



1. Identificación de la Unidad de Aprendizaje					
Nombre de la Unidad de Aprendizaje					
BIOREMEDIACIÓN					
Clave de la UA	Modalidad de la UA	Tipo de UA		Valor de créditos	Área de formación
I4679	Presencial	Curso		3	Optativa abierta
Hora semana		Horas teoría/semestre	Horas práctica/ semestre	Total de horas:	Seriación
2		36	12	48	-
Departamento					
Estudios del Agua y la Energía					
Presentación					
Este curso está diseñado para proporcionar a los estudiantes de la Maestría en Ciencias en Ingeniería del Agua y Energía, conocimientos sobre bioremediación. Como parte de la formación integral durante el posgrado, el alumno conocerá sobre las diferentes técnicas de bioremediación de aguas y suelos principalmente.					
Competencia de la unidad de aprendizaje					
Al finalizar el curso, el alumno tendrá las bases necesarias para hacer uso de la bioremediación como una herramienta muy competitiva para prevenir, controlar y restaurar ecosistemas contaminados.					
Tipos de saberes					
Saber	Saber hacer		Saber ser		
<ul style="list-style-type: none"> - Comprende los conceptos relacionados con bioremediación. - Identifica las ventajas y desventajas de cada método de bioremediación 	<ul style="list-style-type: none"> - Determina el potencial de uso de diferentes técnicas de bioremediación. - Soluciona problemas referentes a bioremediación de agua y suelos 		<ul style="list-style-type: none"> - Desarrollar la capacidad para cooperar y coordinarse con otras personas, lo que facilitará su integración en un equipo de trabajo. - Capacidad para desarrollar una conducta ética, honesta y responsable. - Participar en un ambiente de respeto, colaboración y tolerancia en equipos de trabajo. 		



Competencia genérica	Competencia profesional
<ol style="list-style-type: none">1. Aplica los conocimientos teóricos para resolver ejercicios prácticos2. Desarrolla habilidades para buscar, procesar y analizar información procedente de fuentes diversas	<ol style="list-style-type: none">1. Analiza sistemas energéticos bajo consideraciones técnicas, ambientales y social
Competencias previas del alumno	
Que el estudiante tenga competencias cognitivas en la formulación de preguntas e investigación.	
Competencia del perfil de egreso	
El estudiante tendrá las bases necesarias para hacer uso de la bioremediación como una herramienta muy competitiva para prevenir, controlar y restaurar ecosistemas contaminados	
Perfil deseable del docente	
Es importante que el profesor que imparta esta materia tenga experiencia y conocimiento en técnicas de bioremediación a nivel de maestría o doctorado.	

2. Contenidos temáticos

Contenido
UNIDAD 1. DESARROLLO SUSTENTABLE <ol style="list-style-type: none">1.1 Evolución humana y civilización1.2 Desarrollo vs. Ambiente1.3 Calidad de Vida1.4 Contaminación ambiental1.5 Persistencia de contaminantes en el medio ambiente
UNIDAD 2 INTRODUCCIÓN A LA BIORREMEDIACIÓN <ol style="list-style-type: none">2.1 Aspectos Generales2.2 Clasificación según organismo2.3 Clasificación según sitio2.4 Tratamientos ex-situs y in-situs
UNIDAD 3 BIOREMEDIACIÓN DE AGUA <ol style="list-style-type: none">3.1 Generalidades3.2 Mecanismos de eliminación de metales3.3 Bioadsorción de contaminantes orgánicos e inorgánicos3.4 Sistemas de fitofiltración con énfasis en Humedales artificiales.3.5 Tratamiento biológico de aguas residuales
UNIDAD 4 BIORREMEDIACIÓN DE SUELOS <ol style="list-style-type: none">4.1 Generalidades



4.2 Contaminados con hidrocarburos 4.3 Contaminados con plaguicidas organoclorados 4.4 Estabilización de bordes de carreteras y minas 4.5 Cubiertas de rellenos sanitarios 4.6 Techos verdes
Estrategias docentes para impartir la unidad de aprendizaje
Durante el curso se hará una presentación de los estudiantes y el profesor. Se aplicará una prueba de diagnóstico para conocer las expectativas de los estudiantes sobre la materia. Se hará posteriormente la presentación del curso y como se evaluará. Durante el curso se desarrollarán los alumnos en el aspecto teórico. La parte teórica consistirá en la exposición del profesor de los temas señalados en los contenidos temáticos del curso. Los alumnos tendrán lecturas y tareas de investigación en inglés y español.
Bibliografía básica
Das, S. (2014). Microbial Biodegradation and Bioremediation. Elsevier. (Vol. I). USA. Morris, M. (1997) Biotratamientos de residuos tóxicos y peligrosos Mc Graw Hill. USA. Sánchez M. (2012). Bioremediación. Estrategias contra la contaminación ambiental. Ecología en medio ambiente. Mexico
Bibliografía complementaria
Gupta, V. K., & Rodriguez-Couto, S. (2017). New and Future Developments in Microbial Biotechnology and Bioengineering: Penicillium System Properties and Applications. Elsevier. (Vol. I). USA.

3. Evaluación			
Evidencias			
Se realizarán dos exámenes parciales y cada uno de estos tendrá un valor de 15%. Las tareas y participación serán lecturas de la materia y se deberá de entregar ensayos de todas estas, el valor total es de 20%. Entregaran un estado del arte sobre un tema referente al curso, este tendrá un valor de 30%, también realizaran una exposición de un tema del curso, con un valor de 20 %.			
Tipo de evaluación			
Sumativa			
Criterios de evaluación			
Saber	50%	Dominio de la teoría	Examen escrito (opción múltiple y/o de respuesta abierta)



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

CENTRO UNIVERSITARIO DE TONALA

SECRETARIA ACADEMICA

COORDINACION DE LA MAESTRIA EN CIENCIAS EN INGENIERIA DEL AGUA Y LA ENERGIA

			u oral (guion de preguntas)
Saber hacer	50%	Realización estado del arte	Guía de observación, lista de cotejo o rúbrica
Suma	100%		

4. Acreditación

La asistencia a las actividades presenciales es obligatoria y la participación activa del alumno en todas las actividades docentes se valorará positivamente en la calificación final. Por ello, será necesario haber asistido al menos al 80% de clases magistrales y tutorías.

En caso de no aprobar la evaluación ordinaria (mínimo 60), se podrá presentar por única ocasión en los estudios de posgrado, y con la autorización de la Junta Académica, un examen de recuperación, de acuerdo al artículo 66 del Reglamento General de Posgrado de la Universidad de Guadalajara.

5. Participantes en la elaboración

Código	Nombre
2944101	Dra. Belkis Coromoto Sulbarán Rangel