



		ASIGNATURA Hidrología *				
DOCENTE RESPONSABLE						
Apellido y Nombre: Vornetti, Alejandra						
Cargo del docente (categoría y dedicación): Profesor Asociado						
MARCO DE REFERENCIA						
Asignatura		Hidrología			Código	2037
Carrera		Ingeniería civil				
Plan de estudios		Ingeniería Civil 2022 - Res. C.S. Nº 8383/22				
Bloque curricular		Tecnologías Básicas				
Ubicación en el plan de estudios (año y cuatrimestre)		Tercer año, segundo cuatrimestre				
Asignaturas correlativas cursadas		2035 Hidráulica general-1012 Fundamentos de la programación y Métodos numéricos				
Asignaturas correlativas aprobadas		1009 Probabilidad y estadística-1008 Matemática III(A)				
Requisitos cumplidos						
Duración o Desarrollo (anual/cuatrimstral/bimestral)		Cuatrimestral			Carácter	Obligatoria
Carga horaria presencial semanal (h)		6	Carga horaria total de dedicación del estudiante (h)	225	Créditos	8
Carga horaria presencial destinada a la formación práctica (h)						
Actividad Experimental		Problemas de Ingeniería	40	Trabajo de campo	Proyecto y diseño	Práctica Socio-comunitarias
CONTENIDOS MÍNIMOS SEGÚN PLAN DE ESTUDIOS		La hidrología como ciencia. Meteorología y climatología y su relación con la hidrología. Mecanismos de formación de las precipitaciones. Elementos del clima, la temperatura y la precipitación. Ciclo hidrológico y sus componentes. Principales variables hidrológicas. Precipitación, evaporación, infiltración y caudal. Modelos para la transformación precipitación- caudal. Modelos para la representación de cuencas urbanas. Funciones de distribución de extremos aplicadas a variables hidrológicas. Modelos determinísticos y estocásticos. Modelos para el traslado de caudales				
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 identificar los procesos del ciclo hidrológico y sus interrelaciones, y aplicar modelos matemáticos para su representación, estimando sus valores numéricos para el adecuado diseño de obras hidráulicas - Los estudiantes serán capaces de describir y analizar los elementos constitutivos de una cuenca hidrográfica y su relación con las variables del ciclo hidrológico para lograr una adecuada comprensión del concepto de cuenca y de la necesidad de planificar obras hidráulicas en forma conjunta. - Los estudiantes serán capaces de aplicar los modelos probabilísticos que se utilizan para la estimación de los parámetros de diseño de obras hidráulicas mediante la resolución de problemas de ingeniería - Los estudiantes serán capaces de interpretar los resultados de un modelo matemático hidrológico completo para integrar los conocimientos adquiridos aplicando herramientas tecnológicas de análisis. 						
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						
Actividades						
Las actividades que se proponen al alumno contemplan la resolución de problemas de ingeniería que incluyen la formulación y modelación de procesos hidrológicos y aplicaciones simples de un programa de diseño y planificación (HEC-HMS) para integrar los conocimientos teóricos y prácticos. En las tareas programadas se propone la realización de problemas con valores observados en la región para						

<p>mejorar el interés de los alumnos. Se remarca la importancia de la adquisición y el análisis de la información con la idea de asociar la existencia de procesos espaciales y aumentar la comprensión de la necesidad de medir y la importancia de conocer la variabilidad espacial de los procesos hidrológicos.</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)			
Trabajo/s de Proyecto-Diseño (cuando corresponda)			
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 integrador 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	I	La hidrología como ciencia. Ciclo hidrológico. Morfología de cuencas.	TP N°1
2	I	Balance hídrico.	TP N°2
3	II	Precipitación.	TP N°3
4	II	Curvas IDF. Estructura estocástica de la precipitación.	TP N°4 TP N°5
5	II	Abstracciones hidrológicas.	TP N°6
6	II	Hidrograma.	TP N°6
7	III	Hidrograma unitario.	TP N°7
8		Clase de consulta.	1er Parcial
9		Revisión temas de parcial	Recuperatorio 1er Parcial
10	III - IV	HU Sintético. HU Instantáneo. Análisis de eventos extremos	TP N°7. 1er Promocional
11	IV - V	Análisis de eventos extremos. Traslado de crecidas en canales y embalses.	TP N°8 TP N°9
12	III	Método Racional. Hidrología urbana	TP N° 10 TP N° 11
13		Clase de consulta	2° Parcial
14		Revisión temas de parcial	Recuperatorio 2° Parcial
15	V	HEC-HMS. Análisis de series temporales.	TP N° 12. TP N° 13. 2° 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. Responsable de la asignatura			
Bruno O. Diaz				Desarrollo teoría y práctica			
Macarena Menón Bellagamba				Desarrollo teoría y práctica			
Héctor J. Comparato				Desarrollo práctica			
Recursos didácticos (generales, software, aulas híbridas, plataforma Moodle, etc.)							
Software ArcGis Modelo HEC-HMS del Cuerpo de Ingenieros de los Estados Unidos. Sitios de Internet: Cuerpo de Ingenieros de los Estados Unidos, www.usace.army.mil , IPCC Intergovernmental panel on climate change, www.ipcc.ch WMO World Meteorological Organization, www.wmo.int NOAA National Oceanic and Atmospheric Administration, www.noaa.gov Servicio Meteorológico Nacional, www.smn.gov.ar Instituto Nacional del Agua, www.ina.gov.ar Instituto de Hidrología de Llanuras de Azul, www.ihlla.com.ar Secretaría de Recursos Hídricos, www.obraspublicas.gov.ar/hidricos Biblioteca electrónica de Ciencia y Tecnología, www.biblioteca.secyt.gov.ar							
Aula en plataforma Moodle							
Principales equipos o instrumentos							
Espacio en el que se desarrollan las actividades							
Aula	Si	Laboratorio	No	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 Hidrología (código: 2037) 							
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 *							
<p>TEMA I: La hidrología como ciencia. Definición y análisis de su relación con otras disciplinas. Meteorología y climatología y su relación con la hidrología. Elementos y factores del clima. Circulación atmosférica. La atmósfera terrestre y el mecanismo de formación de las precipitaciones. Elementos del clima. La temperatura y la precipitación. Campos medios de temperatura y precipitación en la Argentina.</p> <p>TEMA II: Ciclo hidrológico y sus componentes. Definición de las principales variables hidrológicas. Precipitación, evaporación, infiltración y caudal. Características de los procesos y su representación matemática. Hidrograma de caudales y separación de sus componentes. Hidrogramas en distintos niveles de agregación temporal. Distribución del recurso hídrico en Argentina. Valores medios y extremos observados en distintas cuencas.</p> <p>TEMA III: Transformación precipitación - caudal. Modelos lineales en la teoría del hidrograma unitario. Principales modelos: Snyder, Clark y Nash. Estimación de las componentes del hidrograma. Teoría del hidrograma unitario instantáneo y análisis</p>							

de los distintos modelos explicativos. Sistemas de drenaje urbano y alternativas para el control del caudal. Análisis de la precipitación y métodos para la estimación del caudal máximo, el volumen y el hidrograma.

TEMA IV: Análisis de valores extremos. Funciones de densidad de probabilidades univariadas y principales modelos: generalizado de valores extremos (GVE), Gumbel, Log-Normal II y Log-Normal III, Pearson III y Log-Pearson III. Distintos métodos de estimación de parámetros. Criterios para la selección del modelo de caudales máximos y aplicación de pruebas de bondad de ajuste. Conceptos de análisis regional de crecientes y de función de densidad de probabilidades derivada.

TEMA V: Modelos determinísticos y estocásticos. Información básica para la simulación de la transformación precipitación - caudal. Modelo de traslado de crecidas. Modelos paramétricos lineales. Definición de la función de autocorrelación y modelos Auto-regresivos. Aplicación a la simulación de variables hidrológicas utilizadas en la definición de parámetros de diseño de obras civiles. Análisis de series temporales y pronóstico hidrológico de caudales en distintas escalas de tiempo.

Bibliografía Básica

Bibliografía disponible en Biblioteca de la Facultad de Ingeniería:

- Bedient, P. y W. Huber. Hydrology and Floodplain Analysis. Addison-Wesley. 1992.
- Bras, R. Hydrology. An Introduction to Hydrological Science. Addison-Wesley. 1990.
- Kite, G. Frequency and risk analysis in hidrology. 1977.
- Linsley, Kohler, Paulhus Hidrología para Ingenieros.
- Maidment D. Handbook of Hydrology. McGraw-Hill. 1999.
- McCuen, R. Hydrologic Analysis and Design. R. Prentice Hall. 1989.
- McCuen, R. Statistical Hydrology. Prentice Hall. 1992.
- Remenieras, G. Tratado de Hidrología Aplicada. Editores Técnicos Asociados. 1971
- Ven Te Chow. Handbook of Applied Hydrology. McGraw-Hill. 1964.
- Ven Te Chow, D. Maidment, D. y L. Mays. Hidrología Aplicada. McGraw-Hill. 1994.

Bibliografía de Consulta

- Arnell, N. Global Warming, River Flows and Water Resources. 1992.
- Benjamin, J. and C. Cornell Probability, Statistics, and Decision for Civil Engineers. McGraw-Hill. 1970.
- Ciriani, T.A. U. Malone y J. Wallis. Mathematical Models for Surface Water Hydrology. John Wiley & Sons. 1977.
- Clarke, R. Stochastic Processes for Water Scientists Developments and Applications. John Wiley & Sons. 1998.
- HEC-HMS, Hydrologic Modeling System, User's Manual. Hydrologic Engineering Center 2001.
- HEC-HMS, Hydrologic Modeling System, Technical Reference Manual. Hydrologic Engineering Center 2000.
- HECGeo-HMS, Geospatial Hydrologic Modeling Extension User's Manual. Hydrologic Engineering Center 2013.
- Hoggan, D. Computer-Assisted Floodplain Hydrology and Hydraulics. 1989.
- Montgomery, D. y L. Johnson. Forecasting and Time Series Analysis. McGraw-Hill. 1976.
- Peña Sánchez de Rivera D. Estadística Modelos y Métodos, Alianza Universitaria Textos. 1991.
- Press, W., B. Flannery, S. Teukolsky y W. Vetterling. Numerical Recipes. The Art of Scientific Computing. Cambridge University Press. 1992
- Singh, V. Hydrologic Systems, I y II. Prentice Hall. 1988.
- Wilks, D. Statistical Methods in the Atmospheric Sciences. Academic Press. 1995

Docente Responsable

Nombre y Apellido **Alejandra Isabel Vornetti**

Firma



Coordinador/es de Carrera

Carrera

Ingeniería Civil

Firma



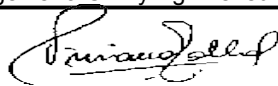
María Inés Montanaro
Coordinadora de Ing. Civil

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 2025