de investigación (X)
 Prácticas de taller o laboratorio ()
 Prácticas de campo ()
 Otras: _____ ()

Mecanismos de evaluación del aprendizaje:

Exámenes parciales (X)
 Examen final escrito (X)
 Trabajos y tareas fuera del aula (X)
 Exposición de seminarios por los alumnos ()
 Participación en clase (X)
 Asistencia (X)
 Seminario ()
 Diálogo, foro de discusión, debate (X)
 Ensayos, resúmenes, síntesis, reportes ()
 Estudios de caso ()
 Exposición audiovisual (X)
 Interacción con objetos de aprendizaje (lecturas, audios, documentales, etc.) (X)
 Práctica de campo ()
 Práctica de laboratorio ()
 Talleres ()
 Dramatizaciones ()
 Proyecto de investigación (X)
 Portafolio de evidencias ()
 Solución de problemas ()
 Trabajo colaborativo (X)
 Otras: _____

Perfil profesiográfico:

Químico, ingeniero químico, ingeniero ambiental, biólogo o licenciaturas relacionadas con ciencias ambientales, con buen manejo del contenido del programa. Debe contar con experiencia docente de al menos dos años a nivel licenciatura o posgrado.