

## POSGRADOS

### I. DATOS GENERALES DE LA ASIGNATURA

Programa Educativo		Modalidad	Duración del periodo lectivo				
Maestría y Doctorado en Ciencias en Innovación Biotecnológica		Escolarizada	Semestre				
Clave	Nombre de la Asignatura		Fecha de Elaboración	Fecha de Aprobación	Fecha de Revisión		
BS43	Procesos biotecnológicos para el tratamiento de aguas		1/08/2013	16/10/2013	02/09/2021		
Distribución de horas formativas							
Horas de trabajo				Total de Créditos	8		
Horas Teóricas	Horas Prácticas	Trabajo independiente	Asesoría	Asignatura precedente:	Ninguna		
48	12	16	0				

### II. ESTRUCTURA BÁSICA DEL PROGRAMA

OBJETIVO (S)
Al finalizar el programa el alumno tendrá una formación sólida sobre los fundamentos y aplicaciones de los procesos biotecnológicos que le permita desarrollar y proponer soluciones adecuadas a los problemas de contaminación del agua.

CONTENIDO TEMÁTICO
<b>UNIDAD 1: PROCESOS BIOLÓGICOS.</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>1.1. Modelos de crecimiento biológico.</li> <li>1.2. Procesos biológicos de biomasa suspendida.</li> </ul>

- 1.3. Procesos biológicos de biomasa fija.
- 1.4. Mecanismos de remoción de nutrientes.

## **UNIDAD 2: REACTORES BIOLÓGICOS.**

- 2.1 Reactor por lote.
- 2.2 Reactor tanque agitado continuo.
- 2.3 Reactor continuo con recirculación.
- 2.4 Reactor flujo pistón.

## **UNIDAD 3. PROCESO BIOLÓGICO DE LODOS ACTIVADOS.**

- 3.1 Características y requerimientos.
- 3.2 Configuraciones del proceso de lodos activados.
- 3.3 Parámetros de diseño y operación.
- 3.4 Sistema de aireación.
- 3.5 Principales problemas de operación.
- 3.6 Otros proceso biológicos de película suspendida.

## **UNIDAD 4: PROCESOS BIOTECNOLÓGICOS DE PELÍCULA FIJA.**

- 4.1 Fundamentos de la biopelícula.
- 4.2 Proceso biológico de filtro percolador.
- 4.3 Proceso biológico de biofiltro.
- 4.4 Reactor de membranas sumergibles.
- 4.5 Parámetros de diseño y operación.
- 4.6 Aplicación al tratamiento de efluentes residuales.

## **UNIDAD 5: PROCESOS BIOTECNOLÓGICOS ANAEROBIOS.**

- 5.1 Fundamentos del proceso anaerobio.
- 5.2 Reactor mezcla completa.
- 5.3 Reactor anaerobio de flujo ascendente.
- 5.4 Filtro anaerobio.
- 5.5 Tecnologías anaerobias emergentes.
- 5.6 Parámetros de diseño y operación.
- 5.7 Aplicación al tratamiento de efluentes residuales.

## **III. EVALUACIÓN Y ACREDITACIÓN**

<b>MÉTODO DE EVALUACIÓN</b>	Método ABP (Aprendizaje Basado en Problemas) el cual incluye: <ul style="list-style-type: none"><li>• Trabajos de investigación.</li></ul>
-----------------------------	--

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Análisis de artículos.</li> <li>• Exámenes.</li> <li>• Desarrollo y presentación de proyecto.</li> </ul>
<b>EVIDENCIAS DE APRENDIZAJE</b>	Desarrollo de un proyecto que involucre la aplicación de los conocimientos adquiridos, proponiendo el diseño conceptual de una planta de tratamiento de aguas residuales.
<b>CRITERIOS DE ACREDITACIÓN</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Examen oral y/o escrito (40%).</li> <li>• Desarrollo y presentación de proyecto (60%).</li> <li>• Mínimo aprobatorio 8, escala de evaluación de 0 a 10.</li> <li>• Mínimo 80% de asistencia.</li> </ul>

#### **IV. BIBLIOGRAFÍA Y RECURSOS INFORMÁTICOS**

<b>BIBLIOGRAFÍA</b>
1) APHA-AWWA-WPCF. Standard methods of waste and wastewater. 18th edition. Washington. 1992. 2) Ramalho R.S. Tratamiento de aguas Residuales, Editorial Reverte, 1996. 3) Eckefelder, W.W. Principles of Water Quality Management. CBI. Publishing Company, Inc. 1980. 4) Eckefelder, W.W. Jr. and Ford D.L. Water Pollution Control Jenkins, 1977 5) Fair, G.M. Geyer, J.C. Okun, D.A. Water and Wastewater Engineering. New York, Wiley 1966. 6) Metcalf & Eddy, Wastewater Engineering: Treatment Disposal Reuse, Mc. Graw Hill, Washington. 1992. 7) Khanal S.K. Anaerobic Biotechnology for Bioenergy Production, Principles and applications, Wiley-Blackwell, New Delhi, 2008. 8) Stanley Manahan, "Environmental Chemistry", Eighth Edition, CRC Press. 2005. 9) NMX Normas Mexicanas para análisis y muestreo de aire, agua, residuos y suelo. 10) Métodos de muestreo y análisis EPA.

#### **V.PERFIL DEL FACILITADOR O FACILITADORA**

Grado académico mínimo de maestría o equivalente. Experiencia probada al menos de 5 años en la materia a nivel docencia e investigación.