



CARRERA: INGENIERIA ELECTROMECAÁNICA			
DEPARTAMENTO DE: MECÁNICA			
ASIGNATURA: –MECANICA DE LOS FLUIDOS - (Código 321)			
APROBADO POR RESOLUCION N° 092/06 C.D. (17/04/2006)			
AREA: CIENCIAS TECNOLOGICAS BASICAS			
CARACTER DE LA ASIGNATURA		OBLIGATORIA	
REGIMEN	HORAS DE CLASE	PROFESORES	
Cuatrimestral	Por Semana	Total	Titular: Ing. Mario Eduardo DE BORTOLI Adjunto: Ing. Adrián Roberto WITWER
	8	120	
ASIGNATURAS CORRELATIVAS PRECEDENTES			
Aprobadas		Regularizadas	
Complemento de Matemáticas Especiales		Termodinámica Mecánica Racional	

### PROGRAMA DE LA ASIGNATURA

#### 1. OBJETIVOS

- Conocer las propiedades estáticas de los fluidos. Saber aplicar las ecuaciones fundamentales de la dinámica de los fluidos. Resolver cálculos de diferentes tipos de flujo en redes de tuberías con equipos de medición.

#### 1.1 OBJETIVOS PARTICULARES

- Profundizar los conocimientos sobre el comportamiento de los fluidos en reposo y en movimiento.
- Estudiar las características del movimiento de los fluidos, a través de las leyes fundamentales que los gobiernan, tanto para fluidos ideales como para viscosos.
- Estudiar el comportamiento de los movimientos turbulentos, mediante el análisis dimensional de las fuerzas puestas en juego y su aplicación a redes de canalizaciones.

Las tareas anteriormente enunciadas, serán estudiadas mediante la aplicación práctica de problemas y trabajos de determinaciones en el Laboratorio del Túnel de Viento.

#### 2. CONTENIDOS

#### 2.1 CONTENIDOS MINIMOS

Características básicas de los fluidos. Estática y dinámica de los fluidos. Teorema de conservación dinámica. Flujos viscosos. Flujos compresibles. Medición de características de flujos. Análisis dimensional y semejanza dinámica. Fluidos no newtonianos. Mecánica de la lubricación.

#### 2.1.1 CONTENIDOS PARTICULARES

Propiedades fundamentales de los fluidos.  
Estudio del comportamiento de los fluidos en reposo y esfuerzos que originan.  
Estudio de la descripción del movimiento de los fluidos (Cinemática), velocidades y aceleración tangencial y normal.  
Estudio de los fluidos irrotacionales, ley fundamental de la hidrodinámica. Sustentación hidrodinámica.  
Dinámica del Fluido Viscoso, Ley de Newton. Movimientos entre placas planas y tuberías.  
Análisis de Semejanza Geométrica, cinemática y dinámica.  
Introducción al estudio de los movimientos a superficie libre. Canales. Orificios y vertederos.

#### 2.2 CONTENIDO ANALÍTICO

##### UNIDAD I: Introducción

El postulado del continuo. Tipos de flujo: laminar y turbulento. Estacionario y no estacionario. Flujo unidimensional. Esguerramiento externos e internos. Flujos viscosos e invíscidos.



"Donar Organos es Donar Esperanzas"

*Universidad Nacional del Nordeste*  
*Facultad de Ingeniería*

Propiedades de los fluidos: peso específico, masa específica, elasticidad cúbica, viscosidad absoluta y cinemática, tensión superficial. Fluidos newtonianos y no-newtonianos. Unidades.

### **UNIDAD II: Estática de fluidos**

Ecuación Fundamental de estática de fluidos. Variación de presión en un fluido estático. Presión relativa y absoluta. Barómetros y manómetros.

Empuje. Empuje sobre superficies planas. Empuje sobre superficies curvas. Centro de empuje: métodos de determinación. Flotación: equilibrio de cuerpos sumergidos y flotantes. Cuerpos sólidos y huecos. Estabilidad de cuerpos sumergidos

### **UNIDAD III: Ecuaciones básicas en la forma integral**

Leyes básicas para un sistema: conservación de masa, segunda ley de Newton. Principio de momento de la cantidad de movimiento. Relación entre las derivadas del sistema y la formulación para un volumen de control.

Conservación de masa. Ecuación de cantidad de movimiento para un volumen de control inercial. Principio de momento de la cantidad de movimiento.

Aplicación de la formula integral: Acción dinámica de las corrientes sobre codos, curvas, reducciones. Acción dinámica sobre placas fijas y móviles.

### **UNIDAD IV: Análisis diferencial del movimiento de fluidos**

Conservación de masa: ecuación diferencial de continuidad.

Cinemática: movimiento de un elemento de fluido. Métodos de descripción del movimiento: Lagrange y Euler. Trayectoria. Líneas de corriente. Movimiento permanente y no permanente. Aceleración de una partícula fluida, rotación, deformación.

Ecuación de cantidad de movimiento: fuerzas sobre una partícula. Ecuación diferencial de cantidad de movimiento. Ecuación de Navier-Stokes (fluidos newtonianos).

### **UNIDAD V: Fluidos Ideales**

Fluidos no viscosos y flujos incompresibles. Ecuación de cantidad de movimiento para flujos sin rozamiento: Ecuaciones de Euler.

La ecuación de Bernoulli: presión estática, de estancamiento y dinámica. Ecuación de Bernoulli para flujo no permanente.

Escurrecimiento irrotacional. Acción del fluido sobre un cuerpo: paradoja de D'Alembert.

### **UNIDAD VI: Fluidos reales**

Efectos de la viscosidad en el movimiento de fluidos. Escurrecimiento laminar entre placas paralelas estacionaria y en movimiento. Lubricación: conceptos básicos.

Escurrecimiento laminar en tuberías. Expresiones de la velocidad. Consideraciones de energía en el escurrecimientos en tubos: pérdida de carga. Pérdidas distribuidas y localizadas.

Sifón: principio de funcionamiento, cavitación.

Medición de escurrecimientos: tubos de Pitot, tubo de Pitot-Prandtl, anemómetros, Placa orificio, Venturi.

Turbulencia. Inestabilidad del régimen laminar: número de Reynolds. Conceptos fundamentales de la Turbulencia. Descripción estadística.

Capa límite. Concepto. Espesor de capa límite. Capa límite laminar en placa plana. Capa límite turbulenta y sub-capa laminar. Superficies lisas y rugosas.

Escurrecimiento en torno a cuerpos inmersos en un fluido. Arrastre: por rozamiento y presión. Sustentación.

Escurrecimientos a Superficie Libre. Conductos abiertos. Noción sobre escurrecimientos en canales. Fórmula de Chezy. Fórmula de Manning. Energía específica. Orificios y vertederos.

Golpe de ariete: Conceptos fundamentales.

### **UNIDAD VII: Análisis dimensional y semejanza**

Naturaleza del análisis dimensional. Teorema de Buckingham. Grupos adimensionales usados en mecánica de fluidos.

Semejanza de escurrecimientos. Estudios en modelos. Aplicaciones.

### **Trabajos prácticos:**

- 1) Determinación de Propiedades Físicas de los fluidos. Unidades



*Universidad Nacional del Nordeste*  
*Facultad de Ingeniería*

- 2) Presión Hidrostática. Confección de Diagramas de Presiones.
- 3) Empuje Hidrostático. Flotación.
- 4) Dinámica de Fluidos: Análisis integral. Volumen de control.
- 5) Dinámica de Fluidos: Teorema de Bernoulli. Ejemplos. Tubo de Pitot.
- 6) Dinámica de Fluidos reales. Ejemplos de Movimiento de fluidos Viscosos. Movimiento de Fluidos en régimen turbulento. Ejemplos de escurrimientos turbulentos en tuberías. Pérdidas localizadas y continuas. Diagramas de Moody.
- 7) Análisis dimensional.

**Laboratorio:**

- 1) Laboratorio Manometría. Aplicaciones. El Micromanómetro de Betz. Transductores electrónicos de presión. Determinación del peso específico de un fluido manométrico por método directo e indirecto.
- 2) Calibración de transductores de presión. Medición de perfil de velocidades medias y caudal en un túnel de viento de sección reducida.
- 3) Pérdidas de carga en tuberías. Determinación de la línea piezométrica a lo largo de un tubo. Determinación de pérdidas de cargas distribuidas y localizadas. Coeficiente de fricción. Perfil de velocidades medias y caudal en el tubo.
- 4) Determinación de coeficientes de presión, fuerza de arrastre y sustentación en un perfil aerodinámico sometido a la acción de un flujo de aire.
- 5) Turbulencia. Análisis experimental de los valores estadísticos.

**3. BIBLIOGRAFIA**

- "Introducción a Mecánica de los Fluidos" R. Fox, A. Mc. Donald, Ed. Mc Grau Hill, 1998.
- "Introduction to fluid Mechanics" S. Whitaker, R. E. Krieyer Publishing Company, Malabar, Florida, 1981.
- "Mecánica de fluidos y máquinas hidráulicas" C. Matix, Editorial Harla.
- "Hidráulica" Balloffet-Gotella-Meoli, Editorial Ediar.
- "Mecánica de Fluidos", Streeter, Editorial Mac G. Hill.
- "Mecánica de fluidos y máquinas hidráulicas" C. Matix, Editorial Harla.
- "Hidráulica" Balloffet-Gotella-Meoli, Editorial Ediar.
- "Hidráulica" Francisco Javier Domínguez S.
- "Mecánica de Fluidos" Streeter, Editorial Mac G. Hill.
- "Lecciones de Fluido-Mecánica Aplicada" Rodríguez, CEILP (La Plata).
- "Introducción a Mecánica de los Fluidos" R. Fox, A. Mc. Donald, Ed. Mc Grau Hill, 1998.
- "Problemas de Mecânica dos fluidos" Francisco de Assis A. Bastos. Ed. Guanabara Koogan S. A., Rio de Janeiro, 1983.
- "Aerodinâmica das Construções" Joaquim Blessmann. Ed. Sagra. Porto Alegre. Brasil, 1990.
- "Introducción a Mecánica de los Fluidos" Potter, Ed. Mc Grau Hill, 2003.

**4. METODOLOGIA DE ENSEÑANZA**

Clases teóricas, dictadas frente a curso con proyecciones de filmas, participación de los alumnos y entrega de copias de textos.

Prácticas con ejemplos extraídos de casos reales, los cuales son dirigidos por los ayudantes de la Cátedra y realizados por los Alumnos.

**5. EVALUACION**

**5.1 Sistema de Promoción:**

**Teoría:** Asistencia al 80% de las clases y aprobación de 2 parciales con los temas distribuidos de la siguiente forma.

1º parcial: Temas I; II; III y IV

2º parcial: Temas V; VI y VII

Se admitirá un recuperatorio.



*Universidad Nacional del Nordeste*  
*Facultad de Ingeniería*

*"Donar Organos es Donar Esperanzas"*

**Prácticas:** Carpeta Completa, asistencia 80% de las clases y aprobación de 2 parciales con los temas distribuidos de la siguiente forma.

1º parcial: Temas I; II; III y IV

2º parcial: Temas V; VI y VII

Se admitirá un recuperatorio.

**Laboratorio:** Asistencia 80% de las clases

Trabajos Aprobados Completos con presentación de informes.

## **5.2 Sistema de Regularización:**

**Teoría:** Asistencia al 80% de las Clases

**Prácticas:** Carpeta Completa, asistencia 80% de las clases y aprobación de uno de los 2 parciales.

**Laboratorio:** Asistencia 80%

Trabajos Aprobados Completos con presentación de informes.

## **5.3 Recuperatorio:**

### **Alumnos a promocionar:**

Los alumnos que hubieron entregado y aprobado los informes de los trabajos de Laboratorio, y que cumplieron con las asistencias mínimas establecidas y no obtuvieron la nota mínima en uno de los dos parciales, se le tomará un parcial adicional del parcial no aprobado.

### **Alumnos a regularizar:**

Los alumnos que hubieron entregado y no aprobado los informes de los trabajos de Laboratorio, y que cumplieron con las asistencias mínimas establecidas y no obtuvieron la nota mínima en uno o los dos parciales, se le tomará un parcial adicional como síntesis de la materia.

## **5.4 Examen:**

### **Examen para alumnos regulares:**

Coloquio de los Laboratorio. Examen teórico práctico de la asignatura.

### **Examen para alumnos libres:**

Realización de un Laboratorio con informe. Coloquio de los Laboratorio. Examen teórico práctico de la asignatura.