


<p style="text-align: center;">UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE CHIHUAHUA</p>  <p style="text-align: center;">UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE CHIHUAHUA</p> <p style="text-align: center;">UNIDAD ACADÉMICA: FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS</p> <p style="text-align: center;">PROGRAMA DEL CURSO: TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES</p>	DES:	INGENIERÍA
	Programa(s) académico(s)	Ingeniero Químico
	Tipo de Materia: <i>Obligatoria / Optativa</i>	Optativa
	Clave de la Materia:	CQ815
	Semestre:	8° Semestre
	Área en plan de estudios (B,P,E,O):	B
	Total de horas por semana:	5
	Laboratorio o Taller:	2
	h./semana trabajo presencial/virtual	3
	h./semana laboratorio/taller	2
	h. trabajo extra-clase:	0
	Total de horas por semestre: <i>Total de horas semana por 16 semanas</i>	80
	Créditos totales:	5
	Fecha de actualización:	05/06/2023
Prerrequisito (s):	Ingeniería Sanitaria	

PROPÓSITO DEL CURSO:

Esta materia tiene como objetivo introducir a los alumnos a los diferentes tratamientos y tecnologías para el control de la contaminación, legislación aplicable y uso en las diferentes áreas como son: urbanos, agrícolas e industriales. Se pretende dar una visión general de los procesos y proporcionar las bases de diseño y los criterios para la elección de las operaciones y procesos más adecuados que permitan tratar las aguas y biosólidos para adecuarlas a su uso, así como minimizar el impacto de los efluentes sobre los cuerpos de agua receptores y el gran potencial de su reuso siempre y cuando se cumpla con la calidad requerida.

COMPETENCIAS A DESARROLLAR:

E 1. ANÁLISIS AMBIENTAL: Analiza e interpreta resultados o reportes relacionados con el monitoreo ambiental en agua y residuos en base a parámetros establecidos.

Aplica la legislación para interpretar los resultados del estudio ambiental. Identifica los parámetros implicados en un análisis ambiental.

E2. TECNOLOGIAS SOSTENIBLES. Adecua y selecciona los procesos industriales a tecnologías y procesos ambientalmente aceptables para la prevención y/o control de la contaminación.

Evalúa en forma individual y grupal las posibles tecnologías fisicoquímicas y/o biológicas para la mitigación y control de emisiones al medio ambiente (agua y biosólidos).

Selecciona la tecnología adecuada para la remediación de la contaminación ambiental.

IQ_E 4 Ambiental

IQ_E 4. Analiza e interpreta el monitoreo ambiental, su legislación y las tecnologías para la mitigación de problemas ambientales. Conoce los efectos ambientales por medio del ciclo de vida y pone en práctica la gestión ambiental dentro de la industria.

DOMINIOS (Se toman de las competencias)	OBJETOS DE ESTUDIO (Contenidos necesarios para desarrollar cada uno de los dominios)	RESULTADOS DE APRENDIZAJE (Se plantean de los dominios y contenidos)	METODOLOGÍA (Estrategias, secuencias, recursos didácticos)	EVIDENCIAS (Productos tangibles que permiten valorar los resultados de aprendizaje)
IQ_E 4.1 Identifica e interpreta parámetros de análisis relacionados con la legislación ambiental que rigen la industria química.	1. Tratamiento físico-químico y biológico de las aguas residuales 1.1 Conceptos e introducción a las aguas residuales. 1.2 Características de las aguas residuales 1.3 Estructuración de un sistema de tratamiento 1.4 Tipos de tratamientos	Analiza Impacto ambiental Mediante operaciones unitarias de ingeniería sanitaria y operaciones unitarias.	Análisis y discusión en grupos Exposición por estudiante Exposiciones del profesor	Exposición Exámenes escritos Mapa conceptual Cuestionario
IQ_E 4.1 Identifica e interpreta parámetros de análisis relacionados con la legislación ambiental que rigen la industria química.	2. Microbiología aplicada y caracterización de las aguas residuales 2.1 Tipos de microorganismos 2.2 Digestión aerobia y anaerobia 2.3 Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO) 2.4 Demanda Química de oxígeno (DQO). 2.5 Carbón orgánico total	Emplea cuadros sinópticos en donde sintetiza y relaciona: alternativas de tratamiento para las aguas residuales. Prepara un reporte con la interpretación de los resultados obtenidos de un análisis de agua residual.	Análisis y discusión en grupos Búsqueda y análisis de información Investigaciones	Conceptos Exposición Interpretación de resultados de un análisis de calidad de agua
IQ_E 4.2 Evalúa las posibles tecnologías fisicoquímicas y/o biológicas	3. Lagunas de estabilización 3.1 Lagunas facultativas	Analiza las distintas lagunas que hay	Plataforma Moodle Estudio de casos	Cuestionario Exposición

para la mitigación y control de emisiones al medio ambiente (aire, agua, suelo y residuos).	3.2 Lagunas aerobias 3.3 Lagunas anaerobias	para el tratamiento de aguas residuales.	Exposiciones del alumno	Resumen
IQ_E 4.2 Evalúa las posibles tecnologías fisicoquímicas y/o biológicas para la mitigación y control de emisiones al medio ambiente (aire, agua, suelo y residuos).	4. Reciclado y reuso de aguas tratadas 4.1 Tratamiento avanzados 4.2 Reuso en la agricultura 4.3 Reuso en la industria. 4.4 Normatividad aplicable	Examina las opciones de tratamiento que hay para la recuperación del agua.	Exposición por estudiante Estudio de casos Discusión y debates	Exposición Clasificación Exámenes escritos Casos de estudio
IQ_E 4.2 Evalúa las posibles tecnologías fisicoquímicas y/o biológicas para la mitigación y control de emisiones al medio ambiente (aire, agua, suelo y residuos).	5. Manejo de biosólidos o sólidos residuales 5.1 Subproducto del tratamiento 5.2 Clasificación 5.3 Normatividad aplicable 5.4 Aplicaciones de los biosólidos	Identifica Los sólidos que se generan en los sistemas de tratamiento de aguas residuales.	Exposición por estudiante Discusión y debates Estudio de casos	Realización de audios y videos Exámenes escritos
	6. Aplicación del tratamiento de aguas 6.2 Presentación de propuesta del reuso del agua tratada ó biosólidos	Analiza y presenta alternativas sobre propuestas a problemáticas reales a nivel nacional y regional	Exposiciones en equipo	Presentaciones de propuestas. discusiones de grupo

FUENTES DE INFORMACIÓN (Bibliografía, direcciones electrónicas)	EVALUACIÓN DE LOS APRENDIZAJES (Criterios, ponderación e instrumentos)
<p>American Water Works Association, American Society of Civil Engineers (2012). Water Treatment Plant Design. Third Edition. Mc. Graw Hill</p> <p>Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater (2019). ED- TECH PRESS, United Kingdom</p> <p>Tratamiento de Aguas Residuales en Pequeñas Poblaciones (2000) R. Crites, G. Tchobanoglous McGraw-Hill Interamericana,</p>	<p><i>Evidencias:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Exámenes (60%) <p>Se aplicarán 3 reconocimientos parciales</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Actividades de integración (20%)

<p>Rocha Castro, E.L. (2010). Tratamiento y Acondicionamiento de Aguas. Colección de textos universitarios #89. UACH.</p> <p>Comision Nacional del Agua (CONAGUA) https://www.gob.mx/conagua</p> <p>Secretaria de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT) www.semarnat.gob.mx</p>	<p>Relacionadas con cada uno de los objetos de estudio para su exposición y discusión en clase.</p> <p>➤ Proyecto final (20%)</p> <p>Proyecto por equipo donde se presentará una problemática y una solución al tema asignado ó seleccionado.</p>
---	---

CRONOGRAMA DEL AVANCE PROGRAMÁTICA

Objetos de estudio	Semanas															
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Tratamiento físico-químico y biológico de las aguas residuales	x	x	x													
Microbiología aplicada y caracterización de las aguas residuales				x	x											
Lagunas de estabilización						x	x									
Reciclado y reuso de aguas tratadas									x	x	x					
Manejo de biosólidos o solidos residuales												x	x	x		
Aplicación del tratamiento de aguas															x	x