

<p style="text-align: center;">UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE CHIHUAHUA</p>  <p style="text-align: center;">FACULTAD DE INGENIERÍA</p> <p style="text-align: center;">PROGRAMA ANALÍTICO DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE:</p> <p style="text-align: center;">HIDROLOGÍA AMBIENTAL</p>	DES:	INGENIERÍA
	Programa académico	MAESTRÍA EN INGENIERÍA EN HIDROLOGÍA
	Tipo de materia (Obli/Opta):	OPTATIVA TRONCO COMÚN
	Clave de la materia:	MOH02
	Semestre:	III
	Área en plan de estudios :	E
	Total de horas por semana:	6
	<i>Teoría: Presencial o Virtual</i>	3
	<i>Laboratorio o Taller:</i>	
	<i>Prácticas:</i>	
	<i>Trabajo extra-clase:</i>	3
	Créditos Totales:	6
	Total de horas semestre (x 16 sem):	96
	<i>Fecha de actualización:</i>	Noviembre 2017
<i>Prerrequisito (s):</i>	MHSB02	
DESCRIPCIÓN DEL CURSO:		
<p>El curso permite a los estudiantes de la Maestría en Hidrología aplicar soluciones a los problemas relacionados con la contaminación del agua mediante su capacitación en aspectos específicos como el origen y características de los contaminantes y su movilidad en el medio, así como en las tecnologías aplicables para restaurar las características del agua, eliminando los riesgos a la salud y demás problemas ambientales derivados de la disposición inadecuada de los residuos líquidos generados en las poblaciones.</p>		
COMPETENCIAS A DESARROLLAR:		
Específicas		
<p>Evaluación de sistemas hidrológicos. Evalúa el comportamiento de los sistemas hidrológicos bajo condiciones cambiantes, mediante la integración de conocimientos de frontera, estrategias y métodos innovadores bajo un enfoque socialmente responsable y ambientalmente sostenible.</p> <p>Generación de cadenas de valor en el sector hídrico. Diseña y genera esquemas novedosos de intervención para la mejora de la eficiencia en el sector hídrico desde todas sus perspectivas, mediante la maximización del valor socioeconómico y ambiental del recurso, en el marco del desarrollo sostenible en forma ética.</p>		

DOMINIOS	OBJETOS DE ESTUDIO	RESULTADOS DE APRENDIZAJE	METODOLOGÍA	EVIDENCIAS
<p>Identifica las necesidades del contexto global en congruencia con los retos de la sociedad del conocimiento.</p> <p>Aplica procesos metodológicos para el desarrollo de</p>	<p>1. Contaminación del agua</p> <p>1.1 Fuentes naturales de contaminación</p> <p>1.2 Principales contaminantes del agua</p> <p>1.3 Contaminación puntual, difusa y dispersa</p> <p>1.4 Aguas residuales</p>	<p>El alumno identifica los tipos de fuentes de contaminación del agua y puede evaluar el grado de contaminación del agua, sus consecuencias en el ser humano y en el medio ambiente así</p>	<p>Métodos:</p> <p>Inductivo</p> <p>d) Observación</p> <p>e) Comparación</p> <p>f) Experimentación</p> <p>Deductivo</p> <p>d) Aplicación</p> <p>e) Comprobación</p> <p>f) Demostración</p>	<p>Ejercicios realizados en clase y/o experimentos extraclase</p> <p>2. Resúmenes de lecturas y contenidos temáticos estudiados</p>

<p>investigación o intervención, en congruencia con el planteamiento y objetivos del proyecto a abordar.</p> <p>Muestra habilidad para la observación del fenómeno u objeto de estudio en su campo atencional.</p> <p>Genera nuevo conocimiento que contribuye a la solución de problemas de su ámbito de desempeño con compromiso ético.</p> <p>Organiza de manera jerárquica la información concerniente a los componentes hidrológicos, que conduzca a soluciones óptimas.</p> <p>Transfiere y adapta conocimiento, experiencia y tecnología nacional e internacional de calidad, al ámbito local con amplio sentido ético.</p> <p>Desarrolla nuevas formas de percibir al recurso hídrico como un bien social, económico y ambiental</p> <p>Elige pertinentemente de entre las tecnologías eficientes, las que hayan generado resultados idóneos en condiciones similares</p>	<ol style="list-style-type: none"> 2. Contaminantes <ol style="list-style-type: none"> 2.1 Nutrientes 2.2 Fitosanitarios (plaguicidas, herbicidas) 2.3 Metales pesados 3. Efectos de la contaminación <ol style="list-style-type: none"> 3.1 Efectos microbiológicos 3.2 Intrusión salina 3.3 Fuentes antropogénicas: doméstica, agro-ganadero, industrial, pluvial 3.4 Daños a la salud 4. Química de las aguas naturales <ol style="list-style-type: none"> 4.1 Química de los ríos 4.2 Química del agua subterránea 4.3 Química de los suelos 5. Transporte de contaminantes <ol style="list-style-type: none"> 5.1 Interacción ambiente-agua 5.2 Mecanismos de transporte 5.3 Remoción de contaminantes 6. Introducción a los procesos de tratamiento de las aguas residuales <ol style="list-style-type: none"> 6.1 Tipos de tratamiento 6.2 Pretratamiento 6.3 Tratamiento primario 6.4 Tratamiento secundario 6.5 Tratamiento terciario 7. Sistemas de pretratamiento <ol style="list-style-type: none"> 7.1 Desbaste 7.2 Trituradores 7.3 Desarenadores 8. Sistemas de tratamiento primario 	<p>como su control y prevención.</p> <p>El alumno identifica los cambios que ocurren en las aguas naturales y el suelo y analiza la presencia, destino y remoción de los contaminantes de un acuífero mediante mecanismos de transporte</p> <p>Identifica los diferentes tipos de tratamiento de aguas residuales y distingue los procesos y operaciones en los que se fundamentan, así como su control y prevención. Explica las operaciones de pretratamiento y aplica los principios básicos para el diseño de dichos sistemas.</p> <p>Describe las operaciones de primario e identifica las diferencias entre ellos.</p> <p>Describe los fundamentos del metabolismo microbiano y distingue las características de los procesos biológicos aerobios</p>	<p>Sintético</p> <ol style="list-style-type: none"> g) Recapitulación h) Definición i) Resumen j) Esquemas k) Modelos matemáticos l) Conclusión <p>Estrategias</p> <ol style="list-style-type: none"> 8. Exposición frente a 9. grupo 10. Dinámicas grupales 11. Visitas de campo <p>Cada tema se explica y se complementa mediante el cálculo de ejercicios y experimentos en los que participan los alumnos</p> <p>Métodos complementarios</p> <p>Centrado en la tarea: Trabajo de equipo en la elaboración de tareas, planeación, organización, cooperación en la obtención de un producto para presentar en clase.</p> <p>Debates dirigidos Estrategia: Se plantea un problema en clase y se solicita a los alumnos la participación documentada para encontrar la solución óptima.</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Técnicas ➤ Lectura ➤ Lectura comentada ➤ Expositiva ➤ Debate dirigido <p>Diálogo simultáneo</p> <p>Material de apoyo</p>	<p>previamente.</p> <ol style="list-style-type: none"> 3. Consultas bibliográficas 4. Solución de problemas frente a grupo 5. Trabajos por escrito con estructura IDC (Introducción, desarrollo conclusión), relacionados con las visitas de campo. 6. Exámenes escritos <p>Los trabajos extracurriculares que traten un contenido temático como complemento al curso se podrán llevar a cabo en forma individual o por equipo según amerite el tema. Éstos se reciben únicamente en tiempo y forma previamente establecidos. La estructura sugerida: Introducción, desarrollo, discusión y conclusión y podrá incluir comentarios personales adicionales.</p>
---	---	---	---	---

	<p>8.1 Sedimentación 8.2 Flotación 8.3 Filtración</p> <p>9. Sistemas de tratamiento secundario 9.1 Metabolismo microbiano 9.2 Procesos de lodos activados 9.3 Lagunas aireadas 9.4 Filtros percoladores 9.5 Discos biológicos rotativos 9.6 Lagunas de estabilización</p> <p>10. Sistemas de tratamiento terciario o avanzado 10.1 Microtamizado 10.2 Nitrificación biológica 10.3 Desnitrificación 10.4 Adsorción con carbón 10.5 Intercambio iónico</p> <p>10.6 Ultrafiltración 10.7 Ósmosis inversa 10.8 Electrodiálisis</p> <p>11. Tratamiento de lodos residuales 11.1 Procedencia y tipos de lodos residuales 11.2. Espesamiento 11.3 Estabilización con cal 11.4 Estabilización térmica 11.5 Digestión anaerobia 11.6 Digestión aerobia 11.7 Deshidratación</p>	<p>y anaerobios .</p> <p>Describe los diferentes procesos de tratamiento terciario y aplica los principios básicos para el diseño de estos sistemas.</p> <p>Identifica los diferentes tipo de lodos residuales de acuerdo con su procedencia</p> <p>Describe los procesos de tratamiento de lodos residuales</p>	<p>didáctico:</p> <p>Libros</p> <p>Apuntes en clase</p> <p>Diapositivas</p> <p>Antologías</p> <p>Manuales de prácticas</p>	<p>Referencias bibliográficas al final en estilo APA u otros estilos formales.</p> <p>Los reportes de las visitas de campo deberán contener además de las descripciones de las estructuras, las observaciones personales.</p>
--	--	--	--	---

FUENTES DE INFORMACIÓN (Bibliografía, direcciones electrónicas)	EVALUACIÓN DE LOS APRENDIZAJES (Criterios, ponderación e instrumentos)
<p>Metcalf y Eddy (1994). Ingeniería Sanitaria. Tratamiento, evacuación y reutilización de aguas residuales. 2da. Ed. Labor, S.A.)</p> <p>American Water Works Association & American Society of Civil Engineers (1990). Water Treatment Plant Design. 3th. Ed. Mc. Graw- Hill</p> <p>WEF (Water Environmental Federation) & ASCE (American Society of Civil Engineers). (1992). Design of Municipal Wastewater Treatment Plants. Volume I and II. Book Press, Inc.)</p> <p>Arboleda V., J. (2000). Teoría y práctica de la purificación de agua. McGraw Hill.</p> <p>Rocha C., E. (2010). Ingeniería de Tratamiento y Acondicionamiento de Aguas. Colección Textos Universitarios. Universidad Autónoma de Chihuahua.</p> <p>Faust, S. D. & O. M. Aly. (1998). Chemistry of water treatment. Lewis Publishers.</p> <p>Droste, R. L., (1997). Theory and practice of water treatment. Lewis Publishers.</p>	<p>Se toma en cuenta para integrar calificaciones parciales:</p> <p>3 exámenes parciales escritos donde se evalúa conocimientos, comprensión y aplicación. Con un valor del 30%, 30% y 40% respectivamente.</p> <p>La acreditación del curso se integra:</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Exámenes parciales: 60% ○ Reportes visitas campo, Tareas: 20%. ○ Elaboración de proyecto: 20% <p>Nota:</p> <p>Para acreditar el curso se deberá tener calificación aprobatoria tanto en la teoría como en las prácticas.</p> <p>La calificación mínima aprobatoria será de 8.0</p>

Cronograma del avance programático

Objetos de aprendizaje	Semanas																
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	
1. Contaminación del agua																	
2. Tipos de contaminantes																	
3. Efectos de la contaminación del agua																	
4. Química de las aguas naturales																	
5. Transporte de contaminantes																	
6. Introducción a los procesos de tratamiento de las aguas residuales																	
7. Sistemas de pretratamiento																	
8. Sistemas de tratamiento primario																	
9. Sistemas de tratamiento secundario																	
10. Sistemas de tratamiento terciario o avanzado																	
11. Tratamiento de lodos residuales																	