

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO  
FACULTAD DE INGENIERÍA



PROGRAMA DE ESTUDIO

**HIDRÁULICA BÁSICA**

**1402**

**4**

**09**

Asignatura

Clave

Semestre

Créditos

**Ingeniería Civil, Topográfica y Geodésica**

**Hidráulica**

**Ingeniería Civil**

División

Departamento

Carrera(s) en que se imparte

**Asignatura:**

**Horas:**

**Total (horas):**

Obligatoria ☒

Teóricas

Semana

Optativa ☐

Prácticas

16 Semanas

Aprobado:

Consejo Técnico de la Facultad

Consejo Académico del Área de las Ciencias

Físico Matemáticas y de las Ingenierías

Fecha:

25 de febrero, 17 de marzo y 16 de junio de 2005

6 de julio de 2005

**Modalidad:** Curso

**Seriación obligatoria antecedente:** ninguna

**Seriación obligatoria consecuente:** Hidráulica de Canales y Hidráulica de Máquinas y Transitorios.

**Objetivo(s) del curso:**

El alumno analizará los empujes generados en el seno de líquidos en reposo, así como el flujo permanente de ellos en orificios, vertedores y redes de tuberías; aplicará métodos numéricos para solución de métodos de ecuaciones en redes de tubos.

**Temario**

NÚM.	NOMBRE	HORAS
1.	Propiedades de los líquidos	4.5
2.	Hidrostática	12.0
3.	Fundamentos para el análisis de flujos	9.0
4.	Análisis del volumen finito de control	21.0
5.	Similitud hidráulica	4.5
6.	Pérdidas de energía en conductos a presión	6.0
7.	Análisis hidráulico de sistemas de tubos	15.0
		<hr/> 72.0
	Prácticas de laboratorio	0.0
	Total	<hr/> 72.0



## 1 Propiedades de los líquidos

**Objetivo:** El alumno analizará las fuerzas que actúan en el seno de un líquido en movimiento y las principales propiedades de los líquidos, con énfasis en las del agua.

**Contenido:**

- 1.1 Características generales.
- 1.2 Fuerzas que actúan en un líquido. Concepto de presión.
- 1.3 Propiedades de líquidos: densidad, peso específico, viscosidad, compresibilidad, presión de vaporización, tensión superficial y capilaridad.

## 2 Hidrostática

**Objetivo:** El alumno analizará la distribución hidrostática de la presión y calculará la fuerza que ejerce un líquido en reposo sobre una superficie.

**Contenido:**

- 2.1 Ley de Pascal.
- 2.2 Presión absoluta y relativa. Dispositivos para medir la presión.
- 2.3 Empuje hidrostático sobre superficies planas y curvas.
- 2.4 Principio de Arquímedes.
- 2.5 Conceptos de flotación.

## 3 Fundamentos para el análisis de flujos

**Objetivo:** El alumno describirá el movimiento de un líquido en función de los campos de velocidad, aceleración y rotación; comprenderá la clasificación de los flujos y sus distintos métodos de análisis.

**Contenido:**

- 3.1 La velocidad según los enfoques lagrangiano y euleriano.
- 3.2 Líneas que caracterizan al flujo.
- 3.3 Velocidad media, flujo de masa y caudal.
- 3.4 La aceleración.
- 3.5 El rotacional.
- 3.6 Clasificación de los flujos.
- 3.7 Métodos de análisis: integral, diferencial, teoría del potencial. Método experimental.
- 3.8 Ecuaciones de Euler y Bernoulli sobre una línea de corriente. Dispositivos sencillos de medición y de aforo.

## 4 Análisis del volumen finito de control

**Objetivo:** El alumno aplicará los principios fundamentales de la Física a volúmenes finitos de control para resolver los problemas básicos de la Hidráulica.

**Contenido:**

- 4.1 Principio de conservación de la masa.
- 4.2 Principio de la energía. Forma general de la ecuación, formas simplificadas. Características de las pérdidas de energía. Interpretación y aplicación de la ecuación. Flujos a presión: orificios de pared delgada y gruesa, sifones y tuberías. Chorro líquido en caída libre. Flujos a superficie libre: vertederos de pared delgada y gruesa, canales.
- 4.3 Principio del impulso y cantidad de movimiento. Ecuación de la cantidad de Movimiento. Ecuación del momento de la cantidad de movimiento. Interpretación y aplicación.
- 4.4 Los coeficientes de Coriolis y Boussinesq. Forma integral y numérica.
- 4.5 Fórmula de Borda-Carnot.

**5 Similitud hidráulica**

**Objetivo:** El alumno analizará las leyes de similitud más importantes en la Hidráulica, su utilización como auxiliar del método analítico de solución y su aplicación a los modelos hidráulicos.

**Contenido:**

- 5.1 Similitud geométrica, cinemática y dinámica.
- 5.2 Condiciones de Froude, Reynolds y Euler.
- 5.3 Laboratorio de hidráulica.

**6 Pérdidas de energía en conductos a presión**

**Objetivo:** El alumno calculará las pérdidas de energía en conductos a presión.

**Contenido:**

- 6.1 Experiencias de Reynolds.
- 6.2 Fórmula de Darcy-Weisbach. Factores que influyen en la resistencia al flujo.
- 6.3 Ecuaciones de Nikuradse y de Colebrook – White.
- 6.4 Diagrama universal de Moody.
- 6.5 Otras ecuaciones para el cálculo del factor de fricción.
- 6.6 Pérdidas locales.
- 6.7 Dispositivos medidores de gasto.

**7 Análisis hidráulico de sistemas de tubos**

**Objetivo:** El alumno analizará el funcionamiento hidráulico de sistemas de tubos.

**Contenido:**

- 7.1 Tubos en serie.
- 7.2 Tubos en paralelo.
- 7.3 Redes abiertas.



**7.4** Redes cerradas. Para la solución de red de tuberías se aplicará la técnica numérica de Gauss-Seidel

---

**Bibliografía básica:****Temas para los que se recomienda:**

MOTT, Robert L.  
*Mecánica de Fluidos Aplicada*  
México  
Prentice-Hall Hispanoamericana, 1996

**1, 2, 3 y 4**

POTTER, M. C, WIGGERT, D. C.  
*Mecánica de Fluidos*  
México  
Prentice Hall, 1997

**1, 2, 3 y 4**

SOTELO ÁVILA, Gilberto  
*Hidráulica General*  
México  
Limusa Noriega, 1999

**Todos**

STREETER, V. L, Wylie, E. B.  
*Mecánica de Fluidos*  
Colombia  
Mc. Graw Hill, 2000

**Todos**

**Bibliografía complementaria:**

MATAIX, Claudio  
*Mecánica de Fluidos y Máquinas Hidráulicas*  
México  
Editorial Harla, 1992

**Todos**



FAY, James  
*Mecánica de Fluidos*  
 México  
 C. E. C. S. A., 1996

1, 2, 3 y 4

MUNSON, B.R.; Young, D.F.; OKIISHI, T.H.  
*Fundamentos de Mecánica de Fluidos*  
 México  
 Limusa – Wiley, 1999

1, 2, 3 y 4

CHAPRA, Steven  
*Numerical methods for engineers*  
 5° edición,  
 McGraw-Hill, 2005

7

#### Sugerencias didácticas:

Exposición oral  
 Exposición audiovisual  
 Ejercicios dentro de clase  
 Ejercicios fuera del aula  
 Seminarios

X
X
X
X

Lecturas obligatorias  
 Trabajos de investigación  
 Prácticas de taller o laboratorio  
 Prácticas de campo  
 Otras: Prácticas de laboratorio  
 son requisito sin crédito.

X
X
X

#### Forma de evaluar:

Exámenes parciales  
 Exámenes finales  
 Trabajos y tareas fuera del aula

X
X
X

Participación en clase  
 Asistencias a prácticas  
 Otras

X
X

#### Perfil profesiográfico de quienes pueden impartir la asignatura

##### Profesores e Investigadores de las disciplinas

**Formación académica:** Ingeniero civil

**Experiencia profesional:** En docencia e investigación vinculadas a la Ingeniería Hidráulica o haber participado en proyectos de la misma.

**Especialidad:** Maestría o Doctorado en Ingeniería Hidráulica.  
 Ingeniería hidráulica.

**Conocimientos específicos:** Mecánica de Fluidos, Hidráulica General.

**Aptitudes y actitudes:** Transmitir los conocimientos relacionados con la asignatura y capacitar a los alumnos para resolver problemas relacionados con la Hidráulica Básica.