

## 1.- DATOS DE LA ASIGNATURA

Nombre de la asignatura :	<b>Mecánica de Fluidos</b>
Carrera :	<b>Ingeniería Mecánica</b>
Clave de la asignatura :	<b>MEC-1029</b>
SATCA <sup>1</sup>	<b>2-2-4</b>

## 2.- PRESENTACIÓN

### **Caracterización de la asignatura.**

La asignatura aporta al perfil del egresado el poder aplicar herramientas matemáticas, computacionales y métodos experimentales para resolver problemas que involucren la mecánica de fluidos. Aplicación de las leyes fundamentales del comportamiento de los fluidos para el análisis de fenómenos orientados a la solución de problemas de ingeniería relacionados con la mecánica de los fluidos, aplicando las técnicas del análisis dimensional para realizar estudios equiparados a procesos que involucran fluidos en reposo y en movimiento.

Los conocimientos de esta materia cuya ubicación en la red reticular en el quinto semestre proporcionan las bases necesarias para comprender entender y aplicar sus conocimientos en materias posteriores donde los fluidos son parte importante en el desarrollo profesional del ingeniero mecánico trabajando con máquinas que manejan fluidos compresibles e incompresibles así como sistemas hidráulicos y neumáticos y de aire acondicionado y refrigeración.

### **Intención didáctica.**

Primera unidad

En primera instancia se presenta la aplicación de las leyes, propiedades y principios que rigen el comportamiento de los fluidos, utilizando el conocimiento de las ciencias físico matemáticas y de las ciencias de la ingeniería.

En la segunda unidad, se analiza el concepto, la importancia de la ecuación general de la hidrostática y los principios de Pascal y Arquímedes, en la solución de problemas de empuje sobre superficies sumergidas, realizando demostraciones sobre la paradoja hidrostática

La tercera unidad proporciona los conocimientos necesarios para aplicar los principios de movimiento de fluidos en conductos cerrados a la solución de problemas de transporte. En esta unidad es importante que el estudiante aprenda la parte conceptual, y procedimental, para desarrollar ecuaciones de caudal, continuidad y ecuación de Bernoulli y el teorema de Torricelli.

En la cuarta unidad se aborda la metodología del análisis dimensional utilizando métodos como el Teorema Pi de Buckingham, entre otros. Asimismo se estudian los conceptos de similitud (geométrica, dinámica y cinemática) aplicado al análisis, diseño y construcción de modelos de similitud.

La idea es abordar reiteradamente los conceptos fundamentales hasta conseguir su

---

<sup>1</sup> Sistema de Asignación y Transferencia de Créditos Académicos

comprensión. Se propone abordar los procesos en los que interviene el movimiento de fluidos desde un punto de vista conceptual, partiendo de la identificación de cada uno de dichos procesos en el entorno cotidiano o el de desempeño profesional.

El enfoque sugerido para la materia requiere que las actividades prácticas promuevan el desarrollo de habilidades para la experimentación, tales como: identificación, manejo y control de variables y datos relevantes; planteamiento de hipótesis; trabajo en equipo; asimismo, propicien procesos intelectuales como inducción-deducción y análisis-síntesis con la intención de generar una actividad intelectual compleja; por esta razón varias de las actividades prácticas se han descrito como actividades previas al tratamiento teórico de los temas, de manera que no sean una mera corroboración de lo visto previamente en clase, sino una oportunidad para conceptualizar a partir de lo observado.

En las actividades prácticas sugeridas, es conveniente que el profesor busque sólo guiar a sus alumnos para que ellos hagan la elección de las variables a controlar y registrar. Para que aprendan a planificar, que no planifique el profesor todo por ellos, sino involucrarlos en el proceso de planeación.

La lista de actividades de aprendizaje no es exhaustiva, se sugieren sobre todo las necesarias para hacer más significativo y efectivo el aprendizaje. Algunas de las actividades sugeridas pueden hacerse como actividad extra clase y comenzar el tratamiento en clase a partir de la discusión de los resultados de las observaciones. Se busca partir de experiencias concretas, cotidianas, para que el estudiante se acostumbre a reconocer los fenómenos físicos en su alrededor y no sólo se hable de ellos en el aula. Es importante ofrecer escenarios distintos, ya sean contruidos, artificiales, virtuales o naturales

En las actividades de aprendizaje sugeridas, generalmente se propone la formalización de los conceptos a partir de experiencias concretas; se busca que el alumno tenga el primer contacto con el concepto en forma concreta y sea a través de la observación, la reflexión y la discusión que se dé la formalización; la resolución de problemas se hará después de este proceso. Esta resolución de problemas no se especifica en la descripción de actividades, por ser más familiar en el desarrollo de cualquier curso. Pero se sugiere que se diseñen problemas con datos faltantes o sobrantes de manera que el alumno se ejercite en la identificación de datos relevantes y elaboración de supuestos.

En el transcurso de las actividades programadas es muy importante que el estudiante aprenda a valorar las actividades que lleva a cabo y entienda que está construyendo su hacer futuro y en consecuencia actúe de una manera profesional; de igual manera, aprecie la importancia del conocimiento y los hábitos de trabajo; desarrolle la precisión y la curiosidad, la puntualidad, el entusiasmo y el interés, la tenacidad, la flexibilidad y la autonomía.

Es necesario que el profesor ponga atención y cuidado en estos aspectos en el desarrollo de las actividades de aprendizaje de esta asignatura.

Se sugiere que el enfoque de esta materia se realice con ejemplos reales y prácticos donde el estudiante vea la aplicación inmediata de los conocimientos que le servirán en su vida profesional, motivándolos a interesarse por el diseño de sistemas de fluidos y cálculo de los mismos, experimentando en las sesiones de clase con materiales, equipo y ejemplos que permitan comprobar la aplicación de los conceptos teóricos.

La didáctica que se aplique debe ser dirigida a la participación de trabajo en equipo, así como proponer actividades de auto aprendizaje, practicar la toma de decisiones, la cooperación interna de grupo, logrando las competencias propuestas y requeridas para el trabajo profesional.

El profesor debe propiciar a través del curso que en los alumnos se vea la necesidad de la búsqueda de información o alternativas de solución a problemas planteados.

### 3.- COMPETENCIAS A DESARROLLAR

<p><b>Competencias específicas:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>▪ Conocer y comprender las propiedades de los fluidos, así como clasificarlos de acuerdo a sus características</li><li>▪ Aplicar los principios de la hidrostática en la solución de problemas relacionados con fuerzas sobre superficies sumergidas</li><li>▪ Conocer los usos y aplicaciones de los fluidos de acuerdo a sus propiedades.</li><li>▪ Aplicar las ecuaciones básicas de la hidrostática en problemas de ingeniería.</li><li>▪ Aplicar las ecuaciones fundamentales del movimiento de fluidos en la solución de problemas de ingeniería.</li><li>▪ Aplicar la metodología del análisis dimensional para explicar los fenómenos relacionados con la mecánica de fluidos.</li></ul>	<p><b>Competencias genéricas:</b></p> <p><u>Competencias instrumentales</u></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Capacidad de análisis y síntesis</li><li>• Capacidad de planificar y organizar.</li><li>• Conocimientos del área de estudio y la profesión</li><li>• Habilidad en el uso de las tecnologías de la información y comunicación</li><li>• Habilidad para buscar, procesar y analizar información procedente de fuentes diversas.</li><li>• Capacidad para tomar decisiones</li></ul> <p><u>Competencias interpersonales</u></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Capacidad crítica y autocrítica</li><li>• Capacidad de trabajo en equipo</li><li>• Habilidades interpersonales</li><li>• Capacidad para trabajar en equipos interdisciplinarios</li><li>• Compromiso ético.</li></ul> <p><u>Competencias sistémicas</u></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica</li><li>• Habilidades de investigación</li><li>• Capacidad de aprender</li><li>• Capacidad de adaptarse a nuevas situaciones</li><li>• Capacidad de generar nuevas ideas (creatividad)</li><li>• Liderazgo</li><li>• Habilidad para trabajar en forma autónoma</li><li>• Capacidad para diseñar y gestionar proyectos</li><li>• Iniciativa y espíritu emprendedor</li><li>• Preocupación por la calidad</li><li>• Búsqueda del logro</li></ul>	
--	---	--

#### 4.- HISTORIA DEL PROGRAMA

Lugar y fecha de elaboración o revisión	Participantes	Evento
<p>Instituto Tecnológico de Estudios Superiores de Ecatepec del 9 al 13 de noviembre de 2009.</p>	<p>Representantes de los Institutos Tecnológicos de:                      Aguascalientes, Superior de Alvarado, Boca del Río, Campeche, Celaya, Ciudad Guzmán, Ciudad Juárez, Superior de Ciudad Serdán, Ciudad Victoria, Superior de Coahuila de Zaragoza, Culiacán, Durango, Estudios Superiores de Ecatepec, Hermosillo, La Laguna, Mérida, Superior de Monclova, Orizaba, Pachuca, Saltillo, San Luis Potosí, Superior de Tepexi de Rodríguez y Tuxtla Gutiérrez.</p>	<p>Reunión Nacional de Diseño e Innovación Curricular para el Desarrollo y Formación de Competencias Profesionales de la Carrera de Ingeniería Mecánica.</p>
<p>Desarrollo de Programas en Competencias Profesionales por los Institutos Tecnológicos del 16 de noviembre de 2009 al 26 de mayo de 2010.</p>	<p>Academias de Ingeniería Mecánica de los Institutos Tecnológicos de:                      Saltillo, Pachuca, Tuxtla Gutiérrez, Durango, Hermosillo, Culiacán y Orizaba.</p>	<p>Elaboración del programa de estudio propuesto en la Reunión Nacional de Diseño Curricular de la Carrera de Ingeniería Mecánica.</p>
<p>Instituto Tecnológico de Zacatecas del 12 al 16 de abril de 2010.</p>	<p>Representantes de los Institutos Tecnológicos de:                      Aguascalientes, Superior de Alvarado, Boca del Río, Campeche, Celaya, Ciudad Guzmán, Ciudad Juárez, Superior de Ciudad Serdán, Ciudad Victoria, Superior de Coahuila de Zaragoza, Culiacán, Durango Estudios Superiores de Ecatepec, Hermosillo, La Laguna, La Piedad, Mérida, Superior de Monclova, Orizaba, Pachuca, Saltillo, San Luis Potosí, Superior de Tepexi de Rodríguez y Tuxtla Gutiérrez.</p>	<p>Reunión Nacional de Consolidación de los Programas en Competencias Profesionales de la Carrera de Ingeniería Mecánica.</p>

## 5.- OBJETIVO GENERAL DEL CURSO

Conocer las propiedades de los fluidos incompresibles, así como aplicar las leyes y principios que rigen su comportamiento en el análisis de fenómenos orientados a la solución de problemas de ingeniería relacionados con la mecánica de fluidos.

## 6.- COMPETENCIAS PREVIAS

- Conocer y aplicar las operaciones algebraicas fundamentales.
- Conocer y aplicar los métodos de solución para el cálculo diferencial e integral.
- Conocer las funciones básicas del cálculo vectorial y su aplicación a problemas de ingeniería.
- Conocer los sistemas de unidades.
- Resolver problemas relacionados con el equilibrio así como determinar el centro de gravedad de geometrías diversas
- Calcular los momentos de inercia de cuerpos rígidos.

## 7.- TEMARIO

Unidad	Temas	Subtemas
1.	Propiedades de los fluidos	1.1. Definición y naturaleza de los fluidos. 1.2. Clasificación de los 1.3. Fluidos. 1.4. Propiedades y comportamiento de los fluidos.
2.	Hidrostática	2.1. Ecuación general de la hidrostática 2.2. Principio de pascal. 2.3. Empuje sobre superficies planas y curvas. 2.4. Principio de Arquímedes 2.5. Flotación y estabilidad 2.6. Recipientes linealmente acelerados 2.7. Recipientes rotatorios
3.	Hidrodinámica	3.1. Definiciones 3.1.1. Trayectoria y línea de corriente 3.1.2. Flujo permanente 3.1.3. Flujo uniforme 3.2. Volumen de control 3.3. Ecuación de continuidad 3.4. Ecuación de cantidad de movimiento 3.5. Ecuación de energía 3.6. Ecuación de Bernoulli 3.7. Teorema de Torricelli
4.	Análisis dimensional	4.1. Métodos de análisis dimensional 4.2. Teorema "π" de Buckingham 4.3. Parámetros adimensionales comunes 4.4. Similitud y semejanza geométrica dinámica y cinemática.

## 8.- SUGERENCIAS DIDÁCTICAS

El docente debe:

- Utilizar el pensamiento creativo y crítico en el análisis de situaciones, en la formación y solución de problemas de mecánica de fluidos.
- Participar en proyectos de innovación, transferencia y adaptación de tecnología en el campo de la campo de los fluidos.
- Formar parte de grupos interdisciplinarios en proyectos integrales con una actitud que fortalezca el trabajo de equipo.
- Propiciar actividades de búsqueda de información de diferentes autores, acerca de los principios que rigen el comportamiento de los fluidos en Internet y en centros de información.
- Discutir temas de interés en forma grupal
- preparar experiencias dísticas, objetivas, concretas procurando que el estudiante se forme su propia visión de las cosas .
- Asistir y participar en foros de discusión sobre la importancia, usos y aplicaciones de los fluidos (simposium, congresos, seminarios, conferencias etc) .
- Aplicar los conocimientos adquiridos en la solución de problemas prácticos.
- Aplicar el análisis dimensional para obtener ecuaciones de sistemas físicos naturales
- Construir un modelo didáctico para reforzar los conocimientos adquiridos.
- Visitar empresas relacionadas con el manejo de fluidos.

## 9.- SUGERENCIAS DE EVALUACIÓN

La evaluación de la asignatura se hará con base en el siguiente desempeño del alumno:

- Participa y organiza foros de discusión con sus compañeros acerca de los diferentes enfoques de los autores para la presentación de los principios que rigen el comportamiento de los fluidos presentando un informe escrito.
- Presenta reportes de los resultados obtenidos de las demostraciones y practicas realizadas en clase con sus comentarios y conclusiones.
- Participa en mesas redondas donde aportara sus opiniones e ideas acerca de la importancia de las propiedades de los fluidos.
- Presenta exámenes escritos
- Presenta ante el grupo y en exposición el modelo didáctico construido junto con su memoria de cálculo.
- Realiza una presentación y discusión del reporte de visitas a empresas y organizaciones.
- Realiza mapas conceptuales y mentales con temas a fines a la asignatura.
- Participa en la elaboración de ejercicios prácticos.
- Participa en trabajo de grupo.
- Realiza trabajos de investigación

## 10.- UNIDADES DE APRENDIZAJE

### Unidad 1: Propiedades de los fluidos

<i>Competencia específica a desarrollar</i>	<i>Actividades de Aprendizaje</i>
Conocer y comprender las propiedades de los fluidos, así como clasificarlos de acuerdo a sus características.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Investigar, seleccionar e interpretar, la información obtenida de las propiedades de los fluidos</li> <li>• Realizar una investigación para conocer diferentes criterios de clasificación y definición de los fluidos con base en diversas fuentes de información</li> <li>• Investigar la manera de utilizar los fluidos de acuerdo a sus propiedades en diferentes lugares como gasolineras , embotelladoras, sistemas de distribución de agua potable, sistemas de fluidos en vehículos, fabricas con manejo de fluidos</li> <li>• Elaborar reportes de visitas a lugares donde se usen fluidos, resaltando la propiedad dominante y su uso.</li> <li>• Realizar prácticas de medición de las propiedades físicas de los fluidos.</li> </ul>

### Unidad 2: Hidrostática

<i>Competencia específica a desarrollar</i>	<i>Actividades de Aprendizaje</i>
Aplicar los principios de la hidrostática en la solución de problemas relacionados con fuerzas sobre superficies sumergidas.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aplicar los principios de la hidrostática en la solución de problemas relacionados con fuerzas sobre superficies sumergidas.</li> <li>• Desarrollar las expresiones de la ecuación</li> </ul>

	<p>básica de la hidrostática y de los principios de Pascal y Arquímedes.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Comprender la importancia de la hidrostática en problemas de ingeniería mecánica.</li> <li>• Realizar demostraciones sobre la paradoja hidrostática.</li> <li>• Analizar y determinar las fuerzas hidrostáticas sobre superficies sumergidas planas y curvas (magnitud y centro de presiones).</li> <li>• Realizar un foro con el apoyo de un especialista acerca de la importancia de la hidrostática en problemas de ingeniería mecánica.</li> </ul>
--	--

### Unidad 3: Hidrodinámica

<i>Competencia específica a desarrollar</i>	<i>Actividades de Aprendizaje</i>
<p>Aplicar las ecuaciones fundamentales del movimiento de fluidos en la solución de problemas de ingeniería.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Desarrollar y aplicar las ecuaciones fundamentales del movimiento de fluidos en la solución de problemas de dinámica de los fluidos incompresibles.</li> <li>• Plantear y discutir la solución de problemas de aplicación de movimiento de fluidos</li> <li>• Interpretar y analizar en el grupo, a través de una lluvia de ideas, la solución de problemas de aplicación de movimiento de fluidos.</li> <li>• Realizar visitas a empresas, centros de investigación e instalaciones hidráulicas en donde se apliquen soluciones de movimiento de fluidos y presentar conclusiones.</li> </ul>

### Unidad 4: Análisis Dimensional

<i>Competencia específica a desarrollar</i>	<i>Actividades de Aprendizaje</i>
<p>Aplicar la metodología del análisis dimensional en el análisis de fenómenos relacionados con la hidrostática y flujo de fluidos.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Investigar acerca de los métodos de análisis dimensional existentes, su importancia y aplicaciones.</li> <li>• Aplicar el teorema Pi de Buckingham a la solución de problemas de mecánica de fluidos.</li> <li>• Aplicar el Método de potencias y el método rápido para la solución de problemas de mecánica de fluidos.</li> <li>• Investigar acerca de los parámetros adimensionales comúnmente utilizados en la mecánica de fluidos. Discutir su</li> </ul>

	<p>significado, importancia y aplicación en dinámica grupal.</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Analizar y explicar el concepto de similitud geométrica, dinámica y cinemática.</li><li>• Realizar un proyecto de aplicación en donde se elabore un modelo didáctico.</li></ul>
--	--

## 11.- FUENTES DE INFORMACIÓN

1. Giles, Ranald. *Mecánica de los fluidos e hidráulica*. Editorial Mc Graw Hill.
2. Mott, Robert. *Mecánica de Fluidos*. Editorial Prentice Hall. 4ª edición.
3. Mataix, Claudio. *Mecánica de fluidos y maquinas hidráulicas*. Editorial Oxford. 2ª edición.
4. Streter, Victor L. y Wylie, E. Benjamín. *Mecánica de los fluidos*. Editorial Mc Graw Hill.
5. King Orase W, Wiler Chester O. y Woodburn James G. *Hidráulica*. Editorial Trillas.
6. Whithe Frank M. *Mecánica de fluidos*. Editorial Mc Graw Hill.
7. Hansen Arthur G. *Mecánica de fluidos*. Editorial Limusa.
8. Bertin, John J. *Mecánica de fluidos para ingenieros*. Editorial Prentice Hall.
9. Potter, Merle C y Wiggert David C. *Mecánica de fluidos*. Editorial Thomson. 3ª edición.
10. Cengel, Yunus A.. *Fundamentos de Mecánica de Fluidos*
11. Fox & Mc Donald. *Introducción a la Mecánica de Fluidos*. Ed. Interamericana.

## 12.- PRÁCTICAS PROPUESTAS

- Realizar experimentos demostrativos en clase acerca de la verificación de las propiedades y comportamiento de los fluidos.
- Realizar pruebas de viscosidad, capilaridad, tensión superficial, presión de una columna líquida, presión de vapor.
- Demostración del efecto de la presión sobre superficies sumergidas .
- Demostración práctica de la ecuación de Bernoulli.