



ITSON
Educar para
Trascender



Coordinación de Desarrollo Académico

NOMBRE DEL CURSO: Fenómenos Transporte Avanzados
CLAVE/ID: 1203G/007201
DEPARTAMENTO: Ciencias del agua y medio ambiente
BLOQUE/ACADEMIA A LA QUE PERTENECE: Fenómenos de Transporte.
INTEGRANTES DEL COMITÉ DE DISEÑO: María Magdalena Armendáriz Ontiveros, Cirilo Andrés Duarte Ruiz, Rigoberto Plascencia Jatomea

REQUISITOS: Ninguno

HORAS: 3

CRÉDITOS: 5.25

PROGRAMA(S) EDUCATIVO(S) QUE LO RECIBE(N): MCIQ

PLAN: 2016

FECHA DE ELABORACIÓN: Noviembre 2020

Competencia a la que contribuye el curso: Desarrollar propuestas metodológicas para la evaluación y mejora de procesos de ingeniería química a través de la implementación de proyectos de investigación.

Tipo de competencia
Específica

Descripción general del curso. Este curso pertenece al segundo tetramestre, del bloque genérico avanzado; se compone de cuatro unidades de competencias, en el cual el estudiante aprenderá a desarrollar habilidades para la aplicación de los principios de transporte de momentum, calor y masa de manera unificada, en el análisis de problemas ingenieriles avanzados. Estudiando los tópicos avanzados, relacionados al cálculo y análisis de procesos que incluyen flujo fluido con transferencia de calor y masa, con la finalidad de dar seguimiento a la literatura reciente y aplicar estas herramientas en su campo de investigación seleccionado. Se requieren, como prerrequisitos previos, comunicación efectiva, trabajo en equipo y solución de problemas

Unidad de Competencia I	Elementos de Competencia	Requerimientos de información
Analizar los principios de transporte de momentum, energía y masa en medios continuos para la resolución de problemas complejos de ingeniería química mediante metodología matemática.	<p>Emplear la Ley de Newton de la viscosidad para la toma de decisiones en el campo de ingeniería química mediante sistemas computacionales</p> <p>Aplicar la ley de Fourier mediante principios matemáticos para el análisis de casos de estudio</p> <p>Analizar la Conducción de calor en estado transitorio para su aplicación en casos de estudio</p> <p>Aplicar las Ecuaciones de transferencia de energía térmica en casos de estudio mediante sistemas computacionales</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Flujo laminar - Ecuaciones de continuidad y Navier-Stokes - Difusión molecular - Ley de Fick - Ecuaciones de transferencia de masa



Analizar el Transporte molecular de masa mediante principios matemáticos para el análisis de casos de estudio

Criterios de Evaluación		
	Evidencias	Criterios
Desempeños	<ul style="list-style-type: none"> Exponer una aplicación de los fenómenos de transporte en la ingeniería química y relacionarlo con su proyecto de investigación Resolución de ejercicios en clase de fenómenos de transporte de calor, momentum y masa 	<p>Que presente la aplicación de los fenómenos de transporte en la ingeniería química, la exposición debe ser:</p> <ul style="list-style-type: none"> - De forma clara y organizada - Sustentada en la literatura - Con apoyo de un power point <p>Para la resolución de los ejercicios el alumno debe emplear los fundamentos teóricos, relacionados con la metodología de los fenómenos de transporte</p>
Productos	<ul style="list-style-type: none"> Ensayo de la importancia de los fenómenos de transporte. Caso de estudio sobre los fenómenos de transporte 	<ul style="list-style-type: none"> El ensayo debe de ser elaborado de acuerdo a la siguiente estructura: introducción, desarrollo y conclusión. Que contenga al menos dos referencias bibliográficas. Ordenado en su presentación y entregado en tiempo y forma El caso de estudio debe de realizarse en un software computacional
Conocimientos	<ul style="list-style-type: none"> Ley de Newton de la viscosidad Flujo laminar Ecuaciones de continuidad y Navier-Stokes La ley de Fourier Conducción de calor en estado transitorio Ecuaciones de transferencia de energía térmica Transporte molecular de masa (difusión) Ecuaciones de transferencia de masa 	



Unidad de Competencia II	Elementos de Competencia	Requerimientos de información
<p>Analizar los principios de transporte molecular, por medio de la modelación teórica de los mismos, para explicar los diferentes fenómenos de intercambio de propiedades.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● Analizar el transporte molecular, por medio de sus fundamentos físico-matemáticos, para la obtención de ecuaciones fundamentales. ● Identificar la expresión matemática de las ecuaciones de continuidad y cantidad de movimiento, usando algebra vectorial, para la modelación de procesos de ingeniería química. ● Identificar la expresión matemática de las ecuaciones de Cauchy, usando algebra vectorial, estableciendo su importancia en las relaciones de Navier-Stokes. ● Explicar la importancia de las condiciones frontera típicas a través del análisis de casos simples para la solución de problemas de transporte de propiedades. 	<ul style="list-style-type: none"> - Diagramas de transporte molecular. - Teorema General de Transporte en coordenadas fijas. - Ecuación de continuidad. - Ecuación de movimiento. - Ley de Cauchy del movimiento. - Análisis de sistemas de flujo - Condiciones frontera típicas - Estrategia general de solución de sistemas de flujo.



Criterios de Evaluación		
	Evidencias	Criterios
Desempeños	<ul style="list-style-type: none"> Exponer la el significado físico y la obtención de las ecuaciones empleadas en fenómenos de transporte. Resolución de ejercicios en clase de fenómenos de transporte de calor, momentum y masa 	<ul style="list-style-type: none"> La exposición que sea de forma clara y organizada, sustentada en la literatura y por medio de diapositivas. Para la resolución de los ejercicios el alumno debe emplear los fundamentos teóricos, relacionados con la metodología de los fenómenos de transporte
Productos	<ul style="list-style-type: none"> Ejercicios resueltos sobre la derivación de ecuaciones intermedias de casos generales de intercambio de propiedades. 	<ul style="list-style-type: none"> Presentar los ejercicios resueltos en formato PDF de forma clara y concisa.
Conocimientos	<ul style="list-style-type: none"> Diagramas de transporte molecular. Teorema General de Transporte en coordenadas fijas. Ecuación de continuidad. Ecuación de movimiento. Ley de Cauchy del movimiento. Análisis de sistemas de flujo Condiciones frontera típicas Estrategia general de solución de sistemas de flujo. 	

Unidad de Competencia III	Elementos de Competencia	Requerimientos de información
Analizar los fenómenos de transporte de energía térmica conductiva y convectiva, a través de su modelación teórica, para explicar los diferentes procesos en que intervienen.	<ul style="list-style-type: none"> Analizar la ecuación de energía a través de su deducción matemática basada en principios físicos, para su aplicación en casos de estudio. Analizar casos de conducción de calor en regimen estacionario y no estacionario; a través del análisis de sus condiciones frontera, para obtener su perfil de temperaturas Analizar casos de transporte de calor por 	<ul style="list-style-type: none"> Ecuación general de transferencia de energía térmica para sistemas no isotérmicos. Trabajo de superficie. Ley de Fourier. Ley del enfriamiento de Newton. Convección natural Convección forzada Estado no estacionario.



	convección libre y forzada en tuberías; a través del análisis de sus condiciones frontera, para obtener su perfil de temperaturas.	
		-

Criterios de Evaluación		
	Evidencias	Criterios
Desempeños	<ul style="list-style-type: none"> Exponer la solución de casos particulares de modelación de los fenómenos de transporte de calor conductivo y convectivo, proporcionados por el maestro. Resolución de ejercicios en clase de fenómenos de transporte de calor conductivo y convectivo 	<ul style="list-style-type: none"> La exposición que sea de forma clara y organizada, sustentada en la literatura y por medio de diapositivas. Para la resolución de los ejercicios, el alumno debe emplear los fundamentos teóricos relacionados con la metodología de los fenómenos de transporte.
Productos	<ul style="list-style-type: none"> Ejercicios resueltos sobre la modelación fisico-matemática de casos particulares de intercambio de calor conductivo y convectivo. 	<ul style="list-style-type: none"> Presentar los ejercicios resueltos en formato PDF de forma clara y concisa.
Conocimientos	<ul style="list-style-type: none"> Ecuación general de transferencia de energía térmica para sistemas no isotérmicos. Trabajo de superficie. Ley de Fourier. Ley del enfriamiento de Newton. Convección natural Convección forzada Estado no estacionario. 	



Unidad de Competencia IV	Elementos de Competencia	Requerimientos de información
<p>Analizar los principios de la dinámica computacional de fluidos para la resolución de problemas complejos de ingeniería química.</p>	<p>Emplear la Ley de Newton de la viscosidad para la toma de decisiones en el campo de ingeniería química mediante sistemas computacionales</p> <p>Aplicar la ley de Fourier mediante principios matemáticos para el análisis de casos de estudio</p> <p>Analizar la Conducción de calor en estado transitorio para su aplicación en casos de estudio</p> <p>Aplicar las Ecuaciones de transferencia de energía térmica en casos de estudio mediante sistemas computacionales</p> <p>Analizar el Transporte molecular de masa mediante principios matemáticos para el análisis de casos de estudio</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Forma integral de las ecuaciones de transferencia - Condiciones frontera - Modelación de la turbulencia - Método de volúmenes finitos - Algoritmos de solución



Criterios de Evaluación		
Evidencias	Criterios	
Desempeños	<p>Exponer una aplicación de los fenómenos de transporte en la ingeniería química y relacionarlo con su proyecto de investigación</p> <p>Resolución de ejercicios en clase de fenómenos de transporte de calor, momentum y masa</p>	<p>Que presente la aplicación de los fenómenos de transporte en la ingeniería química, la exposición debe ser:</p> <ul style="list-style-type: none"> - De forma clara y organizada - Sustentada en la literatura - Con apoyo de un power point <p>Para la resolución de los ejercicios el alumno debe emplear los fundamentos teóricos, relacionados con la metodología de los fenómenos de transporte</p>
Productos	<ul style="list-style-type: none"> • Ensayo de la importancia de los fenómenos de transporte. • Caso de estudio sobre los fenómenos de transporte 	<ul style="list-style-type: none"> • El ensayo debe de ser elaborado de acuerdo a la siguiente estructura: introducción, desarrollo y conclusión. Que contenga al menos dos referencias bibliográficas. Ordenado en su presentación y entregado en tiempo y forma • El caso de estudio debe de realizarse en un software computacional.
Conocimientos	<ul style="list-style-type: none"> - Forma integral de las ecuaciones de transferencia - Condiciones frontera - Modelación de la turbulencia - Método de volúmenes finitos - Algoritmos de solución 	



Evaluación del curso. En el enfoque por competencias la evaluación se realiza por evidencias y sus criterios de evaluación, los cuales ya están en este programa, en esta sección se expresa las ponderaciones que esa evaluación se le asignan con motivo de emitir la nota de calificación necesaria para el sistema escolar de la Institución.

Ponderaciones para calificación final del curso:

- **Unidad I : _25%_____**
- **Unidad II: _25%_____**
- **Unidad III: _25%_____**
- **Unidad IV: _25%_____**

100% (cumplimiento total de criterios)

Bibliografía Básica

1. Bird, R. B., W. E. Stewart and E. N. Lightfoot (2007). Transport Phenomena (2nd ed.). New York, Wiley.
2. Plawsky, J. (2001). Transport Phenomena Fundamentals. New York, CRC Press.
3. Slattery, J. C. (1999). Advanced Transport Phenomena. UK, Cambridge University Press.

Bibliografía de Consulta

1. Ramachandran, P. A. (2014). Advanced Transport Phenomena - Analysis, Modeling and Computations. UK, Cambridge University Press.
2. Deen, W. M. (1998). Analysis of Transport Phenomena. UK, Oxford University Press.
3. Schlichting, H. (1987). Boundary Layer Theory (7th ed.). New York, McGraw-Hill.
4. Versteeg, H. K. and W. Malalasekera (1995). An Introduction to Computational Fluid Dynamics: The Finite Volume Method. London, Prentice Hall.

Bases de datos Institucionales

1. [Cengel, Y. \(2019\). Termodinámica \(Novena edición\). New York, McGraw-Hill.](#)