



CURSO (ASIGNATURA) INGENIERIA DE SISTEMAS EN RECURSOS HÍDRICOS

CODIGO IA – 7031

CREDITOS 3-0-3

PRE-REQUISITOS Métodos de Análisis en Ingeniería de Recursos Hídricos.

JUSTIFICACIÓN

La optimización del recurso hídrico constituye una componente importante de las diversas fuentes de agua para el abastecimiento doméstico, agrícola, industrial, recreacional, energético, etc. El manejo apropiado del recurso se realiza a través de técnicas de optimización y simulación, a fin de establecer políticas de operación, manejo y conservación. En este contexto, el presente curso brindará al estudiante conocimientos referidos a las técnicas de optimización y simulación, los cuales serán aplicados a casos reales.

OBJETIVOS

Capacitar al estudiante, mediante el análisis teórico y práctico en la aplicación de la Ingeniería de Sistemas para seleccionar de un gran número de alternativas factibles en el manejo de los recursos hídricos, aquel conjunto particular de acciones que posibilitan alcanzar los objetivos específicos, dentro de las restricciones existentes, de tipo legal, moral, económico, político, social y leyes naturales.

CONTENIDO ANALÍTICO

Unidad 1. Introducción

Semana 1. El recurso hídrico y los sistemas hidráulicos; panorama del uso y aprovechamiento del agua en el Perú; aspectos socioeconómicos, políticos y legales; aspectos físicos; manejo del agua; naturaleza de los aprovechamientos Hidráulicos; componentes de los aprovechamientos hidráulicos.

Semana 2.- Sistemas hidráulicos; planeación; manejo; estimación de la oferta; estimación de la demanda; generación de energía; irrigación; proyectos multipropósitos; análisis de la demanda; operación de sistemas de recursos hidráulicos.

Unidad 2. Análisis de Sistemas

Semana 3.- Conceptos básicos en el análisis de sistemas; ingeniería de sistemas; terminología; visión sistémica de los recursos hídricos; herramientas del análisis de sistemas; técnica de optimización; programación lineal; transporte y sistemas de distribución de agua; programación dinámica; simulación y simulación/optimización de la gestión conjunta de recursos hídricos; modelos de simulación (S) y modelos de simulación/optimización (S/O).

Unidad 3. Programación lineal

Semana 4.- Modelo de programación lineal; método gráfico; soluciones y su interpretación; dualidad; estructura de soluciones, condiciones de optimalidad y análisis de sensibilidad.

Semana 5.- Modelo de programación lineal; método Simplex.

Semana 6.- Aplicaciones de la programación lineal; optimización de cédulas de cultivo; utilización de software existente; hoja de cálculo.

Unidad 4. Teoría de redes

Semana 7.- Transporte y sistemas de distribución de agua; el problema de transbordo en sistemas de un embalse y sistemas de varios embalses; asignación de tiempo de inversión en manejo de recursos hídricos.

Semana 8.- Examen de medio curso.

Unidad 5. Programación dinámica

Semana 9.- Conceptos básicos; ejemplos simples de programación dinámica; formulación de problemas de programación dinámica.

Semana 10.- La programación dinámica aplicada a los recursos hídricos; utilización de software existente; hoja de cálculo.

Unidad 6. Otros modelos matemáticos

Semana 11.- Multiplicadores Lagrange; búsqueda directa de decisiones; utilización del análisis multicriterio en el manejo de los recursos hídricos.

Semana 12.- Análisis multiobjetivo; software (Aquatool); OptiWin: modelo Optimización de un SRH; SimRisk: modelo de gestión de un SRH basado en el riesgo.

Unidad 7. Modelos de simulación

Semana 13.- Conceptos básicos; simulación hidrológica; formulación del modelo de simulación; calibración del modelo de simulación.

Semana 14.- Simulación de embalses; modelos de simulación de SRH.

Semana 15.- Modelos de simulación dinámica; Modsim; SimWin: software LabSid Acquanet.

Semana 16.- Examen final

SISTEMA DE EVALUACION

- Examen de medio curso	25 %
- Examen final	25 %
- Promedio de práctica	35 %
- Trabajos encargados	15%

PRACTICAS

1. Formulación de problemas de optimización – programación lineal.
2. Solución de problemas de programación lineal aplicados a la ingeniería de los recursos hídricos – método gráfico y método analítico.
3. Solución de problemas de programación lineal con software.
4. Programación lineal aplicada a problemas de transporte.
5. Programación lineal aplicada a problemas de transbordo.

6. Programación dinámica aplicada a la Ingeniería de los recursos hídricos.
7. Simulación de embalses.
8. Uso del software LabSid Acquanet.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

1. CAÑAVERAL R., Jorge. 2002. Introducción a la Ingeniería de Sistemas. Guía de Estudio. Editorial UNAD, Santafé de Bogotá.
2. HILLIER, F. y LIEBERMAN, G. 2010. Introducción a la Investigación de Operaciones. 9ª edición. Mc Graw Hill. México.
3. JOHANSEN, Oscar. 2000. Introducción a la Teoría General de Sistemas. Editorial Limusa. México.
4. KONG, Maynard. 2010. Investigación de operaciones. Fondo Editorial PUCP. Lima.
5. MARTIN M., Q. 2003. Investigación Operativa. PEARSON. Prentice Práctica. Madrid.
6. MARTIN M., Q. 2005. Investigación Operativa. Problemas y ejercicios resueltos. PEARSON. Prentice Práctica. Madrid.
7. MORENO, Pilar A. 2006. Introducción a la Ingeniería de Sistemas. Editorial UNAD. Bogotá.
8. RIOS I., Sixto. 2004. Investigación Operativa: modelos determinísticos y estocásticos. Editorial Centro de Estudios Ramón Areces, S.A. 1ª ed.
9. RIOS I., David; RIOS I., Sixto. 2006. Problemas de Investigación Operativa. Ra-Ma Editorial, S.A.
10. TAHA, Hamdy. A. 2004. Investigación de Operaciones. 7ª edición. Editorial Pearson Educación. México.
11. VAN GIGCH, JOHN P. 2000. Teoría general de Sistemas. Editorial Trillas. México.
12. WAYNE L. Winston. 2004. Investigación de Operaciones, Aplicaciones y algoritmos. Thomson International.
13. WINSTON, W. L. 2004. Investigación de Operaciones. Aplicaciones y Algoritmos. Editorial Iberoamérica.

DIRECCIONES WEB

<http://www.fing.edu.uy/inco/cursos/io/>

<http://www.investigacion-operaciones.com/>

<http://www.investigacion-operaciones.com/material%20didactico/MANUAL%20INV%20OPER.pdf>

<http://www.faces.ucv.ve/eac/materias/5537/documentos/Introduccion%20IO.pdf>

http://www.vitutor.com/algebra/pl/a_1.html

<http://actividadesinfor.webcindario.com/proli.htm>

<http://www.andrew.cmu.edu/user/mgoic/files/documents/optimization/pdinamica.pdf>

http://www.investigacion-operaciones.com/Curso_Inv_Oper.htm

<http://webdelprofesor.ula.ve/ingenieria/hhoeger/simulacion/PARTE1.pdf>