

1. Datos Generales de la asignatura

Nombre de la asignatura:	Mecánica de Fluidos
Clave de la asignatura:	AOF-1316
SATCA¹:	3-2-5
Carrera:	Ingeniería Aeronáutica

2. Presentación

Caracterización de la asignatura

La asignatura aporta al perfil del egresado herramientas matemáticas, computacionales y métodos experimentales para resolver problemas que involucren la mecánica de fluidos, aplicando las leyes fundamentales que rigen su comportamiento y 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 cuarto semestre proporcionan las bases necesarias para comprender y aplicar los conocimientos en materias posteriores donde los fluidos son parte importante en el desarrollo profesional del ingeniero aeronáutico así como sistemas hidráulicos y neumáticos.

Intención didáctica

En el primer tema se estudian los conceptos básicos, las propiedades y la clasificación de los fluidos.

En el segundo tema, se analiza el concepto y la importancia de la ecuación general de la hidrostática y los principios de Pascal y Arquímedes, en la solución de problemas de flotación y fuerzas debidas a la presión sobre superficies sumergidas.

En el tercer tema se aborda el análisis dimensional con el Teorema Pi de Buckingham, entre otros. Se enfatiza los parámetros adimensionales de Reynolds y Mach, asimismo se estudian los conceptos de similitud geométrica, dinámica y cinemática aplicados al análisis, diseño y construcción de modelos.

El cuarto 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 aplicar el concepto de caudal, cantidad de movimiento, ecuación de Bernoulli y ecuación de continuidad para el análisis de medidores de flujo y la determinación de la ecuación de Torricelli.

La idea es abordar reiteradamente los conceptos fundamentales hasta conseguir su

¹ 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 quehacer 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	Observaciones
Tecnológico de Estudios Superiores de Ecatepec, del 5 al 8 de noviembre de 2012	Representantes de los Institutos Tecnológicos de: Celaya, de Estudios Superiores de Ecatepec, Tlalnepantla, Saltillo, Apizaco, Tijuana, Superior de Irapuato, Hermosillo, Mexicali, Querétaro, Superior de Coacalco, Superior de Chalco, Superior de Matamoros, León, Chihuahua, San Luís Potosi, IPN, UNAQ,UANL,	Reunión Nacional De Diseño e Innovación Curricular para el Desarrollo y Formación de Competencias Profesionales de la Carrera de Ingeniería Aeronáutica
Desarrollo de Programas en Competencias Profesionales por los Institutos Tecnológicos del 12 de noviembre 2012 al 22 de febrero de 2013	Representantes de los Institutos Tecnológicos de: Apizaco, Superiores de Coacalco	Elaboración del programa de estudio propuesto en la Reunión Nacional de Diseño e Innovación Curricular para la Formación y Desarrollo de Competencias Profesionales de Ingeniería Aeronáutica del SNIT.
Instituto Tecnológico de Querétaro, del 25 al 28 de febrero de 2013	Representantes de los Institutos Tecnológicos de: Estudios Superiores de Ecatepec, Tlalnepantla, Saltillo, Apizaco, Tijuana, Superior de Irapuato, Hermosillo, Mexicali, Querétaro, Superior de Coacalco, Superior de Chalco, Superior de Matamoros, León, Chihuahua, IPN, UNAQ	Reunión Nacional de Consolidación del Programas en Competencias Profesionales de la Carrera de Ingeniería Aeronáutica.

4. Competencia(s) a desarrollar

Competencia(s) específica(s) de la asignatura
Aplica las leyes y principios que rigen el comportamiento de los fluidos para el análisis de fenómenos orientados a la solución de problemas en ingeniería aeronáutica.;

5. Competencias previas

- Aplica los métodos de algebra lineal para resolver problemas de sistemas de ecuaciones.
- Aplica los conceptos cálculo diferencial e integral en el desarrollo y obtención de ecuaciones y análisis de problemas.
- Aplica las funciones básicas del cálculo vectorial para la determinación de componentes de fuerzas, momentos velocidades y aceleraciones aplicados en problemas de cantidad de movimiento y Bernoulli.
- Aplica la segunda ley de Newton para obtener la ecuación de cantidad de movimiento en los fluidos.
- Aplica los sistemas de unidades y sus equivalencias.
- Utiliza técnicas para determinar los centros de gravedad y momentos de inercia.
- Conoce la primera ley de la termodinámica para aplicarla en la obtención de la ecuación de Bernoulli.

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.
2	Hidrostática.	2.1. Ecuación general de la hidrostática. 2.2. Principio de Pascal. 2.3. Presión hidrostática sobre superficies planas y curvas. 2.4. Principio de Arquímedes. 2.5. Flotación y estabilidad de cuerpos parcial y totalmente sumergidos.
3	Análisis dimensional.	3.1. Métodos de análisis dimensional. 3.2. Teorema "PI" de Buckingham. 3.3. Parámetros adimensionales comunes. 3.4. Similitud y semejanza geométrica dinámica y cinemática.
4	Hidrodinámica.	4.1. Conceptos básicos. 4.2. Volumen de control y fuerzas que actúan sobre él. 4.3. Ecuación de continuidad. 4.4. Ecuación de cantidad de movimiento. 4.5. Ecuación de Bernoulli aplicado a fluido ideal y real 4.6 Sistemas de tuberías

7. Actividades de aprendizaje de los temas

1. Propiedades de los fluidos	
Competencias	Actividades de aprendizaje
<p>Específica(s): Identifica las propiedades de los fluidos de acuerdo a su comportamiento.</p> <p>Genéricas: Habilidad para buscar, procesar y analizar información procedente de diversas fuentes Capacidad para trabajar en equipo Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica Habilidad para trabajar en forma autónoma</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Realizar un mapa mental acerca de las propiedades de los fluidos. • Realizar un mapa conceptual para conocer diferentes criterios de clasificación y definición de los fluidos con base en diversas fuentes de información. • 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, fábricas con manejo de fluidos. • Elaborar reportes de visitas a lugares donde se usen fluidos, resaltando la propiedad dominante y su uso. • Calcular las propiedades de los fluidos en diferentes sistemas de unidades.
2. 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.</p> <p>Genéricas: Capacidad de análisis y síntesis Habilidad para buscar, procesar y analizar información procedente de diversas fuentes Capacidad para trabajar en equipo Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica Habilidad para trabajar en forma autónoma Habilidades de investigación Capacidad de aprender Capacidad crítica y autocrítica</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Desarrollar la ecuación básica de la hidrostática y las expresiones de los principios de Pascal y Arquímedes. • Realizar demostraciones sobre la paradoja hidrostática. • Analizar y determinar las fuerzas hidrostáticas sobre superficies sumergidas planas y curvas (magnitud y centro de presiones). • Resolver un problemario relacionado con fuerzas sobre superficies sumergidas. • Realizar un foro con el apoyo de un especialista acerca de la importancia de la hidrostática en problemas de ingeniería mecánica.

3. Análisis dimensional	
Competencias	Actividades de aprendizaje
<p>Específica(s): Aplica la metodología del análisis dimensional para la solución de problemas de hidrostática y flujo de fluidos.</p> <p>Genéricas:</p> <p>Capacidad de análisis y síntesis</p> <p>Habilidad para buscar, procesar y analizar información procedente de diversas fuentes</p> <p>Capacidad para trabajar en equipo</p> <p>Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica</p> <p>Habilidad para trabajar en forma autónoma</p> <p>Habilidades de investigación</p> <p>Capacidad de aprender</p> <p>Capacidad crítica y autocrítica</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Investigar acerca de los métodos existentes de análisis dimensional, 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. • Realizar un foro 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.
4. Hidrodinámica	
Competencias	Actividades de aprendizaje
<p>Específica(s): Aplica las ecuaciones fundamentales del movimiento de fluidos en la solución de problemas de flujo interno.</p> <p>Genéricas:</p> <p>Capacidad de análisis y síntesis</p> <p>Habilidad para buscar, procesar y analizar información procedente de diversas fuentes</p> <p>Capacidad para trabajar en equipo</p> <p>Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica</p> <p>Habilidad para trabajar en forma autónoma</p> <p>Habilidades de investigación</p> <p>Capacidad de aprender</p> <p>Habilidad en el manejo de Software</p>	<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 en casos de práctica ingenieril. • Interpretar y analizar en grupo, a través de una lluvia de ideas, la solución de problemas de aplicación de movimiento de fluidos en procesos. • Realizar visitas a empresas, centros de investigación e instalaciones hidráulicas en donde se apliquen soluciones de movimiento de fluidos y presentar conclusiones. • Por medio de Software realizar simulaciones en donde se muestre el comportamiento de los fluidos al

	<p>paso de Venturi y placas de orificio</p> <ul style="list-style-type: none"> • Resuelve problemas de sistemas de tuberías mediante simulación con software
--	---

8. Práctica(s)

<ul style="list-style-type: none"> • 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. • Determinación de pesos de cuerpos aplicando el principio de Pascal • Determinación del centro de presiones en una superficie plana sumergida • Determinación de coeficientes de descarga en el vaciado de recipientes. • Determinación de coeficientes de caudal en Venturi y placas de orificio • Determinación de coeficientes de pérdidas de carga al paso de un fluido por diferentes secciones y formas.
--

9. Proyecto de asignatura

<p>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:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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

Son las técnicas, instrumentos y herramientas sugeridas para constatar los desempeños académicos de las actividades de aprendizaje.

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

- Informe escrito.
- Reportes de prácticas.
- Discusión grupal.
- Guía de observación.
- Exámenes escritos.
- Exposición y memoria de cálculo.
- Reporte de visitas.
- Mapas conceptuales.
- Solución de ejercicios prácticos.
- Reporte de trabajo de investigación.

11. Fuentes de información

- 1.- Merle C.P. (4ª Ed.) (2012). Mechanics of Fluids. U.S.A. Cengage Learning
- 2.- Cengel. Y. A. (2010). Fluids Mechanics. U.S.A. Mc. Graw Hill
- 3.- Douglas J. F. (6ª Ed.) (2011) Fluid Mechanics. U.S.A. Prentice Hall
- 4.- Mott. R. L. (2006) Mecánica de fluidos. Mexico. Pearson
5. White F. M. (6ª Ed) (2008) Mecánica de Fluidos. España. Mc Graw Hill
- 6.- Ripoll. A. B.(2005)Problemas resueltos de Mecánica de fluidos. España. Mc Graw Hill
- 7.- Martinez A. C.(2006) Mecánica de fluidos. España. Thomson
- 8.- Burgaiah. D. R.(2004) Fluid mechanics and Machinery. New Delhi. New age International Publisher
- 9.- Agrawal. S. K. (2006) Fluid Mechanics and Machinery. India. Mc Graw Hill
- 10.- Garde. R. J., (2005) Fluid Mechanics through problems. New Delhi. New age International Publisher
- 11.- Rathakrishnan.E (2009) Fluid Mechanics an Introduction. India. PHI Learning
- 12.- Shames.i.H. (4ª Ed) (2003) Mechanics of Fluids. USA. Mc Graw Hill
- 13.- Munson. B.R. (5ª Ed.) (2005) Fundamentals Fluid Mechanics. John Wiley & Sons
- 14.- Pritchard P.J. (8ª Ed.) (2011) Fox and McDonald's Introduction to Fluid Mechanics. Wiley
- 12.- Mataix. C. (2ª Ed.) (1982) Mecánica de Fluidos y Maquinas Hidráulicas. México. Alfaomega