



Programa de estudio de experiencia educativa

1. Área académica

Área Académica Técnica

2.-Programa educativo

Ingeniería Ambiental

3.- Campus

Coatzacoalcos-Minatitlán, Orizaba-Córdoba, Poza Rica-Tuxpan, Xalapa

4.-Dependencia/Entidad

Facultad de Ciencias Químicas

5.- Código	6.-Nombre de la experiencia educativa	7.- Área de formación	
		Principal	Secundaria
AMCI 18003	<i>Fenómenos de transporte para ingeniería ambiental</i>	D	No aplica

8.-Valores de la experiencia educativa

Créditos	Teoría	Práctica	Total horas	Equivalencia (s)
10	4	2	90	Ninguna

9.-Modalidad

Curso-Taller

10.-Oportunidades de evaluación

ABGHJK=Todas

11.-Requisitos

Pre-requisitos	Co-requisitos
Ecuaciones diferenciales	Ninguno

12.-Características del proceso de enseñanza aprendizaje

Individual / Grupal	Máximo	Mínimo
Grupal	40	10



13.-Agrupación natural de la Experiencia educativa

14.-Proyecto integrador

Academia Ciencias de la ingeniería	No aplica
------------------------------------	-----------

15.-Fecha

Elaboración	Modificación	Aprobación
Enero 2020	---	Junio 2020

16.-Nombre de los académicos que participaron

Dr. Mario Rafael Giraldi Díaz, Dr. Epifanio Morales Zarate, Dr. Michel de la Cruz Canul Chan, Dr. Roger Auguste Benoit Foucounnier

17.-Perfil del docente

Licenciatura en Ingeniería Ambiental o Ingeniería Química o afín a la experiencia educativa preferentemente con maestría en ciencias de la ingeniería o a fin, preferentemente con doctorado en ciencias de la ingeniería o afín.

18.-Espacio

19.-Relación disciplinaria

Intraprograma educativo	Interdisciplinario
-------------------------	--------------------

20.-Descripción

Experiencia educativa del área disciplinar, correspondiente a la academia de ciencias de la ingeniería (cuatro horas teóricas, dos prácticas y diez créditos) en ella el alumno conocerá los conceptos básicos de los mecanismos de transferencia de momentum, calor y masa. Conocerá las propiedades de transporte y la forma de obtenerlas: viscosidad y difusividad. Aplicará balances de momentum y masa individualmente a sistemas sencillos. Conceptualizará los perfiles básicos de sistemas para el esfuerzo cortante, velocidad, calor, temperatura y fluxes de materia. Los saberes que se trabajan abarcan conceptos relacionados con Balance de materia y energía, termodinámica, fisicoquímica, sobre todo los de flexibilidad, transversalidad, formación integral, hasta la colaboración y la responsabilidad social, pasando por la búsqueda y análisis de información, la creatividad y la emisión de juicios.

Para completar el aprendizaje descrito por parte del estudiante, se tienen las siguientes actividades como parte de la estrategia metodológica: manejo de información bibliográfica y artículos de revistas de divulgación científica, búsqueda de información, discusiones grupales y tareas para fomento de estudio independiente. Adicionalmente se complementa con estudio de casos y solución de problema, lecturas de artículos de revistas de divulgación científica, así como el análisis y discusión de problemas.

La evaluación de esta EE se llevará a cabo con exámenes, elaboración de tareas, problemarios y trabajo de investigación, así como participación en clase.



21.-Justificación

Los fenómenos de transporte permiten al ingeniero ambiental analizar y comprender el movimiento de los contaminantes a través del estudio de difusión y advección.

22.-Unidad de competencia

El alumno aplica los conceptos de fenómenos de transporte a través de la comprensión de los mecanismos de transporte, transferencia de masa, arrastre de partículas, transporte en medio poroso e interfase, para la determinación de la dispersión, control y tratamiento de contaminantes y su aplicación en la resolución de problemas ambientales; todo ello con una actitud de compromiso, responsabilidad y autoaprendizaje.

23.-Articulación de los ejes

El alumno empleará los conceptos de mecanismos de transporte de partículas en medios porosos, la transferencia en la interfase, a través de la aplicación de los conceptos de difusión y advección como medio para comprender la dispersión de los contaminantes, determinará la dispersión de los contaminantes, resolverá problemas y analizar los resultados, en un contexto de autoaprendizaje, compromiso y responsabilidad para entregar las evidencias de desempeño en tiempo y forma.

24.-Saberes

Teóricos	Heurísticos	Axiológicos
<p>Mecanismos de transporte</p> <ul style="list-style-type: none"> • Conceptualización • Leyes fundamentales: Newton, Fick y Fourier • Balances macroscópicos: Ecuación de continuidad <p>Transferencia de masa</p> <ul style="list-style-type: none"> • Difusión • Advección • Dispersión <p>Transporte de partículas</p> <ul style="list-style-type: none"> • Fundamentos de transporte de partículas • Arrastre de partículas: Fuerzas inerciales y ley de Stocks • Procesos de sedimentación <p>Transporte en medios Porosos</p>	<p>Comprende los mecanismos de transporte</p> <p>Aplica los conceptos de Difusión y advección como medio dispersión de contaminantes</p> <p>Emplea los conceptos de arrastre de partículas para los procesos de sedimentación</p> <p>Determina la dispersión de los contaminantes en medio poroso</p> <p>Resuelve problemas y analiza los resultados</p>	<p>Compromiso de resolver los problemas de aplicación propuestos</p> <p>Responsabilidad de entregar en tiempo y forma las evidencias de desempeño</p> <p>Autoaprendizaje como complemento los conocimientos recibidos en el aula</p>



<ul style="list-style-type: none"> • Conceptos y ley de Darcy • Flujo de fluidos a través de medios poros • Dispersión de contaminantes en medio poroso: Reactivo y no reactivo <p>Transferencia en interfase</p> <ul style="list-style-type: none"> • Equilibrio entre fases: Ley de Henry • Transferencia de fase en la interfase: teoría de la película fija y de penetración 		
--	--	--

25.-Estrategias metodológicas

De aprendizaje	De enseñanza
<ul style="list-style-type: none"> • Manejo de información bibliográfica y artículos de revistas de divulgación científica. • Búsqueda de información. • Discusiones grupales • Tareas para fomento de estudio independiente. 	<ul style="list-style-type: none"> • Estudio de casos y solución de problemas. • Lecturas de artículos de revistas de divulgación científica. • Análisis y discusión de problemas.

26.-Apoyos educativos

Materiales didácticos	Recursos didácticos
<ul style="list-style-type: none"> • Libros • Biblioteca • Apuntes • Revistas de divulgación científica 	<ul style="list-style-type: none"> • Videoprojector • Pintarrón • Plumones • Borrador

27.-Evaluación del desempeño

Evidencia (s) de desempeño	Criterios de desempeño	Ámbito(s) de aplicación	Porcentaje
Exámenes	Procedimiento, resultado, pertinencia	Aula	60%
Portafolio de evidencias de desempeño (tareas,	Coherencia, pertinencia, claridad, procedimiento,	Biblioteca	
		Centro de cómputo	
		Casa	40%



problemarios y trabajo de investigación)	resultado, estructura, redacción		
--	----------------------------------	--	--

28.-Acreditación

Para acreditar esta EE el estudiante deberá haber presentado con idoneidad y pertinencia cada evidencia de desempeño, es decir, que en cada una de ellas haya obtenido cuando menos el 60%, además de cumplir el porcentaje de asistencia establecido en el estatuto de alumnos 2008.

29.-Fuentes de información

Básicas

- Bird, R.B., Stewart, W.E. y Lightfoot, E.N., (2008.) Fenómenos de Transporte, 2da Edición, Ed. Limusa Wiley, México D.F.
- Little, K., (2017) Environmental Fate and Transport Analysis with Compartment Modeling, 3rd Edition, Ed. CRC Press, New York.
- Logan, B. E. (2012). Environmental transport processes, 2nd Edition, Ed. John Wiley & Sons, New York.
- Mark, C. (2009). Transport Modeling for Environmental Engineers and Scientists, Ed. John Wiley & Sons, New York.
- Ruocco, G., (2018) Introduction to Transport Phenomena Modeling, 1st. Edition, Ed. Springer International, USA.
- Sáez, E. y Baygents, J., (2014) Environmental Transport Phenomena, 1st. Edition, Ed. CRC Press, New York.

Complementarias

- Biblioteca Virtual UV
- Incropera F.P. y Dewitt D.P., (2006). Fundamentals of heat and mass transfer, 6ª Edición, Editorial Wiley and sons.
- Bergman T.L. y Lavine A.S., (2011). Fundamentals of heat and mass transfer, 7ª Edición, Editorial Wiley and sons.
- Geankopolis C. J., (2011) "Procesos de transporte y principios de procesos de separación", 4ª Edición, México, Grupo Editorial Patria.
- Grathwohl, P. (1998). Diffusion in natural porous media. Kluwer Academic Pub.
- Merkel, B. y B. Planer-Friedrich (2008). Groundwater Geochemistry: A Practical Guide to
- Modeling of Natural and Contaminated Aquatic Systems, Springer.
- Saez, A.E. Baygents, J.C. (2015). Environmental Transport Phenomena. CRCPress.