

UNIVERSIDAD DE LOS ANDES
Departamento de Ingeniería Civil y Ambiental

ICYA 4715 MODELACIÓN DE HIDROSISTEMAS

Primer Semestre de 2019

Profesor: **Mario Díaz-Granados** (mdiazgra@uniandes.edu.co). Oficina ML776
Horario de clases y salón: Martes y Jueves, salón **AU307** de 2:00 a 3:20 pm
Monitor: por definir

Concepto de hidrosistemas. Marco integral de los recursos hídricos. Abstracción y simplificación en la modelación. Aproximación sistémica de la modelación. Clasificación de sistemas y modelos. Protocolo de modelación. Calibración de modelos: métodos de gradiente y de Montecarlo; análisis de sensibilidad. Análisis de incertidumbre: distribuciones derivadas de probabilidad, métodos aproximados. Análisis probabilísticos. Confiabilidad de hidrosistemas. Herramientas computacionales en la modelación de hidrosistemas.

Algunas Referencias:

- Haan, C. T., editor, Hydrologic Modelling of Small Watersheds, ASAE Monograph # 5, ASAE, 1982.
Chow, V. T., D. Maidment y L. Mays, Applied Hydrology, McGraw-Hill, 1988.
Benjamin, J. R. y C. A. Cornell, Probability, Statistics and Decision for Civil Engineers, McGraw-Hill, 1970
Maidment, D., editor, Handbook of Hydrology, McGraw-Hill, 1993.
Chow, V. T., editor, Handbook of Applied Hydrology, McGraw-Hill, 1964.
Linsley, R. K., J. B. Franzini, D. L. Freyberg y G. Tchobanoglous, Water Resources Engineering, McGraw-Hill, 1992.
Biswas, A. K., Systems Approach to Water Management, McGraw-Hill Kogakusha, 1976.
Viessman, W., J. W. Knapp, G. L. Lewis y T. E. Harbaugh, Introduction to Hydrology, Harper Row, 1977.
Bras, R. L. e I. Rodríguez-Iturbe, Random Functions and Hydrology, Addison Wesley, 1985.
Press, W. H. y B. O. Flannery, Numerical Recipes: The Art of Scientific Computing, Cambridge University Press, 1988.
Bras, R. L., Hydrology, An Introduction to Hydrologic Sciences, Addison Wesley, 1990.
Eagleson, P. S., Dynamic Hydrology, McGraw-Hill, 1970.
Kottegoda, N. y E. Rosso, Applied Statistics for Civil and Environmental Engineers, Blackwell Publishing, 2008.
McCuen, R., Hydrologic Analysis and Design, Prectice-Hall, 1998.
Ford, A., Modeling the Environment, Island Press,
McCuen, R. H., Modelling Hydrologic Change, Statistical Methods, Lewis Publishers, 2003.
Mays, L. W. y Y. Tung, Hydrosystems Engineering and Management, McGraw-Hill, 1992
Tung, Y., B. Yen y C. Melching, Hydrosystems Engineering Reliability, Assesment and Risk Analysis, McGraw-Hill,
Tung, Y. y B. Yen, Hydrosystems Engineering Uncertainty Analysis, McGraw-Hill, 2005.
Jakerman, A., A. Voinov, A. Rizzoli y S. Chen, Environmental Modelling, Software and Decision Support, Elsevier, 2008.
Ossenbruggen, P. J., Systems Analysis for Civil Engineers, Wiley & Sons, 1984.
Smith, A., E. Hinton y R. W. Lewis, Civil Engineering Systems Analysis and Design, Wiley & Sons, 1983.
deNeufville, R. y J. Stafford, Systems Analysis for Engineers and Managers, McGraw-Hill, New York, 1971.
Bogardi, J., Z. Kundzewicz, editores, Risk, Reliability, Uncertainty, and Robustness of Water Resources Systems, Cambridge UP, 2004.
Kundzewicz, Z., editor, New Uncertainty Concepts in Hydrology and Water Resources, Cambridge UP, 1995, 2006
Mays, L. W., editor, Water Resources Handbook, McGraw-Hill, 1996
Ward, R. C., Principles of Hydrology, McGraw-Hill, 2000
Singh, V. P., Hydrologic Systems, Volume 1: Rainfall-Runoff Modeling, Prentice-Hall, 1988.
Holzbecher, E., Environmental Modeling using Matlab, Spriger, 2007.
Helsel, D. R. y R. M. Hirsch, Statistical Methods in Water Resources, USGS, Septiembre 2002.
Simonovic, S., Managing Water Resources, Methods and Tools for a System Approach, Unesco Publishing, Earthscan Publishing, 2009.
Loucks, D. P. y E. Van Beek, Water Resources Systems Planning and Management, Unesco Publishing, 2005.

Journals:

Water Resources Research, AGU	Journal of Water Resources Planning & Management, ASCE.
Journal of Hydrologic Engineering, ASCE.	Journal of Hydraulics Engineering, ASCE.
Journal of Hydraulics Engineering, ASCE.	Journal of Irrigation and Drainage, ASCE.
Journal of Irrigation and Drainage, ASCE.	Journal of Waterway, Port, Coastal & Oceanography, ASCE.
Journal of Computing Engineering, ASCE.	Transactions, ASCE.
Advances in Water Resources.	Journal of Hydrology.
Water Resources Bulletin.	Groundwater.
Urban Water	Hydroinformatics

Material clases: en SICUA estarán disponibles las presentaciones de clase en PowerPoint. Éstas son para uso exclusivo de los estudiantes del curso. En SICUA habrá material de soporte adicional.

Tareas: El curso tendrá un componente importante de tareas individuales y en grupo. Se recibirán tareas después de la fecha acordada con una penalización de 0.25/5 por cada día calendario de retraso.

Notas: 2 parciales 40%; tareas y trabajos 35%; examen final 25%

Nota Definitiva: es la nota final ponderada según los anteriores porcentajes, expresada con décimas y centésimas (por ejemplo, si la nota final es 3.6783, la nota definitiva será 3.68; si la nota final es 3.6743, la nota definitiva será 3.67)
Excusas: se recibirán excusas de acuerdo con el artículo 43 del RGEPr. Éstas serán entregadas a la coordinación del departamento para su verificación y aval. Con su aval se procederá a programar la actividad correspondiente.

Temario tentativo:

CLASE	FECHA	TEMA	Notas
1	22-Jan	Introducción. Hidrosistemas: definición	
2	24-Jan	Hidrosistemas: ciclo hidrológico, balance hídrico	
3	29-Jan	Representación de hidrosistemas como sistemas	
4	31-Jan	Modelos, sistemas: ejemplos de hidrosistemas	
5	5-Feb	Modelos, sistemas: ejemplos de hidrosistemas	
6	7-Feb	Clasificación de sistemas	
7	12-Feb	Modelación	
8	14-Feb	Clasificación de modelos	
9	19-Feb	Concepto de séptupla	
10	21-Feb	Ejemplos de modelación con séptuplas	
11	26-Feb	Protocolo de modelación	
12	28-Feb	PARCIAL 1	
13	5-Mar	Protocolo de modelación	
14	7-Mar	Calibración de modelos, ejemplo resultados de cuenca	
15	12-Mar	Calibración con métodos de gradiente	
16	14-Mar	Calibración con métodos de gradiente	Nota 30%
17	19-Mar	Calibración con métodos de gradiente: ejemplo con PEST	
18	21-Mar	Calibración, análisis de sensibilidad e incertidumbre con técnicas de Montecarlo	Fecha retiro
19	26-Mar	Calibración, análisis de sensibilidad e incertidumbre con técnicas de Montecarlo	
20	28-Mar	Taller calibración Montecarlo	
21	2-Apr	Taller calibración Montecarlo: LL-E con SISO Y MISO	
22	4-Apr	Modelos conceptuales hidrológicos	
23	9-Apr	PARCIAL 2	
24	11-Apr	Herramientas para la modelación de hidrosistemas	
	16-Apr	SEMANA DE TRABAJO INDIVIDUAL: ABRIL 15 a 19	
	18-Apr		
25	23-Apr	Herramientas para la modelación de hidrosistemas	
26	25-Apr	Incertidumbre en hidrosistemas. Repaso probabilidad	
27	30-Apr	Métodos de análisis de incertidumbre: distribuciones derivadas de prob	
28	2-May	Métodos de análisis de incertidumbre: métodos aproximados	
29	7-May	Métodos de análisis de incertidumbre: métodos aproximados	
30	9-May	Confiabilidad de hidrosistemas	