

FACULTAD INGENIERÍA		ESCUELA INGENIERÍA QUÍMICA		DEPARTAMENTO POSTGRADO	
ASIGNATURA OPTIMIZACIÓN DE PROCESOS				CÓDIGO 808-5154	Pág.: 1 de: 2
FECHA DE EMISIÓN:	Nº DE EMISIÓN:	PERIODO VIGENTE:	ULTIMO PERIODO:		
<p><b><u>INFORMACIÓN GENERAL:</u></b></p> <p>Esta materia tiene como objetivo darle al estudiante los medios para mejorar la eficiencia tanto técnica como económica de distintos procesos en la Industria Química.</p> <p><b><u>NÚMERO DE HORAS DE CLASE:</u></b> Tres horas semanales.</p> <p><b><u>TEXTOS RECOMENDADOS:</u></b></p> <p>Beverige - Schechter, "Optimization: Theory and Practice", Mc Graw Hill.  Marisela Hernández, "Ciencias Básicas Programación Lineal" ULA.  Himmelblau, David M. "Applied Nonlinear Programming" Mc Graw Hill.  Reklaitis - Ravindran - Ragsdell "Engineering Optimization, Methods and Applications.  John Wiley And Sons.  M.S. Bazaraa, C.M. Shetty, Nonlinear Programing: Theory And Algorithms, Wiley</p> <p><b><u>PROGRAMA SINÓPTICO</u></b>  Obtener una idea clara de lo que es la optimización y conocer las posibilidades técnicas de cálculos disponibles para realizarla. Resolución de algunos tipos de problemas por la vía analítica. Los fundamentos básicos de la programación lineal. Planteamiento de algunos algoritmos de solución para el caso no lineal.</p> <p><b><u>PROGRAMA DETALLADO</u></b></p> <p><b>TEMA 1: INTRODUCCIÓN Y CONCEPTOS BÁSICOS</b></p> <p>Reseña histórica. Objetivo de la optimización. Clasificación de los problemas de optimización. Etapas de la optimización. Problema general de optimización. Tipos de funciones. Región de búsqueda. Clasificación de las técnicas de optimización. Conceptos básicos</p> <p><b>TEMA 2: RESOLUCIÓN ANALÍTICA</b></p> <p>Punto estacionario. Naturaleza de los puntos estacionarios. Condición de suficiencia para problemas sin restricciones. Técnicas aplicadas para problemas con restricciones. Multiplicadores de Lagrange. Condiciones de <b>KUHN TOCKER</b>.</p>					
PROFESOR: R.Sciamanna	COORD.POSTG. S. Marzuka	APR. CONS ESC:	APR. COM.ACAD:	DIRECTOR: José Papa	

FACULTAD INGENIERÍA		ESCUELA INGENIERÍA QUÍMICA		DEPARTAMENTO POSTGRADO	
ASIGNATURA OPTIMIZACIÓN DE PROCESOS				CÓDIGO 808-5154	Pág: 2 de: 2
FECHA DE EMISIÓN:	Nº DE EMISIÓN:	PERIODO VIGENTE:	ULTIMO PERIODO:		
<p><b>TEMA 3: PROGRAMACIÓN LINEAL</b></p> <p>Planteamiento y formulación del problema lineal. Métodos simplex. Procedimiento Algebraico del simplex. Métodos simplex en forma tabular. Dualidad Interpretación económica del dual. Relación entre el primal y el dual</p> <p><b>TEMA 4: PROGRAMACIÓN NO LINEAL</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Algoritmo para el caso unidimensional Newton Secante. Interpolación, Bisección, Fibonacci.</li> <li>• Algoritmos para el caso N-Dimensional: Algoritmos del Gradiente, Newton. Aproximación por diferencias. Métodos cuasi Newton: Broyden, DFP BFGS, Algoritmos de direcciones conjugadas. Métodos directos.</li> <li>• Algoritmos para los casos con restricciones: Gradiente factibles, Gradiente proyectado, Gradientes condicionado, Gradiente reducido, Gradiente conjugado SOP, SLC, penalización, Barrera, Langrangianos clásico y aumentados.</li> </ul>					
PROFESOR: R.Sciamanna	COORD.POSTG. S. Marzuka	APR. CONS ESC:	APR. COM.ACAD:	DIRECTOR José Papa	

INGENIERÍA ASIGNATURA	INGENIERÍA QUÍMICA OPTIMIZACIÓN DE PROCESOS	POSTGRADO CÓDIGO	Pág.: 1
FECHA DE EMISIÓN: 3-2000	Nº DE EMISIÓN:	8-5154	de: 3
	PERIODO VIGENTE:	ULTIMO PERIODO:	

### **PROPÓSITO:**

Esta materia tiene como objetivo darle al estudiante las herramientas y conceptos para abordar y solucionar problemas que requieren mejorar la eficiencia de distintos procesos industriales. Para alcanzar esto se deben tener conocimientos de métodos de optimización los cuales involucran distintas técnicas en el área de investigación de operaciones.

### **OBJETIVOS GENERALES:**

Al finalizar el curso el estudiante estará en capacidad de:

1. Diseñar y formular modelos de optimización identificando las variables que dominan el comportamiento del sistema, las restricciones del mismo y el objetivo a alcanzar.
2. Diseñar, formular y obtener la solución gráfica de problemas que requieren el uso de la técnica de programación lineal.
3. Formulación y solución analítica de problemas de programación lineal mediante el método del algoritmo simplex (primal y dual). Interpretación de los resultados y análisis de sensibilidad de los mismos.
4. Aplicaciones de la programación lineal: formulación y solución analítica del modelo de transporte y de asignaciones.
5. Formulación y solución analítica de problemas con comportamiento no lineal y una variable de diseño.
6. Formulación y solución analítica de problemas con comportamiento no lineal y múltiples variables de diseño.
7. Formulación y solución analítica sin restricciones utilizando el algoritmo de búsqueda directa y el algoritmo del gradiente.

### **CONTENIDO**

#### **PROGRAMA SINÓPTICO**

Obtener conocimientos sólidos sobre el concepto de optimización y sobre los métodos de cálculo disponibles en esta área. Diseñar y formular modelos de optimización. Los fundamentos básicos de la programación lineal y los fundamentos de algunos algoritmos de solución para problemas no lineales.

PROFESOR: Gladys Rincón	COORD. POSTG.: Samir Marzuka	APR. CONS ESC:	APR. COM.ACAD:	DIRECTOR: Luis García
----------------------------	---------------------------------	----------------	----------------	--------------------------

FACULTAD  
INGENIERÍA

ESCUELA  
INGENIERÍA QUÍMICA

DEPARTAMENTO  
POSTGRADO

ASIGNATURA

OPTIMIZACIÓN DE PROCESOS

FECHA DE EMISIÓN: 3-2000

PERIODO VIGENTE:

CÓDIGO Pág: 2

8-5154 de: 3

ULTIMO PERIODO:

### **PROGRAMA DETALLADO**

#### **TEMA 1: INTRODUCCIÓN Y CONCEPTOS BÁSICOS**

Reseña histórica. Objetivo de la optimización. Clasificación de los problemas de optimización. Etapas de la optimización. Diseño y formulación de modelos de optimización identificando las variables que dominan el comportamiento del sistema, las restricciones del mismo y el objetivo a alcanzar. Clasificación de las técnicas de optimización.

#### **TEMA 2: PROGRAMACIÓN LINEAL**

Definición, diseño y construcción de modelos de programación lineal. Aplicaciones en problemas de programación lineal. Formulación y solución gráfica de problemas que requieren el uso de la técnica de programación lineal. Definición del área de soluciones factibles. Definición de soluciones básicas factible óptima. Solución gráfica de un modelo de maximización. Solución gráfica de un modelo de minimización. Análisis de gráfico de sensibilidad (cambios en la función objetivo y cambios en los recursos).

#### **TEMA 3: ALGORITMO SIMPLEX**

Definición de la forma estándar de programación lineal. Definición de variables de holgura. Definición de variables artificiales. Procedimiento algebraico del algoritmo simplex en forma tabular. Solución básica factible inicial. Condición de factibilidad y optimalidad para el método primal simplex. El método de la penalización. El método de dos fases. Casos especiales degeneración, óptimos alternativos, soluciones no acotadas, soluciones no factibles.

#### **TEMA 4: ANÁLISIS DE DUALIDAD Y DE SENSIBILIDAD**

Definición del problema dual. Condición de factibilidad y optimalidad para el método dual simplex. Procedimiento algebraico del algoritmo dual simplex. Interpretación económica del dual. Relación entre el problema primal y el dual. Interpretación económica de las restricciones duales. Interpretación de los costos reducidos y de los precios dual. Definición del problema primal dual en forma matricial. Análisis de sensibilidad: cambios en los recursos, adición de nuevas restricciones, cambios de los coeficientes de costo, adición de una nueva actividad.

#### **TEMA 5: MODELO DE TRANSPORTE Y DE ASIGNACIONES**

Definición del modelo de transporte. Aplicaciones del modelo de transporte y de asignaciones. Formulación y procedimiento algebraico del modelo de transporte. Determinación de la solución inicial por el método de la esquina noroeste, por el método del costo menor y por el método de aproximación de Vogel. Formulación y procedimiento algebraico del modelo de asignación. Formulación y procedimiento del método húngaro. Formulación y procedimiento del modelo de transbordo.

PROFESOR:

Gladys Rincón

COORD. POSTG.:

Samir Marzuka

APR. CONS ESC:

APR. COM.ACAD:

DIRECTOR:

Luis García

FACULTAD

INGENIERÍA

ESCUELA

INGENIERÍA QUÍMICA

DEPARTAMENTO

POSTGRADO

ASIGNATURA

OPTIMIZACIÓN DE PROCESOS

CÓDIGO Pág: 2

8-5154 de: 3

FECHA DE EMISIÓN: 3-2000	Nº DE EMISIÓN:	PERIODO VIGENTE:	ULTIMO PERIODO:
-----------------------------	----------------	------------------	-----------------

### TEMA 6: MODELO DE TRANSPORTE Y DE ASIGNACIONES

Definición de problemas no restringidos. Definición de condiciones necesarias y suficientes. Definición, formulación y solución analítica del modelo de Newton-Raphson. Definición de problemas con restricciones. Definición y solución analítica del método de derivadas (jacobiano). Definición y solución analítica del método lagrangiano. Condiciones de Kuhn-Tucker.

### TEMA 7: PROGRAMACIÓN NO LINEAL

Búsqueda del valor óptimo de una única variable de diseño. Investigación sobre múltiples variables de diseño. Definición, formulación y solución analítica de algoritmo para problemas sin restricciones: el método de búsqueda directa y el método del gradiente.

### EVALUACIÓN

Dos parciales con un valor del 60% y un trabajo con un valor del 40%

El trabajo es el desarrollo de un caso que se debe resolver en equipo, y se debe presentar un informe técnico y un informe general.

### BIBLIOGRAFÍA

H. Taha. *Investigación de Operaciones*. Prentice Hall, 1997.

M.S. Bazaraa, C.M. Shetty, *Nonlinear Programin: Theory and Algoritms*.

M.S. Bazaraa, J. Jarvis, *Programación Lineal y Flujo de Redes*. Editorial Lumusa, 1986.

D.F. Rudd & C.G. Watson, *Estrategias en Ingeniería de Procesos*. Editorial Alahambra, 1976.

J. Happel & D.G. Jordan, *Economía de los Procesos Químicos*. Editorial Reverte, 1981.  
Chavatal, *Linear Programing*.

PROFESOR Gladys Rincón	COORD. POSTG.: Samir Marzuka	APR. CONS ESC:	APR. COM.ACAD:	DIRECTOR: Luis García
---------------------------	---------------------------------	----------------	----------------	--------------------------