

1. Datos Generales de la asignatura

Nombre de la asignatura:	Mecánica de Fluidos
Clave de la asignatura:	MEC-1019
SATCA¹:	2-2-4
Carrera:	Ingeniería Mecánica

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 involucren 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

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 el segundo tema, 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

El tercer tema proporciona los conocimientos necesarios para aplicar los principios de movimiento de fluidos en conductos cerrados a la solución de problemas de transporte. En este tema 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 el cuarto tema 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 comprensión. Se

¹ Sistema de Asignación y Transferencia de Créditos Académicos

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. Participantes en el diseño y seguimiento curricular 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 las Carreras de Ingeniería en Materiales, Ingeniería Mecánica e Ingeniería Industrial.</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 las Carreras de Ingeniería en Materiales, Ingeniería Mecánica e Ingeniería Industrial.</p>
<p>Instituto Tecnológico de la Laguna, del 26 al 29 de</p>	<p>Representantes de los Institutos Tecnológicos de:</p>	<p>Reunión Nacional de Seguimiento Curricular de los</p>

noviembre de 2012.	Aguascalientes, Alvarado, Boca del Río, Cajeme, Cd. Serdán, Cd. Victoria, Chihuahua, Culiacán, La Laguna, Pachuca, Querétaro, Tláhuac II y Veracruz.	Programas en Competencias Profesionales de las Carreras de Ingeniería Eléctrica, Ingeniería Electromecánica, Ingeniería Electrónica, Ingeniería Mecánica e Ingeniería Mecatrónica.
Instituto Tecnológico de Toluca, del 10 al 13 de febrero de 2014.	Representantes de los Institutos Tecnológicos de: Aguascalientes, Boca del Río, Celaya, Mérida, Orizaba, Puerto Vallarta y Veracruz.	Reunión de Seguimiento Curricular de los Programas Educativos de Ingenierías, Licenciaturas y Asignaturas Comunes del SNIT.
Tecnológico Nacional de México, del 25 al 26 de agosto de 2014.	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, Toluca, Veracruz, Villahermosa, Zacatecas y Zacatepec. Representantes de Petróleos Mexicanos (PEMEX).	Reunión de trabajo para la actualización de los planes de estudio del sector energético, con la participación de PEMEX.

4. Competencia(s) a desarrollar

Competencia(s) específica(s) de la asignatura
Analiza, diseña y construye sistemas mecánicos aplicando las propiedades y características propias de los fluidos que les permite obtener soluciones a problemas de ingeniería.

5. Competencias previas

<ul style="list-style-type: none"> • Interpreta las tablas y diagramas para la determinación de las propiedades de las sustancias puras. • Conoce las propiedades de los elementos para realizar análisis de reacciones químicas de los elementos. • Realiza balances de energía en sistemas mecánicos. • Conoce y aplica los mecanismos de transferencia de calor a la solución de problemas. • Realiza cálculos del comportamiento de flujo de fluidos compresibles en tuberías y redes de tuberías. • Conoce el principio de operación de los sensores para medición de presión y temperatura para utilizarlos en . • Conoce los principios de la Metrología dimensional
--

6. Temario

No.	Temas	Subtemas
1	Propiedades de los fluidos	1.1. Definición y naturaleza de los fluidos. 1.2. Clasificación de los Fluidos. 1.3. Propiedades y comportamiento de los fluidos. 1.4. Medición de las propiedades 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 de los parámetros fundamentales 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 y sus aplicaciones 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.

7. Actividades de aprendizaje de los temas

I. Propiedades de los fluidos	
Competencias	Actividades de aprendizaje
<p>Específica(s): Conoce y comprende las propiedades de los fluidos, así como clasificarlos de acuerdo a sus características.</p> <p>Genéricas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Capacidad de análisis y síntesis • Capacidad de planificar y organizar. • Analizar información procedente de fuentes diversas. • Capacidad de trabajo en equipo • Capacidad para trabajar en equipos interdisciplinarios • Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica • Habilidad para trabajar en forma 	<ul style="list-style-type: none"> • Aplicar los principios de la hidrostática en la solución de problemas relacionados con fuerzas sobre superficies sumergidas. • Desarrollar las expresiones de la ecuación básica de la hidrostática y de los principios de Pascal y Arquímedes. • Comprender la importancia de la hidrostática en problemas de ingeniería mecánica. • Realizar demostraciones sobre la paradoja hidrostática. • Analizar y determinar las fuerzas hidrostáticas sobre superficies sumergidas planas y curvas (magnitud y centro de presiones) <p>Realizar un foro con el apoyo de un especialista acerca de la importancia de la hidrostática en problemas de ingeniería mecánica.</p>

<p>autónoma Capacidad para diseñar y gestionar proyectos.</p>	
II.Hidrostática	
Competencias	Actividades de aprendizaje
<p>Específica(s): Aplica los principios de la hidrostática en la solución de problemas relacionados con fuerzas sobre superficies sumergidas. Genéricas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Capacidad de análisis y síntesis • Capacidad de planificar y organizar. • Analizar información procedente de fuentes diversas. • Capacidad de trabajo en equipo • Capacidad para trabajar en equipos interdisciplinarios • Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica • Habilidad para trabajar en forma autónoma <p>Capacidad para diseñar y gestionar</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Aplicar los principios de la hidrostática en la solución de problemas relacionados con fuerzas sobre superficies sumergidas. • Desarrollar las expresiones de la ecuación básica de la hidrostática y de los principios de Pascal y Arquímedes. • Comprender la importancia de la hidrostática en problemas de ingeniería mecánica. • Realizar demostraciones sobre la paradoja hidrostática. • Analizar y determinar las fuerzas hidrostáticas sobre superficies sumergidas planas y curvas (magnitud y centro de presiones) • Realizar un foro con el apoyo de un especialista acerca de la importancia de la hidrostática en problemas de ingeniería mecánica.
III.Hidrodinámica	
Competencias	Actividades de aprendizaje
<p>Específica(s): Aplica las ecuaciones fundamentales del movimiento de fluidos en la solución de problemas de ingeniería. Genéricas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Capacidad de análisis y síntesis • Capacidad de planificar y organizar. • Analizar información procedente de fuentes diversas. • Capacidad de trabajo en equipo • Capacidad para trabajar en equipos interdisciplinarios • Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica • Habilidad para trabajar en forma autónoma • Capacidad para diseñar y gestionar proyectos 	<ul style="list-style-type: none"> • Desarrollar y aplicar las ecuaciones fundamentales del movimiento de fluidos en la solución de problemas de dinámica de los fluidos incompresibles. • Plantear y discutir la solución de problemas de aplicación de movimiento de fluidos. • Interpretar y analizar en el grupo, a través de una lluvia de ideas, la solución de problemas de aplicación de movimiento de fluidos. • Realizar visitas a empresas, centros de investigación e instalaciones hidráulicas en donde se apliquen soluciones de movimiento de fluidos y presentar conclusiones.

IV. Análisis Dimensional	
Competencias	Actividades de aprendizaje
<p>Específica(s): Describe el principio de funcionamiento de los compresores para diseñarlos o utilizarlos adecuadamente.</p> <p>Genéricas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Capacidad de análisis y síntesis • Capacidad de planificar y organizar. • Analizar información procedente de fuentes diversas. • Capacidad de trabajo en equipo • Capacidad para trabajar en equipos interdisciplinarios • Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica • Habilidad para trabajar en forma autónoma • Capacidad para diseñar y gestionar proyectos 	<ul style="list-style-type: none"> • Investigar acerca de los métodos de análisis dimensional existentes, su importancia y aplicaciones. • Aplicar el teorema Pi de Buckingham a la solución de problemas de mecánica de fluidos. • Aplicar el Método de potencias y el método rápido para la solución de problemas de mecánica de fluidos. • Investigar acerca de los parámetros adimensionales comúnmente utilizados en la mecánica de fluidos. Discutir su significado, importancia y aplicación en dinámica grupal. • Analizar y explicar el concepto de similitud geométrica, dinámica y cinemática. • Realizar un proyecto de aplicación en donde se elabore un modelo didáctico.

8. Práctica(s)

- Realizar experimentos demostrativos en la 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 y presión de vapor.
- Demostración del efecto de la presión sobre superficies sumergidas. Demostración práctica de la ecuación de Bernoulli.

9. Proyecto de asignatura

El objetivo del proyecto que planteé 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

Instrumentos y herramientas sugeridas para evaluar las actividades de aprendizaje:

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

Herramientas de evaluación:

- Rúbricas
- Guía de observación
- Listas de cotejo
- Matriz de valoración

11. Fuentes de información

1. Bertin, J. J. *Mecánica de fluidos para ingenieros*. (1986). México. Editorial Prentice Hall.
2. Cengel, Y. A. *Fundamentos de Mecánica de Fluidos*. (2006). México. Mc Graw Hill.
3. Fox y Mc Donald. *Introducción a la Mecánica de Fluidos*. (1986). México. Ed. Interamericana.
4. Giles, R. *Mecánica de los fluidos e hidráulica*. Editorial Mc Graw Hill.
5. Hansen, A. G. *Mecánica de fluidos*. (1971). México. Editorial Limusa.
6. King O. W., Wiler, Ch. O. y Woodburn J. G. *Hidráulica*. Editorial Trillas.
7. Mataix, C. *Mecánica de fluidos y maquinas hidráulicas*. (1993). Madrid. Editorial Oxford.
8. Mott, R. *Mecánica de Fluidos*. (2006). México. Editorial Prentice Hall.
9. Potter, M. C. y Wiggert D. C. *Mecánica de fluidos*. (2002). México. Editorial Thomson.
10. Streter, V. L. y Wylie, E. B. *Mecánica de los fluidos*. (2000). México. Editorial Mc Graw Hill.
11. Whithe F. M. *Mecánica de fluidos*. (1994). México. Editorial Mc Graw Hill.