



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
CENTRO DE FÍSICA APLICADA Y TECNOLOGÍA AVANZADA
Y FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES CUAUTITLÁN

Carrera: Licenciatura en Tecnología

Programa de la Asignatura:
TRATAMIENTO DE AGUAS

Clave: *No. de créditos:* **10** *Semestre:* 6º, 7º u 8º

DURACIÓN DEL CURSO:

Semanas: 16

Horas a la semana: 7 (*Teoría:* 3, *Prácticas:* 4)

Horas totales al semestre: 112 (*Teoría:* 48, *Prácticas:* 64)

Carácter de la asignatura: Optativo.
Modalidad: Curso.
Tipo de asignatura: Teórico-práctica.
Tronco de desarrollo: Terminal.
Área de conocimiento: Ecología.

OBJETIVO.

Estudiar los métodos de caracterización y tratamiento de aguas municipales y residuales

REQUISITOS.

El alumno debe tener conocimientos elementales de química inorgánica, química orgánica, fisicoquímica y bioquímica, y haber cursado las materias correspondientes de los semestres anteriores.

Asignaturas antecedentes sugeridas:

Química orgánica,
Química inorgánica y
Fisicoquímica.

**ALCANCE.**

Al finalizar el curso los estudiantes estarán en la posibilidad de realizar algún proyecto de investigación en el área de tratamiento de aguas.

Asignaturas consecuentes sugeridas:

Ninguna

Técnicas de enseñanza sugeridas:

Exposición oral	(x)
Exposición audiovisual	(x)
Ejercicios dentro de clase	(x)
Ejercicios fuera del aula	(x)
Seminarios	(x)
Lecturas obligatorias	(x)
Trabajo de investigación	(x)
Prácticas de taller o laboratorio	(x)

Técnicas de evaluación sugeridas:

Exámenes parciales	(x)
Examen final	(x)
Trabajos y tareas fuera del aula	(x)
Prácticas de Laboratorio	(x)
Exposición de seminarios por los alumnos	(x)
Participación en clase	(x)
Asistencia	(x)

Perfil profesiográfico de quienes pueden impartir la asignatura:

Profesor con estudios de posgrado (maestría o doctorado) en ciencias o áreas afines con una fuerte preparación en el área ambiental.



Temas:	# horas
<i>I Situación Nacional en la Calidad de Aguas Superficiales</i>	4
<i>II Unidades de Proceso</i>	12
<i>III Depuración de vertidos urbanos</i>	16
<i>IV Tratamiento y eliminación de lodos</i>	16
<i>Total</i>	48

REFERENCIAS DEL CURSO.

M. G. Rafael,

Fisicoquímica y microbiología de los medios acuáticos: tratamiento y control de calidad de aguas

Ed. Díaz de Santos, Madrid, 2003

R. Eduardo, D. Jose Luis, C. Ronald W.,

Tratamiento biología de las aguas residuales,

Ed. Díaz de Santos, Madrid, 2002.

Bibliografía complementaria:

C. Ron, T. George, C. Miller, P. Libia Patricia,

Tratamiento de aguas residuales en pequeñas poblaciones,

Ed. McGraw-Hill Internacional, México, 2000.

R. Sherwood C., S. Arcadio Pacquiao,

Physical-chemical treatment of water and wastewater,

Ed. IWA; Boca Raton, Florida, London, 2003.

S. Gregoria Alivio, coaut.,

Process science and engineering for water and wastewater treatment,

Ed. IWA, London, 2002.

T. Mamta,

Quality assessment of water and wastewater,

Ed. Lewis, Boca Raton, Florida, 1999.

Association, American Water Works Association, Water Environment Federation,

Standard methods for the examination of water and wastewater,

American Public Health Association, Washington D. C., 2005.



- H. Franson, Mary Ann,
Wastewater disinfection,
Water Environment Federation, Alexandria, Virginia, 1996.
- G. Domenic, T. George, B. Franklin L., S. H. David,
Wastewater engineering: treatment, and reuse,
Ed. McGraw-Hill , Boston; México, 2004.
- T. George, B. Franklin L. Metcalf & Hedí,
Wastewater engineering: Treatment, disposal, and reuse,
Ed. McGraw-Hill Internacional, New York; México, 1991.
- Surampalli, Rao, Y., Tyagi, R. D.,
Advances in water and wastewater treatment,
Ed. American Society of Civil, Reston Virginia, 2004.
- Matsuo, Tomonori,
Advances in water and wastewater treatment technology: molecular technology, nutrient removal, sludge reduction and environmental health,
Ed. Elsevier, Amsterdam, 2001.
- American Society of Civil Engineers,
Biological nutrient removal operation in wastewater treatment plants,
Ed. McGraw-Hill, New York, 2006.
- Sperling, Marcos, Von, Chernicharo, Carlso Augusto de Lemos,
Biological wastewater treatment in warm climate regions
Ed. IWA, London, 2005.
- Gray Nick F.,
Biology of wastewater treatment,
Ed. Imperial Collage, London, 2004.
- Hager, Larry S.,
Membrane systems for wastewater treatment,
Ed. McGraw-Hill, New York, México City, 2006.
- Frank R. Spellman, Crites, Ronald W. Middlebrooks, E. Joe,
Natral wastewater treatment systems,
Ed. CRC/Taylor & Francis, Boca Raton, Florida, 2006.

**CONTENIDO DE LOS TEMAS DEL CURSO.**

Unidad	Tema	Horas Clase
I	Situación Nacional en la Calidad de Aguas Superficiales	4
II	Unidades de Proceso a) Introducción de proceso unitarios de tratamiento b) Desbaste c) Coagulación y floculación d) Filtración e) Adsorción f) Intercambio iónico g) Ultrafiltración h) Evaporación i) Electrodialisis j) Transferencia y eliminación de gases k) Oxidación l) Corrosión m) Desinfección	12
III	Depuración de vertidos urbanos a) Procesos unitarios de depuración de aguas residuales comunes a los utilizados en aguas potables y específicos b) Procesos biológicos c) Lechos bacterianos d) Fangos activos e) Oxidación prolongada f) Estabilización-contacto g) Campos de riego. Lagunaje h) Fermentaciones anaeróbicas i) Clasificación de los vertidos y limitación a los procesos biológicos.	16
IV	<i>Tratamiento y eliminación de lodos</i>	16

**Prácticas de Laboratorio Sugeridas:**

Prácticas	Tema	Horas Clase
I	Caracterización física de una agua potable residual (Determinación de temperatura, color aparente y verdadero olor)	4
II	Determinación de dureza total y dureza de calcio, alcalinidad total, alcalinidad a la fenolftaleína y alcalinidad al anaranjado de metilo	4
III	Pruebas de Coagulación	4
IV	Determinación de Oxígeno disuelto	4
V	Determinación de demanda química de oxígeno y demanda bioquímica del oxígeno	4
VI	Determinación de sólidos totales	4
VII	Determinación de sílice y cloruros	4
VIII	Determinación de detergentes y fosfatos	4
IX	Número de más probabilidad	4
X	Determinación de cloruros	4
	Proyecto de Investigación	24
	Total	64

Se sugiere dar mayor importancia a la realización completa del diseño experimental, que al número de experimentos efectuados. Se busca estimular el ingenio mostrado por el alumno y el trabajo en equipo.