

Universidad Autónoma del Estado de México
Facultad de Ingeniería

Licenciatura de Ingeniería en Sistemas
Energéticos Sustentables



Programa de Estudios

Mecánica de Fluidos

Elaboró: Dr. Carlos Roberto Fonseca Ortiz
M. en C.A. Francisco Alonso Mendoza
López Fecha: 09/Nov./2017

Fecha de aprobación _____
H. Consejo Académico _____ H. Consejo de Gobierno _____



Índice

	Pág.
I. Datos de identificación	3
II. Presentación	4
III. Ubicación de la unidad de aprendizaje en el mapa curricular	5
IV. Objetivos de la formación profesional	6
V. Objetivos de la unidad de aprendizaje	6
VI. Contenidos de la unidad de aprendizaje y su organización	7
VII. Acervo bibliográfico	12



PROGRAMA DE ESTUDIOS

I. Datos de identificación

Espacio educativo donde se imparte

Licenciatura

Unidad de aprendizaje Clave

Carga académica
Horas teóricas Horas prácticas Total de horas Créditos

Período escolar en que se ubica

Seriación
UA Antecedente UA Consecuente

Tipo de UA Curso taller
 Seminario Taller
 Laboratorio Práctica profesional

Modalidad educativa Escolarizada. Sistema rígido No escolarizada. Sistema virtual
 Escolarizada. Sistema flexible No escolarizada. Sistema a distancia
 No escolarizada. Sistema abierto

Formación académica común
Ingeniería Civil 2004
Ingeniería en Computación 2004
Ingeniería en Electrónica 2004
Ingeniería Mecánica 2004

Formación académica equivalente
Ingeniería Civil 2004
Ingeniería en Computación 2004
Ingeniería en Electrónica 2004
Ingeniería Mecánica 2004



II. Presentación

De acuerdo con el artículo 84 del Reglamento de Estudios Profesionales de la Universidad Autónoma del Estado de México, se establece que el Programa de Estudios es un documento de carácter oficial que estructura y detalla los objetivos de aprendizaje y los contenidos establecidos en el plan de estudios, y que son esenciales para el logro de los objetivos del programa educativo y el desarrollo de las competencias profesionales que señala el perfil de egreso. Este es un documento normativo respecto a los principios y objetivos de los estudios profesionales, así como en relación con el modelo curricular y el plan de estudios de la carrera. Será de observancia obligatoria para autoridades, alumnos, y personal académico y administrativo.

El plan de estudios flexible de la licenciatura en Ingeniería en Sistemas energéticos Sustentables, se caracteriza por estar desarrollado siguiendo el modelo de innovación curricular, cuya base principal son las competencias. Este modelo educativo se conforma por tres núcleos de formación: básico, sustantivo e integral; a través de los cuales se busca proporcionar al estudiante los conocimientos, las habilidades y los valores, como herramientas necesarias para su óptimo desempeño en el ámbito laboral.

La unidad de aprendizaje **Mecánica de Fluidos**, pertenece al núcleo sustantivo dentro del modelo educativo, esto significa que se encuentra en una etapa transitoria que implica una fase práctica bajo la supervisión del profesor.

La mecánica de fluidos es una disciplina indispensable para la comprensión de los fenómenos y efectos mecánicos en los que interviene cualquier sustancia líquida o gaseosa. De igual manera, esta disciplina proporciona desde el entendimiento de las propiedades que distinguen los fluidos unos de otros, hasta la determinación de las relaciones entre energía y movimiento de fluidos con su entorno. Por ejemplo, la mecánica de fluidos es requerida para el diseño de turbinas y equipos de bombeo, compuertas, sistemas de tuberías y dispositivos para mitigar el desgaste por fricción entre otros. Es por esto que el curso de **Mecánica de fluidos** para alumnos de **Ingeniería en sistemas energéticos sustentables**, tiene como propósito fundamental que el alumno adquiera el conjunto de conocimientos que proporciona esta materia, entre los que se encuentran los siguientes: Clasificación de fluidos bajo diferentes criterios, Ecuaciones básicas para la presión y dispositivos para su medición, Cálculo de fuerzas ejercidas por los fluidos en reposo sobre superficies sumergidas, Condiciones de estabilidad de cuerpos flotantes, Ecuación de Navier-Stokes, Ecuación general de la energía y Ecuaciones del movimiento de Euler, la ecuación de Bernoulli, Análisis Empírico Similitud y Análisis Dimensional, Resistencia al Flujo, Flujos internos: Coeficiente de fricción, pérdidas de energía, flujo turbulento, número de Reynolds, fórmula de Darcy-Weisbach, diagrama de Moody y la conceptualización de Flujos externos: Capa límite, Arrastre y Sustentación.

Se recomienda que el profesor inicie el curso con una presentación general o con preguntas detonantes que indiquen al alumno cómo será la dinámica a lo largo del mismo. Como puntos importantes de inicio se consideran los siguientes:



- Presentación del profesor, quién es, cuál es su especialidad y qué actividades realiza.
- Plática introductoria relacionada con el curso en general
- Temario del curso: Entregar al alumno una copia del temario.
- Forma de evaluación: Describir de forma clara las componentes para la evaluación.
- Bibliografía: Presentar la bibliografía recomendada para el curso.
- Se recomienda hacer un examen diagnóstico, que tiene como propósito concientizar al alumno sobre los conocimientos mínimos con los que debe contar para poder cursar la UA.

III. Ubicación de la unidad de aprendizaje en el mapa curricular

Núcleo de formación:

Sustantivo

Área Curricular:

Termofluidos

Carácter de la UA:

Obligatoria

Al final del documento se anexa el mapa curricular de la Licenciatura de Ingeniería en Sistemas Energéticos Sustentables, para ubicar de manera visual esta unidad de aprendizaje.



IV. Objetivos de la formación profesional.

Objetivos del programa educativo:

Proyectar, diseñar, analizar, instalar, programar, controlar, operar y mantener sistemas relacionados con el aprovechamiento sustentable de la energía; dando prioridad a la no dependencia de los combustibles fósiles, al uso responsable y eficiente de las mejores tecnologías disponibles, y a la conveniencia de la utilización de las fuentes renovables de energía.

Aplicar técnicas y tecnologías, con responsabilidad y ética para el desarrollo sustentable, para el aprovechamiento de la energía y la preservación del medio ambiente.

Apoyar en el diseño de edificaciones sustentables y con bajo consumo energético.

Desarrollar aplicaciones que empleen la biomasa obtenida de residuos agrícolas y agroindustriales para generar energía directa.

Elaborar programas de ahorro y uso eficiente de la energía en el sector energético, social, e industrial.

Investigar sobre la problemática energética y plantear soluciones que contribuyan al desarrollo sustentable.

Proyectar, diseñar, analizar, instalar, programar, controlar, operar y mantener sistemas y aplicaciones tecnológicas fotovoltaicas y foto térmicas, eólicas, y geotérmicas.

Objetivos del núcleo de formación:

Desarrollar en el alumno/a el dominio teórico, metodológico y axiológico del campo de conocimiento donde se inserta la profesión.

Objetivos del área curricular o disciplinaria:

Aplicar los conocimientos del área en el diseño de máquinas y sistemas térmicos, y en el aprovechamiento y transformación de la energía con base en criterios costo-beneficio, prevención y control de contaminación e impacto social.



V. Objetivos de la unidad de aprendizaje.

El alumno será capaz de implementar la técnica adecuada para resolver problemas que involucren fluidos, tales como: solicitudes sobre superficies sumergidas, cálculo y diseño de sistemas de tuberías y determinación de la potencia de diseño requerida o proporcionada por turbinas y equipos de bombeo. Adicionalmente adquirirá la capacidad de utilizar modelos para fluidos que les permitan diseñar, seleccionar y mantener sistemas mecánicos que involucren fluidos.

VI. Contenidos de la unidad de aprendizaje y su organización.

Unidad 1. Propiedades de los Fluidos.

Objetivo: Explicar las propiedades de los fluidos mediante tablas, gráficos, experimentos y dispositivos de medición para interpretar las relaciones entre éstos y las fronteras que los contienen.

- Introducción.
 - El papel de la mecánica de fluidos en los sistemas energéticos sustentables
 - Fenómenos que involucran conocimiento de la mecánica de fluidos
- Dimensiones, Unidades y Cantidades Físicas
 - Sistemas de unidades y cantidades
 - Dimensiones fundamentales y derivadas
 - Escalas de presión y temperatura
- Propiedades de los fluidos
 - Densidad y peso específico
 - Viscosidad
 - Compresibilidad
 - Tensión superficial
- Propiedades y relaciones termodinámicas

Unidad 2. Estática de fluidos

Objetivo: Explicar los cambios de densidad y presión dentro de un fluido mediante la ecuación de la estática de los fluidos; calcular la presión sobre superficies sumergidas, la diferencia de presiones utilizando manómetros, la fuerza de flotación sobre un cuerpo y su condición de estabilidad para determinar las solicitudes de diseño sobre cuerpos dentro de un fluido.

- Introducción



- Presión en un punto
- Variación de la presión dentro de un fluido
- Fluidos en reposo
 - Presiones en líquidos en reposo
 - Presión atmosférica.
- Manómetros
- Fuerzas sobre áreas sumergidas planas
- Fuerzas sobre áreas sumergidas curvas
- Flotabilidad y estabilidad

Unidad 3. Cinemática de fluidos

Objetivo: Describir el movimiento de un fluido mediante las relaciones de sus magnitudes para clasificar los tipos de flujo.

- Descripción del movimiento de un fluido
 - Campo de flujo, líneas de trayectoria, líneas de corriente y venas líquidas
- Clasificación de los flujos de un fluido
 - Clasificación respecto al espacio
 - Clasificación respecto al tiempo
 - Clasificación respecto a la compresibilidad
 - Clasificación respecto a la viscosidad
 - Clasificación respecto a velocidad angular
- Concepto de flujo y caudal

Unidad 4. Ecuaciones fundamentales

Objetivo: Aplicar la ecuación de continuidad en la solución de problemas relativos a un volumen de control y a la forma diferencial de esta ecuación. Diferenciar la forma de la ecuación de la energía y aplicarla a diferentes circunstancias de un flujo (Bernoulli o general de la energía, con o sin bombas o turbinas).



- Introducción
- Ecuación diferencial de continuidad
 - Ecuación de continuidad para una vena líquida
- Ecuación diferencial de energía
 - Forma general
 - Ecuación de Euler
 - Ecuaciones de Navier-Stokes
 - Ecuación de la energía en una vena líquida
 - Ecuación de Bernoulli
- Resistencia al flujo en flujos internos
 - Pérdidas de carga por fricción
 - Pérdidas de carga locales
- Diseño de potencia de bombas y turbinas

Unidad 5. Flujos internos

Objetivo: Dando seguimiento al término asociado al término de pérdidas de carga en la ecuación de la energía, se presenta el tema de flujos internos, el cual incluye: Calcular la magnitud de las pérdidas de carga en conductos cerrados debido a la fricción y por efecto de la viscosidad (flujo laminar y turbulento) y de la rugosidad. Calcular las pérdidas de carga locales o secundarias. Calcular una de las variables: Caudal, diámetro, longitud o pérdidas conocidas las otras tres.

Resolver problemas de diseño (cálculo de diámetros de tuberías) y de revisión (cálculo de caudales y dirección de los mismos y cálculo de presiones) en sistemas de tuberías abiertas y cerradas

- Introducción
- Pérdidas de energía por fricción
 - Fórmula de Darcy- Weisbach
 - Ecuación de Colebrook-White
 - Diagrama de Moody
- Pérdidas locales de energía



Unidad 6. Ecuaciones fundamentales: cantidad de movimiento

Objetivo: Retomando las ecuaciones fundamentales se presenta el principio de conservación de Momentum para reconocer y aplicar la ecuación de cantidad de movimiento tanto en su forma lineal como angular.

- Introducción
- Ecuación diferencial de cantidad de movimiento
- Aplicaciones
 - Álabes fijos
 - Ecuación de Borda-Carnot
 - Estimación de tirantes conjugados en salto hidráulico
- Ecuación diferencial de cantidad de movimiento angular
 - Polígono de velocidades en rotores

Unidad 5. Análisis empírico: Análisis dimensional y similitud

Objetivo: Emplear los principios de análisis dimensional así como identificar las relaciones entre las variables que inciden en un fenómeno de flujo para reducir la complejidad y el trabajo de laboratorio de modelos que involucren experimentación.

- Motivación
- Análisis dimensional
 - Teorema π de Buckingham
 - Parámetros adimensionales comunes
- Similitud
 - Similitud geométrica
 - Similitud cinemática y dinámica
 - Flujos confinados
 - Flujos a superficie libre
- Planeación y construcción de un modelo



Unidad 6. Introducción a flujos externos

Objetivo: Describir los conceptos de arrastre y sustentación, coeficientes de arrastre y sustentación, fuerzas de arrastre, fricción y sustentación para relacionarlo con algunos fenómenos aplicables a la ingeniería en sistemas energéticos sustentables.

- Separación
- Flujo alrededor de cuerpos sumergidos
 - Coeficiente de arrastre
 - Fuerza de arrastre
 - Vórtices y cavitación
- Sustentación y resistencia al avance en superficies aerodinámicas
 - Coeficiente de sustentación
 - Fuerza de fricción y sustentación

VII. Acervo bibliográfico

Básico

FOX, R y McDonald, A. (1995). Introducción a la mecánica de fluidos. McGraw-Hill-México. 4 Ed.

Potter.M y Wiggert.D. (2002). Mecánica de fluidos Edición, Thomsom/Mexico, 3a edición

Sotelo-Ávila, G. (2006). Hidráulica general, Volumen 1, Fundamentos. Limusa, México.

Complementario

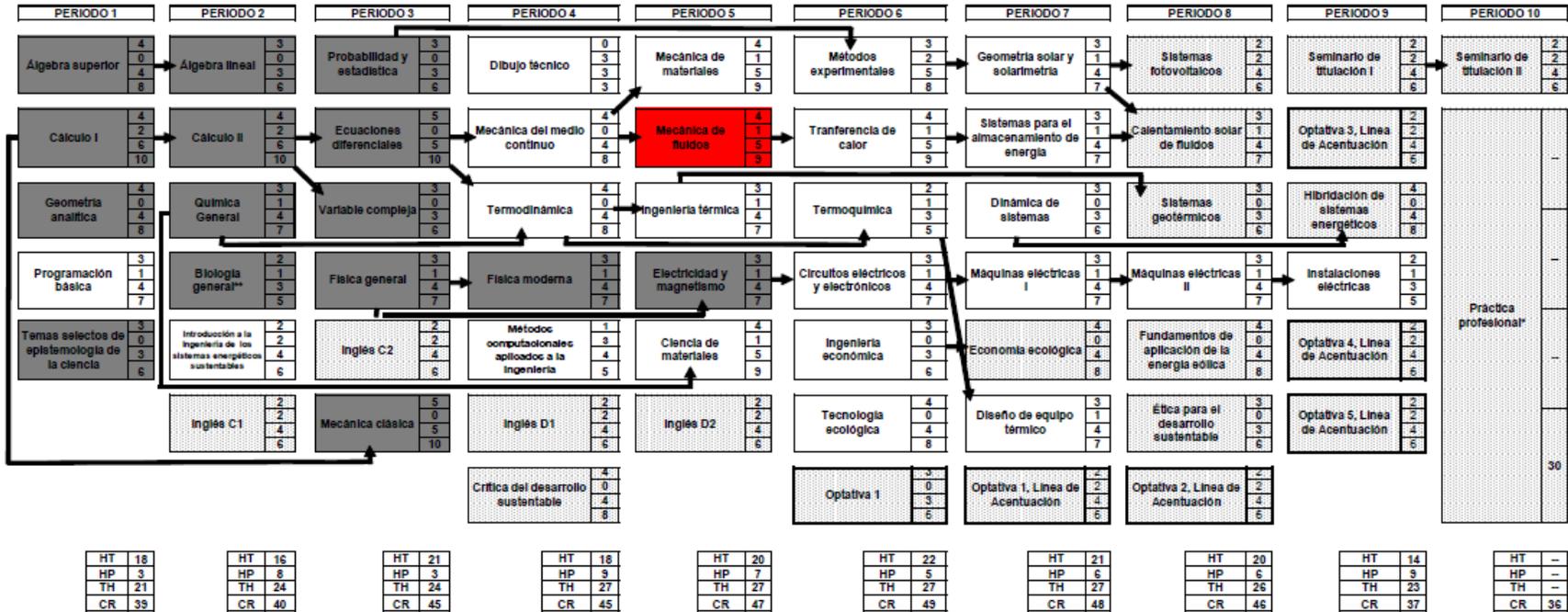
Giancoli, C.D. (2006). Física: principios con aplicaciones. Pearson Educación, 753 p

Frank M. White. (2004). Mecánica de fluidos. McGraw-Hill/España, 5 edición.

Streeter, V.I and Wylie, (1978). B. Mecánica de Fluidos. McGraw Hill-Mexico. 8a edición.



MAPA CURRICULAR DE LA LICENCIATURA EN INGENIERÍA EN SISTEMAS ENERGÉTICOS SUSTENTABLES



SIMBOLOGÍA

Unidad de aprendizaje	Horas teóricas
	Horas prácticas
	Total de horas
	Créditos

Obligatorio, Núcleo Básico
 Obligatorio, Núcleo Sustantivo
 Obligatorio, Núcleo Integral
 Optativo, Núcleo Integral

→ 31 Líneas de seriación
 * Actividad académica
 ** UA Seriada con Microbiología

PARÁMETROS DEL PLAN DE ESTUDIOS

Núcleo Básico obligatorio: cursar y acreditar 15 UA 53 7 60 113	Núcleo Sustantivo obligatorio: cursar y acreditar 23 UA 68 24 92 160	Núcleo Integral obligatorio: cursar y acreditar 14 UA + 1* 39 15 54 123	Núcleo Integral optativo: cursar y acreditar 6 UA 36 6 42 36	Total del Núcleo Básico: acreditar 15 UA para cubrir 113 créditos	Total del Núcleo Sustantivo: acreditar 23 UA para cubrir 160 créditos	Total del Núcleo Integral: acreditar 20 UA + 1* para cubrir 159 créditos
---	--	---	--	---	---	--

TOTAL DEL PLAN DE ESTUDIOS	
UA Obligatorias	52 + 1 ACTIVIDAD ACADÉMICA
UA Optativas	6
UA a Acreditar	58 + 1 ACTIVIDAD ACADÉMICA
Créditos	432