

NOMBRE DE LA ASIGNATURA:			
BIOTECNOLOGÍA AMBIENTAL			
OBJETIVO GENERAL Y PARTICULARES DE LA ASIGNATURA:			
General: El curso permitirá la comprensión y aplicación de herramientas biotecnológicas para mitigar, prevenir y solucionar problemas ambientales, promoviendo el uso de sistemas biológicos en la remediación de ecosistemas contaminados Particulares: 1. Comprender los conceptos fundamentales de la biotecnología ambiental. 2. Analizar el papel de los microorganismos en la remediación ambiental. 3. Evaluar el uso de herramientas biotecnológicas para la solución de problemas ambientales y el aprovechamiento de desechos orgánicos.			
Duración del ciclo: 24 SESIONES DE 2.5 HORAS	Horas totales con docente: 60 HORAS	Horas totales independientes: 30 HORAS	Instalaciones: AULA, EQUIPO AUDIOVISUAL
CICLO, ÁREA O MÓDULO: OPCIONAL		CRÉDITOS: 4	CLAVE: COC-11
TEMAS Y SUBTEMAS:			
1. Introducción a la Biotecnología Ambiental. 1.1. Definición y clasificación de los microorganismos. 1.2. Conceptualización y aplicación de la biotecnología ambiental. 1.3. Bioquímica. 1.4. Biomoléculas. 1.5. Metabolismo. 1.6. Respiración. 1.7. Fotosíntesis. 2. Fundamentos de crecimiento microbiano 2.1. Reacciones químicas involucrando la biomasa 2.2. Fórmula química empírica de la biomasa 2.3. Crecimiento de biomasa y rendimiento celular 2.4. Energía de reacción para síntesis celular 3. Obtención de reacciones generales para el crecimiento microbiano 3.1. Estequiometría en reacciones químicas biológicas 3.2. Reacciones químicas biológicas de consumo de sustrato 3.3. Cambios en la fuente de nitrógeno 3.4. Variaciones debido a cambios en la fórmula de la biomasa 3.5. Introducción a la Nitrificación/Desnitrificación 3.6. Introducción a la fermentación 3.7. Introducción a la metanogénesis 4. Principios y conceptos de cinética microbiana y cinética de remoción 4.1. Expresiones básicas de rendimiento 4.2. Balance de materia en reactores 4.3. Efectos inhibitorios 4.4. Cinética de remoción de DBO 5. Cinética de biopelícula 5.1. ¿Qué es una biopelícula? 5.2. Fenómenos de transporte y balance de materia en biopelícula 5.3. Principios de reactores con biopelículas			

6. Biorreactores 6.1. Configuraciones de biorreactores 6.2. Balances generales de materia 6.2.1. Reactor batch 6.2.2. Reactor en continuo 6.3. Relación entre ecuaciones estequiométricas y balance de materia en reactores
RESULTADOS DEL APRENDIZAJE:
1. El estudiante podrá explicar los fundamentos científicos de la biotecnología ambiental incluyendo los procesos que intervienen en la biorremediación. 2. El estudiante será capaz de seleccionar y caracterizar microorganismos para la degradación y/o biotransformación de contaminantes. 3. El estudiante tendrá los conocimientos para evaluar procesos biotecnológicos para mitigar, prevenir o solucionar problemas de contaminación de suelo, agua y aire. 4. El estudiante desarrollará habilidades para poder aplicar procesos biotecnológicos como la bioaumentación, bioestimulación y biotransformación en la solución de problemas ambientales.
ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE BAJO CONDUCCIÓN DEL DOCENTE:
1. Exposición oral. 2. Presentación audiovisual. 3. Simulaciones en clase. 4. Prácticas de simulación.
ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE INDEPENDIENTE:
1. Estudio independiente. 2. Desarrollo de prácticas. 3. Trabajos y tareas fuera de clase.
MEDIOS Y CRITERIOS DE EVALUACIÓN:
Se sugiere la siguiente rúbrica para evaluación del curso: Asistencia y participación en clases: 10% Tareas: 10% Reportes técnicos: 20% Exámenes: 60% Escala de evaluación: 0-10 Mínimo aprobatorio: 8.0 De acuerdo con la libertad de cátedra, el profesor podrá establecer una rúbrica de evaluación diferente, debiendo informar a los estudiantes al inicio del curso.
RECURSOS Y MATERIALES
Libros y presentaciones audiovisuales. Los estudiantes pueden utilizar su equipo de cómputo personal y software de acceso libre recomendado por el profesor.
BIBLIOGRAFÍA
1. Carrillo-Rodríguez (2005) Biotecnología ambiental, Editorial Tébar, S.L. Madrid, España. 2. Wastewater Engineering: Treatment and Reuse. George Tchobanoglous, Franklin Louis Burton, H. David Stensel, Metcalf & Eddy, Inc. McGraw-Hill Education, (2003). ISBN-10: 007124140X, ISBN-13: 978-0071241403 3. Bioreaction Engineering Principles. John Villarsen, Jens Nielsen and Gunnar Liden. Springer -Ver lag. ISBN-10: 1441996877, ISBN-13: 978-1441996879 4. Environmental Biotechnology: Principles and Applications. Bruce E. Rittmann, Perry L. McCarthy. McGraw-Hill ISBN-10: 0071181849, ISBN-13: 978-0071181846 5. Domestic Wastewater Treatment in Developing Countries. Duncan Ma ra. Rout ledge ISBN-10: 1844070190, ISBN-13: 978-1844070190e 6. Von Sperling, M., Verbyla, M. E., Oliveira, S. M. A. C. (2020). Assessment of Treatment Plant Performance and Water Quality Data: A Guide for Students, Researchers and Practitioners. United Kingdom: IWA Publishing.

7. Davis, M. L. (2019). Water and Wastewater Engineering: Design Principles and Practice, Second Edition. United States: McGraw Hill LLC.
8. Hu, W. (2017). Engineering Principles in Biotechnology. United Kingdom: Wiley.
9. Rittmann, B. E., McCarty, P. L. (2020). Environmental Biotechnology: Principles and Applications, Second Edition. United States: McGraw Hill LLC.
10. Wastewater Engineering: Treatment and Reuse. George Tchobanoglous, Franklin Louis Burton, H. David Stensel, Metcalf & Eddy, Inc. McGraw-Hill Education, (2003). ISBN-10: 007124140X, ISBN-13: 978-0071241403

REQUISITOS ACADÉMICOS DEL PERSONAL DOCENTE

Se requiere de profesores con estudios de posgrado y experiencia en campo, investigadores dentro del área de afín, interesados en la transmisión de sus experiencias.