



**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:      9                      Semestre: 6º, 7º u 8º***

***DURACIÓN DEL CURSO:***

***Semanas:      16***

***Horas a la semana:    6***

***Teoría:            3***

***Discusión:***

***Laboratorio:    3***

***Carácter de la asignatura:    Optativa  
Tipo de asignatura:    Teórico-Práctico  
Tronco de desarrollo:    Ciencias Químicas***

***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, inorgánica y Fisicoquímica

***ALCANCE.***

Al finalizar el curso los estudiantes estarán en la posibilidad de realizar algún proyecto de investigación en el área para poder titularse.

***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	( )
Lecturas obligatorias	( x )
Trabajo de investigación	( x )
Prácticas de taller o laboratorio	( x )
Prácticas de campo	( )
Otras	_____

***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 )
Otras	_____

***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.



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

**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 & Hedi,  
*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.**

<b><i>Unidad</i></b>	<b><i>Tema</i></b>	<b><i>Horas Clase</i></b>
I	Situación Nacional en la Calidad de Aguas Superficiales	2
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	17
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>	3

***Prácticas de Laboratorio Sugeridas:***

<b><i>Prácticas</i></b>	<b><i>Tema</i></b>	<b><i>Horas Clase</i></b>
I	Caracterización física de una agua potable residual (Determinación de temperatura, color aparente y verdadero olor)	3
II	Determinación de dureza total y dureza de calcio, alcalinidad total, alcalinidad a la fenolftaleína y alcalinidad al anaranjado de metilo	3
III	Pruebas de Coagulación	3
IV	Determinación de Oxígeno disuelto	3
V	Determinación de demanda química de oxígeno y demanda bioquímica del oxígeno	3
VI	Determinación de sólidos totales	3
VII	Determinación de sílice y cloruros	3
VIII	Determinación de detergentes y fosfatos	3
IX	Número de más probabilidad	3
X	Determinación de cloruros	3
	Proyecto de Investigación	18