



DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA CIVIL
BAHIA BLANCA 11 de Abril 461 – Of. 702 – Tel.: (011) 54-291-455-5220 ARGENTINA

HIDRÁULICA GENERAL Y APLICADA

TERCER NIVEL

CUATRIMESTRAL

OBLIGATORIA

CODIGO ASIGNATURA: 20

BLOQUE CURRICULAR: TECNOLOGÍAS BÁSICAS

CARGA HORARIA

PROFESOR RESPONSABLE

TEORICAS

PRACTICAS

Ing. Daniel Pérez

Semanales

Totales

Semanales

Totales

DOCENTES AUXILIARES

6

96

4

64

J.T.P. Dan Saveanu

ASIGNATURAS CORRELATIVAS PRECEDENTES

PARA CURSAR

PARA RENDIR (APROBADAS)

Análisis Matemático II (Cursada)
Estabilidad (Cursada)
Análisis Matemático I (Aprobada)
Álgebra y Geometría Analítica (Aprobada)
Física I (Aprobada)

Análisis Matemático II
Estabilidad

DESCRIPCION DE LA ASIGNATURA

La planificación contiene un ordenamiento flexible del curso a seguir en la gestión de la Materia, interrelacionando los elementos intervinientes: docentes, alumnos, materiales, contenidos, tiempos y objetivos. La planificación ha sido pensada para generar los conocimientos de manera teórica y práctica con acercamiento a los problemas a modo de un trabajo profesional. Se contemplan actividades de talleres, y el uso de la herramienta computacional.

Las clases de aula se desarrollarán de manera que la toma de apuntes de clase se realice a un nivel mínimo necesario para apoyar el desarrollo de las prácticas, se incentiva a la consulta de la bibliografía básica. Para facilitar el cursado se ha publicado apuntes de cátedra con abundante información.

El plan de acción busca organizar el proceso de aprendizaje con el fin de guiar al alumno en el curso del mismo. Para este fin se utilizarán las siguientes técnicas:

- Exposición teórica
- Indagación
- Resolución de problemas
- Formación de grupos de discusión
- Presentación de softwares

OBJETIVOS

OBJETIVOS GENERALES

- Conocer los conceptos físicos relativos a la hidráulica.
- Desarrollar habilidad para el manejo práctico de problemas de escurrimiento o conducción de fluidos.
- Comprender la importancia de los fenómenos hidráulicos para la región y sus obras.

OBJETIVOS PARTICULARES

- Transmitir los conocimientos teóricos, prácticos y metodológicos básicos de la hidráulica;
- Desarrollar actividades para que el estudiante pueda adquirir práctica en el manejo de los conceptos hidráulicos;
- Identificar y analizar los fenómenos hidráulicos que comúnmente ocurren en la región;
- Describir las obras hidráulicas construidas en la región y;
- Fundamentar y discutir la necesidad de construcción de nuevas obras hidráulicas, poniendo en evidencia el beneficio que reportarán al bienestar general y a la economía regional de la sociedad.

VIGENCIA
AÑOS

2022

2023

2024

2025

2026

2027



HIDRÁULICA GENERAL Y APLICADA

TERCER NIVEL

CODIGO : 20

TECNOLOGIAS BÁSICAS

CONTENIDO (S/ Ordenanza 1030/2004)

- Propiedades físicas de los líquidos. Equilibrio de los líquidos. Hidrodinámica. líquidos reales e ideales, análisis dimensional, principios generales. Movimiento turbulento. Singularidades en contornos abiertos y cerrados. Canalizaciones abiertas y cerradas. Movimiento impermanente. Orificios y vertederos. Escurrimiento en medios permeables. Máquinas hidráulicas. Teoría de modelos.

PROGRAMA SINTÉTICO

TEMA 1: Introducción.
TEMA 2: Hidrostática.
TEMA 3: Hidrocinemática
TEMA 4: Hidrodinámica
TEMA 5: Flujo permanente a presión en tuberías.
TEMA 6: Flujo permanente en canales.
TEMA 7: Orificios. Vertederos. Aforadores bajo flujo en régimen crítico.
TEMA 8: Hidráulica de los medios porosos
TEMA 9: Flujos impermanentes en canales y tuberías
TEMA 10: Hidráulica básica de máquinas hidráulicas
TEMA 11: Modelos físicos hidráulicos.

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: HIDROSTÁTICA

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: HIDROKINEMÁTICA

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. 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 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

VIGENCIA
AÑOS

2022

2023

2024

2025

2026

2027



HIDRÁULICA GENERAL Y APLICADA

TERCER NIVEL

CODIGO : 20

TECNOLOGIAS BÁSICAS

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. 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 softwares disponibles para el análisis de la hidráulica de medios porosos.

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.

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.

TEMA 11: MODELOS FÍSICOS HIDRÁULICOS

VIGENCIA
AÑOS

2022

2023

2024

2025

2026

2027



HIDRÁULICA GENERAL Y APLICADA

TERCER NIVEL

CODIGO : 20

TECNOLOGIAS BÁSICAS

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.

FORMACIÓN PRÁCTICA

TIPO: RESOLUCION DE PROBLEMAS ABIERTOS DE LA INGENIERIA (64 hs)

Se realizarán los siguientes prácticos para ser resueltos:

- T.P. N° 1. Propiedades de los fluidos
- T.P. N° 2. Hidrostática
- T.P. N° 3. Cinemática de fluidos
- T.P. N° 4. Aplicación de la ecuación de Bernoulli
- T.P. N° 5. Tuberías I
- T.P. N° 6. Tuberías II
- T.P. N° 7. Aplicación de la ecuación de Momentum
- T.P. N° 8. Canales I
- T.P. N° 9. Canales II
- T.P. N° 10. Canales III
- T.P. N° 11. Resalto
- T.P. N° 12. Vertederos y orificios
- T.P. N° 13. Golpe de ariete.

TIPO: REALIZACION DE ENSAYOS DE LABORATORIO

Se realizarán los siguientes trabajos

- T.P. N° 1. Pérdidas de carga en flujos tubificados
- T.P. N° 2. Curvas características de bombas

METODOLOGÍA DE ENSEÑANZA

- Estrategias de enseñanza: El plan de acción consiste en organizar el proceso de aprendizaje con el fin de guiar al alumno en el curso del mismo.
- Exposición teórica: La explicación de los temas conceptuales basada en la bibliografía propuesta.
- Resolución de problemas: Se propondrán situaciones problemáticas, algunas con soluciones únicas y otras con varias alternativas posibles, para que los alumnos comprendan los alcances del cálculo y del diseño.
- Presentación de software: se introducirá al alumno en el uso de las capacidades de diferentes software para el cálculo de complejos sistemas hidráulicos, principalmente aquellos que involucran redes de tuberías y canales.
- Modalidad de agrupamientos: Formación de comisiones de trabajo. Se planteará una situación y un objetivo ya sea de resolución o de toma de decisiones, buscando a través de los intercambios de ideas y opiniones de un grupo de alumnos constituido para ese fin, cada alumno se forme en la consideración de tales situaciones.
- Consultas: Se facilitará la realización de consultas en la modalidad grupal. Se estimulará la interacción con los docentes para lograr el mejor resultado en su aprendizaje.
- Actividades dirigidas a desarrollar habilidades de comunicación oral y escrita: en el curso de las clases se presentarán situaciones reales o ficticias sobre las que se indagará a los alumnos, buscando que los estudiantes propongan soluciones y que las mismas se evalúen en reuniones de comisiones de trabajo.

EVALUACIÓN

- Tipos:

Los tipos de evaluación a realizar son:

Evaluación formativa: Durante el desarrollo de las clases se incluirán conceptos que ya deberían estar incorporados en el conocimiento, con objeto de fomentar las discusiones y debates teóricos sobre

VIGENCIA
AÑOS

2022

2023

2024

2025

2026

2027



HIDRÁULICA GENERAL Y APLICADA

TERCER NIVEL

CODIGO : 20

TECNOLOGIAS BÁSICAS

distintos temas y situaciones, buscando la participación y opinión del alumno. Una situación similar se logrará con la presentación de informes de trabajos prácticos, de laboratorio y de visitas a obras.

Evaluación sumaria: Tiene por finalidad valorar los logros del proceso de enseñanza aprendizaje. Se desarrollarán durante el periodo de enseñanza, consistiendo de tres exámenes parciales de contenido práctico. Para regularización del cursado, se requiere la aprobación de los tres exámenes o sus complementarios.

- Actividades:

Participación en clases teóricas, se plantearán discusiones y debates teóricos sobre los distintos temas, buscando la participación y opinión del alumno.

Realización de prácticas de problemas y de ensayos de laboratorio sobre los diferentes temas de la materia.

- Criterios:

Regularidad: para regular el cursado, el alumno debe reunir los siguientes requisitos: aprobar los exámenes de la evaluación sumaria, cumplir con el 75% de asistencia a clases establecida por la Facultad, y aprobar los dos parciales o su complementarios

Promoción: Para aprobar la materia, el alumno debe aprobar un examen escrito-oral final de carácter fundamentalmente teórico, a realizarse en una de las fechas establecidas por la Facultad.

BIBLIOGRAFÍA BÁSICA RECOMENDADA POR LA CÁTEDRA

Título	Autor	Editorial	Ciudad o Lugar	Año Edición
Hidráulica I. Ecuaciones fundamentales del flujo. Flujo a presión en tuberías.	Dubin, Jorge	UTN	Bahía Blanca	1995
Hidráulica II. Hidráulica de los Canales de lecho fijo. Hidráulica de los canales de lecho móvil.	Dubin, Jorge	UTN	Bahía Blanca	1993
Hidráulica III. Vertederos. Orificios	Dubin, Jorge	UTN	Bahía Blanca	1993
Hidráulica IV. Hidráulica de los medios porosos y pozos para captación del agua subterránea	Dubin, Jorge	UTN	Bahía Blanca	1993
Hidráulica VI. Flujos estacionarios en canales	Dubin, Jorge	UTN	Bahía Blanca	1993
Hidráulica VI. Flujos estacionarios en canales	Dubin, Jorge	UTN	Bahía Blanca	1995
Hidráulica General.	Sotelo Avila, G.	Limusa	México	1976
Teoría y problemas de mecánica de los fluidos e hidráulica.	Giles, R.	McGraw Hill	Colombia	2007
Mecánica de fluidos, 12 edición.	Streeter, V.L.; Wylie, E.B. y Bedford, K.W.	McGraw Hill	Colombia	2006
Transitorios y Oscilaciones.	Abreu, J.M., Guarga, R. E Izquierdo, D.	Asoc. Est. Ingenier.	Uruguay	1994
Hidráulica de tuberías.	Saldarriaga, V.	McGraw Hill	Colombia	2006
Hidráulica de canales abiertos.	French, Richard	McGraw Hill	México	2005
Hidráulica de los canales abiertos.	Chow, V.T	Diana	México	1983

BIBLIOGRAFÍA DISPONIBLE EN LAS BIBLIOTECAS DE LA UTN-FRBB

Título	Autor	Editorial
Curso de Hidráulica	Facorro Ruiz, Lorenzo	Alsina
Hidráulica	King, Horace	Trillas
Tratado de hidráulica aplicada	Addison, Herbert	Gili

VIGENCIA
AÑOS

[Handwritten signature]
2023

2023

2024

2025

2026

2027



HIDRÁULICA GENERAL Y APLICADA

TERCER NIVEL

CODIGO : 20

TECNOLOGIAS BÁSICAS

Manual de hidráulica	Azevedo Netto, J. M. de	Harla
Hidráulica Simplificada	Mcnicke, L. S.	Continental
Hidráulica de Tuberías	Saldarriaga, J. G.	McGrawHill
Hidráulica básica	Simon, A.	Limusa
Fundamentos de hidráulica general	Silvestre, Paschoal	Limusa
Hidráulica general. Vol. 1	Sotelo Avila, G.	Limusa
Hidráulica de los canales abiertos	French, R.	Mc GrawHill

MATERIALES CURRICULARES ADICIONALES

Bibliografía en otro Idioma

- Carlier, M. (2002). Hydraulique general et appliqué. Eyrolles. Francia.
- Herschy, R.W. (2004). Streamflow Measurement, 2nd ed. E & FN Spon. Great Britain.
- Ranga Raju, K.G. (2001). Flow through Open Channels, 2nd ed. Tata-McGraw Hill, India.
- Sinniger, R.O. y Hager W.H. (2005). Constructions Hydrauliques. Ecoulement stationnaires. Presses Polytechniques Romandes, Suiza.
- Subramanya, K. (2006). Flow in Open channels, 2nd ed. Tata- McGraw Hill, India.
- Tullis, J.P. (1989). Hydraulics of Pipelines. J. Wiley & Sons, USA.

Publicaciones Periódicas

- Ingeniería del Agua (4 números por año). Departamento de Ingeniería Hidráulica y Medio Ambiente, Universidad Politécnica de Valencia, España.
- Journal of Hydraulic Engineering (mensual). American Society of Civil Engineers, Water Resources Engineering Division, USA.
- Journal of Hydraulic Research (bimensual). The International Association of Hydraulic Engineering and Research, Delft, The Netherlands.

Software

- Dyagats 2.0, Diseño y análisis del golpe de ariete en tuberías simples. Grupo de Mecánica de Fluidos. Universidad de Valencia. España. 1999
- EPANET, Hydraulic Water Quality of Water Distribution Systems. Environmental Protection Agency (EPA), U.S.A., 2007.
- HEC-RAS, River Analysis System v. 4.0. U.S. Army Corps of Engineers, Hydrologic Engineering Center, 2007.
- Water Distribution Network Modeling. Heated Methods, Waterbury, U.S.A., 2006.
- WSPRO (HY7), Water Surface Profiles. Federal Highway Administration (FHWA), U.S.A., 1998.

Direcciones en Internet

- ASCE, Journal of Hydraulic Engineering <http://www.pubs.asce.org/journals/hy.html>
- Grupo de Mecánica de Fluidos. Universidad Politécnica de Valencia <http://gmf.upv.es>
- Haestad Methods Inc. <http://www.haestad.com>
- International Association of Hydraulic Engineering and Research <http://www.iahr.org>

Suscripción a lista de correo

- rivers-list-request@iahr.org, enviar mensaje con "subscribe" en su cuerpo.

VIGENCIA AÑOS	2022	2023	2024	2025	2026	2027
---------------	------	------	------	------	------	------