

		ASIGNATURA Obras Hidráulicas Año: *							
DOCENTE RESPONSABLE									
Apellido y Nombre: Vornetti Alejandra Isabel									
Cargo del docente (categoría y dedicación): Profesor Asociado, dedicación exclusiva									
MARCO DE REFERENCIA									
Asignatura		Obras Hidráulicas			Código		2042		
Carrera		Ingeniería Civil							
Plan de estudios		Ingeniería Civil 2022 - Res. C.S. Nº 8383/22							
Bloque curricular		Tecnologías Aplicadas							
Ubicación en el plan de estudios (año y cuatrimestre)		4º año – 1º cuatrimestre							
Asignaturas correlativas cursadas		Hidrología (2037) – Geotecnia Básica (2038)							
Asignaturas correlativas aprobadas		Hidráulica General (2035) – Gestión Ambiental (4030)							
Requisitos cumplidos									
Duración o Desarrollo (anual/cuatrimstral/bimestral)		Cuatrimestral			Carácter		Obligatorio		
Carga horaria presencial semanal (h)		6	Carga horaria total de dedicación del estudiante (h)		245	Créditos	8		
Carga horaria presencial destinada a la formación práctica (h)									
Actividad Experimental	10	Problemas de Ingeniería	20	Trabajo de campo	-	Proyecto y diseño	10	Práctica Socio-comunitarias	-
CONTENIDOS MÍNIMOS SEGÚN PLAN DE ESTUDIOS		Mediciones hidráulicas. Sistemas de drenaje superficiales. Obras de irrigación. Obras de derivación y de embalse. Estructuras disipadoras. Filtración bajo estructuras. Alcantarillas. Elementos constitutivos de las centrales hidroeléctricas. Tipos de centrales. Turbinas hidráulicas. Evaluación del impacto ambiental de las obras hidráulicas. Modelos hidráulicos y aplicaciones. Mantenimiento y patología de las estructuras hidráulicas							
Departamento al cual está adscripta la carrera		Ingeniería Civil y Agrimensura							
Área a la cual está asociada la asignatura		Hidráulica y Vías de Comunicación							
Número estimado de estudiantes		15							
OBJETIVOS									
<ul style="list-style-type: none"> - Los estudiantes serán capaces de interpretar el funcionamiento y diseñar desde el punto de vista hidráulico, obras de drenaje superficial, irrigación, derivación y embalse, para la realización de proyectos de esta índole, tomando como base las capacidades adquiridas en las ciencias y tecnologías básicas aplicándolas a la resolución de problemas de ingeniería. - Los estudiantes serán capaces de analizar los recursos hídricos superficiales para su aprovechamiento mediante el tratamiento matemático de la información hidrológica disponible. - Los estudiantes serán capaces de identificar los elementos constitutivos de las centrales hidroeléctricas y aplicar los conocimientos necesarios para su dimensionado, mediante la resolución de problemas de ingeniería. - Los estudiantes serán capaces de reconocer el impacto que las obras hidráulicas producen sobre el ambiente y diferenciar las metodologías que existen de evaluación el impacto ambiental para interpretar los resultados y participar de este tipo de estudios, mediante el análisis de casos. 									
APORTE DE LA ASIGNATURA A LA FORMACIÓN BÁSICA Y/O PROFESIONAL									
El futuro ingeniero civil a partir de los competencias adquiridas, estará capacitado para trabajar en proyectos de pequeñas y grandes obras hidráulicas, gestión de los recursos hídricos y formar parte de equipos multidisciplinarios para la evaluación de impacto ambiental.									
DESARROLLO DE LA ASIGNATURA									

Actividades y estrategias didácticas utilizadas para el desarrollo de las capacidades y competencias			
<p>Actividades Las actividades que se proponen al alumno incluyen: a) la resolución de problemas de ingeniería, b) el desarrollo de un proyecto de desagües pluviales de un barrio, que consiste en la determinación de la red de drenaje superficial, ubicación y cálculo de las bocas de tormenta y conductos c) el análisis de un estudio de evaluación de impacto ambiental, d) visita didáctica a obras construidas y/o en construcción de acuerdo a la disponibilidad presupuestaria de la Facultad de Ingeniería.</p> <p>Estrategias didácticas Las estrategias didácticas consisten en guiar a los alumnos en el desarrollo de las actividades propuestas teniendo en cuenta los conceptos teóricos, proponiendo una posible solución e interactuando con los mismos a través de preguntas para asociar conocimientos.</p>			
Trabajos experimentales (cuando corresponda listarlos e indicar muy brevemente su objetivo)			
Los trabajos experimentales de la asignatura se desarrollan en el laboratorio de Hidráulica de la FIO, utilizando el canal de ensayos y el banco hidráulico disponibles.			
Trabajo/s de Proyecto-Diseño (cuando corresponda)			
<p>Para el desarrollo del proyecto de desagües pluviales se indican los lineamiento generales, se realizan consultas diarias a los alumnos por si tienen dificultad para el desarrollo del mismo sugiriendo propuestas de acción para que ellos tomen las decisiones y lo expresen en el trabajo.</p> <p>Este proyecto se realiza en grupos, integrados como máximo por cuatro alumnos y la evaluación del mismo se lleva a cabo mediante la exposición oral, apoyándose en una presentación tipo power point. Se evalúa la participación de todos los integrantes de cada equipo, la calidad de la presentación y la comunicación, además de los contenidos conceptuales.</p>			
Trabajo/s de Campo (cuando corresponda)			
Prácticas socio comunitarias/socioeducativas (cuando corresponda)			
Estrategia de evaluación de los alumnos			
Regularización de la asignatura			
La evaluación de la asignatura es a través de dos exámenes parciales, tal que con la aprobación de los mismos el alumno tendrá cursada la misma. El sistema de cursada propuesto es el 1.1 descrito en el Anexo "Normativa para autorización de sistemas de acreditación de cursadas" correspondiente a la resolución C.A.FAC.ING. N° 227/04.			
Promoción de la asignatura			
Para la aprobación de la materia se propone un sistema de promoción, el cual consiste en dos exámenes promocionales que se aprobarán con una nota de 4/10. Para poder acceder al sistema de promoción los alumnos deberán aprobar los dos parciales en la primera instancia de evaluación.			
Examen Final			
Para la aprobación de la asignatura se solicita un examen final integador en el cual el alumno tendrá que responder preguntas conceptuales y/o desarrollar determinados temas teóricos-prácticos.			
Cronograma			
Semana	Unidad Temática	Tema de la clase	Actividades
1	1 y 2	Introducción a la Gestión de Recursos Hídricos. Desagües pluviales urbanos.	TP N° 1 Proyecto desagües pluviales.
2	3 y 4	Escurrimiento en canales. Aforador a régimen crítico. Obras en canales de riego.	Proyecto desagües pluviales. TP N° 2
3	4	Obras en canales de riego.	TP N° 2

			TP N° 3				
4	4	Obras en canales de riego. Alcantarillas	TP N° 3 TP N° 4				
5	5	Obras de regulación.	TP N° 5 Entrega proyecto desagües pluviales				
6	5	Obras de regulación.	TP N° 5				
7	6	Potencia aprovechable de un curso de agua	TP N° 5 Consultas				
8	6	Estudio hidrológico de un río.	Primer parcial TP N° 6				
9	7	Centrales hidroeléctricas	TP N° 6				
10	7	Centrales hidroeléctricas	TP N° 7 Rec. primer parcial. Primer promocional				
11	7	Centrales hidroeléctricas. Tubería forzada	TP N° 7 TP N° 8				
12	7	Chimenea de equilibrio. Máquinas hidráulicas. Turbinas Francis y Kaplan	TP N° 9				
13	7	Turbinas Pelton.	Laboratorio turbina Pelton.				
14	8	Modelos hidráulicos.	TP N° 10 Consultas. Segundo Parcial				
15	8	Nociones sobre impacto ambiental	Rec. segundo parcial. Segundo promocional.				
RECURSOS PARA EL DESARROLLO DE LA ASIGNATURA							
Recursos Docentes de la Asignatura							
Nombre y apellido		Función del docente					
Alejandra I. Vornetti		Desarrollo teoría y práctica.					
Bruno O. Diaz		Desarrollo teoría y práctica					
María de los Milagros Varela		Desarrollo teoría y práctica					
Héctor J. Comparato		Desarrollo práctica					
Recursos didácticos (generales, software, aulas híbridas, plataforma Moodle, etc.)							
Software HEC-RAS US Army Corps of Engineers Biblioteca electrónica de Ciencia y Tecnología, www.biblioteca.secyt.gov.ar Comité Argentino de Presas, www.cadp.org.ar Environment Protection Agency, www.epa.gov Facultad de Ingeniería Universidad Nacional de Buenos Aires, www.fi.uba.ar Facultad de Ingeniería Universidad Nacional de La Plata, www.ing.unlp.edu.ar Instituto de Hidrología de Llanuras de Azul, www.ihla.com.ar Instituto Nacional del Agua, www.ina.gov.ar Secretaría de Recursos Hídricos, www.obraspublicas.gov.ar/hidricos United States Army Corps of Engineers, HEC-RAS, www.hec.usace.army.mil United States Geological Survey, http://water.usgs.gov/nwis/							
Aula en plataforma Moodle							
Principales equipos o instrumentos							
Banco Hidráulico Armfield Canal de ensayos Molinete hidrométrico							
Espacio en el que se desarrollan las actividades							
Aula	Si	Laboratorio	Si	Gabinete de computación	Si	Campo	No
Otros							
ADEMAS DEL DESARROLLO REGULAR, SE ADOPTA PARA LA ASIGNATURA:							
Cursada intensiva	No		Cursado cuatrimestre contrapuesto	No			
Examen Libre	Si						



Programa Analítico Asignatura Obras Hidráulicas (código:2042)



Departamento responsable	Ingeniería Civil y Agrimensura	Área	Hidráulica y Vías de Comunicación
Plan de estudios	Ingeniería Civil 2022 - Res. C.S. Nº 8383/22		

Programa Analítico de la Asignatura – Año *

Capítulo 1

Introducción a la gestión de los recursos hídricos. Conceptos generales sobre evaluación, planificación, gerenciamiento y control de los recursos hídricos. Utilización de los recursos hídricos y descripción de las principales obras hidráulicas en Argentina. Descripción de las cuencas del río Salado, los arroyos Tapalqué y Azul.

Capítulo 2

Conceptos generales sobre planificación de desagües pluviales urbanos. Delimitación de la cuenca. Descripción de los elementos constitutivos de un sistema de drenaje urbano. Determinación de la capacidad de las cunetas y conductos. Ubicación y dimensionado de las bocas de tormenta. Características constructivas.

Capítulo 3

Aforadores a régimen crítico. Aforador Parshall. Selección y compatibilización con el canal. Aforos en ríos con molinete hidrométrico.

Capítulo 4

Saltos. Metodología general de diseño. Método de Rand. Rápidas en canales. Principales conceptos de diseño en las siguientes obras: Partidores de caudal a umbral elevado rectangular y a estrechamiento lateral. Transiciones en escurrimiento fluvial. Desarenadores de lavado intermitente y continuo. Alcantarillas.

Capítulo 5

Descripción de las partes constitutivas de las obras de derivación y embalse. Conceptos generales sobre obras de tomas. Dique derivador. Perfil del vertedero. Perfil Creager y del Cuerpo de Ingenieros de Estados Unidos. Rápidas. Tipos. Trazado geométrico. Conceptos sobre cavitación. Ubicación y descripción de aireadores. Vertederos escalonados. Disipación de la energía. Cuencos de disipación. Disipadores especiales.

Capítulo 6

Definición de las características hidrológicas de un río para su aprovechamiento hidroeléctrico. Elementos constitutivos de los aprovechamientos hidroeléctricos. Características principales de los distintos tipos de centrales hidroeléctricas. Determinación de la potencia de instalación en centrales regularizadas. Estimación del caudal de instalación en centrales no regularizadas.

Capítulo 7

Tubería forzada. Clasificación. Número de tuberías. Determinación del diámetro. Espesores. Verificación. Función y descripción de chimenea de equilibrio. Chimeneas diferenciales de Johnson. Turbinas. Clasificación, descripción y determinación de las dimensiones principales de las turbinas de reacción (Francis y Kaplan) y de las de acción (Pelton).

Capítulo 8

Análisis dimensional. Explicación del teorema de pi o Buckingham. Similitud hidráulica. Leyes de semejanza. Ley de Bertrand y de Newton. Modelos físicos a escala reducida realizados en Argentina. Nociones generales sobre impacto ambiental de las obras hidráulicas. Descripción de las metodologías cualitativas y cuantitativas. Ejemplos en Argentina.

Bibliografía Básica

Bureau of Reclamation. 1974. Diseño de presas pequeñas.
 Conesa Fdez-Vitora V. 1997. Guía metodológica para la evaluación de impacto ambiental.
 Cotta. 1977. Clases de máquinas hidráulicas y aprovechamientos hidroeléctricos.
 Escriba Bonafé D. 1988. Hidráulica para ingenieros.
 French R. 1988. Hidráulica de canales abiertos.
 Gomez Navarro. 1964. Saltos de agua y presas de embalse.
 Linsley Franzini. 1984. Ingeniería de los recursos hidráulicos.
 Mataix. 1975. Mecánica de fluidos y máquinas hidráulicas.
 Polo Encinas. 1975. Turbomáquinas hidráulicas.
 Torres Herrera. 1994. Obras hidráulicas.
 Ven Te Chow. 1986. Hidráulica de canales abiertos.

Bibliografía de Consulta

Aguado A., L. Agulló, M. F. Cánoves y J. M. Salla. 1996. Diagnóstico de daño y reparación de obras hidráulicas de hormigón.
 Hernández Fernández S. 1995. Ecología para ingenieros.
 Martín Vide Juan P. 2003. Ingeniería de ríos.
 Ortiz Flórez R. 2001. Pequeñas centrales hidroeléctricas.
 Vallarino Cánovas del Castillo, Eugenio. 1998. Tratado Básico de Presas.
 Vischler D. L. y Hager W. H. 1998. Dam hydraulics.

Publicaciones
 Congreso argentino de grandes presas y aprovechamientos hidroeléctricos. 1999.
 Curso internacional de postgrado en "Gestión integrada de los recursos hídricos". 2001.
 Journal of Hydraulic Research. Internacional Association for Hydraulic Research.
 Actas Encuentros Latinoamericanos y del Caribe de pequeños aprovechamientos hidroenergéticos.
 Actas Congresos nacionales del agua.
 Actas Congresos Latinoamericano de hidráulica.

Docente Responsable

Nombre y Apellido	Alejandra Isabel Vornetti
-------------------	---------------------------

Firma	
-------	---

Coordinador/es de Carrera

Carrera	Ingeniería Civil
---------	------------------

Firma	 María Inés Montanaro Coordinadora de Ing. Civil
-------	---

Director de Departamento

Departamento	Ingeniería Civil y Agrimensura
--------------	--------------------------------

Firma	 
-------	--

Secretaria Académica

Firma	 Ing. Isabel C. Riccobene SECRETARIA ACADÉMICA Facultad de Ingeniería - UNCPBA
-------	---

- La asignatura se comenzará a dictar en 2026