

UTN  bhi	Universidad Tecnológica Nacional Facultad Regional Bahía Blanca	1/4
---	--	-----

DEPARTAMENTO INGENIERÍA CIVIL

PROGRAMA DE:	<i>Hidráulica General y Aplicada</i>	DICTADO: Cuatrimestral
		TRONCAL

HORAS DE CLASE				PROFESOR RESPONSABLE	
TEÓRICAS		PRÁCTICAS		Dr. Ing. Daniel Enrique Pérez	
Por semana	Total	Por semana	Total		
4.5	72	3	48		

ASIGNATURAS CORRELATIVAS PRECEDENTES

PARA CURSAR		PARA RENDIR APROBADAS
CURSADAS	APROBADAS	
<ul style="list-style-type: none"> - Análisis Matemático II - Estabilidad - Ingeniería Civil II - Física II - Probabilidad y Estadística 	<ul style="list-style-type: none"> - Análisis Matemático I - Álgebra y Geometría Analítica - Sistemas de Representación - Física I - Fundamentos de Informática 	<ul style="list-style-type: none"> - Análisis Matemático II - Estabilidad - Ingeniería Civil II - Física II - Probabilidad y Estadística

PROGRAMA SINTÉTICO

- Líquidos. Propiedades físicas.
- Hidrostática. Ecuación fundamental de la hidrostática. Empujes.
- Cinemática de los líquidos. Movimientos y líneas de fluido. Ec. de la continuidad.
- Hidrodinámica. Ec. de Bernoulli. Ec. de la cantidad de Movimiento. Empujes.
- Singularidades. Singularidades en contornos abiertos y cerrados.
- Canalizaciones abiertas. Ecuación de Chezy. Movimiento permanente uniforme. Mov. permanente gradualmente variado y rápidamente variado.
- Canalizaciones cerradas. Mov. turbulento en conductos. Pérdidas de carga. Ecuación de Darcy-Weisbach. Golpe de ariete.
- Máquinas Hidráulicas. Bombas rotodinámicas y de desplazamiento positivo.
- Modelos físicos y matemáticos.

CONTENIDO TEMÁTICO PROGRAMA ANALÍTICO

TEMA 1: INTRODUCCIÓN
Alcances y objetivos de la Hidráulica General y de la Hidráulica Aplicada. Propiedades del agua. Densidad, Peso Específico, Viscosidad, Compresibilidad, Tensión superficial, Capilaridad, Vaporización, Cavitación y Absorción de aire. Sistemas de unidades.

TEMA 2: HIDROSTATICA
Alcance y objetivos. Ecuación de la Hidrostática. Presión absoluta y presión relativa. Presión medida en columna de agua. Distribución hidrostática de presiones. Medición de presión: piezómetros y manómetros. Empuje y centro de empuje. Flotación. Principio de Arquímedes. Estabilidad del equilibrio de cuerpos flotantes.

TEMA 3: HIDROCINEMÁTICA
Caudal. Velocidades puntual y media. Campo de flujo. Líneas de flujo: trayectorias y líneas de corriente. Caracterización del flujo respecto al tiempo, al espacio. Ecuación diferencial de las líneas de flujo. Criterio para el trazado de las líneas de flujo. Función de corriente. Definición y propiedades. Volumen de control para referenciar el planteo de ecuaciones hidráulicas. Ecuación de continuidad.

TEMA 4: HIDRODINÁMICA
Momentum. Ecuaciones de transferencias del momentum en versión diferencial. Ecuación de

VIGENCIA AÑOS	2023	2024	2025	2026	2027	2028
------------------	------	------	------	------	------	------



UTN  bhi	Universidad Tecnológica Nacional Facultad Regional Bahía Blanca	2/4
---	--	-----

DEPARTAMENTO INGENIERÍA CIVIL

PROGRAMA DE:	<i>Hidráulica General y Aplicada</i>	DICTADO: Cuatrimestral
		TRONCAL

Bernoulli. Carga y potencia hidráulicas. Líneas de energía y piezométrica. Pérdidas de carga hidráulica por unidad de longitud. Coeficiente de corrección de la carga de velocidad. Ecuación de transferencia del momentum en versión integral. Coeficiente de corrección de la impulsión cinética. Acciones del flujo sobre superficies que lo guían.

TEMA 5: FLUJO PERMANENTE PRESURIZADO EN TUBERÍAS

Experimento de Reynolds. Número de Reynolds. Flujos laminar y turbulento. Pérdida de carga distribuida. Ecuación de Darcy y Weisbach. Principales investigaciones para determinar el factor de fricción. Rugosidad uniforme equivalente de grano de arena. Ecuaciones de Hagen Poiseuille, Colebrook White y de Hadland. Ecuaciones de Hazen y Williams. Pérdida de carga local. Uso de tuberías para el transporte de agua. Dimensionamiento hidráulico de típicos sistemas de tuberías. Recomendaciones sobre la limitación de presiones y velocidades, para el diseño. Presentación de softwares disponibles para el análisis de sistemas de tuberías simples y complejos.

TEMA 6: FLUJO PERMANENTE EN CANALES

Uso de canales para el transporte de agua. Características geométricas longitudinales y transversales. Hipótesis sobre el comportamiento del flujo. Energía Específica. Ecuación del flujo crítico. Altura de agua crítica. Número de Froude. Flujos subcrítico, crítico y supercrítico. Flujos uniforme en canales de lecho plano y fijo. Ecuación de Chezy y Manning. Coeficiente de rugosidad de Manning. Procedimiento iterativo para el cálculo de la altura de agua normal. Criterios para garantizar la no erosionabilidad del canal. Dimensionamiento de la sección del canal basado en el flujo uniforme. Diversos métodos para el dimensionamiento de secciones de canales no erosionables. Flujo gradualmente variado. Descripción e hipótesis para el análisis del flujo. Ecuación diferencial del flujo para un caudal constante. Perfiles de flujo. Tipos y propiedades. Secciones de control. Cálculo de un perfil de flujo por el método de diferencias finitas, basado en un software de planilla de cálculo. Flujo rápidamente variado. Descripción e hipótesis para el análisis del flujo. Resalto hidráulico en canales de pendiente despreciable. Descripción. Ecuación para las alturas de agua conjugadas. Pérdida de carga hidráulica. Longitud del resalto. Presentación de softwares disponibles para el análisis de flujos permanentes en canales.

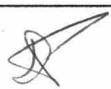
TEMA 7: ORIFICIOS. VERTEDEROS. AFORADORES BAJO FLUJO EN REGIMEN CRITICO

Orificios. Descripción y utilidad. Parámetros del flujo. Descarga libre a través de orificios de pared delgada de pequeña altura. Ecuación para el caudal evacuado. Coeficientes de velocidad, contracción y caudal. Orificios con tubos adicionales entrantes y salientes. Compuertas con flujo por debajo y con descargas libre y ahogada. Vertederos. Descripción y utilidad. Descarga libre y con sumergencia. Vertederos de pared delgada. Tipos de escotadura. Ecuación de Poleni y de Kindsvater y Carter para el caudal evacuado. Coeficientes de caudal para vertederos con y sin contracción lateral. Vertederos de pared ancha y cresta plana. Características de funcionamiento. Azud. Descripción y función del paramento aguas abajo. Fórmula para el caudal evacuado. Aforadores bajo flujo en régimen crítico. Fundamento del aforador. Aforadores Venturi y Parshall. Presentación de softwares disponibles.

TEMA 8: HIDRAULICA DE LOS MEDIOS POROSOS

Experimento del permeámetro. Función potencial de velocidades. Ecuación de Darcy para la velocidad de filtración. Coeficiente de permeabilidad. Cálculo del caudal de filtración. Hidráulica de los pozos de captación de agua. Acuíferos libres y confinados. Descripción e hipótesis de Dupuit para la evaluación del flujo. Ecuaciones de Dupuit y de Thiem para el flujo bajo régimen permanente. Presentación de

VIGENCIA AÑOS	2023	2024	2025	2026	2027	2028
------------------	------	------	------	------	------	------



UTN  bhi	Universidad Tecnológica Nacional Facultad Regional Bahía Blanca					3/4
DEPARTAMENTO INGENIERÍA CIVIL						
PROGRAMA DE:	<i>Hidráulica General y Aplicada</i>					DICTADO: Cuatrimestral
						TRONCAL
<p>softwares disponibles para el análisis de la hidráulica de medios porosos.</p> <p>TEMA 9: FLUJOS IMPERMANENTES EN CANALES Y TUBERÍAS Flujo impermanente en tuberías. Golpe de Ariete. Descripción del fenómeno. Fórmula de Allievi para la celeridad. Tiempo crítico. Tiempo de cierre. Cierres lento y rápido. Fórmula de Joukowski para la sobrepresión en un cierre rápido. Fórmula de Michaud para la sobrepresión en un cierre lento. Ecuaciones diferenciales del golpe de ariete. Solución por el método de las características. Oscilaciones de agua. Descripción del fenómeno. Chimenea de equilibrio. Flujo impermanente en canales. Descripción del fenómeno. Ecuaciones de Saint Venant. Tránsito de una onda de crecida a través de un embalse. Descripción de las obras hidráulicas necesarias</p> <p>TEMA 10: HIDRÁULICA BÁSICA DE MÁQUINAS HIDRÁULICAS Alcances y objetivos. Ecuación del balance energético Ecuación de Euler. Potencia y par motor. Principales tipos de máquinas hidráulicas: bombas y turbinas. Bombas centrífugas. Uso en obras de ingeniería civil. Curvas características. Descripción de un sistema típico de tubería con flujo bombeado. Punto de funcionamiento. Presentación de softwares para el dimensionamiento de bombas.</p> <p>TEMA 11: MODELOS FÍSICOS HIDRÁULICOS Análisis dimensional aplicado a sistemas hidráulicos. Magnitudes fundamentales y derivadas. Teorema de Buckingham. Criterios para la similitud geométrica, cinemática, dinámica y mecánica. Características de los modelos físicos para estructuras hidráulicas</p>						
PRÁCTICAS EN LABORATORIO Y/O CAMPO Y/O TALLER:						
<p>Se realizarán los siguientes prácticos para ser resueltos:</p> <p>T.P. Nº 1. Propiedades de los fluidos T.P. Nº 2. Hidrostática T.P. Nº 3. Cinemática T.P. Nº 4. Aplicación de la ecuación de Bernoulli T.P. Nº 5. Tuberías I T.P. Nº 6. Tuberías II T.P. Nº 7. Cantidad de movimiento T.P. Nº 8. Canales I T.P. Nº 9. Canales II T.P. Nº 10. Resalto y Curvas de remanso T.P. Nº 11. Orificios y vertederos</p>						
BIBLIOGRAFÍA:						
<p>Textos obligatorios</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mecánica de los Fluidos. Streeter, V.L.; Wylie, E.B. y Bedford, K.W., McGraw Hill, 2006 • Hidráulica de los canales abiertos. Chow, V.T, DIANA, México. 1983 • Teoría y problemas de mecánica de los fluidos e hidráulica. Giles, R, McGraw Hill, 2007 • Mecánica de los Fluidos y máquinas hidráulicas. Mataix, C. Ediciones del Castillo, Madrid, 1986 <p>Textos de apoyo</p>						
VIGENCIA AÑOS	2023	2024	2025	2026	2027	2028



UTN  bhi	Universidad Tecnológica Nacional Facultad Regional Bahía Blanca	4/4
DEPARTAMENTO INGENIERÍA CIVIL		
PROGRAMA DE:	<i>Hidráulica General y Aplicada</i>	DICTADO: Cuatrimestral TRONCAL
<ul style="list-style-type: none"> • Apuntes de la cátedra • Hidráulica de los canales abiertos. French, R., McGraw Hill, 2006 • Hidráulica General. Sotelo Avila, G., McGraw Hill, 1976 		
PROFESOR RESPONSABLE (firma aclarada)		
 Dr. Ing. Daniel Enrique Pérez		
Programa aprobado por resolución de Consejo Directivo N°:		

VIGENCIA AÑOS	2023	2024	2025	2026	2027	2028
------------------	------	------	------	------	------	------

