

PROGRAMA DE CURSO

Código	Nombre			
CI71A/CI6112	ANÁLISIS DE SISTEMAS DE RECURSOS HÍDRICOS			
Nombre en Inglés				
Water Resource Systems Analysis				
SCT	Unidades Docentes	Horas de Cátedra	Horas Docencia Auxiliar	Horas de Trabajo Personal
	10	3	2	5
Requisitos			Carácter del Curso	
CI5101 – Hidrología MA3701/IN3701 – Optimización			Electivo para estudiantes de Ingeniería Civil. Electivo para estudiantes de Magister en Ciencias de la Ingeniería mención Recursos y Medio Ambiente Hídrico.	
Resultados de Aprendizaje				
<p>El curso adopta un enfoque de sistemas para el apoyo a la toma de decisiones relativas a la gestión de recursos hídricos y la infraestructura hídrica, para satisfacer los distintos usos de este elemento en una forma sustentable para el futuro. Se presentan criterios de decisión, tanto económicos como operacionales y ambientales.</p> <p>Al término del curso, el estudiante deberá ser capaz de:</p> <p>Analizar problemas planificación y gestión de recursos hídricos con un enfoque de sistemas. Lo anterior involucra identificar objetivos y criterios que intervienen en la toma de decisiones sobre proyectos y gestión del agua, así como restricciones de carácter técnico, económico y ambiental, para la formulación e implementación de modelos de apoyo a la toma de decisiones. Así, el estudiante será capaz de formular e implementar modelos de simulación y optimización, tanto determinísticos como estocásticos.</p>				

Metodología Docente	Evaluación General
El curso se basa en una combinación de clases presenciales, actividades prácticas para ser desarrolladas en horario de cátedra, tareas y controles. Algunos trabajos podrán ser desarrollados en grupos, pero otros son de elaboración individual.	<ul style="list-style-type: none"> • 1 Control • Examen • Tareas <p>La nota final del curso se calcula como $NF = 0.5NT + 0.5NC$</p> <p>Con :</p> $NC = (C1 + EX) / 2$

Unidades Temáticas

Número	Nombre de la Unidad	Duración en Semanas
1	Introducción	1 semana
Contenidos	Resultados de Aprendizajes de la Unidad	Referencias a la Bibliografía
1.1. Motivación 1.2. Definición de Sistema 1.3. Análisis de Sistemas de Recursos Hídricos 1.4. Ejemplos de sistemas de recursos hídricos	Al término de la unidad se espera que el estudiante conozca los conceptos fundamentales que definen un sistema, y sea capaz de individualizarlos con respecto a sistemas típicos de abastecimiento y control de recursos hídricos.	Cap. 1. Loucks y van Beek (2005).

Número	Nombre de la Unidad	Duración en Semanas
2	Criterios de análisis y objetivos de planificación	4 semanas
Contenidos	Resultados de Aprendizajes de la Unidad	Referencias a la Bibliografía
2.1. Criterios legales y administrativos (El Código de Aguas) 2.2. Análisis de costo-beneficio 2.3. Objetivos ambientales	Al término de la unidad se espera que el estudiante: <ul style="list-style-type: none"> • Conozca los distintos objetivos de gestión de recursos hídricos superficiales y subterráneos • Comprenda la diferencia entre evaluación social y privada de proyectos • Se familiarice con el código de aguas de Chile, y comprenda las diferencias existentes con otros cuerpos legales del mundo. 	Cap.9 Loucks y van Beek (2005).

Número	Nombre de la Unidad	Duración en Semanas
3	Herramientas de análisis descriptivas	2 semanas
Contenidos	Resultados de Aprendizajes de la Unidad	Referencias a la Bibliografía

<p>3.1. Modelos de simulación 3.2. Reglas de operación de embalses</p>	<p>Al término de la unidad se espera que el estudiante logre:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Comprender las etapas de construcción de un modelo de simulación de recursos hídricos y las reglas lógicas necesarias para implementarlo • Plantear y programar un modelo operacional de análisis de recursos hídricos en MATLAB 	<p>Cap. 3, Cap. 7 y Cap. 11. Loucks y van Beek (2005).</p>
--	---	--

Número	Nombre de la Unidad	Duración en Semanas
4	Herramientas prescriptivas de análisis	5 semanas
Contenidos	Resultados de Aprendizajes de la Unidad	Referencias a la Bibliografía
<p>4.1. Programación lineal determinística 4.2. Programación lineal probabilística 4.3. Programación mixta-entera 4.4. Programación dinámica 4.5. Programación dinámica estocástica 4.6. Programación dinámica binaria</p>	<p>Al término de la unidad se espera que el estudiante logre:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Conocer y entender la aplicación de técnicas de programación matemática para la resolución de problemas de recursos hídricos. • Comprender y aplicar la interpretación de variables duales como precios sombra y en general el concepto de análisis de sensibilidad • Comprender la aplicación de programación dinámica estocástica para derivar herramientas de decisión. 	<p>Cap. 4 Loucks y van Beek (2005).</p>

Número	Nombre de la Unidad	Duración en Semanas
5	Análisis multiobjetivo y multicriterio	3 semanas
Contenidos	Resultados de Aprendizajes de la Unidad	Referencias a la Bibliografía

<p>5.1 Análisis de objetivos múltiples</p> <p>5.1.1. Principio de optimalidad de Pareto</p> <p>5.1.2. Funciones de utilidad</p> <p>5.2. Análisis multicriterio</p>	<p>Al finalizar esta unidad se espera que el estudiante logre:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Conocer y aplicar algunas herramientas de soporte en la toma de decisiones con múltiples objetivos y criterios 	<p>Cap. 9. Loucks y van Beek (2005).</p>
--	---	--

Bibliografía General
<p>Principal:</p> <p>1) Loucks, D.P. and van Beek, E. (2005). <i>Water Resources Systems Planning and Management</i>. UNESCO Publishing.</p> <p>Complementaria:</p> <p>2) Karamouz, M; Szidarovszky, F. And Zahraie, B. (2003). <i>Water Resources Systems Analysis</i>. Lewis Publishers.</p> <p>3) Griffin, R.C. (2006). <i>Water Resources Economics</i>. MIT Press.</p> <p>4) Mays, L.W. and Tung, Y. (1992). <i>Hydrosystems Engineering and Management</i>. McGraw-Hill Inc.</p>

Vigencia desde:	Otoño 2011
Elaborado por:	James McPhee
Revisado por:	Aldo Tamburrino, ADD, Olivares (2013,2015, 2021)