
 <p>UNIVERSIDAD DISTRITAL FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS</p>	<p>UNIVERSIDAD DISTRITAL FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS</p> <p>FACULTAD DE INGENIERÍA</p> <p>SYLLABUS</p> <p>PROYECTO CURRICULAR DE INGENIERÍA INDUSTRIAL</p>								
<p>Espacio Académico: Programación no Lineal</p>		<p>Código: 182</p>							
<p>Obligatorio</p>	<input type="checkbox"/>		<p>Básico</p>	<input checked="" type="checkbox"/>	<p>Complementario</p>	<input type="checkbox"/>			
<p>Electivo</p>	<input checked="" type="checkbox"/>		<p>Intrínseco</p>	<input checked="" type="checkbox"/>	<p>Extrínseco</p>	<input type="checkbox"/>			
<p>Número de Créditos</p>		<p>2</p>		<p>Semestre: X</p>					
<p>Tipo de Curso:</p>		<p>Teórico</p>	<input type="checkbox"/>	<p>Práctico</p>	<input type="checkbox"/>	<p>Teórico - Práctico</p>	<input checked="" type="checkbox"/>		
<p>Alternativas Metodológicas:</p>									
<p>Clase Magistral</p>	<input checked="" type="checkbox"/>	<p>Seminario</p>	<input type="checkbox"/>	<p>Seminario-Taller</p>	<input type="checkbox"/>	<p>Taller</p>	<input type="checkbox"/>	<p>Prácticas</p>	<input type="checkbox"/>
<p>Proyectos Tutoriados</p>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<p>Otros</p>		<p>Haga clic aquí para escribir texto.</p>			
<p>I. JUSTIFICACIÓN DEL ESPACIO ACADÉMICO</p>									
<p>Desde el punto de vista científico, la Investigación de Operaciones es una ciencia en donde constantemente se está generando innovación científica y tecnológica aplicable a los sistemas de producción y logísticos, lo cual implica que se tiene una fuente para la formación de científicos e investigadores en Ingeniería Industrial y en Matemáticas Aplicadas; la investigación de operaciones se encuentra estrechamente ligada al análisis de los sistemas productivos y logísticos y a la toma de decisiones asociadas a los mismos, esto unido a que al modelar los sistemas productivos y logísticos complejos o sus subsistemas es común encontrar relaciones matemáticas no lineales restringidas y no restringidas continuas y discretas, hace necesario que el Ingeniero Industrial reconozca y solucione problemas de este tipo. En este curso, se abordarán los modelos matemáticos que contengan relaciones no lineales, haciendo énfasis en aquellos que trabajen con funciones continuas en un intervalo, posteriormente utilizando diferentes métodos se logra la información base para la toma de decisiones, la cual es analizada e interpretada para que el gestor pueda realizar el proceso de decisión basado en un sistema de información confiable. En este curso se abordan algunas de las técnicas básicas necesarias para analizar inicialmente los modelos matemáticos restringidos y no restringidos.</p>									
<p>Conocimientos Previos: Programación lineal, métodos numéricos, cálculo vectorial, álgebra lineal, programación básica.</p>									
<p>II. PROGRAMACIÓN DEL CONTENIDO</p>									
<p>OBJETIVO GENERAL</p>									
<p>Proporcionar al estudiante la información necesaria para que adquiera destrezas y habilidades en el desarrollo de un estudio de investigación de operaciones, en las etapas de definición del sistema, formulación del modelo, instrumentación, desarrollo algorítmico e interpretación de resultados, fundamentado en problemas de optimización no lineales, con y sin restricciones aplicados a los sistemas productivos y logísticos, con el fin de crear condiciones para que como Ingeniero Industrial utilice herramientas cuantitativas en los procesos de toma de decisiones en su ejercicio profesional.</p>									
<p>OBJETIVOS ESPECÍFICOS</p>									

- Aplicar el proceso de modelado matemático a la representación de situaciones problemáticas presentes en los sistemas de gestión de las organizaciones productivas que generan relaciones matemáticas no lineales.
- Desarrollar las habilidades para que el estudiante pueda resolver mediante algoritmos problemas de optimización de naturaleza no lineal con o sin restricciones.
- Crear las condiciones para que al utilizar programas computacionales de solución algorítmica de optimización no lineal, el estudiante pueda, a partir del modelo de información, analizar, interpretar e inferir soluciones para la toma de decisiones.
- Desarrollar las habilidades para que el estudiante pueda aplicar los conocimientos básicos del curso para apoyar la toma de decisiones asociada a los procesos de análisis, programación y control de los sistemas productivos y logísticos.

COMPETENCIAS DE FORMACIÓN

Competencias de Contexto:

Resolución de problemas: el estudiante debe ser capaz de resolver problemas relacionados con los temas relacionados en la materia. Toma de decisiones: el estudiante debe tener la competencia de tomar decisiones de acuerdo a los casos o problemas relacionados con los temas vistos en la materia. Habilidades de trabajo en equipo: el estudiante debe tener la habilidad y prestancia para realizar trabajos en grupo. Debe interactuar en forma coordinada con el grupo de trabajo.

Competencias Básicas:

Comunicativa. El estudiante debe comunicar todas sus dudas acerca de todos los temas vistos. □ Pensamiento matemático. El estudiante debe estar capacitado para construir y abstraer relaciones matemáticas. □ Conciencia de cambio. El estudiante debe estar presto a asimilar los cambios que se presentan en el contexto de la Ingeniería Industrial, en particular las relaciones no lineales. □ Autonomía y capacidad de fundamentación. El estudiante debe tener la suficiente y necesaria fundamentación para asimilar los temas relacionados en la materia y asimismo tener la capacidad autónoma de tomar decisiones. □ Generación de conocimiento socialmente útil. El estudiante debe tener la competencia de generar conocimiento útil para la sociedad basados en los conocimientos adquiridos en el curso de programación no lineal.

Competencias Laborales:

PROGRAMA SINTÉTICO:

- **Introducción.** Definición del problema general de programación no lineal, convexidad y caracterización de óptimos locales y globales. Esta unidad temática hace referencia a la definición general del problema de programación no lineal, a los conceptos sobre convexidad, definiciones, propiedades y ejemplos notables. Definición de óptimos locales y globales. Definición de la matriz hessiana, matriz jacobiana y gradiente de una función. Definición de funciones cóncavas y convexas.
- **Optimización en una sola variable:** Óptimos locales y globales. Técnicas de búsqueda secuencial. Búsqueda fibonacci. Búsqueda de la sección aurea. Funciones convexas.
- **Optimización multivariable sin restricciones:** Máximos locales y globales. Vector gradiente y matriz hessiana. Método del ascenso acelerado. Método de newton-raphson. Método de flecher-powell. Patrón de búsqueda de Hooke-jeeves. Funciones cóncavas. Programación geométrica. Programación no convexa (Técnica secuencial de minimización no restringida).
- **Optimización multivariable con restricciones.** Forma estándar. Multiplicadores de LaGrange. Método de newton raphson. Condiciones KKT (Karush Kuhn Tucker). Método de condiciones factibles. Programación separable, Programación cuadrática, Programación geométrica, Programación estocástica, Programación Fraccional, Programación convexa (Algoritmo de aproximación secuencial Frank Wolfe).
- Programación Dinámica en problemas no lineales continuos.

- **Teorema de LaGrange:** Definición de la función LaGrange asociada a un problema no lineal, condición necesaria y suficiente e interpretación geométrica.
- **Teorema de Karush Kuhn Tucker,** condición necesaria y suficiente e interpretación geométrica. Condiciones KKT para optimización restringida. Condiciones KKT para programación cuadrática. Método simplex modificado.
- Solución de problemas no lineales univariable restringido con meta heurística. Algoritmos genéticos y recocidos simulados.
- **Aplicaciones.** Modelo de transporte no lineal. Modelos de localización. Modelos de integración logística de inventarios. Problema de asignación cuadrática. Solución de sistemas de ecuaciones no lineales mediante programación matemática. Modelos no lineales en producción y logística. Formulación de problemas de optimización de máximos y mínimos como modelos de programación no lineal. Aplicaciones generales de la programación no lineal.

III. ESTRATEGIAS

Metodología Pedagógica y Didáctica:

- Clase magistral donde se desarrollan actividades teóricas y prácticas; reforzando el aprendizaje mediante ejercicios y desarrollos estructurales de temas relacionados donde se apliquen conceptos y se mida el nivel de logros.
- Talleres dirigidos e independientes.
- Desarrollo de aplicativos de planeación y programación en Gams, Matlab, Visualbasic-Excel y/o otras alternativas computacionales.

El desarrollo metodológico se complementa con las siguientes estrategias:

- Dirigidas. Exposición magistral problemática, por parte del docente, alrededor de los contenidos básicos del tema.
- Auto-dirigidas. Lectura analítica de textos y desarrollo de trabajos.
- Cooperativas. Desarrollo de actividades por pequeños grupos, construcción de productos escriturales.

Tipo de Curso	Horas			Horas profesor/semana	Horas Estudiante/semana	Horas Estudiante/semestre	Créditos
	TD	TC	TA	(TD + TC)	(TD + TC+TA)	X 16 semanas	
Teórico	2	2	2	4	6	96	2

Trabajo Directo (TD): trabajo de aula con plenaria de todos los estudiantes.

Trabajo Cooperativo (TC): Trabajo de tutoría del docente a pequeños grupos o de forma individual a los estudiantes.

Trabajo Autónomo (TA): Trabajo del estudiante sin presencia del docente, que se puede realizar en distintas instancias: en grupos de trabajo o en forma individual, en casa o en biblioteca, laboratorio, etc.)

IV. RECURSOS

Medios y Ayudas

Se requiere software computacional (Gams, Matlab, Solver-excel, visualbasic-Excel) y uso de salas de informática.

Bibliografía

Textos Guías

- BAZARAA, M y Shetty. Nonlinear Programming. Willey.1977.
- HILLIER, F y Lieberman, G. Introducción a la Investigación de Operaciones. Editorial McGraw-Hill. . Séptima edición. 2004.
- LUENBERGER, D.E. Programación lineal y no lineal. Addison Wesley. 1989.
- PRAWDA Juan Witenberg. Métodos y modelos de investigación de operaciones. Limusa. 1996.

3	Optimización multivariable sin restricciones.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4	Optimización multivariable con restricciones.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5	Programación Dinámica en problemas no lineales continuos.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6	Teorema de LaGrange	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
7	Teorema de Karush Kuhn Tucker, condición necesaria y suficiente e interpretación geométrica.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
8	Solución de problemas no lineales univariable restringido con meta heurística.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
9	Aplicaciones	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

VI. EVALUACIÓN

	TIPO DE EVALUACIÓN	FECHA	PORCENTAJE
PRIMERA NOTA	Evaluación primer parcial.	Semana 8 de clases	23%

SEGUNDA NOTA	Evaluación segundo parcial	Semana 16 de clases	23%
TERCERA NOTA	Talleres		24%
EXAMEN FINAL	Evaluación examen final.	Semana 17 -18 de clases	30%
ASPECTOS A EVALUAR DEL CURSO			
Evaluación docente.			
Evaluación de los aprendizajes de los estudiantes en sus dimensiones: individual/grupal, teórico/práctica, oral/escrita.			
Autoevaluación			
Coevaluación del curso: de forma oral entre estudiantes y docentes.			