

1. Datos Generales de la asignatura

Nombre de la asignatura:	Mecánica de Fluidos
Clave de la asignatura:	PED-1019
SATCA¹:	2 - 3 - 5
Carrera:	Ingeniería Petrolera

2. Presentación

Caracterización de la asignatura
<p>Ingenieros de diversas disciplinas utilizan datos de muestras de fluidos para la toma de decisiones relacionadas con el desarrollo del yacimiento en estudio. Así pues el ingeniero petrolero emplea los datos suministrados para determinar la arquitectura del yacimiento, estimar las reservas, realizar cálculos de balance de materiales y analizar el flujo de fluidos en medios porosos. Si la toma de datos es errada pueden producirse consecuencias imprevistas y costosas durante la producción del yacimiento. El programa de muestreo y análisis permite conocer una diversidad de comportamientos de los fluidos. A través del comportamiento de sus fases vapor-líquido se puede catalogar el sistema de fluidos existente en el yacimiento. Las clasificaciones de estas fases abarcan desde gas seco, gas húmedo y gas retrógrado hasta petróleo negro o petróleo pesado</p> <p>Durante proceso de extracción y transporte de hidrocarburos es importante tener una idea clara del comportamiento de los fluidos, de sus propiedades y como podemos utilizar las mismas para nuestro beneficio; para poder lograr lo anterior es indispensable entender el comportamiento de los fluidos.</p>
Intención didáctica
<p>En el tema uno se analiza y aplica los modelos para calcular y predecir las propiedades de los fluidos, las cuales influyen de forma determinante en su comportamiento, sean estos líquidos o gases.</p> <p>En el segundo tema se estudiarán los fenómenos relacionados con la hidrostática, así como también, los efectos de la presión y con cuales instrumentos puede medirse esta en las diferentes escalas.</p> <p>En el tercer tema se estudian los grupos a dimensionales que nos permiten modelar de forma más económica el comportamiento de los fluidos y la maquinaria que trabaja con ellos. En la cuarta unidad se estudia la dinámica de los fluidos lo cual permite entender los fenómenos de pérdidas de carga cuando un fluido se encuentra en movimiento así como aplicaciones de la ecuación de Bernoulli.</p> <p>En el quinto tema se pretende dar a los estudiantes los principios de funcionamiento de los medidores de aforo.</p>

¹ Sistema de Asignación y Transferencia de Créditos Académicos

3. Participantes en el diseño y seguimiento curricular del programa

Lugar y fecha de elaboración o revisión	Participantes	Evento
<p>Instituto Tecnológico Superior de Puerto Vallarta del 10 al 14 de agosto de 2009.</p>	<p>Representantes de los Institutos Tecnológicos de: Coatzacoalcos, Minatitlán, Poza Rica y Venustiano Carranza.</p>	<p>Reunión Nacional de Diseño e Innovación Curricular para el Desarrollo y Formación de Competencias Profesionales de las Carreras de Ingeniería en Tecnologías de la Información y Comunicaciones, Ingeniería en Energías Renovables, Ingeniería Petrolera y Gastronomía.</p>
<p>Instituto Tecnológico Superior de Poza Rica del 22 al 26 de febrero de 2010.</p>	<p>Representantes de los Institutos Tecnológicos de: Coatzacoalcos, Minatitlán, Poza Rica, Tantoyuca y Venustiano Carranza.</p>	<p>Reunión Nacional de Consolidación de los Programas en Competencias Profesionales de las Carreras de Ingeniería en Sistemas Computacionales, Ingeniería Informática e Ingeniería Petrolera.</p>
<p>Tecnológico Nacional de México, del 26 al 30 de agosto de 2013.</p>	<p>Representantes de los Institutos Tecnológicos de: Cerro Azul, Coatzacoalcos, Cosamaloapan, Huimanguillo, La Chontalpa, Poza Rica, Tantoyuca, Villa La Venta.</p>	<p>Reunión Nacional de Seguimiento Curricular de las carreras de Ingeniería en Nanotecnología, Ingeniería Petrolera, Ingeniería en Acuicultura, Ingeniería en Pesquerías, Ingeniería Naval y Gastronomía del SNIT.</p>
<p>Tecnológico Nacional de México, del 25 al 26 de agosto de 2014.</p>	<p>Representantes de los Institutos Tecnológicos de: Aguascalientes, Apizaco, Boca del Río, Celaya, Cerro Azul, Cd. Juárez, Cd. Madero, Chihuahua, Coacalco, Coatzacoalcos, Durango, Ecatepec, La Laguna, Lerdo, Matamoros, Mérida, Mexicali, Motúl, Nuevo Laredo, Orizaba, Pachuca, Poza Rica, Progreso, Reynosa, Saltillo, Santiago Papasquiaro, Tantoyuca, Tlalnepantla,</p>	<p>Reunión de trabajo para la actualización de los planes de estudio del sector energético, con la participación de PEMEX.</p>

	Toluca, Veracruz, Villahermosa, Zacatecas y Zacatepec. Representantes de Petróleos Mexicanos (PEMEX).	
--	---	--

4. Competencia(s) a desarrollar

Competencia(s) específica(s) de la asignatura
Uso de los modelos matemáticos y principios de mecánica de fluidos para operar equipo de medición de presión y de aforos, así como la utilización de los principios en el cálculo de pérdidas de presión durante el flujo para poder operara o seleccionar equipo de bombeo.

5. Competencias previas

<ul style="list-style-type: none"> • Interpreta derivadas • Conoce las técnicas de integración • Conoce y aplica calculo vectorial • Aplica la primera ley de la termodinámica
--

6. Temario

No.	Temas	Subtemas
1	Propiedades de los Fluidos.	1.1 Definición de fluido 1.2 Ley de Newton de la viscosidad 1.3 Viscosidad 1.4 Clasificación de los fluidos 1.5 Tensión interfacial. 1.6 Calores específicos. 1.7 Densidad. 1.8 Peso específica. 1.9 Presión de vapor 1.10 Propiedades y pruebas de los fluidos base aceite y sintéticos.
2	Estática de los Fluidos.	2.1 Propiedades de la presión 2.2 Ecuación fundamental de la hidrostática 2.3 Variación de la presión en el seno de un fluido en reposo 2.4 Presión absoluta y manométrica. 2.5 Medidores de presión 2.6 Fuerzas sobre superficies(planas y cóncavas) 2.7 Flotabilidad y estabilidad.

3	Análisis dimensional y teoría de modelos.	3.1 Análisis dimensional 3.2 Grupos adimensionales 3.3 Teoría de Buckingham 3.4 Semejanza geométrica, cinemática y dinámica.
4	Hidrodinámica.	4.1 Flujo isotérmico y flujo adiabático 4.2 Ecuación de Bernoulli 4.3 Aplicaciones en sifones, tubos de venturi, placas de orificios. 4.4 Clasificación de los flujos. 4.4.1 Flujo laminar. 4.4.2 Flujo turbulento. 4.5 Numero de Reynolds 4.6 Coeficiente de fricción. 4.7 Ecuación de Darcy - Weisbach 4.8 Diagrama de Moody y sus ecuaciones (Nikuradse, Coolebrok, etc.). 4.9 Cálculo de pérdidas en tuberías: primarias y secundarias. 4.10 Ecuación de Bernoulli modificada 4.11 Pérdida de carga por fricción 4.12 Ecuación de Poiseuille 4.13 Flujo en régimen variable 4.14 Inyección polímero entrecruzado

7. Actividades de aprendizaje de los temas

Propiedades de los fluidos	
Competencias	Actividades de aprendizaje
<p>Específica(s): Conoce las propiedades de los fluidos, para entender su comportamiento y bajo que condiciones estas varían.</p> <p>Genéricas: Capacidad de buscar, procesar y analizar información proveniente de fuentes diversas, Aplicación de conocimientos y la solución de problemas.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Investigar la definición de fluido, Viscosidad, densidad, Tensión interfacial, peso específico, presión de vapor. • Investigar la Ley de Newton de la viscosidad y aplicaciones • Realizar la clasificación de los fluidos • Realizar mediciones de densidad, viscosidad, peso específico y presión de vapor. • Definir las propiedades de los fluidos.

Estática de fluidos.	
Competencias	Actividades de aprendizaje
<p>Específica(s): Conocer las propiedades de la presión para comprender sus efectos sobre los fluidos y sobre los recipientes que los contienen.</p> <p>Genéricas: Aplicación de conocimientos y la solución de problemas.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Realizar prácticas con tubos piezométricos. • Realizar mediciones con tubos de bourdón. • Realizar ejercicios de flotación. • Calcular la presión sobre compuertas sumergidas. • Realizar cálculos de manómetros diferenciales.
Análisis dimensional y teoría de modelos.	
Competencias	Actividades de aprendizaje
<p>Específica(s): Entender los parámetros adimensionales para modelar el comportamiento de los fluidos.</p> <p>Genéricas: Aplicación de conocimientos y la solución de problemas.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Modelar el comportamiento del flujo a través de tuberías.
Hidrodinámica.	
Competencias	Actividades de aprendizaje
<p>Específica(s): Entender el comportamiento del flujo de fluidos viscosos, así como las pérdidas por flujo en tuberías y el principio de funcionamiento de los medidores de aforo, para determinar las pérdidas en los sistemas hidráulicos.</p> <p>Genéricas: Aplicación de conocimientos y la solución de problemas.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Realizar ejercicios y prácticas con tubos de venturi, placas de orificios. • Realizar cálculos de pérdidas de flujo en sistemas hidráulicos.

8. Práctica(s)

<ul style="list-style-type: none"> • Realizar mediciones de densidad, y viscosidad. • Realizar mediciones de las fuerzas ejercidas sobre superficies sumergidas, comprobar la ecuación fundamental de la hidrostática, hacer experimentos de flotabilidad y estabilidad de cuerpos. • Verificar experimentalmente los resultados obtenidos en medidores de aforo.
--

9. Proyecto de asignatura

El objetivo del proyecto que plantee el docente que imparta esta asignatura, es demostrar el desarrollo y alcance de la(s) competencia(s) de la asignatura, considerando las siguientes fases:

- **Fundamentación:** marco referencial (teórico, conceptual, contextual, legal) en el cual se fundamenta el proyecto de acuerdo con un diagnóstico realizado, mismo que permite a los estudiantes lograr la comprensión de la realidad o situación objeto de estudio para definir un proceso de intervención o hacer el diseño de un modelo.
- **Planeación:** con base en el diagnóstico en esta fase se realiza el diseño del proyecto por parte de los estudiantes con asesoría del docente; implica planificar un proceso: de intervención empresarial, social o comunitario, el diseño de un modelo, entre otros, según el tipo de proyecto, las actividades a realizar los recursos requeridos y el cronograma de trabajo.
- **Ejecución:** consiste en el desarrollo de la planeación del proyecto realizada por parte de los estudiantes con asesoría del docente, es decir en la intervención (social, empresarial), o construcción del modelo propuesto según el tipo de proyecto, es la fase de mayor duración que implica el desempeño de las competencias genéricas y específicas a desarrollar.
- **Evaluación:** es la fase final que aplica un juicio de valor en el contexto laboral-profesión, social e investigativo, ésta se debe realizar a través del reconocimiento de logros y aspectos a mejorar se estará promoviendo el concepto de “evaluación para la mejora continua”, la metacognición, el desarrollo del pensamiento crítico y reflexivo en los estudiantes.

10. Evaluación por competencias

Para evaluar las actividades de aprendizaje se recomienda solicitar: reportes de prácticas, estudios de casos, investigación documental, evaluación escrita, exposiciones en clase, ensayos, problemarios, reportes de visitas, portafolio de evidencias.

Para verificar el nivel del logro de las competencias del estudiante se recomienda utilizar: listas de cotejo, listas de verificación, matrices de valoración, guías de observación, coevaluación y autoevaluación.

11. Fuentes de información

1. Cengel, Y.,(2006), *Mecánica de fluidos fundamentos y aplicaciones*, Editorial McGrawHill.
2. White F. (2004). *Mecánica de fluidos*, Editorial McGraw-Hill.
3. Streeter, V. (1999) *Mecánica de fluidos 9/ed*, Editorial Mc. Graw Hill.
4. Mott, R. (2005) *Mecánica de fluidos 6/ed* , Editorial Pearson.
5. Matix, C. *Mecánica de fluidos y maquinas hidraulicas*, Editorial Harla.
6. Nevers. (2006)*Mecánica de fluidos para ingenieros químicos*, editorial CECSA.
7. Clayton T. C., Donald F. E., Barbara C. W. & John A. R., (2009) “Engineering Fluid Mechanics” Ed. 9 th, Edit. John Wiley and Sons, USA.