



Programa de estudio de experiencia educativa

1. Área académica

Área Académica Técnica

2.-Programa educativo

Ingeniería Química

3.- Campus

Coatzacoalcos-Minatitlán, Córdoba-Orizaba, Poza Rica-Tuxpan, Veracruz y Xalapa.

4.-Dependencia/Entidad

Facultad de Ciencias Químicas

5.- Código	6.-Nombre de la experiencia educativa	7.- Área de formación	
		Principal	Secundaria
QICI 18 010	Fundamentos de transferencia de calor y masa	D	No aplica

8.-Valores de la experiencia educativa

Créditos	Teoría	Práctica	Total horas	Equivalencia (s)
10	4	2	90	Fundamentos de transferencia de calor y masa (Plan 2010)

9.-Modalidad

Curso - Taller

10.-Oportunidades de evaluación

ABGHJK= Todas

11.-Requisitos

Pre-requisitos	Co-requisitos
Ninguno	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 de Ciencias de la Ingeniería	No aplica
---------------------------------------	-----------

15.-Fecha

Elaboración	Modificación	Aprobación
Enero 2020	---	Junio 2020

16.-Nombre de los académicos que participaron

Academia de Ciencias de la Ingeniería de las regiones de Coatzacoalcos-Minatitlán, Córdoba-Orizaba, Poza Rica-Tuxpan, Veracruz y Xalapa.

17.-Perfil del docente

Licenciatura en ingeniería química, preferentemente con maestría en ciencias de la ingeniería o afín, preferentemente con doctorado en ciencias de la ingeniería o afín.

18.-Espacio

19.-Relación disciplinaria

Interfacultades	Multidisciplinario
-----------------	--------------------

20.-Descripción

Esta experiencia educativa se localiza en el área de formación disciplinar, 4 horas Teóricas y 2 horas práctica, 10 créditos, el alumno deberá comprender e identificar los mecanismos de transferencia de calor y masa, y obtener a través de balances diferenciales microscópicos los perfiles de temperatura y concentración que permitan analizar los comportamientos intrínsecos de sistemas típicos de transporte calorífico y másico, así como también las propiedades de transporte, presentes en las operaciones unitarias y procesos reaccionantes aplicables en la Ingeniería Química. Así mismo, proveer una introducción al planteamiento y aplicación de las ecuaciones de variación para los procesos inestables y multidireccionales. El cumplimiento de la unidad de competencia se evidencia mediante la aplicación de procedimientos y solución de problemas de forma individual y colaborativa.



21.-Justificación

El Ingeniero Químico debe conocer los mecanismos de transferencia calor y masa, a nivel molecular y convectivo, y las particularidades que presenta cada uno de los fenómenos de transporte, puesto estos son la base de las operaciones unitarias. La interpretación y análisis de los perfiles de temperatura y concentración derivados de los balances diferenciales microscópicos permite establecer las bases para desarrollar con mayor eficiencia los procedimientos de cálculo y diseño de los equipos de transferencia de calor y masa.

22.-Unidad de competencia

El alumno aplica los fundamentos y mecanismos de transferencia de calor y masa para formular balances diferenciales microscópicos que le permitan derivar los perfiles de temperatura y concentración con la finalidad de analizar comportamientos intrínsecos de sistemas típicos de transporte calorífico y másico, así como también la estimación de coeficientes fenomenológicos y de sus propiedades de transporte en interfases, de manera individual y colaborativa, con responsabilidad, compromiso, honestidad y respeto.

23.-Articulación de los ejes

Los alumnos reflexionan, en un marco de orden y respeto mutuo, el análisis y evaluación de diferentes mecanismos de transferencia de calor y masa, balances diferenciales, flujo laminar y turbulento, y seleccionan la forma y la metodología para su solución; aplicando conceptos básicos y leyes; elaborando trabajos y resolución de problemas de manera colaborativa.

24.-Saberes

Teóricos	Heurísticos	Axiológicos
<ul style="list-style-type: none"> • Conducción y Ley de Fourier. o Ley de Fourier de la conducción del calor. o Variación de la conductividad calorífica de gases y líquidos con la temperatura y la presión. o Teoría de la conductividad calorífica de los gases a baja densidad. o Teoría de la conductividad calorífica de líquidos. o Conductividad calorífica de sólidos. • Difusión y Ley de Fick. 	<ul style="list-style-type: none"> • Asociación de ideas. • Búsqueda en fuentes de información variadas, en español e inglés. • Construcción de soluciones alternativas. • Deducción de información. 	<ul style="list-style-type: none"> • Colaboración en la propuesta de soluciones. • Se responsabilizan en la toma de decisiones. • Honestidad en la recopilación de información. • Compromiso con su



<p>o Definiciones de concentraciones, velocidades y densidades de flujo de materia.</p> <p>o Ley de Fick de la difusión.</p> <p>o Variación de la difusividad con la presión y la temperatura.</p> <p>o Teoría de la difusión ordinaria en gases a baja densidad.</p> <p>o Teoría de la difusión ordinaria en líquidos.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Convección natural y forzada. <p>o Fundamentos de la convección y la Ley de enfriamiento de Newton</p> <p>o Convección externa forzada.</p> <p>o Convección interna forzada.</p> <p>o Convección natural.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Radiación y Ley de Stefan-Boltzman. <p>o El espectro de radiación electromagnética.</p> <p>o Absorción y emisión en superficies sólidas.</p> <p>o Ley de distribución de Planck, ley de desplazamiento de Wien, y la ley de Stefan-Boltzman.</p> <p>o Radiación directa entre cuerpos negros en el vacío que están a diferente temperatura.</p> <p>o Radiación entre cuerpos no negros que están a distinta temperatura.</p> <p>o Transporte de energía radiante en medios absorbentes.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Conducción en estado estacionario. <p>o Conducción de calor en estado estacionario en paredes planas.</p> <p>o Resistencia térmica por contacto.</p> <p>o Redes generalizadas de resistencias térmicas.</p> <p>o Conducción de calor en cilindros y esferas.</p> <p>o Radio crítico de aislamiento.</p> <p>o Transferencia de calor desde superficies con aletas.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Generación de ideas. • Construcción de soluciones alternativas. • Deducción de información. 	<p>formación al realizar trabajos extraclase.</p>
---	---	---



<p>o Transferencia de calor en configuraciones comunes.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Difusión en estado estacionario. <p>o Balances de materia aplicados a una envoltura: condiciones límite.</p> <p>o Difusión a través de una película gaseosa estancada.</p> <p>o Difusión con reacción química heterogénea.</p> <p>o Difusión con reacción química homogénea.</p> <p>o Difusión en una película líquida descendente: transferencia de materia por convección forzada.</p> <p>o Difusión y reacción química en el interior de un catalizador poroso: “El factor de eficacia”.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Balances diferenciales generales de momentum y masa en sistemas isotérmicos. <p>o Balance macroscópico de materia.</p> <p>o Balance macroscópico de cantidad de movimiento.</p> <p>o Balance macroscópico de energía mecánica (Ecuación de Bernoulli).</p> <p>o Estimación de las pérdidas por fricción.</p> <p>o Uso de los balances macroscópicos para el planteamiento de problemas de flujo estacionario (permanente).</p>		
--	--	--

25.-Estrategias metodológicas

De aprendizaje	De enseñanza
<ul style="list-style-type: none"> • Exposición con apoyo tecnológico variado • Problemario • Discusión de problemas • Lectura e interpretación de textos • Investigación documental 	<ul style="list-style-type: none"> • Explicación de procedimientos • Asignación de tareas • Atención a dudas y comentarios

26.-Apoyos educativos

Materiales didácticos	Recursos didácticos
-----------------------	---------------------



<ul style="list-style-type: none"> • Libros • Páginas web • Presentaciones • Vídeos 	<ul style="list-style-type: none"> • Proyector/cañón • Pizarrón • Computadoras
---	---

27.-Evaluación del desempeño

Evidencia (s) de desempeño	Criterios de desempeño	Ámbito(s) de aplicación	Porcentaje
Exámenes.	Procedimiento	Aula	60 %
Portafolio (tareas, casos de estudio, proyectos, etc.)	Resultado Claridad Orden Oportuno	Extramuros	40 %

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
<ul style="list-style-type: none"> • Bird, R. B.; Stewart, W. E.; Lightfoot, E. N. (2008) Fenómenos de Transporte. Un estudio sistemático de los fundamentos del transporte de materia, energía y cantidad de movimiento. 2a Ed. Editorial Reverté S.A. México. • Brodkey, R. S.; Hershey, H. C. (2003). Transport Phenomena: A unified approach. Mc Graw-Hill. Singapore • Mills, A. F. (1999). Transferencia de Calor. Mc Graw Hill, Colombia. • Tosunl. (2007) Modeling in Transport Phenomena. A Conceptual Approach. Elsevier, Ankara, Turkey • Kern, D. K. (1999). Procesos de Transferencia de Calor. 1a. Edición. Cecs. México. 1999. • Welty, J. R.; Wicks, C. E.; Wilson, R. E. (2004). Fundamentos de Transferencia de Momento, Calor y Masa. 2a. Edición. Limusa Wiley. México.
Complementarias



- Biblioteca Virtual UV
- Plawsky J. L. (2014). Transport Phenomena Fundamentals. 3rd. Ed. CRC Press Taylor & Francis Group. U.S.A.
- Poirier, D. R.; Geiger, G. H. (2016) Transport Phenomena in Materials Processing. Springer. Switzerland.
- Félix, J. (2009). Teoría cinética. Editor, El Cid Editor. Sante Fe, Argentina.