

### PROGRAMA DE CURSO

Código	Nombre			
IN 3701	MODELAMIENTO Y OPTIMIZACIÓN			
Nombre en Inglés				
MODELING AND OPTIMIZATION				
SCT	Unidades Docentes	Horas de Cátedra	Horas Docencia Auxiliar	Horas de Trabajo Personal
6	10	3	1.5	5.5
Requisitos			Carácter del Curso	
MA2002 Cálculo Avanzado			Complemento de Formación Básica (CFB)	
Resultados de Aprendizaje				
El alumno demuestra que modela, resuelve e interpreta problemas de optimización, lineales y no lineales, con y sin restricciones.				

Metodología Docente	Evaluación General
<p>La metodología del curso será activo-participativa, entre las estrategias se contará con:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Clases expositivas teóricas y prácticas.</li> <li>• Taller práctico.</li> <li>• Aprendizaje basado en problemas.</li> </ul>	<p>La evaluación será de proceso, en donde se busca reconocer los logros alcanzados en distintas instancias, siendo estas:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Controles</li> <li>• Examen final</li> <li>• Tareas</li> </ul>

### Unidades Temáticas

Número	Nombre de la Unidad	Duración en Semanas
1	INTRODUCCIÓN A LA OPTIMIZACIÓN	0.5
Contenidos	Resultados de Aprendizajes de la Unidad	Referencias a la Bibliografía
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Optimización en ingeniería</li> <li>• Historia de la optimización</li> <li>• Ramas de la optimización</li> <li>• Forma de enfrentar un problema</li> </ul>	<p>El alumno/a:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Comprende en que consiste un problema de optimización.</li> <li>2. Entiende la relevancia y utilidad de la optimización.</li> <li>3. Reconoce que hay problemas difíciles de resolver.</li> <li>4. Entiende la estrategia global para enfrentar un problema de optimización.</li> </ol>	

Número	Nombre de la Unidad	Duración en Semanas
2	MODELACIÓN CON PROBLEMAS DE FLUJO Y LINEALES	2.0
Contenidos	Resultados de Aprendizajes de la Unidad	Referencias a la Bibliografía
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Conceptos básicos de grafos</li> <li>• Flujo máximo y corte mínimo</li> <li>• Problema camino más corto</li> <li>• Forma de un problema lineal</li> <li>• Solución gráfica</li> <li>• Transformaciones y equivalencias</li> </ul>	<p>El alumno/a:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Conoce modelos de flujo en grafos y problemas lineales.</li> <li>2. Conoce y aplica algoritmos combinatoriales para problemas de flujo.</li> <li>3. Adquiere las bases para enfrentar un problema de optimización lineal.</li> </ol>	<p>I.2 Part I.1</p> <p>I.1 cap 7</p> <p>I.2 Part I.3</p>

Número	Nombre de la Unidad	Duración en Semanas
3	MODELACIÓN CON PROBLEMAS LINEALES ENTEROS	2.0
Contenidos	Resultados de Aprendizajes de la Unidad	Referencias a la Bibliografía
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Formulación de un problema de programación lineal entera</li> <li>• Modelando con variables binarias</li> <li>• Modelar distintas relaciones entre variables</li> <li>• Funciones no lineales y restricciones disyuntivas</li> <li>• Dificultad de los problemas</li> </ul>	<p>El alumno/a:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Adquiere las bases para enfrentar un problema de programación lineal entero.</li> <li>2. Entiende que significan las restricciones disyuntivas.</li> <li>3. Reconoce la dificultad de la programación entera.</li> </ol>	<p>I.2 Part I.1</p>

Número	Nombre de la Unidad	Duración en Semanas
4	GEOMETRÍA DE POLIEDROS Y MÉTODO SIMPLEX	3.0
Contenidos	Resultados de Aprendizajes de la Unidad	Referencias a la Bibliografía
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Polítopos, poliedros, puntos extremos, caras y facetas</li> <li>• Algoritmo Simplex básico</li> <li>• Degenerancia y término finito del método Simplex</li> <li>• Simplex fase I</li> </ul>	<p>El alumno/a:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Conoce los conceptos básicos sobre poliedros.</li> <li>2. Comprende como estas nociones sirven para caracterizar las soluciones de un problema lineal.</li> <li>3. Sabe como opera el algoritmo Simplex, y resuelve problemas usando este algoritmo.</li> <li>4. Entiende porque el algoritmo funciona, es decir, no sólo mecaniza los pasos sino que los comprende.</li> </ol>	<p>I.1 cap2</p> <p>I.1 cap 3</p> <p>I.2 Part I.2</p>

Número	Nombre de la Unidad	Duración en Semanas
5	DUALIDAD Y SENSIBILIDAD DE SOLUCIONES OPTIMAS	2.5
Contenidos	Resultados de Aprendizajes de la Unidad	Referencias a la Bibliografía
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Formulación del problema dual</li> <li>• Teoremas de dualidad débil y fuerte</li> <li>• Interpretación económica del dual</li> <li>• Sensibilidad ante cambios en los datos de entrada</li> </ul>	<p>El alumno/a:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Es capaz de formular el dual de un programa lineal.</li> <li>2. Reconoce la importancia y utilidad de la teoría de la dualidad.</li> <li>3. Reconoce que los parámetros de un problema suelen ser imprecisos.</li> <li>4. Identifica el rango de variación de parámetros en que la base óptima se mantiene.</li> </ol>	<p>I.1 cap 4</p> <p>I.2 Part I.2</p> <p>I.1 cap 5</p>

Número	Nombre de la Unidad	Duración en Semanas
6	PROGRAMACIÓN ENTERA	2.0
Contenidos	Resultados de Aprendizajes de la Unidad	Referencias a la Bibliografía
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cortes y método de planos cortantes</li> <li>• Método de ramificación y acotamiento (Branch and Bound)</li> </ul>	<p>El alumno/a:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Entiende que en general los problemas lineales enteros son mucho más difíciles de resolver que los continuos.</li> <li>2. Conoce las ideas básicas de algoritmos para problemas enteros y comprende como operan.</li> </ol>	I.1 cap 11

Número	Nombre de la Unidad	Duración en Semanas
7	ELEMENTOS DE OPTIMIZACIÓN CONTINUA	3.0
Contenidos	Resultados de Aprendizajes de la Unidad	Referencias a la Bibliografía
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Convexidad</li> <li>• Condiciones de optimalidad KKT</li> <li>• Calificación de restricciones</li> <li>• Algoritmos básicos</li> </ul>	<p>El alumno/a:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Reconoce distintas formas de enfrentar problemas no lineales irrestrictos, sus ventajas y desventajas.</li> <li>2. Entiende como enfrentar problemas convexos.</li> <li>3. Comprende que la optimización es mucho más que los problemas lineales.</li> </ol>	<p>I.3 cap 3</p> <p>I.3 cap 4</p> <p>I.3 cap 5</p> <p>I.3 cap 8</p>

### Bibliografía General

#### I. BIBLIOGRAFÍA MUY RECOMENDADA

1. Bertsimas D. y Tsitsiklis J. (1997) Introduction to Linear Optimization, Athena Scientific.
2. Nemhauser, G. L., Wolsey, L. A. (1988). Integer and Combinatorial Optimization. John Wiley & Sons, New York.
3. Bazaraa, M. S., Sherali, H. D., & Shetty, C. M. (2013). *Nonlinear programming: theory and algorithms*. John Wiley & Sons.

#### II. BIBLIOGRAFÍA RECOMENDADA

1. Ahuja R.K., T.L. Magnanti y J.B. Orlin (1993). Network Flows. Prentice Hall, Upper Saddle River, New Jersey.
2. Cook W. Cunningham W. H. Pulleyblank W. R. y Schrijver A. (1997) Combinatorial Optimization, A. Wiley.
3. Schrijver A. (1986) Theory of linear and integer optimization, A. Wiley.
4. Papadimitriou C. H. y Steiglitz K. (1982) Combinatorial Optimization, Prentice Hall.

Vigencia desde:	Otoño 2014
Elaborado por:	Víctor Bucarey, Roberto Cominetti, Daniel Espinoza, Fernando Ordóñez
Revisado por:	Dirección de Docencia DII - Área de Desarrollo Docente (ADD)