

1. DATOS GENERALES			
Nombre de la Unidad de Aprendizaje (UA)			Clave de la UA
Sistemas y Equipos de Control de Contaminación Ambiental			17561
Modalidad de la UA	Tipo de UA	Área de formación	Valor en créditos
Escolarizada	CT	Optativa Abierta	8
UA de pre-requisito	UA simultaneo	UA posteriores	
Maquinas térmicas I (17432)	No Aplica	No Aplica	
Horas totales de teoría	Horas totales de práctica	Horas totales del curso	
51	17	68	
Licenciatura(s) en que se imparte		Módulo al que pertenece	
Ing. Mecánica Eléctrica		PLANTAS INDUSTRIALES E INSTALACIONES DE SERVICOS	
Departamento		Academia a la que pertenece	
Mecánica Eléctrica		Proyectos	
Elaboró o revisó		Fecha de elaboración o revisión	
Academia de Proyectos		29/Nov/2016	

2.- DESCRIPCIÓN

Presentación (propósito y finalidad de la U A o asignatura)

Conoce los diferentes sistemas y equipos de control de contaminación ambiental y sus componentes utilizados en la planta industrial y sistemas municipales, para que desarrolle la capacidad de diseñar sistemas enfocados para resolver diferentes problemáticas de contaminación ambiental que pueden presentarse en la industrial o urbanidad aplicando las diferentes normas para el diseño y operación de dichos sistemas y equipos.

Además, muestre disposición para el estudio, el trabajo autónomo y colaborativo.

Relación con el perfil

Modular

La U. A. de sistemas y equipos de control de contaminación ambiental pertenece al módulo de plantas industriales e instalaciones de servicios que tiene como propósito desarrollar en el alumno la competencia de diseño y configuración de sistemas y equipos que favorece a la U.A. de control de sistemas ambientales por ser la formación básica de esta área.

De egreso

El egresado de la carrera de ingeniería Mecánica Eléctrica identifica las necesidades funcionales de los sistemas y equipos de control de emisiones contaminantes

Plantea y resuelve problemas por medio de sistemas de mitigación de contaminación

Diseña y elabora proyectos de sistemas mitigación de contaminantes.

Verifica la solución de problemas de ingeniería mecánica a través de un modelo experimental, teórico o simulación que depende del diseño de sistemas y equipos ecológicos

Proyecta y diseña sistemas de control y equipos para mitigar contaminantes

Competencias a desarrollar en la U A o Asignatura		
Transversales	Genéricas	Profesionales
<p>El ingeniero mecánico electricista identifica problemas de la industria y los resuelve mediante la aplicación de normativas vigentes.</p> <p>Toma decisiones para desarrollar la mejor solución a un problema en la industria u municipalidad.</p> <p>Trabaja en equipo para alcanzar metas comunes</p>	<p>Tiene un conocimiento específico sobre los fundamentos el tratamiento de aguas residuales y sistemas de emisiones</p> <p>Conoce los elementos de tratamiento de aguas residuales y de control de emisiones atmosféricas.</p> <p>Diseña y configura sistemas y equipos de control de contaminación ambiental</p>	<p>Diseña, construye y modela proyectos para industria o sistemas públicos municipales de control y mitigación de contaminantes en aguas residuales para su tratamiento y en control de emisiones atmosféricas contaminantes.</p>
Tipos de saberes a trabajar		
Saber (conocimientos)	Saber hacer (habilidades)	Saber ser (actitudes y valores)
<ol style="list-style-type: none"> 1. Introducción 2. Recursos hídricos 3. Aguas Residuales, normatividad y efectos en la Salud pública. 4. Técnicas y tecnologías para el tratamiento de aguas residuales municipales. 5. Normativa y tecnologías para el control de emisiones. 	<ol style="list-style-type: none"> 1.- Aplica los conocimientos de para diseñar un sistema de tratamiento de aguas residuales. 2.- Tiene capacidad para diseñar y configurar equipos para el control de contaminación en aguas residuales. 3.- Resuelva problemas de la industria o sistemas públicos municipales mediante la aplicación de técnicas y tecnologías para tratar aguas 5.- Calcula y selecciona para el control de emisiones atmosféricas 	<ol style="list-style-type: none"> 1.- Tiene capacidad de trabajar en equipo en la solución de problemas 2.- Muestra actitud de innovación y mentalidad emprendedora 3.- Tiene capacidad de motivar y conducir hacia metas comunes en el desarrollo de la ingeniería industrial y sistemas públicos municipales. 4.- Trabaja con ética y calidad. 5.- Habilidad para trabajar en forma autónoma. 6.- Compromiso ético. 7.- Compromiso con la calidad.

--	--	--

Producto Integrador Final de la U A o Asignatura

Título: Proyecto final de un caso real

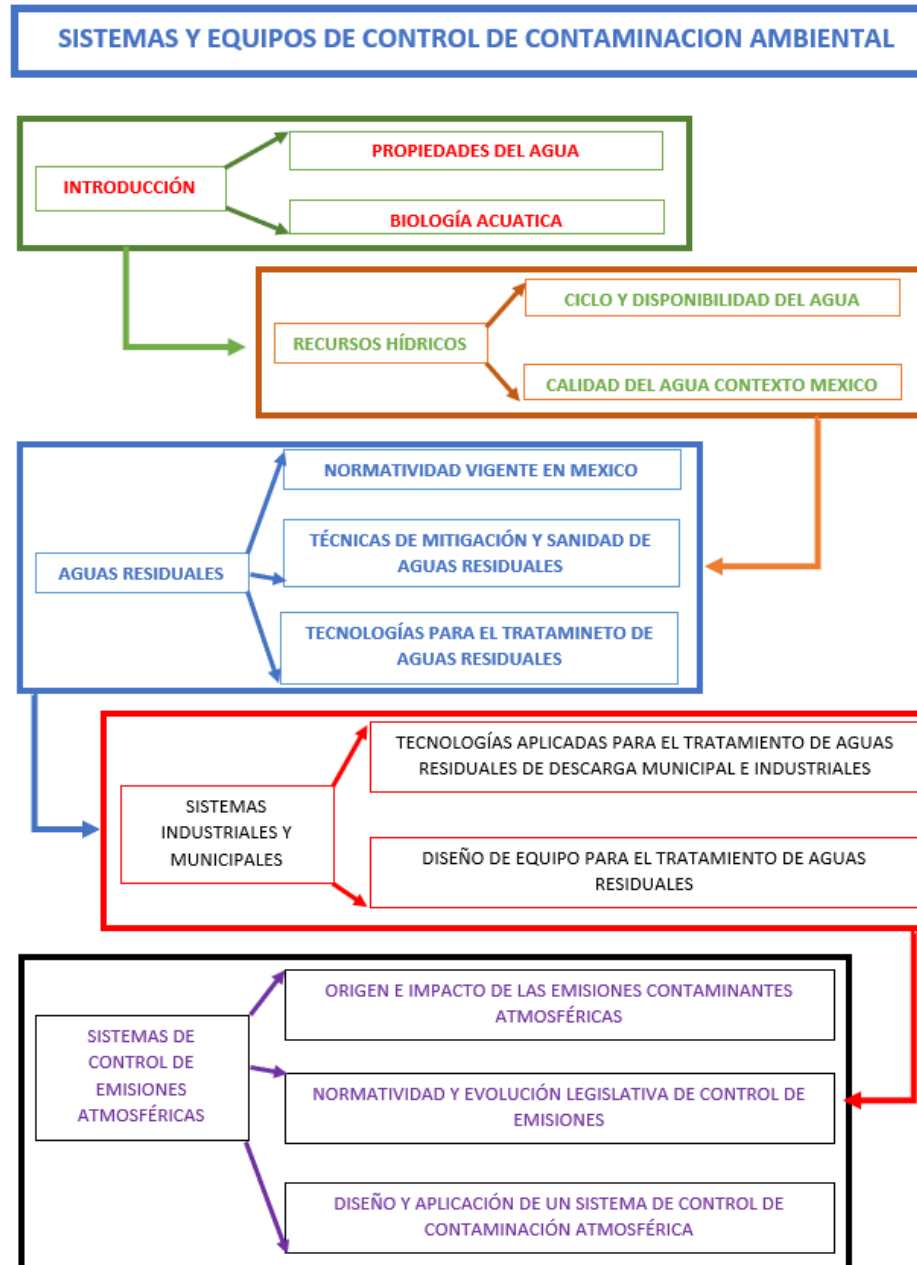
Objetivo:

Demostrar la adquisición de la competencia mediante el diseño y simulación de un sistema de tratamiento de agua miniaturizado que solucione un problema real.

Descripción:

El proyecto consistirá en obtener la solución simulada en escala pequeña mediante la aplicación de sistemas tratamiento de aguas residuales de un problema real asignado por el profesor a los equipos conformados por un máximo de 4 alumnos.

3. ORGANIZADOR GRÁFICO DE LOS CONTENIDOS DE LA UA O ASIGNATURA



4.- SECUENCIA DEL CURSO POR UNIDAD TEMÁTICA

Unidad temática 1 Introducción

Objetivo de la unidad temática:

Conocer las principales características físicas y químicas del agua, identificar la biología acuática, así como identificar los diferentes tipos de contaminantes biológicos. Además, identificar los diferentes tipos sistemas ambientales.

Introducción:

En esta unidad se describirán las características propias del agua, sus propiedades físicas y químicas. Se analizará como se contamina biológicamente y se aborda la necesidad de mitigar la contaminación del agua para su futuro uso y disponibilidad.

Contenido temático	Saberes involucrados	Producto de la unidad temática
1. Introducción. 1.1 Propiedades físicas y químicas del agua. 1.2. Biología acuática.	1.- Conoce propiedades físicas y químicas del agua. 2.- Conoce las diferentes características biológicas del agua 3.- Identifica los tipos amenazas en el agua	Trabajo de Investigación, ejemplos, especificaciones y datos técnicos de los microorganismos del agua

Actividades del docente	Actividades del estudiante	Evidencia de la Actividad	Recursos y materiales	Tiempo (horas)
Mediante diversas técnicas grupales el maestro motivará a los estudiantes a participar en la clase para rescatar los saberes previos.	Formar equipos de trabajo de máximo 4 alumnos para generar lluvia de ideas.	Realizar un resumen de la lluvia de ideas	Documentación en apuntes	1
Expone las propiedades del agua.	Identifica las características que posee el agua mediante una tabla comparativa.	Realiza una tabla comparativa en una tabla descriptiva.	Documentación en apuntes	2
Expone los principales microorganismos biológicos nocivos en el agua	Analiza las manifestaciones de microorganismos y contaminantes en el agua.	Realizar una tabla en el que se especifiquen diferentes tipos de organismo y agentes contaminantes	Documentación en apuntes	4
Define y clasifica los agentes agresores en el agua	Investiga el cuadro sinóptico de la clasificación de los agentes contaminantes del agua.	Elabora un cuadro sinóptico de la clasificación de contaminantes del agua	Documentación en apuntes	3

Unidad temática 2 Recursos Hídricos

Objetivo de la unidad temática:

Conocer el elemento agua y aire de nuestro planeta. Conocer su disponibilidad del recurso real, y analizar la importancia de proteger, mitigar y revertir la contaminación del agua. Además, profundiza en la importancia de asegurar la calidad del agua a futuras generaciones

Introducción:

En esta unidad se describirán como los recursos hídricos están habilitada en el planeta, que disponibilidad existe de ellos, como hacer una mejor gestión del recurso y analiza las condiciones geográficas y topográficas de la instalación de una planta de tratamiento de aguas residuales (PTAR).

Contenido temático		Saberes involucrados		Producto de la unidad temática	
2. Recursos Hídricos 2.1 Ciclo del agua su disponibilidad y la proporcionalidad de abastecimiento. 2.2 Calidad del Agua en el contexto de México. 2.3 Características del modelo y estudio del cambio climático 2.4 Características geográficas y topográficas para la instalación de una PTAR 2.5 Comparativa de las ventajas y desventajas de las PTAR		1. Identifica los elementos de recursos hídricos del planeta. 2. Reconoce la necesidad de disponer de agua. 3. Analiza el modelado de Cambio Climático y su efecto en los recursos hídricos. 4. Relaciona las características geográficas y topográficas para instalas una PTAR 5. Compara el los entes involucrados en la instalación y operación de una PTAR.		Ejercicios de investigación bibliográfica acotada a la disponibilidad de agua en el planeta, cotejando el modelo de cambio climático.	
Actividades del docente	Actividades del estudiante	Evidencia de la Actividad	Recursos y materiales	Tiempo (horas)	
Mediante diversas técnicas grupales el maestro motivará a los estudiantes a participar en la clase para rescatar los saberes previos.	Formar equipos de trabajo de máximo 4 alumnos para generar una sala de discusión.	Realizar un resumen	Documentación en apuntes	3	
Establece los criterios principales para una investigación sobre el modelado de disponibilidad de agua y el Cambio Climático	Realiza una investigación sobre el efecto del Cambio Climático.	Registrar en un documento los hallazgos de la investigación.	Investigación en multiplataforma	5	
Describe el procedimiento para selección de la ubicación geográfica de una PTAR	Selecciona la ubicación para la instalación de PTAR.	Registrar en documentos virtuales e impresos la ubicación optima del proyecto	Mapas, proyecciones GPS y Proyecciones virtuales	4	

Unidad temática: 3 Aguas Residuales

Objetivo de la unidad temática:

Diseñar sistemas de descarga de aguas residuales industriales y municipales. Seleccionar la técnica de tratamiento de aguas residuales. Diseñar e implementar a escala un equipo de control de contaminación de aguas residuales.

Introducción:

En esta unidad el alumno aprenderá, armará, ejecutará y simulará diseños de sistemas y equipos para el control, mitigación reversión y potabilización de aguas residuales de industrias y urbanidades.

Contenido temático		Saberes involucrados		Producto de la unidad temática
3.0 Aguas Residuales 3.1 Normatividad vigente en México 3.2 Técnicas de mitigación y sanidad de aguas residuales 3.3 Tecnologías para el tratamiento de aguas residuales 3.4 Diseño a escala de una PTAR		1.- Diferencia las técnicas y las tecnologías para la mitigación de aguas residuales para cumplir la normativa vigente.		Elaboración y entrega esquema del diseño a escala de una planta de tratamiento de agua residual.
Actividades del docente	Actividades del estudiante	Evidencia de la Actividad	Recursos y materiales	Tiempo (horas)
Expone la normativa vigente para México	Investigar la actualización de la norma y analiza sus parámetros.	Evidencia en un documento	Investigación bibliográfica	2
Expone las Técnicas de mitigación de contaminación	Desarrollar esquemas de los procesos de tratamiento	Realizar una recopilación en un documento	Computador	6
Expone las diferentes tecnologías y sus ventajas	Desarrollar esquemas de los componentes tecnológicos para el tratamiento de agua	Realizar una recopilación en un documento	Computador	6
Orientar al alumnado en el diseño de una PTAR	Diseñar los planos de la PTAR a escala	Planos y esquemas	Computador	8
Unidad temática 4 Sistemas Industriales y Municipales				
<p>Objetivo de la unidad temática: Diseñar sistemas y equipos de control de contaminación de aguas residuales de las industrias, sub divididas en sectores y tipo de contaminante. Aplicar los conocimientos para actualizar las plantas de tratamientos de aguas residuales municipales operables.</p> <p>Introducción: En esta unidad el alumno aprenderá y simulará diseños de sistemas y quipos específicos para el tratamiento de residuos en las industrias y en los sistemas municipales.</p>				
Contenido temático		Saberes involucrados		Producto de la unidad temática
4.0 Sistemas industriales y municipales 4.1 Tecnologías aplicadas para el tratamiento de aguas residuales de descarga municipal e industriales. 4.2 Diseño de equipo para el tratamiento de aguas residuales		1.- Diseña sistemas y equipos para el tratamiento de un contaminante específico. 2.- Analiza la ventana de oportunidad de mejora de una planta municipal existente.		Elaboración y entrega de reportes análisis de mejoras posibles a ser aplicadas.

Actividades del docente	Actividades del estudiante	Evidencia de la Actividad	Recursos y materiales	Tiempo (horas)
Expone la metodología para el proceso de diseño del equipo y el desarrollo de la actualización tecnológica de un sistema existente	Diseña el equipo de tratamiento específico.	Planos y esquemas del diseño del equipo	Uso de software y computadora	10
Unidad temática 5 Sistemas de Control de Emisiones Atmosféricas				
<p>Objetivo de la unidad temática: Identificar los sistemas de control de emisiones contaminantes atmosféricas.</p> <p>Introducción: En esta unidad se describirán los elementos de los sistemas de control de emisiones atmosféricas, sus ventajas y aplicaciones.</p>				
Contenido temático	Saberes involucrados	Producto de la unidad temática		
5.0 Sistemas de control de emisiones 5.1 Origen e Impacto 5.2 Normatividad y su importancia 5.3 Diseño e implementación de un sistema de contaminación ambiental.	1.- Identifica la clasificación de los contaminantes atmosféricos. 2.- Analiza el funcionamiento de los sistemas y equipos de contaminación atmosférica. 3.- Reconoce la magnitud e importancia del control de las emisiones atmosféricas.	1.- Trabajo de Investigación. 2.- Diseño y construcción de un prototipo de control de contaminación atmosférico.		
Actividades del docente	Actividades del estudiante	Evidencia de la Actividad	Recursos y materiales	Tiempo (horas)
Expone los temas al grupo generalidades del control de los agentes contaminantes atmosféricos.	Reflexiona los temas expuestos por el profesor en la presentación.	Resumen de la presentación	Computadora y videoproector	4
Asiste y orienta en el diseño y construcción de un equipo de control de contaminación de aire.	Construye un prototipo para la mitigación de la contaminación atmosférica.	Prototipo de un equipo o sistema	Herramienta y materiales	10

5. EVALUACIÓN Y CALIFICACIÓN

Requerimientos de acreditación:

Se aplicará lo establecido en el REGLAMENTO GENERAL DE EVALUACIÓN Y PROMOCIÓN DE ALUMNOS DE LA UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA en especial los artículos siguientes:

- Artículo 5. El resultado final de las evaluaciones será expresado conforme a la escala de calificaciones centesimal de 0 a 100, en números enteros, considerando como mínima aprobatoria la calificación de 60.
- Artículo 20. Para que el alumno tenga derecho al registro del resultado final de la evaluación en el periodo ordinario, establecido en el calendario escolar aprobado por el H. Consejo General Universitario, se requiere:
- I. Estar inscrito en el plan de estudios y curso correspondiente, y
 - II. Tener un mínimo de asistencia del 80% a clases y actividades registradas durante el curso.
- Artículo 25. La evaluación en periodo extraordinario se calificará atendiendo a los siguientes criterios:
- I. La calificación obtenida en periodo extraordinario, tendrá una ponderación del 80% para la calificación final;
 - II. La calificación obtenida por el alumno durante el periodo ordinario, tendrá una ponderación del 40% para la calificación en periodo extraordinario, y
 - III. La calificación final para la evaluación en periodo extraordinario será la que resulte de la suma de los puntos obtenidos en las fracciones anteriores
- Artículo 27. Para que el alumno tenga derecho al registro de la calificación en el periodo extraordinario, se requiere:
- I. Estar inscrito en el plan de estudios y curso correspondiente.
 - II. Haber pagado el arancel y presentar el comprobante correspondiente.
 - III. Tener un mínimo de asistencia del 65% a clases y actividades registradas durante el curso.

Criterios generales de evaluación:

Presentar un proyecto basado en un proceso real simulando su funcionamiento mediante el diseño escalado y construido en el laboratorio.

El prototipo deberá contener los siguientes puntos:

- **Investigación relacionada con el diseño del prototipo**
- **Lista de materiales**
- **Aplicación industrial**
- **Conclusiones y bibliografía.**

Evidencias o Productos

Evidencia o producto	Competencias y saberes involucrados	Contenidos temáticos	Ponderación
Trabajo de Investigación, ejemplos, especificaciones y datos técnicos de los microorganismos del agua	1.- Conoce propiedades físicas y químicas del agua. 2.- Conoce las diferentes características biológicas del agua 3.- Identifica los tipos amenazas en el agua	1. Introducción. 1.1 Propiedades físicas y químicas del agua. 1.2. Biología acuática.	5%
Ejercicios de investigación bibliográfica acotada a la disponibilidad de agua en el planeta, cotejando el modelo de cambio climático.	1. Identifica los elementos de recursos hídricos del planeta. 2. Reconoce la necesidad de disponer de agua. 3. Analiza el modelado de Cambio Climático y su efecto en los recursos hídricos. 4. Relaciona las características geográficas y topográficas para instalas una PTAR 5. Compara el los entes involucrados en la instalación y operación de una PTAR.	2. Recursos Hídricos 2.1 Ciclo del agua su disponibilidad y la proporcionalidad de abastecimiento. 2.2 Calidad del Agua en el contexto de México. 2.3 Características del modelo y estudio del cambio climático 2.4 Características geográficas y topográficas para la instalación de una PTAR 2.5 Comparativa de las ventajas y desventajas de las PTAR	5%
Elaboración y entrega esquema del diseño a escala de una planta de tratamiento de agua residual.	1.- Diferencia las técnicas y las tecnologías para la mitigación de aguas residuales para cumplir la normativa vigente.	3.0 Aguas Residuales 3.1 Normatividad vigente en México	25%

		3.2 Técnicas de mitigación y sanidad de aguas residuales 3.3 Tecnologías para el tratamiento de aguas residuales 3.4 Diseño a escala de una PTAR	
Elaboración y entrega de reportes análisis de mejoras posibles a ser aplicadas.	1.- Diseña sistemas y equipos para el tratamiento de un contaminante específico. 2.- Analiza la ventana de oportunidad de mejora de una planta municipal existente.	Elaboración y entrega de reportes análisis de mejoras posibles a ser aplicadas.	5%
Trabajo de Investigación. Diseño y construcción de un prototipo de control de contaminación atmosférico	1.- Identifica la clasificación de los contaminantes atmosféricos. 2.- Analiza el funcionamiento de los sistemas y equipos de contaminación atmosférica. 3.- Reconoce la magnitud e importancia del control de las emisiones atmosféricas.	5.0 Sistemas de control de emisiones 5.1 Origen e Impacto 5.2 Normatividad y su importancia 5.3 Diseño e implementación de un sistema de contaminación ambiental.	25%

Producto final

Descripción		Evaluación	
Título: Proyecto Final: 2 prototipos de equipos de control de contaminación		Criterios de fondo: Evaluación de funcionamiento de un prototipo de control de contaminación ambiental. Criterios de forma: El Proyecto Final deberá contener una descripción del problema, descripción del equipo propuesto, así como un bosquejo que muestre el arreglo del sistema y sus elementos.	Ponderación
Objetivo: Demostrar la adquisición de la competencia mediante el diseño y construcción de 2 prototipos de control de contaminación para agua y aire.			35%
Caracterización El proyecto consistirá en obtener la solución y simulada mediante la aplicación de sistemas de control de contaminación ambiental de un problema real asignado por el profesor a los equipos conformados por un máximo de 4 alumnos.			

Otros criterios

Criterio	Descripción	Ponderación

6. REFERENCIAS Y APOYOS

Referencias bibliográficas

Referencias básicas

Autor (Apellido, Nombre)	Año	Título	Editorial	Enlace o biblioteca virtual donde esté disponible (en su caso)
Díaz Delgado Carlos	2006	Recursos Hídricos	Piriguazú	
Noyola A. Morgan-Sagastume J.	2013	Selección de tecnologías para el tratamiento de aguas residuales municipales	UNAM	

Davis M. Cornwell D.	2008	Introduction to Environmental Engineering	McGraw Hill	
Referencias complementarias				
Bernal J. Ramírez W.	2006	Ingeniería ambiental de los residuos	Amat editores	
Baca G. Romero S.	2009	Proyectos ambientales en la Industria	Patria	
Apoyos (videos, presentaciones, bibliografía recomendada para el estudiante)				