



CARRERA: INGENIERIA CIVIL			
DEPARTAMENTO DE: HIDRAULICA			
ASIGNATURA – <b>HIDRAULICA GENERAL</b> – (Código 18)			
APROBADO POR RESOLUCION N° 198/99 – C.D.			
AREA: CIENCIAS TECNOLOGICAS BASICAS		CICLO:	
CARACTER DE LA ASIGNATURA		OBLIGATORIA	
REGIMEN	HORAS DE CLASE		PROFESORES
Cuatrimestral	Por Semana	Total	Titular:
	<b>8</b>	<b>120</b>	Adjunto: Ing. Nereo F. ANDREUSSI
<b>ASIGNATURAS CORRELATIVAS PRECEDENTES</b>			
Aprobadas		Regularizadas	
<i>Análisis Matemático III</i> <i>Física II</i>			

### PROGRAMA DE LA ASIGNATURA

#### 1. OBJETIVOS

Capacitar al alumno para identificar y reconocer los problemas de mecánica de fluidos en general y particularmente del agua, y su relación con la labor del ingeniero. Comprender y utilizar conceptos y relaciones básicas que posibiliten representar y modelar el comportamiento de los fluidos.

#### 2. CONTENIDOS

##### 2.1 CONTENIDOS MINIMOS

Unidades y propiedades de los fluidos. Hidrostática. Cinemática de los fluidos. Ecuaciones fundamentales. Flujo viscoso en conductos. Flujo impermanente en conductos. Escurrimiento a superficie libre: canales. Flujo uniforme, gradualmente variado y rápidamente variado.

##### 2.2 CONTENIDO ANALITICO

###### **UNIDAD I:**

Hidrostática: Su campo de estudio. Fuerzas que actúan. Presión en un punto. Demostración de su valor único. Ecuación fundamental de la hidrostática. Superficies equipotenciales. Medición de presiones. Piezómetros: simple, compuesto, inclinado, diferencial. Empuje sobre superficies planas: su valor y su punto de aplicación. Componente horizontal y vertical. Empuje sobre superficie rectangular de ancho constante. División en zonas de igual empuje, analítica y gráficamente. Parábola de empuje. Empuje sobre superficies curvas. Caso de empuje sobre superficies cilíndricas de generatrices horizontales de ancho constante y directriz cualquiera. Equilibrio de cuerpos sumergidos y flotantes. Principio de Arquímedes. Condiciones de estabilidad. Cuerpos sumergidos y flotantes.

###### **UNIDAD II:**

Cinemática de los fluidos: Su campo de estudio. Partícula de fluido. El fluido como continuo. Movimiento y velocidad. Formas de escurrimiento. Clasificación de los escurrimientos. Métodos de descripción del movimiento: Método de Lagrange y Método de Euler. Expresión de la velocidad. Líneas características del movimiento: Trayectoria, Líneas de corriente, Filete, Tubo de corriente, Filamento de corriente. Movimiento permanente y no permanente. Movimiento uniforme. Sistemas de referencias. Transformaciones. Divergencia de la velocidad.

###### **UNIDAD III:**

Condiciones límite de un movimiento. Definición de gasto o caudal. Velocidad media. Velocidad de variación relativa de volumen. Teorema de Gauss. Ecuación de continuidad: En un punto y para una vena líquida. Movimiento bidimensional o plano. Movimiento irrotacional o potencial. Movimiento potencial bidimensional. Función de corriente. Trazado de la red de corriente. Uso y limitaciones de la red de corriente. Ace-



*Universidad Nacional del Nordeste*  
*Facultad de Ingeniería*

lación: Local y convectiva. Método de Euler. Aceleración de Coriolis. Aceleración en la terna intrínseca. Equilibrio relativo. Ecuación general. Problemas de equilibrio relativo. Fuerza producida por la variación de presión de un punto a otro en una dirección.

**UNIDAD IV:**

Hidrodinámica: Su campo de estudio. Fuerzas que intervienen. Variables y ecuaciones que intervienen. Ecuaciones generales del movimiento para un fluido incompresible viscoso. Forma vectorial y forma escalar. Caso de fluido perfecto. Forma vectorial y forma escalar. Caso en que las fuerzas de masa derivan de un potencial. Caso del campo gravitacional terrestre.

**UNIDAD V:**

Expresión de las ecuaciones de Euler en coordenadas intrínsecas. Caso de movimiento permanente. Trabajo de las fuerzas para una partícula de fluido perfecto en movimiento según una trayectoria. Integración de la ecuación de Euler. Ecuación de Bernoulli. Condiciones impuestas para su deducción. Interpretación física de los términos que la componen. Demostración del Teorema de Bernoulli aplicando el principio de conservación de la energía. Validez de la ecuación de Bernoulli en la dirección normal a la trayectoria.

**UNIDAD VI:**

Integración de las ecuaciones generales del movimiento para una partícula de fluido incompresible pero viscoso. Extensión de las ecuaciones de energía al tubo de corriente: a) para un fluido perfecto con movimiento irrotacional permanente y b) para un fluido incompresible, pero viscoso con movimiento rotacional permanente. Coeficiente de Coriolis. Aplicaciones de la ecuación de Bernoulli. Distribución de presiones en escurrimiento irrotacional. Erogación por orificio. Mediciones de presiones en conductos. Tubo de Pitot. Tubo Venturi.

**UNIDAD VII:**

Acción dinámica de los fluidos. Generalidades. Ecuación de la cantidad de movimiento. Coeficiente de Boussinesq. Ecuación de la cantidad de movimiento aplicada a un tubo de corriente. Escurrimiento unidimensional y permanente. Acción de una corriente sobre un borde sólido en movimiento permanente. Interpretación física de la ecuación de la acción dinámica para un escurrimiento unidimensional y permanente. Aplicaciones. Escurrimiento de fluidos reales. Reglas de Bresse. Ecuación de Bernoulli para un escurrimiento a presión de un líquido real. Experiencias de Reynolds. Regímenes laminar y turbulento. Régimen laminar y turbulento. Flujo laminar en conductos circulares. Establecimiento dentro de un conducto de las condiciones del régimen laminar.

**UNIDAD VIII:**

Característica de la turbulencia en los fluidos. Naturaleza del proceso de mezcla. Disipación de energía. Esfuerzo de corte turbulento. Capa límite. Subcapa laminar. Espesores. Distribución de velocidades. Coeficiente de la tubería.

**UNIDAD IX:**

Pérdidas de energía en los escurrimientos. Línea de energía y línea piezométrica. Experiencias de Hagen. Pérdidas de energía. Caso general: Estableciendo equilibrio de fuerzas y usando el concepto de capa límite. Análisis dimensional: Método de Rayleigh. Determinación del factor de fricción ( $f$ ). Abaco de Rouse. Cañerías. Criterios de cálculo recomendables. Tipos de cálculo. Abaco de W. Hazen. Corrección. Conductos equivalentes. Conducciones en serie. Conductos en paralelo. Tuberías ramificadas a depósitos de distintas elevaciones. Pérdida de energía localizada. Forma de calcular  $K$ . Método de la longitud equivalente.

**UNIDAD X:**

Cañerías de caudal variable. Gasto hectométrico. Gasto en ruta. Caudal de cálculo. Potencia obtenida por una cañería. Cálculo económico de cañerías. Costo anual. Diámetro económico. Golpe de Ariete: Descripción física del fenómeno. Breves nociones de cálculo.

**UNIDAD XI:**

Escurrimiento a superficie libre. Movimiento permanente uniforme. Fórmula de Chezy. Sección transversal más ventajosa. Cálculo hidráulico de un canal: a) Verificación; b) Proyecto. Canal trapecial y canal segmento de círculo.



**UNIDAD XII:**

Energía total y energía específica. El régimen de escurrimiento y el número de Froude. Movimiento permanente bruscamente variado. Resalto.

**UNIDAD XIII:**

Movimiento permanente gradualmente variado. Ecuación diferencial de las curvas de remanso. Integración.

**3. BIBLIOGRAFIA**

**3.1 BIBLIOGRAFIA BASICA**

- HIDRAULICA - Hunter Rouse - Ed. Dossat S.A..
- HIDRAULICA - A. Ballofet - L. M. Gotelli - G. A. Meolli - Ed. Ediar
- MANUAL DE HIDRAULICA - Azevedo Netto - G. A. Alvarez - Ed. E. Blügar
- MECANICA DE FLUIDOS APLICADA - R. L. Mott - Ed. Prentice Hall
- HIDRAULICA GENERAL - G. Sotelo Avila - Ed. Limusa

**3.2 BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTARIA**

- HIDRAULICA GENERAL - D. Dalmati - L. E. Farras - Facultad de Ingeniería - UBA
- MANUAL DE HIDRAULICA - D. Dalmati - C.E.I. La Plata
- HIDRAULICA GENERAL - A. Lencastre - Ed. Lusa
- HIDRAULICA GENERAL - C. F. Pimienta - Ed. Guanabara S.A.
- HIDRAULICA DE CANALES ABIERTOS - R. H. French - Ed. Mc Graw Hill
- CONDUCCIONES DE ASBESTO CEMENTO - Eternit
- MECANICA DE FLUIDOS - Shames - Ed. Mc. Graw Hill
- MECANICA DE FLUIDOS - V. L. Streeter - E. B. Wylie - Ed. Mc. Graw Hill
- MECANICA DE FLUIDOS - R. W. Fox - A. Mc Donald - Ed. Mc. Graw Hill
- MECANICA DE FLUIDOS - R. L. Daugherty - A. C. Ingersoll - Ed. Hasa

**4. METODOLOGIA DE ENSEÑANZA**

- La materia se dicta en un total de 8 horas semanales, compuestas por aproximadamente 3 de desarrollo de temas teóricos y el resto en el desarrollo de la parte práctica de la materia.
- Las clases teóricas se encuentran a cargo del Profesor Titular y del Profesor Adjunto de la cátedra. En ellas se desarrollan temas del programa analítico según un cronograma elaborado anualmente al comienzo de cada ciclo lectivo.
- Las clases prácticas están a cargo del Jefe de Trabajos Prácticos y de los Auxiliares. En ellas se plantean y resuelven los ejercicios de aplicación práctica de todos los temas desarrollados en las clases teóricas, acorde al programa analítico de la cátedra, y en función de un cronograma elaborado anualmente al comienzo del ciclo lectivo.
- Las clases prácticas se realizan con la metodología de aula – taller: los estudiantes primeramente reciben por parte de los docentes los conceptos para resolver los ejercicios, así como la exposición de determinados problemas. Luego en el aula se procede al planteo y resolución de una serie de ejercicios, los cuales han de ser resueltos por los alumnos. Por lo expuesto anteriormente los docentes actúan como coordinadores de los alumnos durante el desarrollo de la clase práctica.
- Los alumnos deben presentar una carpeta con todos los problemas resueltos al final del cuatrimestre.

**5. EVALUACION**

**REGIMEN DE PROMOCION**

Para aprobar la asignatura mediante el régimen de promoción se deberá cumplir los siguientes puntos:

- Asistencia a clases teóricas y prácticas como mínimo del 80% de las clases dictadas.



*"Donar Organos es Donar Esperanzas"*

*Universidad Nacional del Nordeste*  
*Facultad de Ingeniería*

- Se realizará dos parciales que incluirán temas teóricos y prácticos, con un recuperatorio.
- La evaluación de cada parcial será de 0 a 100 puntos.

El alumno deberá aprobar cada parcial con 60 puntos como mínimo.

La suma de las calificaciones de la parte práctica y la parte teórica deberá ser de 60 puntos o más para aprobar la asignatura.

Si obtuviera menor puntaje, y la parte práctica estuviese aprobada, es decir con más del 60%, regularizará la asignatura, debiendo rendir examen final teórico y práctico, como alumno regular.

Sin cumplir algunos de estos requisitos se lo considerará alumno libre

- Tendrán derecho a un recuperatorio para poder promocionar o regularizar la materia.
- Además con la nota del recuperatorio podrán aumentar la nota final aquellos alumnos que así lo quisieran.