

UNIVERSIDAD DE LOS ANDES

DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA CIVIL Y AMBIENTAL

Primer semestre de 2017

ICYA 4709 – ANÁLISIS DE HIDROSISTEMAS

PROFESOR: MARIO DÍAZ-GRANADOS (mdiazgra@uniandes.edu.co), Oficina ML776
MONITOR: Daniel Esteban Guyumus Preciado (de.guyumus10@uniandes.edu.co)
HORARIO: Martes y Jueves de 15:30 a 16:50
SALÓN: Martes: AU-206 y Jueves: O-302

Descripción ICIV4709. Concepto de hidrosistemas. Elementos básicos de la economía del bienestar y del análisis de beneficio-costos aplicados a hidrosistemas teniendo en cuenta las características económicas de los recursos hídricos. Procesos de planeación de hidrosistemas, actores principales y funciones. Modelación de hidrosistemas con control. Técnicas de Investigación operacional aplicadas al análisis de hidrosistemas: programación lineal y lineal estocástica, programación dinámica y dinámica estocástica, multiplicadores de Lagrange. Técnicas de simulación estocástica. Formulación y análisis de hidrosistemas de abastecimiento de agua potable, hidroelectricidad, riego y drenaje y control de inundaciones. Aplicabilidad de análisis multiobjetivo en planeación de hidrosistemas.

Temas

1. Introducción: Concepto de hidrosistema. Bienestar social. Optimización (3 horas)
2. Características económicas del agua. Conceptos básicos de economía del Bienestar: (1.5 horas)
3. Análisis Costo-Beneficio. Ejemplos (1.5 horas)
4. Planeación del aprovechamiento y control de los recursos hídricos (1.5 horas)
5. Modelación de sistemas. Sistemas con control (3 horas)
6. Simulación estocástica de hidrosistemas: variables aleatorias, hidrología estocástica, técnicas de simulación (6 horas)
7. Programación lineal y lineal estocástica. Aplicaciones (6 horas)
8. Programación dinámica y dinámica estocástica. Aplicaciones (4.5 horas)
9. Análisis de costo mínimo (3 horas)
10. Formulación y Análisis de Proyectos en Sectores de Agua Potable, Hidroeléctrico, Riego y Drenaje y Regulación y Control de Inundaciones. (4.5 horas)
11. Análisis multiobjetivo (1.5 horas) 12. Dos parciales (3 horas)

Prerrequisitos deseables:

1. Análisis y diseño hidrológico.
2. Parámetros y modelación de la calidad de agua.
3. Conceptos básicos de economía general
4. Cálculo diferencial
5. Probabilidad: distribuciones discretas, continuas y mixtas. Análisis probabilístico.
6. Estadística: concepción e interpretación de análisis estadísticos.
7. Programación de computadores

Uso del computador

1. Tarea en el tema 7 que requiere el uso de un programa de programación lineal
2. Tareas en los temas 6, 9 y 10 que requieren el desarrollo de programas en BASIC, FORTRAN, PASCAL, C, Matlab, Maple o Madcad y/o uso de hojas electrónicas o cualquier otro recurso computacional.

EVALUACIÓN DEL CURSO: 2 parciales 17.5% cu; Tareas/trabajos 40% y Examen Final 25%. Fechas previstas para los dos parciales: Parcial 1: 9 de marzo; Parcial 2: 25 de abril. Nota final = promedio ponderado aproximado con 2 cifras decimales

REFERENCIAS

1. Castro, R. y K. Mokate, Evaluación Económica y Social de Proyectos de Inversión, Facultad de Economía, Universidad de los Andes, 1996.
2. Henderson, J. y R. Quandt, Micro-economic Theory, McGraw-Hill, 1971.
3. James, L. y R. Lee, Economics of Water Resources Planning, McGraw-Hill, 1971.
4. Loucks, D., J. Stedinger y D. Haith, Water Resource Systems Planning and Analysis, Prentice-Hall, 1981.
5. Loucks, D. y van Beek, Water Resources Systems Planning and Management, An Introduction to Methods, Models and Applications, Unesco Publishing, 2005.
6. Mays, L. W. y Y. Tung, Hydrosystems Engineering and Management, McGraw-Hill, 1992.
7. Mays, L., editor, Water Resources Handbook, Mc-Graw-Hill, 1996.

OTRAS REFERENCIAS:

1. Banco Interamericano de Desarrollo, BID, Monografías varias sobre Análisis de Proyectos.
2. Biswas, A. K., Systems Approach to Water Management, McGraw-Hill Kogakusha, 1976.
3. Call, S. y W. Hollahan, Microeconomía, Grupo Editorial Iberoamericano, México, 1983.
4. CEDE, Estimación de la Tasa Social de Descuento para Colombia, Facultad de Economía, Universidad de los Andes, Santafé de Bogotá, 1992.
5. deNeufville, R. y J. Stafford, Systems Analysis for Engineers and Managers, McGraw-Hill, New York, 1971.
6. Eckstein, O., Explotación de Recursos Hidráulicos, Compañía General de Ediciones S. A., México, 1964.
7. Eckstein, O., Water Resource Development: The Economics of Project Evaluation, Harvard University Press, 1968.
8. Ferguson, C. E. y J. P. Gould, Teoría Microeconómica, Fondo de Cultura Económica, Tercera Edición, México, 1980.
9. Field, B. C., Environmental Economics, An Introduction, McGraw-Hill International, 1994.
10. Fonade y DNP, Estudio Nacional de Aguas, 1984.
11. Fontaine, E., Evaluación Social de Proyectos, 12 edición, Alfaomega, 1999.
12. Freeman, A., Control de Contaminación del Agua y el Aire. Evaluación Costo-Beneficio. Limusa, 1987.
13. Gittinger, J. Economic Analysis of Agricultural Projects, EDI, World Bank, 1982.
14. Howe, C., Benefit-Cost Analysis for Water Planning, AGU, 1971.
15. Hufschmidt, M. y M. Fiering, Simulation Techniques for Design of Water Resource Systems, Harvard University Press, 1986.
16. Just, R., D. Hueth y A. Schmitz, Applied Welfare Economics and Public Policy, Prentice Hall, New York, 1982.
17. Kuiper, E., Water Resources Project Economics, Butterworth & Company, 1971.
18. Kuiper, E., Water Resources Development: Planning, Engineering and Economics, Butterworth, 1965.
19. Layard, R. (ed.), Análisis Costo Beneficio, Fondo de Cultura Económica, México, 1978.
20. Linsley, R., J. Franzini, D. Freyberg y G. Tchobanoglous, Water-Resources Engineering, McGraw-Hill, 1992.
21. López, S., Manual de Proyectos de Inversión, DNP, 1985.
22. Maass, A., M. M. Hufschmidt, R. Dorfman, H. A. Thomas, S. A. Marglin y G. M. Fair, Design of Water Resource Systems, Harvard University Press, 1962.
23. Marrero, N., Técnicas de Optimización Aplicadas a la Ingeniería Hidráulica, Editorial Ediciones, La Habana, 1985.
24. Mishan, E., Cost-Benefit Analysis, Allen & Irwin, Londres, 1988.
25. Mokate, K. M. y otros, Evaluación Financiera de Proyectos de Inversión, Facultad de Economía, Universidad de los Andes, 1996.
26. Ossenbruggen, P. J., Systems Analysis for Civil Engineers, Wiley & Sons, 1984.
27. Pearce, D. Y R. Turner, Economía de los Recursos Naturales y del Medio Ambiente, Celeste Ediciones, 1995.
28. Randall, A., Economía de los Recursos Naturales y Política Ambiental, Limusa, 1985.
29. Smith, A., E. Hinton y R. W. Lewis, Civil Engineering Systems Analysis and Design, Wiley & Sons, 1983.
30. Smith, S. y R. Castle, Economics and Public Policy in Water Resources Development, Iowa State University Press, 1965.
31. Universidad de Chile, Desarrollo de los Recursos Hídricos, OPS, 1975.
32. Water Resources Publications, Transfer of Water Resources Knowledge, WRP, Fort Collins, 1973.

JOURNALS DE REFERENCIA

Journals de la ASCE: Hydrologic Engineering, Hydraulic Engineering, Irrigation and Drainage, Water Resources Planning & Management, Computing Engineering; 2. Advances in Water Resources; 3. Journal of Hydrology; 4. Water Resources Bulletin; 5. Water Resources Research; 6. Groundwater; 7. Groundwater Monitoring Review, etc.

PROGRAMA

Día	Fecha	Sesión	Tema	Notas	
Ma	24-Jan	1	Introducción. Concepto de hidrosistema. Agua: recurso y amenaza		
Ju	26-Jan	2	Bienestar económico.		
Ma	31-Jan	3	Mercados. Competencia perfecta. Caso del agua. Naturaleza de la oferta de agua		
Ju	2-Feb	4	Naturaleza de la demanda de agua. Externalidades en el mercado		
Ma	7-Feb	5	Demanda: comportamiento consumidor. Oferta: producción, curvas de costos		
Ju	9-Feb	6	Mercados con distorsiones		
Ma	14-Feb	7	Evaluación económica de proyectos		
Ju	16-Feb	8	Manejo de los recursos hídricos/hidráulicos		
Ma	21-Feb	9	Modelación. Séptupla para caracterización de hidrosistemas. Acoples		
Ju	23-Feb	10	Acoples de sistemas. Componentes y subsistemas. Sistemas con control		
Ma	28-Feb	11	Simulación estocástica		
Ju	2-Mar	12	Optimización con simulación. Generación de números aleatorios. Excel		
Ma	7-Mar	13	Generación sintética de caudales		
Ju	9-Mar	14	PARCIAL 1		
Ma	14-Mar	15	Excel Thomas&Fiering y Lognormal, modelo multivariado AR		
Ju	16-Mar	16	Modelo de desagregación. Otros modelos multivariados. Inclusión de El Niño	30% Viernes 17 Marzo	
Ma	21-Mar	17	Programación lineal. Ejemplo calidad de agua	Última semana retiro	
Ju	23-Mar	18	Método simplex. Dualidad		
Ma	28-Mar	19	Herramientas computacionales. LINDO		
Ju	30-Mar	20	Programación lineal: ejemplo distrito de riego		
Ma	4-Apr	21	Taller PL: ejemplo riego modificado		
Ju	6-Apr	22	Programación lineal: ejemplos hidrograma unitario y pico secuente		
Ma	11-Apr	SEMANA DE TRABAJO INDIVIDUAL: 10 A 14 DE ABRIL			
Ju	13-Apr				
Ma	18-Apr	23	Ejemplos a desarrollar por los estudiantes		
Ju	20-Apr	24	Técnicas de linearización, programación lineal entera		
Ma	25-Apr	25	PARCIAL 2		
Ju	27-Apr	26	Programación no lineal, convexidad		
Ma	2-May	27	Multiplicadores de Lagrange y programación dinámica		
Ju	4-May	28	Programación dinámica: ejemplos de asignación y de operación de embalses		
Ma	9-May	29	Análisis de costo mínimo		
Ju	11-May	30	Modelos multiobjetivo		
EXÁMENES FINALES: 15 A 30 DE MAYO					