

UNIDAD IZTAPALAPA		DIVISION CIENCIAS BASICAS E INGENIERIA		1 / 4
NOMBRE DEL PLAN LICENCIATURA EN INGENIERIA EN ENERGIA				
CLAVE	UNIDAD DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE	CRED.	9	
2122086	FUNDAMENTOS Y MODELOS DE OPTIMIZACION	TIPO	OBL.	
H.TEOR. 3.0	SERIACION 2130040 Y 2122088	TRIM.	IV-V	
H.PRAC. 3.0				

OBJETIVO(S):

Objetivos Generales:

Que al final de la UEA el alumno sea capaz de:

1. Definir, explicar y aplicar un conjunto básico de conceptos y métodos de optimización para la toma de decisiones en ingeniería.
2. Abstractar y traducir del lenguaje cotidiano, una diversidad de problemas de toma de decisión que surgen en ingeniería formulándolos como problemas de optimización.
3. Utilizar paquetes computacionales para la solución numérica de problemas ingenieriles de optimización y analizar los resultados que de ellos se deriven.

CONTENIDO SINTETICO:

1. Introducción a la optimización en ingeniería.
 - 1.1 Toma de decisiones en ingeniería.
 - 1.2 Elementos de un problema de programación matemática.
 - 1.2.1 Variables de decisión, parámetros, función objetivo y restricciones.
 - 1.2.2 Grados de libertad en un problema de optimización.
 - 1.2.3 Programación lineal, programación mixta-entera lineal, programación entera.
 - 1.2.4 Programación no lineal, programación mixta-entera no lineal.
 - 1.3 Conceptos de factibilidad, infactibilidad.
 - 1.4 Problemas de optimización acotados, no acotados.
 - 1.5 Optimización de funciones de una variable sin restricciones.
 - 1.5.1 Condiciones de optimalidad.
 - 1.5.2 Solución gráfica.
 - 1.5.3 Solución semi-analítica.



UNIVERSIDAD AUTONOMA METROPOLITANA

APROBADO POR EL COLEGIO ACADEMICO
EN SU SESION NUM. 331

[Handwritten Signature]
EL SECRETARIO DEL COLEGIO

CLAVE 2122086

FUNDAMENTOS Y MODELOS DE OPTIMIZACION

- 1.5.4 Solución numérica.
- 1.6 Formulaciones alternativas, eliminación de igualdades y reducción del número de variables.
- 1.7 Modelado y solución.
 - 1.7.1 Diseño óptimo de un póster.
 - 1.7.2 Diámetro óptimo de una tubería.
 - 1.7.3 Espesor óptimo del aislamiento térmico de una tubería.
 - 1.7.4 Diseño óptimo de un tanque de almacenamiento.
 - 1.7.5 Carga óptima para un reactor que opera por lotes.
 - 1.7.6 Nivel óptimo de producción de un químico.
 - 1.7.7 Trabajo mínimo de un compresor adiabático de dos etapas.
2. Problemas de optimización con dos variables independientes.
 - 2.1 Contornos de nivel de una función objetivo.
 - 2.2 Representación de restricciones en el plano.
 - 2.3 Identificación de puntos y conjuntos factibles.
 - 2.4 Restricciones activas y puntos óptimos.
 - 2.5 Problemas no factibles y problemas no acotados.
 - 2.6 Conexión entre las representaciones algebraica y geométrica.
 - 2.7 Equivalencia entre problemas de maximización y minimización.
 - 2.8 Modelado, paquetes computacionales y solución.
 - 2.8.1 Suministro óptimo de petróleo crudo a una refinería.
 - 2.8.2 Operación óptima de una fábrica y una planta de tratamiento de desechos.
3. Modelos de optimización convexos.
 - 3.1 Conjuntos abiertos, cerrados, acotados, compactos.
 - 3.2 Combinaciones lineales y convexas de vectores.
 - 3.3 Conjuntos convexos, ejemplos y algunas de sus propiedades.
 - 3.4 Funciones convexas y cóncavas, y algunas de sus propiedades.
 - 3.5 Matrices positivas y negativas definidas.
 - 3.6 Problema de valores propios.
 - 3.7 Propiedades de los problemas de optimización convexos.
 - 3.8 Problemas no convexos.
 - 3.9 Modelado, paquetes computacionales y solución.
 - 3.9.1 Producción óptima de una planta de productos químicos que opera por lotes.
 - 3.9.2 Mezclado óptimo para la producción de gasolinas.
4. Modelos de optimización multi-variable con restricciones.
 - 4.1 Método de multiplicadores de Lagrange.
 - 4.2 Condiciones necesarias de Karush-Kuhn-Tucker.
 - 4.3 Uso e interpretación geométrica de las condiciones de KKT.



UNIVERSIDAD AUTONOMA METROPOLITANA

APROBADO POR EL COLEGIO ACADEMICO
EN SU SESION NUM. 331
EL SECRETARIO DEL COLEGIO

CLAVE 2122086

FUNDAMENTOS Y MODELOS DE OPTIMIZACION

- 4.4 Sensibilidad paramétrica e interpretación económica de resultados.
- 4.5 Modelado, paquetes computacionales y solución.
 - 4.5.1 Uso óptimo de agua en un intercambiador de calor a contracorriente.
 - 4.5.2 Uso óptimo de agua en un intercambiador de calor de coraza y tubos.
 - 4.5.3 Optimización de una red de recuperación de calor.
 - 4.5.4 Operación óptima de una planta de tratamiento de efluentes.
 - 4.5.5 Diseño óptimo de un sistema distribuido de tratamiento de efluentes.
 - 4.5.6 Minimización del consumo de agua en un sistema de procesos.

5. Optimización multi-variable sin restricciones.

- 5.1 Condiciones de optimalidad.
- 5.2 Método semi-analítico de solución.
- 5.3 Búsquedas de línea univariable.
- 5.4 Método de descenso acelerado.
- 5.5 Representación cuadrática de funciones no lineales.
- 5.6 Métodos de Newton y Quasi-Newton.
- 5.7 Modelado, paquetes computacionales y solución.
 - 5.7.1 Regresión lineal y no lineal de datos de densidad, viscosidad, conductividad térmica, calor específico, coeficientes de transferencia de calor, funciones de costo de equipos, parámetros de modelos empíricos del funcionamiento de equipos, etc.

MODALIDADES DE CONDUCCION DEL PROCESO DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE:

El profesor expondrá en clase magistral los conceptos y métodos básicos de optimización aplicados a problemas ilustrativos, donde a partir de una descripción no matemática de situaciones que involucran la toma de decisiones óptimas en ingeniería, se desarrollará la formulación matemática y solución de varios problemas de interés práctico.

En las sesiones de taller se resolverán problemas planteados durante el curso, esto incluirá el uso de técnicas analíticas, semi-analíticas y computacionales.

MODALIDADES DE EVALUACION:**Evaluación Global:**

La evaluación global consistirá de un mínimo de tres evaluaciones periódicas de carácter integrador del conocimiento. Los factores de ponderación serán a juicio del profesor.

Evaluación de Recuperación:

UNIVERSIDAD AUTONOMA METROPOLITANA

APROBADO POR EL COLEGIO ACADEMICO
EN SU SESION NUM. 331

[Handwritten Signature]
EL SECRETARIO DEL COLEGIO

La evaluación de recuperación deberá ser global.

BIBLIOGRAFIA NECESARIA O RECOMENDABLE:

1. Baker K. Optimization Modeling with Spreadsheets, Duxbury Press. 2005.
2. Bazaraa M.S.; Sherali H.D.; Shetty C.M. Nonlinear Programming: Theory and Algorithms, 3rd. edition, John Wiley. 2006.
3. Bhatti M.A. Practical Optimization Methods: With Mathematica Applications, Springer-Verlag. 2000.
4. Biegler L.T.; Grossmann I.E.; Westerberg, A.W. Systematic Methods of Chemical Process Design, Prentice Hall PTR. 1997.
5. Edgar T.; Himmelblau D.; Lasdon L. Optimization of Chemical Processes (2nd edition), McGraw-Hill. 2001.
6. Fletcher R. Practical Methods of Optimization (2nd edition), Wiley. 2000.
7. Ravindran A.; Ragsdell K.M.; Reklaitis G.V. Engineering Optimization (2nd edition), John Wiley & Sons. 2006.
8. Winston, W.L. Introduction to Mathematical Programming. Applications and Algorithms, Duxbury Press. 1995.



Casa abierta al tiempo

UNIVERSIDAD AUTONOMA METROPOLITANA

APROBADO POR EL COLEGIO ACADEMICO
EN SU SESION NUM. 331


EL SECRETARIO DEL COLEGIO