



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
PROGRAMA ÚNICO DE ESPECIALIZACIONES DE INGENIERÍA
ESPECIALIZACIÓN EN INGENIERIA SANITARIA
FACULTAD DE INGENIERÍA
Programa de actividad académica



| | | | |
|---|-----------------------------------|---|----------------------------|
| Denominación: PLANTAS DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES | | | |
| Clave: 43397 | Semestre: 2 | Campo de conocimiento: Ingeniería Civil | No. Créditos: 10 |
| Carácter: Optativa de elección | Horas: | Horas por semana: | Horas al semestre: |
| Tipo: Teórica-Práctica | Teoría: | Práctica: | 80 |
| | 3 | 2 | |
| Modalidad: Curso-Práctica de campo | Duración del programa: 16 semanas | | |
| Seriación: Sin Seriación (X) Obligatoria () Indicativa () Actividad académica subsecuente: Ninguna Actividad académica antecedente: Ninguna | | | |
| Objetivo general: El alumno distinguirá las actividades que se efectúan en las fases de ingeniería básica e ingeniería de detalle, incluidas en la planeación y diseño de una planta, y practicará las de ingeniería básica, diseñando en forma preliminar los principales componentes de una planta de tratamiento para aguas residuales municipales con excepción del manejo de lodos. | | | |

| Índice temático | | | |
|----------------------|---|----------|-----------|
| Unidad | Tema | Horas | |
| | | Teóricas | Prácticas |
| 1 | Fundamentos del tratamiento de aguas residuales | 9 | 0 |
| 2 | Subsistema de tratamiento primario | 9 | 0 |
| 3 | Subsistema de tratamiento secundario | 24 | 0 |
| 4 | Tratamiento avanzado de aguas residuales | 3 | 0 |
| 5 | Reúso y disposición de aguas residuales | 3 | 0 |
| | Actividades de aplicación práctica | 0 | 32 |
| Total de horas: | | 48 | 32 |
| Suma total de horas: | | 80 | |

| Contenido Temático | |
|--------------------|--|
| Unidad | Tema y subtemas |
| 1 | FUNDAMENTOS DEL TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES |
| | 1.1 Síntesis histórica |
| | 1.2 Características de las aguas residuales, aforo, muestreo y análisis de laboratorio |
| | 1.3 Legislación nacional en materia de control de la calidad del agua. Normas oficiales mexicanas en materia de descarga y reúso de aguas residuales |
| | 1.4 Terminología empleada en el tema de tratamiento de aguas residuales |
| | 1.5 Descripción general del desarrollo de proyectos de plantas de tratamiento de aguas residuales: ingeniería básica e ingeniería de detalle |
| 2 | SUBSISTEMA DE TRATAMIENTO PRIMARIO |
| | 2.1 Rejillas |
| | 2.2 Desarenadores |
| | 2.3 Medición de caudales |

| | |
|---|---|
| | 2.4 Tanques de igualación 2.5 Bombas y estaciones de bombeo para aguas residuales 2.6 Sedimentación primaria 2.7 Principales actividades de la operación y mantenimiento de los elementos del subsistema primario |
| 3 | SUBSISTEMA DE TRATAMIENTO SECUNDARIO 3.1 Metabolismo, crecimiento y utilización del sustrato 3.2 Sistemas de cultivo suspendido 3.3 Sistemas de cultivo adherido 3.4 Sedimentación secundaria 3.5 Desinfección de efluentes |
| 4 | TRATAMIENTO AVANZADO DE AGUAS RESIDUALES 4.1 Necesidad de remoción adicional de contaminantes 4.2 Remoción de nutrientes 4.3 Remoción de sólidos |
| 5 | REÚSO Y DISPOSICIÓN DE AGUAS RESIDUALES 5.1 Disposición 5.2 Reúso |

Bibliografía básica:

CÉSAR E. y VÁZQUEZ A.
Ingeniería de los Sistemas de Tratamiento y Disposición de Aguas Residuales
México.
Facultad de Ingeniería, UNAM, 2002.

LÓPEZ RUIZ R.
Aguas Residuales Municipales y Biosólidos
México.
Facultad de Ingeniería, UNAM, 2003.

Bibliografía complementaria:

PEAVY H., *et al.*
Environmental engineering
Singapore.
Edit. McGraw Hill 1985.

CRITES R y TCHOBANOGLOUS G.
Tratamiento de aguas residuales en pequeñas poblaciones.
México.
Edit. McGraw Hill, 2000.

DAVIS M. y CORNWELL D.
Introduction to environmental engineering
2a. edición
Edit. McGraw Hill

INSTITUTO MEXICANO DEL AGUA
Manual de diseño de agua potable, alcantarillado y saneamiento.
Libro II Proyecto 3ª sección: Potabilización y saneamiento.
México.

Instituto mexicano del agua, 1994.

STEEL W. y. MCGHEE T.
Abastecimiento de agua y alcantarillado.
Edit. Gustavo Gili

TEBBUTT T. H. Y.
Fundamentos de control de la calidad del agua
México.
Limusa Noriega Editores.

ROMERO J.
Tratamiento de aguas residuales por lagunas de estabilización
México.
Edit. Alfaomega.

METCALF y EDDY
Ingeniería sanitaria. Tratamiento, evacuación y reutilización de aguas residuales.
México.
Edit. Labor S.A.

Sugerencias didácticas:

| | |
|---|-------|
| 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 | (X) |
| Otras: Organizar un concurso para licitación de un proyecto en el que participen los alumnos en equipos, como empresas de consultoría | (X) |

Mecanismos de evaluación del aprendizaje de los alumnos:

| | |
|--|-------|
| 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 | () |
| Otras: | () |

Perfil profesiográfico: Licenciatura en Ingeniería Civil con estudios de posgrado en Ingeniería Ambiental o afines, con experiencia profesional en el área de la ingeniería sanitaria y ambiental en, al menos, una de las siguientes etapas del proyecto: planeación, diseño, construcción, operación y mantenimiento de sistemas de tratamiento de aguas residuales municipales.
Con conocimientos específicos en Tratamiento primario, tratamiento secundario (procesos biológicos aerobios) y tratamiento y manejo de lodos.