

Unidad Académica				Instituto de Investigación en Ciencias Básicas y Aplicadas			
Programa Educativo				Doctorado en Ingeniería y Ciencias Aplicadas			
Unidad de Aprendizaje DISEÑO Y OPTIMIZACIÓN DE PROCESOS				Eje de formación			
				X	Metodológico		Investigación
Elaboró				Elaboración		Octubre 2019	
				Revisión y actualización		Octubre 2019	
Clave	Horas teóricas	Horas prácticas	Horas totales	Créditos	Tipo de unidad de aprendizaje		Modalidad
TS025	4 h/s/m	0	64	8		Obligatoria	Presencial
					X	Optativa	
Presentación							
Propósito Proporcionar al estudiante las herramientas teóricas a nivel de investigación de posgrado para el diseño y optimización de procesos							
Objetivo Generar en el alumno la capacidad de diseño y optimización de procedimientos útiles en los procesos químicos.							

Perfil del profesor Doctor en Ingeniería o Ciencias Aplicadas. Área del conocimiento en: Procesos o Ingeniería Industrial o Ingeniería Química o con una amplia formación en química o vasta experiencia profesional en el campo de la química.
Competencias que contribuyen al perfil de egreso
Competencias genéricas
<input type="checkbox"/> Capacidad crítica y autocrítica <input checked="" type="checkbox"/> Capacidad de abstracción, análisis y síntesis <input checked="" type="checkbox"/> Capacidad de aprender y actualizarse permanentemente <input checked="" type="checkbox"/> Capacidad para la investigación <input type="checkbox"/> Capacidad de comunicación en un segundo idioma <input type="checkbox"/> Habilidades en el uso de las tecnologías de la información y de la comunicación
Competencias específicas
<input checked="" type="checkbox"/> Aplicar conocimientos y habilidades para realizar desarrollos tecnológicos e investigación básica o aplicada en la frontera del conocimiento de manera individual y colaborativa con base en los seminarios, temas selectos e investigación. <input type="checkbox"/> Resolver problemas específicos en las áreas de ingeniería y ciencias aplicadas mediante un proyecto de investigación.



Contenidos	
Bloques	Temas
1 Diseño de Procesos	1.1 Balances de materia y energía 1.2 Energía de los procesos 1.3 Efluentes en los procesos 1.4 Selección de procesos 1.5 Diseño conceptual de procesos: Secuencia de Etapas
2 Objetivos de la optimización: influencias en competencia	2.1 Restricciones y función objetivo. 2.2 Planteamiento de los problemas de investigación 2.3 Modelado de los procesos a optimizar 2.4 Tipos de objetivos y restricciones
3 Optimización Continua para Procesos sin restricciones	3.1 Formulación de la función Objetivo 3.2 Condiciones necesarias y suficientes 3.2.1 Métodos para una función 3.2.2 Fibonacci, Sección Dorada 3.2.3 Métodos para varias funciones 3.2.4 Gradiente 3.2.5 QuasiNewton: BFGS 3.3 Métodos directos
4 Optimización Continua para Procesos con restricciones	4.1 Características de los problemas con restricciones 4.1.1 Condiciones de optimalidad 4.1.2 Tipos de restricciones 4.2 Multiplicadores de Lagrange 4.3 Programación cuadrática
5 Programación Dinámica para optimización de Operación	
6. Optimización Entera para optimización de Diseño	6.1 Conceptos básicos 6.2 Soluciones con grafos 6.3 Método Simplex 6.4 Método de Puntos interiores
Estrategias de enseñanza Clases Prácticas, Resolución de ejercicios y problemas, Aprendizaje cooperativo, Discusión dirigida	

Bibliografía

- Faires R, Burden; "Numerical Analysis" (1982)
- Floudas C.A., P. M. Paralos, "Encyclopedia of Optimization" 2nd Ed (2009)
- Kahaner D., C. Moler, S. Nash; "Numerical Methods and Software" (1989)
- Chapra S. C. y R P Canale "Métodos Numéricos para Ingenieros" Mc Graw Hill Interamericana (1988)
- Edgar T. F., D M Himmelblau Optimization of Chemical Processes, Mc Graw Hill (1988)
- Geankoplis "Procesos de Separación", ed CECSA
- Nocedal J., S.J. Wright (2006) "Numerical Optimization", 2nd Ed
- Nicolás J. Scenna y col. Modelado, Simulación y Optimización de Procesos Químicos ISBN: 950-42-0022-2 - ©1999
- Biegler, Grossmann & Westerberg (1997) Systematic Methods for Chemical Engineering Design. Prentice-Hall
- Venkataraman P.(2001) Applied Optimization with MATLAB Programming, John Wiley Solución de Ecuaciones no lineales
- Schnabel "Numerical Methods for Unconstrained optimization and Nonlinear equations", SiaPrentice Hall (1983) Buena descripción de Métodos de Newton y QuasiNewton. Optimización
- Biegler L.T. (2010) "Nonlinear Programming: Concepts, Algorithms, and Applications to Chemical Processes" SIAM
- Douglas, J.M.,(1988) Conceptual Design of Chemical Process, McGrawHill
- Fletcher R V I Unconstrained Optimizacion V 2 Constrained Optimization" John Wiley, 1980. Referencia Clásica. Prof. Fletcher continua trabajando en el tema. El ha desarrollado
- Gill P E, W Murray and M H Wright Practical Optimization Academic Press, London, 1981.
- Pistikopoulos E. N., M.G. Georgiadis, V. Dua, (2007) Multiparametric Programming J. Wiley Cubre aspectos de ajuste de parámetros y controles Optimización a Gran Escala
- Coleman T F ,Y Li Large Scale Numerical Optimization SIAM (1989)
- Boggs P T, R H Byrd, R B Schnabel Numerical Optimization SIAM (1984).
- Conn A R, R I. M Gould, P Toint Trust Region Methods. SIAM (2000) Optimizacion de Operaciones
- Holden Day (1986) "Introduction to Operations Research" Aplicación
- Liptak B. G. "Optimization of Industrial Unit Process", CRC (199) Ko D. R. Siriwardane L. Biegler, Optimization of pressure Swing Adsorption process using Zolite 13X for CO2 sequestration" Submitted to Ind & Eng Chem Res (2002)
- Zamora J.M. and I.E. Grossmann, Continuous Global Optimization of Structured Process Systems Models. Computers and Chem. Engng. 22(12), 1749-1761 (1998) 28b.



Herramientas Computacionales

- Mathworks Inc, Matlab, Matlab. Coleman T., Optimization Toolbox
- Fmincon Minimización sin restricciones. fminunc Minimización con restricciones
- http://www.sie.arizona.edu/MORE/hall_fame.html

Criterios de evaluación

El curso se evalúa de acuerdo a los siguientes conceptos:

Tareas	10%
Exposiciones	10%
Reportes de investigación	40%
Exámenes escritos	40%
Asistencia	Obligatoria, 80% para derecho a calificación.

