



Formato para registro de Unidades de aprendizaje 2021

I.- Datos de identificación de la unidad de aprendizaje

Unidad académica:	Escuela Superior de Ingeniería y Arquitectura, Unidad Zacatenco									
Programa académico:	Maestría en Ingeniería Civil									
	Doctorado		X	Orientación profesional						
X	Maestría			Orientado a la investigación						
	Especialidad			Con la industria						
				Especialidad médica						
Sesión de colegio donde se propuso:	2da Junta Ordinaria			Fecha de propuesta:	24 de febrero de 2023					
Nombre de unidad de aprendizaje:	PROCESOS BIOLÓGICOS DE TRATAMIENTO DE AGUAS									
Clave de la unidad de aprendizaje:	07A5040			Créditos:	5		REP 2017			
Semanas del semestre	18		Horas a la semana:	4		Horas totales:	72			
Tipo de unidad de aprendizaje:	Obligatoria:	X		Optativa:	Observaciones:					
	Semestre:	2								
	Teórica (%):	100		Práctica (%):	Teórico-prácticas (%):					
Área del conocimiento:	Ingeniería y Ciencias Fisicomatemáticas	X		Ciencias Sociales y Administrativas	Ciencias Médico Biológicas		Interdisciplinario			
Modalidad no escolarizada:	No escolarizada		Nombre de la Plataforma:							
	Mixta	Presencial (%):			En plataforma (%):					
Horas establecidas en el programa de estudios:	Presenciales (si procede) (horas x semana)			En plataforma (horas x semana):						



Formato para registro de Unidades de aprendizaje 2021

I. Aprendizajes que el estudiante deberá demostrar al finalizar

Conocimientos	Habilidades y destrezas	Actitudes y valores
<ul style="list-style-type: none"> Las habilidades del estudiante deberán ser dirigidas hacia la comprensión de los procesos naturales bióticos y abióticos para el adecuado aprovechamiento de recursos y el desarrollo de tecnologías encaminadas a evitar y controlar la contaminación de agua 	<ul style="list-style-type: none"> El estudiante comprenderá las interacciones y relaciones entre comunidades y poblaciones de microorganismos para su aplicación en el desarrollo de reactores biológicos para el tratamiento secundario de aguas residuales 	<ul style="list-style-type: none"> Ser parte de una sociedad más participativa y su contribución en una labor cotidiana en la prevención de la contaminación ambiental y en forma gradual ayudar a revertir sus efectos

Resolución que aborda la propuesta con su enfoque disciplinar

Esta asignatura pretende dar un enfoque formativo y conceptual, explicativo y descriptivo al estudiante que le permita tener las bases o el fundamento de los principales operaciones y procesos unitarios que acontecen globalmente y a su vez que el estudiante permita tener el suficiente criterio para comprender la participación de recursos abióticos y bióticos, su interrelación y las probables consecuencias de acciones omisas o mal enfocadas en la toma de decisiones.

II. Proximidad formativa

Áreas multi, inter y transdisciplinarias	Líneas de Generación y Aplicación de Conocimiento	Sectores sociales
<ul style="list-style-type: none"> Tratamiento de aguas residuales municipales e industriales Ecología Calidad del agua Legislación ambiental 	<ul style="list-style-type: none"> Contaminación y degradación ambiental: aire, agua y suelo. 	<ul style="list-style-type: none"> Empresarial e industrial Estatad, municipal y federal Regional y Local
<p>Estrategia de asociación:- Identificar el funcionamiento de los principales procesos biológicos y reactores biológicos empleados en la Ingeniería Ambiental con el fin de integrar sistemas de tratamiento de aguas residuales y residuos sólidos. - Aplicar los fundamentos de los procesos y reactores biológicos al diseño de estos procesos para su integración en los sistemas mencionados.</p>		



Formato para registro de Unidades de aprendizaje 2021

III Metodología de enseñanza – aprendizaje

Descripción

Evidencias como proceso de aprendizaje	Evidencias integradoras (resultados que contribuyen al curriculum)	Ponderación

IV. Descripción de la participación esperada en el estudiante

Receptiva	Resolutiva	Autónoma	Estratégica



Formato para registro de Unidades de aprendizaje 2021

Contenido temático

1. Definición

- 1.1 Generalidades de los microorganismos y su papel colectivo
- 1.2 Antecedentes históricos del uso de reactores por la humanidad
- 1.3 Pertinencia de los procesos biológicos en la Ingeniería Civil

2. Ecosistemas microbianos

- 2.1 Interacciones en comunidades microbianas.

3. Rutas metabólicas

- 3.1 Ruta Embden-Meyerhoff
- 3.2 Ciclo de Calvin
- 3.3 Ruta del ácido tricarbóxico.

4. Metabolismo

- 4.1 Termodinámica primera y segunda ley de la termodinámica
- 4.2 Entalpía, Entropía.

5. Cinética enzimática

- 5.1 Enzimas microbianas
- 5.2 Reacciones de orden cero, primer orden, segundo orden
- 5.3 Reacciones enzimáticas
- 5.4 Cinética de Michaelis-Menten
- 5.5 Cinética de Monod
- 5.6 Efectos de la temperatura y pH.

6. Sistemas de transferencia de calor

- 6.1 Radiación
- 6.2 Convección
- 6.3 Conducción.



Formato para registro de Unidades de aprendizaje 2021

7. Sistemas de transferencia de masa
 7.1 Aireación
 7.2 Coeficiente de solubilidad del oxígeno $K_L a$
 7.3 Velocidad de utilización de oxígeno
 7.4 Métodos de desoxigenación.

8. Reactores
 8.1 Tipos de reactores y sus características

9. Aplicación de procesos biológicos el tratamiento de aguas
 9.1 Parámetros Biocinéticos
 9.2 Sistemas con crecimiento en lecho suspendido
 9.3 Sistemas con crecimiento en lecho fijo
 9.4 Sistemas anaerobios
 9.5 Sistemas anóxicos
 9.6 Humedales.

V. Secuencia programática

No .	T e m a	Objetivo de aprendizaje / competencia específica	Tiempo/Horas/Semanas	
	Actividad(es):		Tipo de interacción(es):	
			Referencias (s):	
	Evidencia(s):			

Tipo de interacción: ID–Instrucción directa, TC–Trabajo colaborativo, AC–Análisis en campo, RP–Reflexión personal, PE–Presentación expositiva

Nota: Replique esta sección las veces que sea necesario para cubrir toda la secuencia programática

Indicar solo el número de las *Referencias* indizadas en la sección VII de este documento.



Formato para registro de Unidades de aprendizaje 2021

VI. Habilitadores tecnológicos

Disposiciones		Especificaciones / descripción de efectos
	Conectividad	
	Habilidades digitales	
	Interoperabilidad	
	Datos abiertos	
	<i>Big Data</i>	
	<i>Machine Learning</i>	
	Simulación	
	Realidad aumentada	
	Otro...	

VII. Referencias

Conferencias magistrales

1.
2.
3.

Notas complementarias

Documentales / electrónicas

4. Benefield Larry D. Randall Clifford W. Biological Process Design for Wastewater Treatment. Prentice-Hill. Inc. N.J. USA. 1980.
5. Bu'lock. J. y Kristiansen B. Biotecnología Básica. Acribia S.A. España. 1987.
6. Curds, C.R. y Hawkes, H.A., Ecological Aspects of Reused Water Treatment, vol. 3, Academic Press. London. 1983.
7. Eckenfelder. Water Quality Engineering for Practicing Engineers. Barnes & Noble. N.Y. 1970.
8. Fair-Geller de Okun. Purificación de Aguas y Tratamiento y Remoción de Aguas Residuales Limusa. México.



Formato para registro de Unidades de aprendizaje 2021

9. Gaudy Antony F. Jr. Gaudy Elizabeth. T, Microbiology for Environmental Scientist and Engineers McGraw-Hill International Book Company. 1981
10. Grady. L. & Lim H.C. Biological Wastewater. Theory and Applications. Marcel Dekker. USA.1980.
11. Metcalf & Eddy. Wastewater Engineering: Treatment Disposal & Reuse. 4 th. McGraw-Hill. 2013.
12. Pares-Farrás. R. y Juárez-Gimenez. A. Bioquímica de los Microorganismos. Reverté. S.A. Barcelona. España. 1997
13. Ramalho R. S. Tratamiento de Aguas Residuales. Edit. Reverté, 1993. Schlegel Hans G. Microbiología General. Ediciones Omega. Barcelona. 1988.
14. Uhlmann. D. Hydrobiologie. Tercera edición. Editorial Gustav Fisher. Stuttgart, 1988 (la segunda edición se consigue en idioma ingles).
15. Winkler, M.A. Tratamiento Biológico de Aguas de Desecho. Limusa. México. 5a. reimpresión. 1998.

VIII. Créditos y responsabilidades

Responsabilidad	Nombre completo	Clave de nombramiento /No. de empleado
Coordinador (Autor)	Dr. Jorge Melendez Estrada	16571-EG-22 / 9901545
Participante (Coautor)	Dra. Everth Jimena Leal Castañeda	15108-EA-21 / 150041
Asesor didáctico / Diseñador Instruccional		
Tecnólogo educativo / Comunicólogo		
Corrector de estilo		
Programador multimedia / Diseñador gráfico		
Otro...		



Formato para registro de Unidades de aprendizaje 2021

Por la División de Operación y Promoción al Posgrado de la SIP	Por la Subdirección de Diseño y Desarrollo de la DEV
Nombre _____	Nombre _____
FIRMA _____	FIRMA _____

VERIFICACIÓN PARA SU PUESTA EN OPERACIÓN	REVISIÓN TÉCNICO-PEDAGÓGICA PARA LA MODALIDAD
Por la Dirección de Posgrado	Por la Dirección para la Educación Virtual
Nombre _____	Nombre _____
FIRMA _____	FIRMA _____
SELLO DE VALIDACIÓN	