



Universidad Veracruzana

Programa de Estudio

1.-Área académica

Técnica

2.-Programa educativo

Ingeniería Química

3.-Dependencia académica

Facultades de Ciencias Químicas (Coatzacoalcos, Xalapa, Orizaba y Poza Rica) y Facultad de Ingeniería (Veracruz)

4.-Código

5.-Nombre de la Experiencia educativa

6.-Área de formación

Principal	Secundaria
QQUI 18006	FUNDAMENTOS DE TRANSFERENCIA DE CALOR Y MASA
Formación Disciplinar	

7.-Valores de la experiencia educativa

Créditos	Teoría	Práctica	Total horas	Equivalencia (s)
10	4	2	90	Fenómenos de Transporte II Fundamentos de Transferencia de Calor y Fundamentos de Transferencia de Masa

8.-Modalidad

9.-Oportunidades de evaluación

Curso-Taller	Todas
--------------	-------

10.-Requisitos

Pre-requisitos	Co-requisitos

11.-Características del proceso de enseñanza aprendizaje

Individual / Grupal	Máximo	Mínimo
Grupal	30	15

12.-Agrupación natural de la Experiencia educativa (áreas de conocimiento, academia, ejes, módulos, departamentos)

13.-Proyecto integrador

Academia de Ciencias de la Ingeniería	
---------------------------------------	--

14.-Fecha

Elaboración	Modificación	Aprobación
25/Marzo/2010	22/Julio/2010	

15.-Nombre de los académicos que participaron en la elaboración y/o modificación

Las Academias de Ciencias de la Ingeniería de las 5 Regiones

16.-Perfil del docente

Licenciatura en Ingeniería Química, preferentemente con estudios de posgrado relacionados con la Ingeniería Química; con dos años mínimo de experiencia docente en el nivel superior. Además, con cursos pedagógicos relacionados con el MEIF.

17.-Espacio

18.-Relación disciplinaria

Institucional: intraprograma educativo	Interdisciplinaria
--	--------------------

19.-Descripción

La experiencia educativa de Fundamentos de Transferencia de Calor y Masa se ubica en el área de formación disciplinar (4 hrs. Teóricas y 2 hrs. Práctica, 10 créditos) en la cual el estudiante 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.

20.-Justificación

El estudiante 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 en disciplinas posteriores.

21.-Unidad de competencia

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

22.-Articulación de los ejes

Los tres ejes del MEIF se integran en cada una de las actividades desplegadas en esta experiencia educativa. Así, en el desarrollo de los saberes heurísticos (análisis de información, identificación de variables, interpretación de gráficas y tablas, etc.) están presentes los teóricos (Mecanismos de transferencia de calor y masa, Balances diferenciales, Flujo laminar o turbulento, etc) y los axiológicos (Interés cognitivo, Rigor científico, Apertura para la interacción y el intercambio de información, por ejemplo), en una articulación ineludible.

23.-Saberes

Teóricos	Heurísticos	Axiológicos
<ul style="list-style-type: none"> • Conducción y Ley de Fourier. • Difusión y Ley de Fick. • Convección natural y forzada. • Ley de enfriamiento de Newton • Radiación y Ley de Stefan- Boltzman. • Conducción en estado estacionario. • Difusión en estado estacionario. • Balances diferenciales generales de momentum y masa en sistemas <i>isotérmicos</i>. • Balances diferenciales generales de momentum, masa y energía en sistemas <i>no isotérmicos</i>. • Análisis dimensional • Convección natural y forzada de calor en flujo laminar y turbulento. • Convección natural y forzada de masa en flujo laminar y turbulento. • Determinación de coeficientes fenomenológicos y de interfase 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Análisis ➤ Asociación de ideas ➤ Búsqueda en fuentes de información variadas, en español e inglés ➤ Construcción de soluciones alternativas. ➤ Deducción de información ➤ Descripción ➤ Generación de ideas ➤ Observación ➤ Validación ➤ Construcción de soluciones alternativas. ➤ Deducción de información 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Apertura a la crítica ✓ Apertura para la interacción y el intercambio de información ✓ Colaboración ✓ Compromiso ✓ Confianza ✓ Interés cognitivo ✓ Responsabilidad social ✓ Respeto ✓ Rigor científico ✓ Mesura ✓ Flexibilidad ✓ Iniciativa ✓ Paciencia ✓ Tolerancia

24.-Estrategias metodológicas

De aprendizaje	De enseñanza
<ul style="list-style-type: none"> • Búsqueda de información • Lectura e interpretación • Análisis y discusión de problemas • Manejo de información bibliográfica y de internet en inglés y español • Resolución en equipo de problemas propuestos por los autores de la bibliografía recomendada. • Discusiones grupales en torno a los ejercicios • Exposición de clases 	<ul style="list-style-type: none"> • Encuadre y criterios de evaluación • Organización de grupos • Tareas para estudio independiente en clase y extractase. • Discusión dirigida • Plenaria • Exposición medios didácticos • Enseñanza tutorías • Aprendizaje basado en problemas

25.-Apoyos educativos

Materiales didácticos	Recursos didácticos
<ul style="list-style-type: none"> • Libros • Apuntes • Fotocopias • Software especializado • Web Log del Docente 	<ul style="list-style-type: none"> • Pintarrón y marcadores • Borrador • Proyector de acetatos • Proyector de video • Apuntador Láser • Computadora • Plataforma EMINUS

26.-Evaluación del desempeño

Evidencia (s) de desempeño	Criterios de desempeño	Campo (s) de aplicación	Porcentaje
<ul style="list-style-type: none"> • Examen Parciales o Examen Final 	Procedimiento en la solución de de problemas. Resultado de problemas. Pertinencia en las respuestas.	Aula	70
<ul style="list-style-type: none"> • Participación en clase • 	Coherencia Pertinencia Claridad	Aula	10
<ul style="list-style-type: none"> • Series de problemas • 	Procedimiento Resultado	Grupo de trabajo	10
<ul style="list-style-type: none"> • Trabajo de investigación 	Estructura Redacción Coherencia Pertinencia Puntualidad	Biblioteca Laboratorio de cómputo	10

27.-Acreditación

Para acreditar la experiencia educativa el estudiante debe cumplir al menos con el 60% de las evidencias de desempeño, así como cubrir el 80% de asistencia.

28.-Fuentes de información

Básicas	
1.	Bird, R.B., Stewart W.E., Lightfoot, E.N, (2010). <i>Fenómenos de Transporte</i> , 2ª Edición, México D.F., Editorial Limusa Wiley.
2.	Welty J.R., Wicks Ch.E., Wilson R.E., (2008). <i>Fundamentos de Transferencia de Momento, Calor y Masa</i> , 2ª Edición, México D.F., Editorial Limusa Wiley.
3.	Cengel, Y. A. Ghajar, A. J. (2011). <i>Transferencia de calor y masa. Fundamentos y aplicaciones</i> . 4a Edición México, Editorial McGraw-Hill
Complementarias	
1.	Holman, J. P. (2003) <i>Transferencia de Calor</i> . CECSA. México.
2.	Glasgow, L. A. (2010). <i>Transport Phenomena: An Introduction to Advanced Topics</i> . Editorial Wiley