

## SYLLABUS DE ASIGNATURA

Estimado profesor: Tenga presente que este documento es un formato interno manejado por la Vicedecanatura Académica, parte del contenido será publicado en el portal DNINFOA-SIA para información de los estudiantes y de la comunidad académica en general. Le recomendamos atentamente diligenciar el formato con el mayor esmero posible ya que será un suministro para la información requerida en los procesos de acreditación internacional.

\*\*\* No se encuentra avalado por el Consejo Académico.

	Día	Mes	Año
FECHA DE DILIGENCIAMIENTO:	6	11	2021

### 1. IDENTIFICACIÓN DE LA ASIGNATURA

1.1. NOMBRE DE LA ASIGNATURA	MÉTODOS ESTOCÁSTICOS EN RECURSOS HIDRÁULICOS
1.2. CÓDIGO DE LA ASIGNATURA	2025858
1.3. NIVEL	POSGRADO
1.4. SEDE	BOGOTÁ
1.5. FACULTAD	INGENIERÍA
1.6. UNIDAD QUE OFRECE LA ASIGNATURA	DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA CIVIL Y AGRÍCOLA
1.7. LÍNEA DE PROFUNDIZACIÓN	MODELACIÓN DE FENÓMENOS Y AMENAZAS
1.8. TIPO DE CURSO	TEÓRICO

### 2. OBJETIVOS DEL PROGRAMA

### 3. OBJETIVOS EDUCATIVOS DEL PROGRAMA

### 4. RESULTADOS DE APRENDIZAJE DEL PROGRAMA (RA)

### 5. DURACIÓN

### 6. VALIDABLE

A LA SEMANA			AL SEMESTRE		CRÉDITOS	Asignatura validable	
HAP	HAI	THS= HAP	No. de semanas	THP= THSxSemanas	No. de Créditos		
4	8	12	16	192	4	Asignatura NO validable	X

### 7. PORCENTAJE DE ASISTENCIA

85	%	Total de horas presenciales al semestre= HAP x Semanas	64	Mínimo de horas presenciales	54
----	---	--	----	------------------------------	----

### 8. REQUISITOS DE LA ASIGNATURA

CÓDIGO	NOMBRE DE LA ASIGNATURA	TIPO DE

### 9. PLANES DE ESTUDIO A LOS QUE SE ASOCIA LA ASIGNATURA

CÓDIGO	NOMBRE DEL PLAN DE ESTUDIOS	COMPONENTE	AGRUPACIÓN	OBLIGATORIA/OPT
2887	DOCTORADO EN INGENIERÍA - INGENIERÍA CIVIL	Libre elección (L) - posgrado		Electiva
2705	MAESTRÍA EN INGENIERÍA - RECURSOS HIDRÁULICOS	Libre elección (L) - posgrado		Electiva
BAPI	BAPI - OPCIÓN DE GRADO ASIGNATURAS DE POSGRADO INGENIERÍA	Libre elección (L) - Pregrado		Electiva

## PROGRAMA DE LA ASIGNATURA

### 10. DESCRIPCIÓN DE LA ASIGNATURA (contenido Máx. SIA 150 palabras)

El objetivo de este curso de posgrado es dar a los estudiantes un amplio contexto de las diferentes herramientas y modelos matemáticos y computacionales disponibles para analizar sistemas en los que existe incertidumbre. Las ideas clave que subyacen al análisis estocástico se presentarán e ilustrarán utilizando diversas aplicaciones

elegidas entre ingeniería, ciencias físicas y economía. Este curso tiene como objetivo presentar a los estudiantes el tema en un nivel avanzado y ofrecer un punto de entrada a muchos otros cursos de estocástico de alto nivel.

El curso introduce el uso de técnicas probabilísticas para la caracterización de procesos hidrológicos, incluyendo variables aleatorias como caudal, precipitación, temperatura, etc. Métodos estadísticos para diseño hidrológico. Análisis de problemas de valores extremos relaciones entre diversas variables hidrológicas, análisis de series de tiempo y estimación de parámetros.

#### 11. COMPETENCIAS PREVIAS

Los estudiantes deben tener claros los conceptos en variables reales (por ejemplo, límites, argumentos épsilon-delta, etc.) y álgebra lineal (por ejemplo, espacios vectoriales, matrices, valores propios, vectores propios, diagonalización). Además, se supone que los estudiantes ingresan a la clase con alguna preparación básica en probabilidad (Conocimiento del espacio muestral, eventos, probabilidad, probabilidad condicional, independencia, variables aleatorias, rvs distribuidos conjuntamente, funciones de masa de probabilidad, funciones de densidad de probabilidad, expectativas, la ley de los grandes números, teorema del límite central).

#### 12. OBJETIVO GENERAL DE LA ASIGNATURA

#### 13. RESULTADOS DE APRENDIZAJE DE LA ASIGNATURA

Al finalizar este curso el estudiante tendrá la habilidad de:

- Diseñar, planear y presupuestar las construcciones necesarias para la adecuación del medio productivo, incluyendo el estudio y comportamiento de algunos materiales de construcción.
- Análisis y diseño de estructuras de construcción de cubiertas.

Resultados de Aprendizaje del **PROGRAMA (RA)**

Resultados de Aprendizaje de la ASIGNATURA	RA1	RA2	RA3	RA4	RA5	RA6	RA7

14. CONTENIDOS BÁSICOS	15. CONTENIDO DETALLADO	16. ACTIVIDADES ASOCIADAS Y DEDICACIÓN (hr)
1.1.INTRODUCCIÓN	1.1.1.¿Qué es la hidrología estocástica? 1.1.2.Definiciones	
1.2.ESTADÍSTICA DESCRIPTIVA	1.2.1.Una variable 1.2.2.Bivariada	
1.3.PROBABILIDAD Y VARIABLES ALEATORIAS	1.3.1.Variable aleatorias y distribuciones de probabilidad 1.3.2.Elementos de la teoría de probabilidad 1.3.3.Medidas de las distribuciones de probabilidad 1.3.4.Momentos 1.3.5.Funciones características 1.3.6.Algunas funciones de probabilidad conocidas y sus propiedades 1.3.7.Dos o más variables aleatorias	
1.4.ESTADÍSTICA DESCRIPTIVA Y EXTREMOS	1.4.1.Introducción 1.4.2.Análisis de los máximos valores 1.4.3.Test estadísticos	
1.5.FUNCIONES ALEATORIAS	1.5.1.Definiciones 1.5.2.Tipos de funciones aleatorias 1.5.3.Funciones aleatorias estacionarias 1.5.4.Funciones aleatorias condicionadas 1.5.5.Representación espectral de funciones aleatorias 1.5.6.Promedio local de funciones aleatorias estacionarias	

<b>1.6.ANÁLISIS DE SERIES DE TIEMPO</b>	1.6.1.Introducción 1.6.2.Definiciones 1.6.3.Linealidad 1.6.4.Procesos autorregresivos 1.6.5.Procesos de media móvil 1.6.6.Procesos integrados autorregresivos y de media móvil 1.6.7.Aspectos de modelación 1.6.8.Modelos de transferencia función/ruido	
<b>1.7.GEOESTADÍSTICA</b>	1.7.1.Introducción 1.7.2.Estadística descriptiva espacial 1.7.3.Interpolación espacial con Kriging 1.7.4.Estimación de la distribución local condicional 1.7.5.Simulación geoestadística 1.7.6.Otros métodos geoestadísticos	
<b>1.8.MODELACIÓN ESTOCÁSTICA DE PRONÓSTICO</b>	1.8.1.Introducción 1.8.2.Funciones explícitas de una variable aleatoria 1.8.3.Funciones explícitas de varias variables aleatorias 1.8.4.Integrales espaciales, temporales y espacio-temporales de funciones aleatorias 1.8.5.Funciones vectoriales 1.8.6.Ecuaciones diferenciales con una variable aleatoria 1.8.7.Ecuaciones diferenciales estocásticas	
<b>1.9.OPTIMIZACIÓN, PREDICCIÓN Y FILTRO KALMAN</b>	1.9.1.Introducción 1.9.2.Principios del Filtro Kalman 1.9.3.Filtro Kalman y series de tiempo 1.9.4.Ejemplos 1.9.5.Filtros Kalman y campos espaciales 1.9.6.Ejemplos	

<b>17. ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS RECOMENDADAS</b>			
Clase Magistral por parte del Docente. Tareas, Estudios de caso, ejercicios prácticos en clase y como tarea. Prácticas computacionales. Exámenes cortos en clase (Quizzes), exámenes parcial y final. Proyecto Final Aplicado.			
<b>18. RECURSOS DISPONIBLES</b>			
<b>19. EVALUACIONES Y CALIFICACIONES</b>			
<b>20. CRITERIOS PARA LA CALIFICACIÓN</b>			
<b>21. BIBLIOGRAFÍA BÁSICA</b>			
<b>TEXTOS GUÍA</b>			
<b>AUTOR (ES)</b>	<b>TÍTULO</b>	<b>EDITORIAL - PAÍS</b>	<b>AÑO</b>

TEXTOS COMPLEMENTARIOS			
AUTOR (ES)	TÍTULO	EDITORIAL - PAÍS	AÑO
Beaumont, G.	Probability and Random Variables	Elsevier Science	2005
Berkowitz	Dispersion in Heterogeneous Geological Formations	Springer Netherlands	2002
Bogardi,J & Kundzewicz, Z.	Risk, Reliability, Unceraintym and Robustness of Water Resource	Cambridge University	2014
Brémaud, P.	Fourier Analysis and Stochastic Processes	Springer International Publishing	2014
Brémaud, P.	Discrete Probability Models and Methods: Probability on Graphs and Trees, Markov Chains and Random Fields, Entropy and Coding	Springer International Publishing	2017
Casella, G., & Berger, R. L.	Statistical Inference	Thomsom Learning	2002
Chan, T. F., & Shen, J.	Image Processing and Analysis: Variational, PDE, Wavelet, and Stochastic Methods	Society for Industrial and Applied Mathematics	2005
Dagan, G., & Neuman, S. P.	Subsurface Flow and Transport: A Stochastic Approach	Cambridge University	2005
Ferguson, T. S.	A Course in Large Sample Theory	CRC Press	2017
Govindaraju, R. S., & Das, B. S.	Moment Analysis for Subsurface Hydrologic Applications	Springer Netherlands	2007
Govindaraju, R. S., & Rao, A. R.	Artificial Neural Networks in Hydrology	Springer Netherlands	2017
Grimmett, G., Grimmett, P. M. S. G.,	Probability and Random Processes	OUP Oxforx	2001
Hipel, K. W.	Stochastic and Statistical Methods in Hydrology and	Springer Netherlands	2013
Hipel, K. W., & McLeod, A. I.	Time Series Modelling of Water Resources and Environmental Systems	Elsevier Science	2013
Kottegoda, N. T.	Stochastic Water Resources Technology	Palgrave Macmillan UK	1980
Kundzewicz, Z. W.	New Uncertainty Concepts in Hydrology and Water Resources	Cambridge University	2007
Marco, J. B., Harboe, R., & Salas, J. D	Stochastic Hydrology and its Use in Water Resources Systems Simulation and Optimization	Springer Netherlands	2012
Rao, A. R., Hamed, K. H., & Chen,	Nonstationarities in Hydrologic and Environmental Time Series	Springer Netherlands	2012
Robert, C., & Casella, G.	Introducing Monte Carlo Methods with R	Springer	2010
Robert, C., & Casella, G.	Monte Carlo Statistical Methods	Springer New York	2013
Rubin, Y.	Applied Stochastic Hydrogeology	Oxford University Pres	2003
Shen, B., Wang, Z., & Shu, H.	Nonlinear Stochastic Systems with Incomplete Information: Filtering and Control	Springer London	2013
Wilson, A. M	Inverse and Forward Modeling of Flow and Transport in Heterogeneous Geological Media	University of California	2000
MATERIAL WEB			
22. DOCENTES ASOCIADOS A LA ASIGNATURA			
Formato diligenciado por:			
Nota: Si tiene alguna duda al diligenciar el formato, comuníquese con la Unidad de Apoyo a los Procesos de Autoevaluación y Acreditación (autoevalua_fibog@unal.edu.co)			



\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_



