



Planificación Anual Asignatura Hidrología Año 2019



DOCENTE RESPONSABLE

Nombre y Apellido	Alejandra Isabel Vornetti
Categoría Docente	Profesor Asociado

MARCO DE REFERENCIA

Asignatura	Hidrología	Código:	C17.0
-------------------	------------	----------------	-------

Plan de estudios

Ingeniería Civil 2004 - Ord.C.S.Nº 2394/04 (1)

Ubicación en el Plan

3º año - 2º cuatrimestre (1)

Duración (1)	Cuatrimestral	Carácter	Obligatoria	Carga horaria	90 h
Experimental	0 h	Problemas ingeniería	20 h	Proyecto - diseño	0 h
		Práctica sup.			0 h

Asignaturas correlativas (1)	Cursadas	Hidráulica General (C16.0) - Cálculo Numérico (B5.0)
	Aprobadas	Análisis Matemático III (B4.0) - Probabilidad y estadística (B9.0)

Otras cond. para cursar	Seminario de Introducción a la Ingeniería Civil (X5.1)
--------------------------------	--

Contenidos mínimos

(1) 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.

Depto. responsable	Ingeniería Civil y Agrimensura	Área	Hidráulica y Vías de Comunic.
---------------------------	--------------------------------	-------------	-------------------------------

Nº estimado de alumno	15
------------------------------	----

OBJETIVOS

Los principales objetivos de la materia son presentar distintos modelos matemáticos para la representación de los principales procesos hidrológicos y analizar aplicaciones clásicas que son utilizadas para resolver problemas relacionados con la competencia de la Ingeniería Civil.

Los modelos matemáticos seleccionados representan las componentes más importantes del ciclo hidrológico y por lo tanto presenta una gran significación conocer sus valores numéricos para el adecuado diseño de obras hidráulicas. Por lo tanto el énfasis de la materia se centra en los modelos probabilísticos, determinísticos y probabilísticos-determinísticos que se utilizan para la estimación de los parámetros de las obras hidráulicas. Además, se ha incorporado la presentación de un modelo matemático hidrológico completo que utiliza un Sistema de Información Geográfica para obtener parámetros hidrológicos. Esto facilitará el conocimiento de las más modernas herramientas técnicas de diseño, adecuadas para la comprensión del concepto de cuenca y de la necesidad de planificar obras hidráulicas en forma conjunta.

Al cursar esta materia se pretende que los alumnos adquieran las siguientes aptitudes:

- 1.- Conocer los procesos del ciclo hidrológico y las interrelaciones entre las variables hidrológicas: precipitación, infiltración, evaporación, transpiración y caudal.
- 2.- Ser capaces de describir y analizar los elementos constitutivos de una cuenca hidrográfica y su relación con el ciclo hidrológico.
- 3.- Ser capaces de aplicar los modelos probabilísticos, determinísticos y probabilísticos-determinísticos que se utilizan para la estimación de los parámetros de diseño de las obras hidráulicas.
- 4.- Poder interpretar los resultados de un modelo matemático hidrológico completo.

APORTE A LA FORMACIÓN BÁSICA Y/O PROFESIONAL

Al cursar y aprobar esta asignatura los alumnos estarán en condiciones de analizar los principales procesos hidrológicos e interpretar los resultados de la aplicación de distintos modelos que son utilizados para definir los parámetros de diseño de obras civiles.

DESARROLLO

Actividades y estrategias didácticas

Las actividades en la asignatura incluyen la formulación y modelación de procesos hidrológicos y aplicaciones simples de un programa de diseño y planificación (HECGeo-HMS) para integrar los conocimientos teóricos y prácticos. El curso incluye clases sobre la aplicación de análisis de valores extremos y series de tiempo.

En las tareas programadas se propone la realización de problemas con valores observados en la región para mejorar el interés de los alumnos y la lectura de trabajos de actualidad científica. El ciclo hidrológico involucra numerosos procesos que deben ser comprendidos por los alumnos. Se propone la presentación de un modelo de transformación precipitación - caudal (HECGeo-HMS) para facilitar la comprensión de los conceptos de análisis hidrológico de una cuenca. La idea se relaciona con la tendencia moderna a estructurar los temas de la Hidrología como procesos y con la expectativa de que la aplicación de las técnicas de análisis hidrológico a una cuenca y su representación mediante simulación numérica permitirá la integración de teorías involucradas y, en particular, una mejor comprensión del proceso de transformación precipitación - caudal. El manejo de la información hidrometeorológica regional, el análisis de los datos de precipitación y el estudio de los errores asociados a las mediciones utilizando técnicas objetivas es un enfoque útil para lograr que los alumnos adquieran una capacidad razonable en la operación de modelos más complejos. Se remarca la importancia de la adquisición y el análisis de la información con la idea de asociar la existencia de procesos espaciales y de muestreo. Estos conceptos deben aumentar la comprensión de la necesidad de medir y la importancia de conocer la variabilidad espacial de los procesos hidrológicos.

Recursos didácticos

Para el dictado de las clases se utilizan presentaciones en power point, el gabinete de computación, el software disponible en el área, publicaciones de actualidad científica e información disponible en Internet.

Evaluación de los alumnos

Estrategia de evaluación

La evaluación de la asignatura es a través de dos exámenes parciales con problemas prácticos y preguntas conceptuales para responder. Los parciales se aprobarán con una nota de 60/100 y cada parcial tendrá un recuperatorio. En caso de desaprobado uno de los parciales en las dos instancias y aprobar el otro parcial, se dará la oportunidad de un segundo recuperatorio del parcial desaprobado.

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.

En caso de no acceder a la promoción, para la aprobación de la materia se requiere de un examen final. El examen final incluye el desarrollo de preguntas teóricas y la realización de problemas. La resolución de estos problemas tienen como objetivo la aplicación de conceptos teóricos para la estimación de los parámetros usados en el diseño hidrológico y en la definición de obras hidráulicas.

Examen libre | S

Justificación

Evaluación del desarrollo de la asignatura

Cronograma

Semana	Tema / Actividades
1	La hidrología como ciencia. Ciclo hidrológico. Morfología de cuencas. TP N°1.
2	Balance Hídrico. TP2
3	Precipitación. TP N°3.
4	Curvas IDF. TP N°4. Estructura estocástica de la precipitación.
5	TP N°5. Abstracciones hidrológicas. TP N°6.
6	Semana del estudiante
7	Hidrograma. Método Racional. TP N°7.
8	Continuación TP7. Clase de consulta.
9	Hidrograma unitario. TP N°8.
10	Consultas. 1er Parcial
11	HU Sintético HU Instantáneo. Continuación TP N°8. Recuperatorio 1er Parcial. 1er Promocional
12	Análisis de eventos extremos. TP N°9.
13	Traslado de crecidas en canales y embalses. TP N° 10.
14	Hidrología urbana. TP N° 11. Clase de consulta
15	2º Parcial. Presentación y aplicación sencilla del HECGeo-HMS. TP N°12
16	Análisis de series temporales. TP N° 13. Recuperatorio 2º parcial. 2º Promocional.

Recursos

Docentes de la asignatura

Nombre y apellido	Función docente
Alejandra I. Vornetti	Desarrollo teoría y práctica
Héctor J. Comparato	Desarrollo teoría y práctica (con licencia)
Bruno Díaz	Desarrollo práctica
Lucas Silva	Desarrollo práctica (Ayudante alumno)

Recursos materiales	
Software, sitios interesantes de Internet	
Software ArcGis Modelo HECGeo-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	
Principales equipos o instrumentos	
Gabinete de computación. Cañón proyector Retroproyector	
Espacio en el que se desarrollan las actividades	
Aula <input checked="" type="checkbox"/>	Laboratorio <input type="checkbox"/>
Gabinete de computación <input checked="" type="checkbox"/>	Campo <input type="checkbox"/>
Otros	
OTROS DATOS	
Cursada intensiva	N
Cursada cuatrimestre contrapuesto	N



Programa Analítico Asignatura Hidrología (C17.0)



Departamento responsable	Ingeniería Civil y Agrimensura	Área	Hidráulica y Vías de Comunic.
Plan de estudios	Ingeniería Civil 2004		

Programa Analítico de la Asignatura - Año 2019

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.

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.

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 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	
Dirección de Departamento	
Firma	
Secretaría Académica	
Firma	