



UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA LA MOLINA
ESCUELA DE POSGRADO
Doctorado en Recursos Hídricos
Facultad de Ingeniería Agrícola
Departamento de Recursos Hídricos



CURSO (ASIGNATURA) HIDROLOGÍA ESTOCÁSTICA

CODIGO IA8022

CREDITOS 3-0-3

PRE-REQUISITOS APROBACIÓN DEL CÓMITE ACÁDEMICO

JUSTIFICACIÓN

El curso proporcionará al alumno un enfoque avanzado del análisis de series de tiempo como una de las grandes herramientas usadas en hidrología en la construcción de modelos matemáticos para la generación sintética de datos hidrológicos con fines de planeamiento de los recursos hídricos para los diferentes usos.

OBJETIVOS

El curso se propone no solo a ayudar a comprender los principios fundamentales de la probabilidad y estadística aplicada a la hidrología, sino también ilustrar una gran variedad de casos en que se utilizan.

CONTENIDO ANALÍTICO

Semana 1 y 2: Fundamentos de Probabilidad: Introducción, Variable Aleatoria y Distribución de Probabilidades, Función de Densidad y de Distribución de Variables Aleatorias, Momentos de Distribuciones, Estimación de Parámetros, Distribuciones Bidimensionales, Distribución de Frecuencias.

Semana 3 y 4: Distribución de Probabilidades Más Comunes: Distribución de Probabilidades de Variables Aleatorias Discretas (Distribución Hipergeométrica; Proceso de Bernoulli; Distribución de Poisson; Distribución Exponencial; Distribución Gamma; Distribución Multinomial). Distribución de probabilidades de Variables Aleatorias Continuas: (Distribución Normal; Distribución Uniforme o Rectangular; Distribución Exponencial; Distribución Gamma; Distribución Log-Normal de 2 Parámetros; Distribución Log-Normal de 3 Parámetros; Distribución de Valores Extremos; Distribución Beta; Distribución de Pearson Tipo III; Distribución Log-Pearson Tipo III).

Semana 5 y 6: Intervalos de Confianza, Pruebas de Hipótesis y Pruebas de Ajuste: Intervalos de Confianza para la Media de una Distribución Normal, Intervalos de Confianza para la Diferencia de Medias de Dos Distribuciones Normales; Intervalos de Confianza para la Variancia de una Distribución Normal; Intervalos de Confianza con un solo límite; Intervalo de Confianza para Distribución Gumbel. Pruebas de Hipótesis de una cola o unilateral; Prueba de dos colas; Pasos para realizar una Prueba de Hipótesis; Prueba de Hipótesis sobre la Media de una Distribución; Normal; Prueba de Hipótesis sobre la diferencia de medias; Prueba de Hipótesis relativa a la Variancia de una Población; Prueba de Hipótesis relativa a la Variancia de dos Poblaciones. Pruebas de Ajustes: Ajuste Gráfico, Prueba de Ajuste Chi-cuadrado, Prueba de verificación de Kolmogorov-Smirnov, Ventajas y limitaciones de las Pruebas de Ajuste.

Semana 7 y 8: Regresión Lineal Simple: Regresión Simple, Evaluación de la Regresión, Intervalos de Confianza y Pruebas de Hipótesis: Inferencia en los Coeficientes de regresión; Intervalos de Confianza en la Línea de regresión; Intervalos de Confianza para el Error Estándar. **Regresión Lineal Múltiple:** Modelo Lineal General, Intervalos de Confianza y Pruebas de Hipótesis: Intervalos de Confianza para el Error Estándar; Inferencia en los Coeficientes de Regresión; Intervalo de Confianza para la Línea de Regresión.

Semana 9: Examen Parcial.

Semana 10 y 11: Correlación: Inferencia acerca de los coeficientes de correlación, Correlación Serial, Correlación y Análisis Regional, Correlación de Causa y Efecto, Correlación Spuria o Falsa Correlación. **Generación De Datos Univariados:** Procedimiento de Generación de Datos, Generación de Números Aleatorios: Números Aleatorios con Distribución Uniforme; Números Aleatorios con Distribución Normal; Números Aleatorios con Distribución Log-Normal; Números Aleatorios con Distribución Pearson III.

Semana 12: Análisis de Series de Tiempo: Generalidades, Representación de un Proceso Estocástico, Propiedades de las Series de Tiempo, Autocorrelación, Análisis Espectral, Ejemplos de Autocorrelación y Densidad Espectral

Semana 13 y 14: Modelos Estocásticos en Hidrología: Modelo Autorregresivo de Primer Orden, Modelos Autorregresivos de Orden Superior, Modelo de Markov para Eventos Múltiples, Modelo de Cadenas de Harkov, Modelos Multivariados.

Semana 15: Examen Final.

SISTEMA DE EVALUACION

- Trabajo de investigación y exposición : 40%
- Examen de medio curso : 30%
- Examen final : 30%

REFERENCIA BIBLIOGRAFICA

- (1) CHOW VEN TE – Hand book of Applied Hydrology, New York, McGraw-Hill Book Company, 1964
- (2) CLARKE R. T. - Mathematical Models in Hydrology, Food and Agriculture Organization of the United Nations – Rome, 1973
- (3) HANN T. CHARLES - Statistics Methods in Hydrology, The IOWA State University Press Ames – IOWA – USA, 1977
- (4) JACK R. BENJAMIN & C. ALLIN CORNELL - Probability, Statistics and Decision for Civil Engineers, McGraw-Hill Book Company, 1969
- (5) KREYSZING ERWIN - Introducción a la Estadística Matemática, Editorial LIMUSA – México, 1979
- (6) MEJIA M. J. A. & DE PIEROLA CANALES J. N. - Estadística Aplicada a la Hidrología, Departamento de Recursos de Agua y Tierra – UNALM – La Molina – Lima, 1985
- (7) MOYA C. R. & SARAVIA A. G. - Teoría de Probabilidad e Inferencia Estadística, Lima – Perú, 1982
- (8) RADOJICIC MILENA - Statistical Methods Applied in Hydrology, Belgrade – Yugoslavia, 1983
- (9) SALAS LA CRUZ, JOSE - Modelamiento Estocástico de Series Hidrológicas, Departamento de Recursos de Agua y Tierra – UNALM – La Molina – Lima, 1979
- (10) VELAZCO L. JAIME - Hidrología Avanzada, Departamento de Recursos de Agua y Tierra – UNALM - La Molina – Lima, 1981
- (11) YEVEJEVICH V. - Probability Processes in Hydrology, Water Resources Publications, Fort Collins – Colorado USA, 1972

- (12) YEVJEVICH V. - Stochastic Processes in Hydrology, Water Resources Publications, Fort Collins – Colorado USA, 1972.