



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE SINALOA

Facultad de Ingeniería Mochis
LICENCIATURA EN INGENIERÍA CIVIL
PROGRAMA DE ESTUDIO



1. DATOS DE IDENTIFICACIÓN		
UNIDAD DE APRENDIZAJE O MÓDULO	INGENIERÍA AMBIENTAL	
Clave:	5756	
Ubicación	SEMESTR:E VII	AREA: Otros Cursos
Horas y créditos:	Teóricas: 64	Prácticas: 0
	Estudio Independiente: 16	
	Total de horas: 64	Créditos: 5
Competencia (s) del perfil de egreso a las que aporta:	<ul style="list-style-type: none">• Domina los conocimientos de las ciencias básicas: matemáticas, física y química, para aplicar y desarrollar las teorías generales de las ciencias de la Ingeniería Civil.• Analiza, plantea, define y resuelve, con conocimientos innovadores de la disciplina, problemas integrales, considerando simulaciones, modelos, métodos de análisis, normatividad y legislación vigente.• Se comunica de forma oral, escrita y gráficamente con grupos interdisciplinarios y multidisciplinarios.• Asimila, adapta y aplica las tecnologías nacionales y extranjeras en beneficio de las obras civiles.• Conoce las necesidades sociales locales, regionales y globales para conducirse con ética, valores y actitud de servicio de la comunidad.• Toma conciencia, es apto y muestra compromiso con el medio ambiente para un desarrollo sustentable.	
Unidades de aprendizaje relacionadas:	Antecedentes: Química y Física Proporciona base para: Ingeniería sanitaria	
Responsables de elaborar el programa:	Dra. Adriana Cruz Enríquez Dr. José de Jesús Campos Gaxiola	Fecha: Agosto 2018
Responsables de actualizar el programa:	Dr. José de Jesús Campos Gaxiola Dra. Adriana Cruz Enríquez M.I. Sergio Cárdenas Gámez	Fecha: Agosto 2020
2. PROPÓSITO		
Complementar la formación de los estudiantes con un cuerpo de conocimientos no incluidos en los otros grupos disciplinarios, pero necesarios para desarrollar habilidades administrativas, contables, financieras, económicas y ambientales entre otras, necesarias para ejercer la profesión del Ingeniero Civil. Identificar los principales problemas ambientales, comprender los procesos físicos, químicos y biológicos asociados y conocer la aplicación de las tecnologías existentes para la minimización de los mismos.		
3. SABERES		
Teóricos:	Se adquieren los conocimientos básicos de Ingeniería Ambiental que permiten saber los principales contaminantes del agua, aire y suelo, así como sus efectos en el medio ambiente y en la salud humana, también las principales reglamentaciones y legislaciones vigentes de cada uno de éstos. Comprende el proceso del manejo y transporte de desechos sólidos, conoce los conceptos básicos de balance de materia y energía, de ecología y biología acuática, del tratamiento de aguas, de plantas de tratamiento de aguas residuales. Conoce los conceptos generales de impacto ambiental y la importancia de la higiene y seguridad.	

Prácticos:	Se resuelven problemas prácticos relacionando los conceptos básicos de la Ingeniería Ambiental, para la evaluación de impactos ambientales, así como la posible solución de un problema de contaminación en agua, aire y suelo. Analiza situaciones y problemas de higiene y seguridad para realizar de manera adecuada una evaluación y solución a problemas ambientales y dentro del campo de trabajo del ingeniero civil.
Actitudinales:	Para el desarrollo del curso es necesario asumir el compromiso con el aprendizaje, la responsabilidad en la entrega de los trabajos, exposiciones y presentación de exámenes, demostrar una actitud positiva y de respeto de los alumnos y del profesor, apoyándose unos a otros para que cada quien cumpla con los compromisos adquiridos.

4. CONTENIDOS

I. Conceptos Generales.....5 H	
I.1. Definición de Ingeniería Ambiental. Campos de Aplicación	
I.2. Necesidades de la comunidad	
I.3. Contaminación del agua	
I.4. Contaminación del aire	
I.5. Contaminación del suelo	
II. Balance de masa y energía.....6 H	
II.1. Introducción	
II.2. Unidades de medida	
II.3. Balance de materia	
II.4. Fundamentos de energía	
III. Calidad del agua.....9 H	
III.1. Introducción	
III.2. Parámetros de mayor importancia	
III.3. Propiedades físicas del agua	
III.4. Propiedades químicas del agua (contenido orgánico y mineral)	
III.5. Propiedades Biológicas del agua (contenido de microorganismos indicadores y patógenos)	
III.6. Reglamentación y legislaciones vigentes que enmarcan las características permisibles tolerables en la calidad del agua	
IV. Biología Acuática y Conceptos básicos de Ecología....4 H	
IV.1. Introducción	
IV.2. Crecimiento Poblacional	
IV.3. Conceptos de Ecología	
IV.4. Energía y materia en el Ecosistema	
IV.5. Bioacumulación	
V. Autopurificación.....8 H	
V.1. Efecto de Desechos Demandantes de Oxígeno en los Ríos	
V.2. Desoxigenación	
V.3. Reaeración	
V.4. Curva de pandeo de Oxígeno	
VI. Eutroficación.....5 H	
VI.1. Fenómeno de eutroficación	
VI.2. Luz y zonificación en lagos	
VI.3. Densidad del agua y estratificación térmica	
VI.4. Ley del mínimo de Liebig	
VII. Plantas de Tratamiento de Aguas Residuales.....10 H	
VII.1. Introducción	
VII.2. Pretratamiento	

VII.3. Tratamiento primario	
VII.4. Tratamiento secundario	
VII.5. Tratamiento terciario o avanzado	
VII.6. Tratamiento físico y químico	
VII.7. Cloración	
VII.8. Tratamiento de lodos	
VIII. Desechos sólidos-----	10 H
VIII.1. Introducción	
VIII.2. Definición	
VIII.3. Caracterización de residuos sólidos	
VIII.4. Problemática Ambiental Regional provocada por los Desechos Sólidos	
VIII.5. Recolección y Transporte	
VIII.6. Disposición y tratamiento	
IX. Contaminantes Atmosféricos.....	7 H
IX.1. Estructura de la atmósfera	
IX.2. Composición química de la atmósfera	
IX.3. Dispersión de contaminantes	

5. ACTIVIDADES PARA DESARROLLAR LAS COMPETENCIAS	
<i>Actividades del docente:</i>	
<ul style="list-style-type: none"> • Ser el facilitador del aprendizaje. • Presentación del contenido temático. • Introducción a las temáticas correspondientes. • Activación del conocimiento previo al tema correspondiente a ser analizado. • Diseño de presentaciones audiovisuales para ampliar temáticas específicas. • Realización de ejercicios de inducción. • Intervención para apoyar a los estudiantes en la aclaración de dudas y retroalimentación de los aprendizajes. • Organización de las actividades para el trabajo en equipo e independiente. • Revisión y retroalimentación constante y proactiva sobre los productos individuales y colectivos. • Orientación para la integración de los trabajos colectivos. • Selección básica de sitios de internet para la búsqueda de información confiable. • Diseño de instrumentos de evaluación del aprendizaje individual y colectivo. • Evaluación inicial y finales de los productos del aprendizaje, tanto individuales como colectivos. • Fomentar la investigación. 	
<i>Actividades del estudiante:</i>	
<ul style="list-style-type: none"> • Activación de los conocimientos previos al inicio de las clases. • Apertura a la lectura, reflexión y comprensión de textos. • Mostrar adecuadamente su expresión gráfica y escrita • Solución de problemas cognitivos. • Elaboración de mapas mentales, cartografías conceptuales y otras formas de organizar la información. • Búsqueda y selección adecuada de información confiable de internet. • Reflexión en equipos pequeños y grupales sobre los contenidos que se estén aprendiendo. • Colaboración en equipos pequeños para la integración de proyectos de obra civil. • Comportamiento ético, individual y colectivo. • Resolución de tareas grupales o independientes. 	
6. EVALUACIÓN DE LAS COMPETENCIAS	
6.1. Evidencias	6.2 Criterios de desempeño

<ul style="list-style-type: none"> • PROYECTO. • TAREAS • EVALUACIÓN PARCIAL Y FINAL. 	<ul style="list-style-type: none"> • PROYECTO: aplicación de la conceptualización, integración de los elementos, memoria de cálculos impresa. • TAREAS: entregadas impresas o digital, en limpio y ordenadas, con conclusiones, legibles, escritas respetando las reglas de la ortografía. • EVALUACIÓN PARCIAL Y FINAL: razonamiento conceptual; planteamiento y desarrollo del proceso de problemas prácticos, resultado final de problemas prácticos.
<p>6.3. Calificación y acreditación</p> <ul style="list-style-type: none"> • Exámenes: 70% • Tareas.: 10% • Reporte escrito: 10% • Asistencia y participación: 10% 	

7. FUENTES DE INFORMACIÓN BÁSICA Y COMPLEMENTARIA			
<i>Bibliografía básica</i>			
<i>Autor(es)</i>	<i>Título</i>	<i>Editorial</i>	<i>Año</i>
Ramalho, R.S	Tratamiento de Aguas Residuales	Reverte	1996
Departamento de Sanidad del Estado de Nueva York	Manual de Tratamiento de Aguas Negras	Limusa	1999
Henry-Heinke	Ingeniería Ambiental	Prentice Hall	1996
<i>Bibliografía complementaria</i>			
Mackenzie, L. Davis-Masten, Susan J.	Ingeniería y Ciencias Ambientales	Mc Graw Hill	2005