

Asignatura: **Mecánica de los Fluidos**

Código:	RTF	6,5
Semestre: <b>Cuarto</b>	Carga Horaria	72
Bloque: Tecnologías básicas	Horas de Práctica	24

Departamento: Hidráulica

Correlativas:

- Física 1
- Análisis Matemático 3

Contenido Sintético:

Contenidos generales:

- 1. Propiedades de los fluidos.
- 2. Concepto y ecuaciones básicas de la mecánica de los fluidos
- 3. Técnicas y métodos experimentales en la mecánica de los fluidos
- 4. Análisis dimensional

Estudios de condiciones particulares:

- 5. Estática de los Fluidos
- 6. Flujo viscoso en tuberías
- 7. Flujos externos
- 8. Flujo de un fluido ideal
- 9. Flujo en turbo-maquinarias
- 10. Flujo a régimen permanente en conductos cerrados
- 11. Flujo a régimen no-permanente en conductos cerrados
- 12. Flujo compresible

Aprobado por HCD: NNNN-HCD-AAAA

RES: Fecha: DD/MM/AAAA

# Presentación

La asignatura Mecánica de los Fluidos pertenece al área de las Tecnologías Básicas en la formación del futuro profesional. Por ello, incluye los contenidos curriculares basados en las ciencias exactas y naturales y los fundamentos necesarios para el desarrollo de las competencias científico-tecnológicas que permiten la modelación y entendimiento de fenómenos relevantes a la Hidrometeorología en formas aptas para su manejo y eventual utilización en sistemas o procesos. Sus principios fundamentales son aplicados luego en la resolución de problemas. En particular, esta asignatura aborda los fundamentos necesarios para caracterizar (mediante modelos conceptuales, mediciones, modelos matemáticos y numéricos) distintos tipos de flujos de fluidos (líquidos y gases) de interés para la hidrometeorología.

## Contenidos

### **Unidad 1. Propiedades de los fluidos**

- 1.1) Definición de fluido: características físicas del estado fluido. Modelo molecular y modelo continuo de la materia. Los campos de densidad y de velocidad de un medio continuo.
- 1.2) Propiedades de los fluidos: densidad, viscosidad, tensión superficial, compresibilidad, conductividad térmica, calor específico, energía interna, tensión de vapor y difusibilidad. Diferencias entre sólidos y líquidos. Unidades.

### **Unidad 2. Ecuaciones básicas y conceptos de Mecánica de los Fluidos**

- 2.1) Cinemática de los fluidos: representaciones lagrangiana y euleriana del movimiento. Derivadas sustancial y local. Líneas y superficies de flujo. Líneas de corriente y de traza. Movimiento estacionario. Caudal en volumen y de masa. Análisis del movimiento en un entorno (diferencial) de un punto del campo de flujo: el teorema de Cauchy-Stokes y el estado de deformación en el entorno de un punto. El campo de vorticidad. Movimiento de deformación lineal y angular: interpretación física de las componentes del campo de movimiento relativo en el entorno diferencial de un punto. La divergencia y el rotor del campo de velocidad del flujo: incompresibilidad e irrotacionalidad.
- 2.2) Dinámica de los fluidos: leyes fundamentales de la física para los sistemas materiales. Sistema (sustancial) y volumen de control (local): teorema del transporte de Reynolds.
  - 2.2.1) Análisis integral del movimiento: ecuaciones en forma integral de conservación de la masa (continuidad), la cantidad de movimiento, el momento angular, energía y entropía.
  - 2.2.2) Análisis diferencial del movimiento de los fluidos: la ecuación de continuidad. El estado de tensiones en el entorno de un punto. La ecuación de conservación de la cantidad de movimiento. La conservación del momento angular: simetría de la cuádruple de tensiones. La ecuación constitutiva tensiones-deformaciones bajo la hipótesis de Stokes: presión estática y termodinámica. Las ecuaciones de Navier-Stokes. La conservación de la energía y la primera ley de la termodinámica. La segunda ley de la termodinámica y variación de la entropía.

### **Unidad 3. Análisis dimensional y similitud**

Dimensiones y unidades. Homogeneidad dimensional y números adimensionales. El teorema  $\pi$ . Números adimensionales de importancia en hidrometeorología. Valores de escalas espaciales y temporales de interés en el movimiento hidroatmosférico. Similitud geométrica, cinemática y dinámica: modelos físicos y los límites del modelado en

hidrometeorología. Adimensionalización de las ecuaciones básicas, de las condiciones iniciales y de borde.

#### **Unidad 4. Estática de los fluidos**

El campo de presión: gradiente de presión y superficies isobáricas. Ecuación básica de estática de fluidos compresibles e incompresibles: aerostática e hidrostática. Fuerzas sobre superficies sumergidas. Fuerza de flotación: estabilidad de cuerpos flotantes y sumergidos. TP chimeneas y pluma térmica.

#### **Unidad 5. Flujo viscoso y capa límite**

Concepto de capa límite. Flujo interno, externo y a superficie libre. Flujo laminar y turbulento: transición y estructuras turbulentas, efecto del número de Reynolds y de la rugosidad del contorno. La descomposición de Reynolds del campo de flujo: distribución de velocidad media para flujo turbulento y de tensiones de corte de origen turbulento, diferencias con el caso laminar de origen molecular. Capa límite y flujo exterior: acoplamiento. Capa límite y gradientes de presión: separación y estela. Distribución de esfuerzos de corte y presión en superficies sumergidas: coeficientes adimensionales. Fuerzas sobre cuerpos sumergidos: arrastre y sustentación. Distribución de temperatura en la capa límite: casos simples de interés hidrometeorológico.

#### **Unidad 6. Flujo ideal**

Flujos no viscosos: la ecuación de Euler. Flujo irrotacional: el potencial de velocidad. Ecuación de Bernoulli para los casos no viscoso e irrotacional. La función de corriente de Lagrange para flujo bidimensional. Superposición de flujos planos elementales. Modelado de flujos hidroatmosféricos simples: el vórtice potencial y de Rankine. El flujo externo a la capa límite modelado como flujo potencial.

#### **Unidad 7. Flujo compresible**

El límite para considerar un flujo como incompresible: la velocidad de propagación de una onda sonora y el número de Mach. Ecuaciones básicas del flujo compresible: condiciones de borde e iniciales. Flujo isotérmico, adiabático e isoentrópico. Líneas de Fanno y de Rayleigh. Ondas de choque. Ejemplos de flujos compresibles de interés en la hidrometeorología.

#### **Unidad 8. Técnicas y métodos experimentales en mecánica de fluidos**

Medición de presión, velocidad y temperatura y humedad. Manómetros absolutos y diferenciales. Orificios. Tomas estáticas. Venturi. Boquilla. Pitot. Vertederos. Cazoleta. Anemómetro. Técnicas modernas: velocimetría acústica Doppler y por imágenes de partículas.

#### **Unidad 9. Flujo viscoso en tuberías (Diagrama de Moody)**

Pérdidas de energía por fricción viscosa irreversible: El factor de fricción. Diagrama de Nikuradse-Moody-Colebrook. Pérdidas locales y globales.

#### **Unidad 10. Flujos externos**

Velocidad terminal de gotas y polvo atmosférico. Ejemplos y trabajo práctico.

#### **Unidad 11. Turbomaquinaria**

Ecuación de Euler del momento angular: aplicación al caso de velocímetros de copa y de hélice. Ejemplos de aerogeneración.

### **Unidad 12. Flujo a régimen permanente en conductos cerrados**

Concepto de pérdida de carga. Trabajo práctico sobre pérdidas locales y globales.

### **Unidad 13. Flujo a régimen no permanente en conductos cerrados**

Concepto de flujo inestacionario. Práctico: oscilación de un líquido en un tubo en U.

## **Metodología de enseñanza**

El desarrollo de la asignatura se plantea a través de clases teórico-prácticas, estructuradas mediante estudio de casos. El proceso de resolución del caso presentado permite la incorporación de los conceptos teóricos necesarios para la comprensión del tema, desarrollados por el/la docente a cargo de cada comisión. Los contenidos teóricos se encuentran expuestos en la bibliografía de la asignatura.

La metodología propuesta se complementa con trabajos prácticos de laboratorio.

## **Evaluación**

Se realizan dos evaluaciones parciales presenciales sobre contenidos teóricos y prácticos para que los estudiantes lo completen en el horario asignado para el dictado presencial de la asignatura. Ambos parciales pueden ser recuperados al final del dictado. Los estudiantes deben asistir y tener aprobado los informes de los trabajos prácticos de Laboratorio como requisito para obtener la condición de regularidad ó promoción.

Al final del cursado, las/os alumnas/os en condiciones, accederán a un coloquio integrador que se rendirá en forma presencial en las fechas asignadas.

Para los estudiantes en condición de regular o libre, se realiza la evaluación en un examen final en las fechas previstas en el cronograma académico.

## Condiciones de aprobación

Las condiciones a las que pueden acceder al final del dictado las y los estudiantes inscriptos en GUARANI son las siguientes:

Promoción: a) Asistencia al 80% de las clases teórico-prácticas; b) Asistir a los trabajos prácticos de laboratorio, presentación y aprobación en tiempo y forma del informe; c) Aprobar los 2 parciales teórico-prácticos, pudiendo recuperar ambos; d) Aprobar el coloquio integrador.

Regularidad: Estudiantes que hayan cumplido con los requisitos a) y b) y al menos el 50% de c).

Libres: Estudiantes no comprendidos en las categorías anteriores.

## Bibliografía

Material requerido:

- “Guía de trabajos prácticos. Mecánica de los Fluidos para la cátedra”. Streeter, V. Mecánica de fluidos novena edición. Ed. McGraw-Hill. 1999.
- Streeter V. y Wylie E. B. Mecánica de los Fluidos. Ed. McGraw-Hill. 1994.
- Brown, R. Fluids Mechanics of the Atmosphere. International geophysics series. Academic Press. 1991
- Fox R. y Mc Donald A. Introducción a la Mecánica de los Fluidos. McGraw-Hill. 1995.
- White F. Mecánica de Fluidos. Ed. McGraw-Hill. 1993.



Universidad Nacional de Córdoba  
2025

**Hoja Adicional de Firmas  
Informe Gráfico**

**Número:**

**Referencia:** Programa extendido Mecánica de los Fluidos -Hidrometeorología

---

El documento fue importado por el sistema GEDO con un total de 5 pagina/s.