



**UAEM**

Universidad Autónoma  
del Estado de México



Universidad Autónoma del Estado de México • Secretaría de Docencia • Dirección de Estudios Profesionales

# **Universidad Autónoma del Estado de México**

## **Licenciatura en Física 2003**

**Programa de Estudios:**

**Hidrodinámica**



**UAEM**

Universidad Autónoma  
del Estado de México



Universidad Autónoma del Estado de México • Secretaría de Docencia • Dirección de Estudios Profesionales

## I. Datos de identificación

Licenciatura **Física 2003**

Unidad de aprendizaje **Hidrodinámica** Clave

Carga académica **4** **2** **6** **10**

Horas teóricas Horas prácticas Total de horas Créditos

Período escolar en que se ubica **1** **2** **3** **4** **5** **6** **7** **8** **9**

Seriación **Mecánica de Fluidos** **Teoría de Líquidos.**

UA Antecedente

UA Consecuente

### Tipo de Unidad de Aprendizaje

Curso ☐ Curso taller ☒

Seminario ☐ Taller ☐

Laboratorio ☐ Práctica profesional ☐

Otro tipo (especificar)

### Modalidad educativa

Escolarizada. Sistema rígido ☐ No escolarizada. Sistema virtual ☐

Escolarizada. Sistema flexible ☒ No escolarizada. Sistema a distancia ☐

No escolarizada. Sistema abierto ☐ Mixta (especificar)

### Formación común

Biología 2003 ☐ Biotecnología 2010 ☐

Matemáticas 2003 ☐

### Formación equivalente

#### Unidad de Aprendizaje

Biología 2003

Biotecnología 2010

Matemáticas 2003



## II. Presentación

Desde un punto de vista físico, la mecánica de fluidos predice entre otras cosas el balance de materia o ecuación de continuidad, las ecuaciones del balance de cantidad de movimiento y el balance de energía de forma diferencial, mostrando las condiciones en un punto del interior de un elemento de volumen, o bien de forma integrada, aplicables a un volumen o masa finitos de fluido. La hidrodinámica es la parte de la física que estudia el movimiento de los fluidos. Este movimiento está definido por un campo vectorial de velocidades correspondientes a las partículas del fluido y de un campo escalar de presiones, correspondientes a los distintos puntos del mismo. Existen diversos tipos de fluidos: Flujo de fluidos a régimen permanente o intermitente: aquí se tiene en cuenta la velocidad de las partículas del fluido, ya sea esta constante o no con respecto al tiempo. Flujo de fluidos compresible o incompresible: se tiene en cuenta a la densidad, de forma que los gases son fácilmente compresibles, al contrario que los líquidos cuya densidad es prácticamente constante en el tiempo. Flujo de fluidos viscoso o no viscoso: el viscoso es aquel que no fluye con facilidad teniendo una gran viscosidad. En este caso se disipa energía. Viscosidad cero significa que el fluido fluye con total facilidad sin que haya disipación de energía. Los fluidos no viscosos incompresibles se denominan fluidos ideales. Flujo de fluidos rotaciones o irrotacional: es rotaciones cuando la partícula o parte del fluido presenta movimientos de rotación y traslación. Irrotacional es cuando el fluido no cumple las características anteriores. Otro concepto de importancia en el tema son las líneas de corriente que sirven para representar la trayectoria de las partículas del fluido. Esta se define como una línea trazada en el fluido, de modo que una tangente a la línea de corriente en cualquier punto sea paralela a la velocidad del fluido en tal punto. Dentro de las líneas de corriente se puede determinar una región tubular del fluido cuyas paredes son líneas de corriente. A esta región se le denomina tubo de flujo.

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

**Núcleo de formación:** Integral

**Área Curricular:** Física Teórica Clásica

**Carácter de la UA:** Optativa



**UAEM**

Universidad Autónoma  
del Estado de México



Universidad Autónoma del Estado de México • Secretaría de Docencia • Dirección de Estudios Profesionales

#### **IV. Objetivos de la formación profesional.**

##### **Objetivos del programa educativo:**

Formar especialistas con conocimientos de la Física teórica, experimental y computacional que les permitan participar en la generación, aplicación y difusión de los mismos, colaborando en la solución de problemas de índole social y natural que requieran del conocimiento científico.

##### **Objetivos del núcleo de formación:**

Proporcionar una visión integradora de carácter interdisciplinario, multidisciplinario y transdisciplinario para adquirir conocimientos específicos de su interés en los diversos escenarios donde tiene lugar la profesión del Físico.

##### **Objetivos del área curricular o disciplinaria:**

Proporcionar los modelos teóricos que permitan la solución de problemas que involucren fenómenos macroscópicos de la Física.

#### **V. Objetivos de la unidad de aprendizaje.**

Introducir al alumno en los conceptos básicos de los fluidos para que comprenda que la hidrodinámica está relacionada con el estudio de la dinámica de fluidos no compresibles mediante las ecuaciones de la conservación de masa, energía y cantidad de movimiento de Navier-Stokes. Al mismo tiempo se espera introducir al estudiante en el estudio de fluidos no viscosos, también llamados fluidos coloidales, y que sus expresiones que los rigen se reducen a las ecuaciones de Euler.

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

##### **Unidad 1. Notación de Einstein.**

**Objetivo:** Conocer la notación de Einstein o también conocida como la Notación de suma implícita.

El estudiante podrá determinar con precisión el Álgebra de tensores.

##### **Unidad 2. Fluidos.**

**Objetivo:** Movimiento de fluidos, tales como los líquidos y los gases.

**Unidad 3. Ecuación de Continuidad.**

**Objetivo:** Derivar física y teóricamente las ecuaciones fundamentales de la hidrodinámica como son: la conservación de la masa, conservación del momento y la ley de conservación de la energía.

**Unidad 4. Ecuación de Euler.**

**Objetivo:** Derivar la ecuación de movimiento (Ecuación de Newton) que describe a un fluido.

**Unidad 5. Hidrostática.**

**Objetivo:** El estudiante conocerá que la presión de un fluido en reposo (sin movimiento), con densidad constante bajo la influencia del campo gravitatorio terrestre varía de manera lineal con la altura.

**Unidad 6. Teorema de Bernoulli.**

**Objetivo:** En esta sección el discente demostrará el equivalente de la conservación de la energía para fluidos ideales, conociendo el caso de una partícula libre Newtoniana, e introduciendo los conceptos de línea de corriente.

**Unidad 7. Fluidos Irrotacionales.**

**Objetivo:** Se realiza una Introducción a los fluidos irrotacionales, utilizando el teorema de conservación de Kelvin para fluidos ideales y el teorema de Stokes el estudiante conocerá que en flujo potencial no existen líneas de corriente cerradas y verificará que para el caso de un flujo estacionario los cálculos se reducen a la ecuación de Bernoulli.

**Unidad 8. Fluidos Incompresibles.**

**Objetivo:** Se revisan los ejemplos prácticos y representativos que ayuden al estudiante a una mejor comprensión de los conceptos sobre flujos incompresibles en donde la densidad es una cantidad constante independiente de las posiciones y del tiempo. De manera particular el discente conocerá y resolverá el caso de la conocida ley de Torricelli.

**Unidad 9. Flujos supersónicos.**

**Objetivo:** Se conocerán los ejemplos prácticos y representativos que ayuden al estudiante a una mejor comprensión de los conceptos sobre flujos supersónicos,



UAEM

Universidad Autónoma  
del Estado de México



Universidad Autónoma del Estado de México • Secretaría de Docencia • Dirección de Estudios Profesionales

se conocerán las ondas sonoras debido a perturbaciones de fluidos para analizar la diferencia entre flujos subsónicos (a velocidades menores que las del sonido) y flujos supersónicos (a velocidades mayores que las del sonido).

Se conocerá las condiciones físicas y matemáticas para encontrar el número de Mach, que es una cantidad importante en el estudio de la dinámica de gases.

### **Unidad 10.** Análisis adimensional.

**Objetivo:** Se revisan los ejemplos prácticos y representativos que ayuden al estudiante a una mejor comprensión de los conceptos sobre análisis adimensional, en donde una cantidad adimensional es una cantidad para la cual su valor no depende de una escala aceptada.

### **VII. Sistema de Evaluación**

Exámenes	70%
Tareas	20%
Participación en clase	10%

### **VIII. Acervo Bibliográfico**

Currie, L.G., Fundamental Mechanics of Fluids, McGraw Hill.

W.H. Li, S.H.Lam, Principle of Fluid Mechanics, Addison Wesley.

M. Lai, D. Rubin, E. Krempl, Introduction to Continuum Mechanics. Pergamos.

G. K. Batchelor, An Introduction to Fluid Dynamics, Cambridge University Press.

Landau y Lifshitz, Fluid Mechanics, Addison-Wesley.

Lamb, Hidrodynamics, Dover.

Borisenko, A.I., Tarapov, I.E., Vector and Tensor Analysis, Dover Publications, Inc., New York, 1979.

Malvern, Continuum Mechanics, Prentice Hall.

Landau, L. And Lifshitz, E., 1987. Fluid Mechanics, Vol. 6 of course of Theretical Physics. Pergamon, 2nd ed.