



FACULTAD DE INGENIERÍA QUÍMICA  
PROGRAMA DE ASIGNATURA  
LICENCIATURA EN INGENIERÍA QUÍMICA

### 1. Datos Generales de la Asignatura

<b>Nombre de la asignatura</b>	<b>Clave</b>	<b>Ciclo Nominal</b>
Mecánica de Fluidos	205273	IV
<b>Departamento Académico</b>	Ciencias de la Ingeniería	

<b>Carácter</b>	Teórica	<b>Tipo</b>	Obligatoria
-----------------	---------	-------------	-------------

<b>Asignaturas antecedentes</b>	<b>Asignaturas consecuentes</b>
Cálculo diferencial e integral de más de una variable	Fenómenos de transporte de Calor

Horas teóricas	Horas prácticas	Horas de trabajo independiente	Horas por semana	Semanas por semestre	Horas por semestre	Valor en Créditos
5	0	0	5	16	80	5

<b>Revisores del programa</b>	<b>Fecha de revisión</b>	<b>Fecha de visto bueno del H. Consejo Técnico</b>
Academia de Mecánica de Fluidos	Febrero de 2022	

### 2. Presentación de la Asignatura

<b>Contextualización de la asignatura</b>
La materia de Mecánica de fluidos forma parte de un conjunto de materias fundamentales que aportan las bases de las Operaciones Unitarias en Ingeniería Química. También proporciona los principios para el modelamiento, simulación o diseño, en sistemas que involucran el flujo de fluidos. En este curso se estudian los diferentes mecanismos de transporte de momentum,



FACULTAD DE INGENIERÍA QUÍMICA  
PROGRAMA DE ASIGNATURA  
LICENCIATURA EN INGENIERÍA QUÍMICA

poniendo especial énfasis en la comprensión de las Leyes fundamentales y su aplicación a la solución de problemas relacionados con el transporte de los fluidos. Se introduce también al análisis de las ecuaciones de cambio para sistemas con flujo laminar, así como la teoría asociada con la descripción del flujo turbulento. Finalmente se utilizan los balances macroscópicos para el análisis de sistemas de flujo de fluidos a través del balance de energía mecánica. Los conocimientos de esta materia cuya ubicación en el cuarto semestre proporcionan las bases necesarias para comprender y aplicar sus conocimientos en materias posteriores donde los fluidos son parte importante, así como en el desarrollo profesional del ingeniero Químico trabajando con equipo que manejan diferentes tipos de fluidos.

**Propuesta didáctico-metodológica**

Con la conducción del docente	Independiente	Modalidades informáticas (virtual)
Exposición frente a grupo por parte del docente para el desarrollo de los temas principales del curso y solución de problemas. Paralelamente se realizarán sesiones de preguntas y discusión con el grupo para fomentar la participación y análisis crítico por parte de los alumnos.	<ul style="list-style-type: none"><li>-Revisión de algún tema específico apoyado en la literatura</li><li>-Resolución de problemas</li><li>-Trabajos en equipo</li><li>-Investigación de temas seleccionados</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>-Comunicación a y través de la sala virtual de Classroom y videollamadas usando Google Meet</li><li>-Revisión de videos y material didáctico relacionado con los temas de la materia</li></ul>

**3. Atribuciones del Programa**

<b>Objetivo General</b>
Comprender los principios, leyes y conceptos fundamentales que rigen el transporte de momentum, tanto en régimen laminar como turbulento, a fin de aplicarlos al análisis de fenómenos físicos y la solución de problemas relacionados con el diseño de sistemas de flujo de fluidos.
<b>Objetivos Específicos (Indicadores)</b>
1-Identificar los conceptos fundamentales asociados con el mecanismo de transporte molecular de momentum a fin de aplicarlos a la solución de problemas con diferente geometría



**FACULTAD DE INGENIERÍA QUÍMICA**  
**PROGRAMA DE ASIGNATURA**  
**LICENCIATURA EN INGENIERÍA QUÍMICA**

2-Estimar la viscosidad de los fluidos utilizando tanto información experimental de tablas y gráficas, así como métodos aproximados.

3-Aplicar el principio de conservación a fin de realizar balances diferenciales de momentum en flujo laminar para la solución de problemas en sistemas con diferente geometría

4-Aplicar el principio de conservación a fin de desarrollar las ecuaciones de cambio en sistemas con transporte molecular y convectivo de momentum y aplicarlos a la solución de problemas en diferentes sistemas de coordenadas

5-Identificar los conceptos fundamentales asociados con los diferentes regímenes de flujo para reconocer la diferencia entre flujo laminar y turbulento

6-Aplicar el concepto de factor de fricción para estimar las pérdidas de energía por fricción en sistemas con flujo.

7-Aplicar el balance de energía mecánica para diversos problemas prácticos de flujo de fluidos

**Aportación a los Atributos de Egreso del Programa Educativo**

<b>Atributo</b>	<b>Nivel de Alcance</b>	<b>Evidencia</b>
1. Resolución de problemas.	Avanzado	Exámenes Tareas Trabajos de Investigación
2. Diseño de Ingeniería		
3. Experimentación		
4. Comunicación		
5. Ética		
6. Formación Continua		
7. Trabajo Colaborativo		



FACULTAD DE INGENIERÍA QUÍMICA  
PROGRAMA DE ASIGNATURA  
LICENCIATURA EN INGENIERÍA QUÍMICA

4. Perfil académico del docente

<b>Grado académico</b>	Tener título de Ingeniero Químico y preferentemente con Maestría y/o Doctorado en Ciencias de la ingeniería Química.
<b>Experiencia</b>	Tener por lo menos dos años de experiencia en la docencia o en la investigación.

5. Contenido temático

Temas	Subtemas
1. Introducción y conceptos básicos de mecánica de fluidos	<ul style="list-style-type: none"><li>a) Hipótesis del continuo</li><li>b) Modelos moleculares (microscópicos) y modelos macroscópicos</li><li>c) Definición de fluido</li><li>d) Clasificación de los tipos de flujos</li><li>e) La condición de no deslizamiento</li><li>f) Sistema y volumen de control</li><li>g) Variables y unidades fundamentales</li></ul>
2. Transporte molecular de momentum y la Ley de Newton de la viscosidad	<ul style="list-style-type: none"><li>a) Ley de Newton de la viscosidad.</li><li>b) Generalización de la Ley de Newton de la viscosidad</li><li>c) Estimación de la viscosidad de los fluidos mediante métodos gráficos y correlaciones generalizadas.</li></ul>



**FACULTAD DE INGENIERÍA QUÍMICA**  
**PROGRAMA DE ASIGNATURA**  
**LICENCIATURA EN INGENIERÍA QUÍMICA**

	<ul style="list-style-type: none"><li>d) Efecto de la presión y la temperatura sobre la viscosidad de fluidos.</li><li>e) Fluidos newtonianos y no-newtonianos.</li></ul>
3. Balance diferencial de momentum y distribución de velocidad en flujo laminar	<ul style="list-style-type: none"><li>a) Balance diferencial de momentum y condiciones de frontera</li><li>b) Aplicaciones del balance diferencial de momentum en una dirección</li><li>c) Flujo laminar en una película descendente.</li><li>d) Flujo laminar en un tubo.</li><li>e) Flujo laminar en un espacio anular.</li><li>f) Otras aplicaciones del balance diferencial</li></ul>
4. Las ecuaciones de cambio en sistemas isotérmicos	<ul style="list-style-type: none"><li>a) Principio de conservación. La ecuación de continuidad</li><li>b) La ecuación de movimiento</li><li>c) Las ecuaciones de Navier-Stokes</li><li>d) La ecuación de energía mecánica</li><li>e) La ecuación de momento angular</li><li>f) Las ecuaciones de cambio en términos de la derivada substancial</li><li>g) Uso de las ecuaciones de cambio para resolver problemas de flujo</li><li>h) Análisis dimensional de las ecuaciones de cambio</li><li>i) Distribución de velocidad con más de una variable independiente</li></ul>
5. Distribución de velocidad en flujo turbulento	<ul style="list-style-type: none"><li>a) Comparación de flujos laminar y turbulento</li><li>b) Capa límite laminar</li></ul>



**FACULTAD DE INGENIERÍA QUÍMICA**  
**PROGRAMA DE ASIGNATURA**  
**LICENCIATURA EN INGENIERÍA QUÍMICA**

	<ul style="list-style-type: none"><li>c) Convección forzada de momentum</li><li>d) Distribución de velocidad en flujo turbulento</li></ul>
6. Transporte interfacial	<ul style="list-style-type: none"><li>a) El factor de fricción</li><li>b) Relación entre el factor de fricción y la capa límite laminar y turbulenta en términos de <math>Re</math></li><li>c) Factor de fricción en tubos</li><li>d) Factor de fricción alrededor de cuerpos sumergidos</li><li>e) Factor de fricción en lechos empacados</li></ul>
7. Estática de fluidos	<ul style="list-style-type: none"><li>a) Presión hidrostática</li><li>b) Fluidos compresibles e incompresibles</li><li>c) La presión en un fluido en reposo</li><li>d) Presión manométrica y presión absoluta</li><li>e) Principio de Arquímedes</li><li>f) Tensión interfacial y tensión superficial</li></ul>
8. Balances macroscópicos de momentum	<ul style="list-style-type: none"><li>a) Balance de masa</li><li>b) Balance de momentum</li><li>c) Balance de energía mecánica. Ecuación de Bernoulli</li><li>d) Problemas de balances macroscópicos en estado estacionario</li><li>e) Problemas de balances macroscópicos en régimen transitorio</li></ul>



FACULTAD DE INGENIERÍA QUÍMICA  
PROGRAMA DE ASIGNATURA  
LICENCIATURA EN INGENIERÍA QUÍMICA

## 6. Criterios de evaluación

Criterios a Evaluar	Instrumento de evaluación	Porcentaje
Exámenes	Exámenes	80%
Tareas Trabajos de Investigación	Tareas Trabajos de Investigación	20%
<b>Porcentaje final</b>		100%

## 7. Fuentes de información

Básica
Bird R. B., Stewart W. E. Lightfoot E. N. Fenómenos de transporte, segunda edición. Reverté, 2002.
Bennet C. O., Myers J. E. <i>Momentum, heat and mass transfer</i> . 3rd ed. McGraw-Hill, 1982.
Welty J. R.; Wicks C. E.; Wilson R. E., Rorrer G. <i>Fundamentals of Momentum, Heat and Mass Transfer</i> . 4th ed. Wiley 2001
Brodkey R. S., Hershey H. C. <i>Transport phenomena: a unified approach</i> . 1st ed. McGraw-Hill, 1988
Cengel Y. A., Cimbala J. M. <i>Fluid Mechanics fundamentals and applications</i> . 4th ed. McGraw-Hill, 2018
De Nevers N. <i>Fluid Mechanics for Chemical Engineers</i> . 4th ed. McGraw-Hill, 2021
Darby R., Chhabra R. P. <i>Chemical Engineering Fluid Mechanics</i> . 3rd ed. CRC Press, 2016.



Universidad Michoacana  
de San Nicolás de Hidalgo



**FACULTAD DE INGENIERÍA QUÍMICA**  
**PROGRAMA DE ASIGNATURA**  
**LICENCIATURA EN INGENIERÍA QUÍMICA**

**Complementaria**

Wilkes J. O. *Fluid Mechanics for Chemical Engineers*. 1st ed. Prentice Hall, 1999

White F. M. *Mecánica de fluidos*. 6a ed. McGraw-Hill, 2008

Fahien R. L. *Fundamentals of transport phenomena*. 1st ed. McGraw-Hill, 1983

Geankopolis C. J. *Transport processes and separation process principles*. 4th ed. Prentice Hall, 2003