

UNIVERSIDAD DE LOS ANDES
Departamento de Ingeniería Civil y Ambiental

ICYA 4715 MODELACIÓN DE HIDROSISTEMAS

Segundo Semestre de 2017

Profesor: **Mario Díaz-Granados** (mdiazgra@uniandes.edu.co). Oficina ML776
Horario de clases y salón: Martes y Jueves, salón **O303** de 2:00 a 3:20 pm
Monitor: Daniel Guyumus

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