

## PLANEACIÓN DEL CONTENIDO DE CURSO

---

---

### 1. IDENTIFICACIÓN DEL CURSO

<b>NOMBRE</b>	: Investigación de operaciones I
<b>CÓDIGO</b>	: 703033
<b>SEMESTRE</b>	: VI
<b>NUMERO DE CRÉDITOS</b>	: 4
<b>PRERREQUISITOS</b>	: Ninguno
<b>HORAS PRESENCIALES</b>	
<b>SEMESTRALES</b>	: 80
<b>HORAS INDEPENDIENTES</b>	
<b>SEMESTRALES</b>	: 120
<b>ÁREA DE FORMACIÓN</b>	: Ingeniería Aplicada
<b>TIPO DE CURSO</b>	: Presencial
<b>FECHA DE ACTUALIZACIÓN</b>	: Agosto del 2011
<b>ÁREA DE FORMACIÓN</b>	: Ingeniería Aplicada

### 2. DESCRIPCIÓN:

En la búsqueda de la solución de un problema ¿Cuál es el objetivo principal?  
¿Cuáles son las restricciones? ¿Cuáles son las alternativas ¿Cuál es la decisión a tomar? ¿Cómo se medirán los resultados? En este curso se enseñarán los conceptos y aplicaciones de la programación lineal, así como la técnica de transporte y asignación, suministrándole al estudiante de Ingeniería Industrial herramientas de apoyo al proceso de toma de decisiones con un criterio de decisión sujeto a varias restricciones. El contenido programático de esta asignatura incluye los conceptos claves que le permitirán al estudiante de ingeniería industrial desarrollar habilidades en la toma de decisiones y las aplicaciones en su campo profesional. Se hará énfasis en la construcción de modelos matemáticos lineales que permitan tomar mejores decisiones, pero además se presentarán técnicas para algunos modelos no lineales.

### **3. JUSTIFICACIÓN**

Es de gran importancia para el ingeniero industrial contar con herramientas para analizar problemas y formular modelos matemáticos de optimización que le permitan apoyar la toma de decisiones para un mejor funcionamiento de una organización. Es así como el estudio, la comprensión y el análisis de la programación lineal desarrollará en los estudiantes las habilidades necesarias para plantear y solucionar problemas que surgen en la planeación de operaciones industriales. Por esta razón se justifica conocer, comprender y saber utilizar herramientas de modelamiento cuantitativo en especial la técnica más importante en investigación de operaciones como es la programación lineal. De esta forma el futuro ingeniero contará con argumentos sólidos que lo conllevará a soluciones para mejorar las operaciones de una organización y por lo tanto a un mejor desempeño en su ejercicio profesional. Este curso le permitirá iniciar el proceso de aprendizaje para hacer razonamientos donde existan recursos escasos que restrinjan la selección de alternativas de decisión enfocada hacia la optimización. La aplicación de modelos de optimización lineales y algunos no lineales, unida con el uso de los computadores, probablemente tendrá un efecto significativo en el mejoramiento importante en las actividades de una empresa.

### **4. PROPÓSITO GENERAL DEL CURSO**

Esta asignatura persigue fundamentalmente el conocimiento y aprendizaje de la técnica más utilizada en investigación de operaciones: la programación lineal. Se hará énfasis la identificación de problemas en un sistema, la capacidad para formular un modelo de programación lineal, la solución del modelo y los análisis de sensibilidad debido a cambios en los parámetros iniciales en el modelo. También se presentarán algunos modelos no lineales.

## **5. COMPETENCIA GENERAL DEL CURSO**

Desarrollar las formas de pensamiento lógico y la capacidad de razonamiento de los estudiantes mediante la formulación de modelos de Programación Lineal que permitan solucionar problemas de la ingeniería mediante la optimización.

Interpretar la solución de un modelo realizando el análisis de sensibilidad con el apoyo de herramientas informáticas.

Formular modelos de transporte y asignación utilizando las técnicas de transporte y asignación.

Propiciar en el ingeniero industrial la responsabilidad, la organización, su pensamiento analítico y creativo, el trabajo en equipo y el ser innovador.

## **6. PLANEACIÓN DE LAS UNIDADES DE FORMACIÓN**

Ver Formato de Contenido de Curso (Al final).

## **7. BIBLIOGRAFÍA**

### **7.1. BÁSICA**

- a) Hillier & Lieberman. Investigación de operaciones Octava Edición. Mc Graw Hill, 2010.
- b) Taha, Hamdy A. Investigación de operaciones Quinta Edición. Pearson, 2008.

### **7.2. COMPLEMENTARIA**

- a) Winston, Wayne L. Investigación de Operaciones Aplicaciones y Algoritmos. Edición. Cuarta Editorial. Thomson, 2004.

- b) Shamblin, James E. y Stevens, G. T, Jr. Investigación de Operaciones (Un enfoque fundamental). Mc. Graw-Hill. 1993.
- c) Bazaraa M., Jarvis J., Sherali H. Linear Programming and Network Flows. John Wiley & Sons, 2<sup>nd</sup> ed., 1990.
- d) Johnson L.A, & Montgomery D.C. Operations Research in Production Planning, Scheduling and Inventory Control, John Wiley, 1974.

## FORMATO DE CONTENIDO DE CURSO

<b>UNIDAD 1: INTRODUCCIÓN A LA INVESTIGACIÓN DE OPERACIONES.</b>				<b>TIEMPO: 1 sesión</b>
<b>COMPETENCIA</b>	<b>CONTENIDOS</b>	<b>ESTRATEGIAS DIDÁCTICAS</b>	<b>INDICADORES DE LOGROS</b>	<b>ESTRATEGIAS EVALUATIVAS</b>
<p style="text-align: center;">Apropiación de los conceptos y fundamentos de la investigación de operaciones.</p>	<p>1.1 Historia de la investigación de operaciones (IO).</p> <p>1.2 Definiciones de la Investigación de operaciones.</p> <p>1.3 Técnicas y de la IO.</p> <p>1.4 Aplicaciones de la IO.</p> <p>1.5 Enfoque para realizar estudios de IO:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Definición del problema y recolección de datos</li> <li>-Formulación de un modelo matemático.</li> <li>-Obtención de soluciones a partir del modelo.</li> <li>- Prueba del modelo.</li> <li>- Implementación.</li> </ul>	<p style="text-align: center;">Se estimula el auto aprendizaje mediante la investigación previa de los estudiantes de las temáticas a desarrollar en clase. A partir del conocimiento auto adquirido, se profundizan en los temas con participación del docente y de los estudiantes.</p>	<p style="text-align: center;">Conoce los diferentes aspectos de la historia y construye una definición de investigación de operaciones.</p> <p style="text-align: center;">Reconoce técnicas y aplicaciones de la IO.</p> <p style="text-align: center;">Identifica los pasos a seguir para realizar un estudio de IO.</p>	<p>Preguntas Saber Pro en clase.</p>

Vo. Bo. Comité Curricular    Si     No

**UNIDAD 2: PROGRAMACIÓN LINEAL.****TIEMPO: 5 sesiones**

<b>COMPETENCIA</b>	<b>CONTENIDOS</b>	<b>ESTRATEGIAS DIDÁCTICAS</b>	<b>INDICADORES DE LOGROS</b>	<b>ESTRATEGIAS EVALUATIVAS</b>
El estudiante desarrolla su capacidad en: ➤ Reconocer y formular matemáticamente un modelo de programación lineal.	2.1 Definición de Programación Lineal 2.2 Modelo general de Programación Lineal (PL) - Variables de decisión - Función Objetivo - Restricciones 2.3 Formulación de modelos de PL. 2.4 Algunos casos de estudios clásicos.	<ul style="list-style-type: none"><li>• Exposiciones magistrales.</li><li>• Consulta en internet por fuera de la clase</li><li>• Lecturas complementarias por fuera de las clases presenciales.</li><li>• Formulación de ejercicios.</li></ul>	El estudiante: ➤ Reconoce la estructura de un modelo de PL. ➤ Formula modelos de PL a partir de ejercicios propuestos.	<ul style="list-style-type: none"><li>• Se evaluará la formulación de modelos de programación lineal.</li><li>• Este tema se evaluará para el primer parcial y en el 40%.</li></ul>

Vo. Bo. Comité Curricular Si  No

UNIDAD 3: MÉTODOS DE SOLUCIÓN DE PROBLEMAS DE PROGRAMACIÓN LINEAL.				TIEMPO: 3 sesiones
COMPETENCIA	CONTENIDOS	ESTRATEGIAS DIDACTICAS	INDICADORES DE LOGROS	ESTRATEGIAS EVALUATIVAS
El estudiante desarrolla su capacidad de: Solucionar modelos de programación lineal.	3.1 Método Gráfico. 3.2 Casos Especiales del Método Grafico. 3.3 ejercicios de aplicación. 3.4 Método Simplex 3.5 Procedimiento del Método simplex 3.6 Criterios de optimalidad y factibilidad. 3.7 Casos especiales <ul style="list-style-type: none"> <li>- Solución óptima múltiple</li> <li>- Solución óptima degenerada</li> <li>- Solución óptima ilimitada</li> <li>- Solución no factible.</li> </ul> 3.8 Rompimiento de empates en el método simplex. 3.9 Otros métodos de solución.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Exposiciones magistrales</li> <li>• Consultas bibliográficas.</li> <li>• Resolución de ejercicios.</li> </ul>	El estudiante: <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Aplica el método grafico e la solución de modelos de PL de dos variables.</li> <li>➤ Aplica el método simplex en la solución de modelos de PL de dos o más variables.</li> </ul> Utiliza herramientas informáticas en la solución de modelos de PL.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Taller evaluativo en clase</li> <li>• Quices en grupos de 2 estudiantes</li> <li>• Pasada al tablero</li> </ul> Examen parcial de las unidades desarrolladas
UNIDAD 4: ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD Y ANÁLISIS DUAL.				TIEMPO: 2 sesiones
COMPETENCIA	CONTENIDOS	ESTRATEGIAS DIDÁCTICAS	INDICADORES DE LOGROS	ESTRATEGIAS EVALUATIVAS
	4.1 Análisis de la solución óptima. 4.2 Definición análisis de sensibilidad 4.3 Definición del modelo		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Construye los rangos de factibilidad y optimalidad.</li> <li>• Interpreta la</li> </ul>	

Vo. Bo. Comité Curricular Si  No

<p>El estudiante desarrolla su capacidad de: Analizar la sensibilidad para un modelo primal de programación lineal, así como la construcción del modelo dual asociado al modelo primal.</p>	<p>dual.            4.4 Procedimiento de Conversión Primal- Dual            4.5 Relaciones del Primal-Dual            4.6 Interpretación económica del dual.            4.7 Cambios en los coeficientes de la función objetivo.            4.8 Cambios en los lados derechos de las restricciones.            4.9 Ejercicios de aplicación.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Exposiciones magistrales.</li> <li>• Solución de ejercicios por fuera de la clase</li> </ul>	<p>sensibilidad de un modelo de PL ante cambio en los parámetros del modelo de PL.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Identificar el precio dual e interpreta su uso.</li> <li>• Construye el modelo dual a partir del modelo primal e interpreta la solución dual de un modelo de PL.</li> </ul>	<p>Taller para la casa.</p>
---	---	---	---	-----------------------------

**UNIDAD 5. PROBLEMAS DE TRANSPORTE Y ASIGNACIÓN.**

**TIEMPO: 3 sesiones**

COMPETENCIA	CONTENIDOS	ESTRATEGIAS DIDÁCTICAS	INDICADORES DE LOGROS	ESTRATEGIAS EVALUATIVAS
<p>El estudiante desarrolla su capacidad de:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>□ Identificar, plantear y resolver problemas de transporte y distribución, así como de asignación de recursos.</li> </ul>	<p>5.1 Problema de transporte            5.2 Aplicaciones de la técnica de transporte            5.3 Métodos de solución inicial.            - Métodos de la esquina noroeste, costo mínimo, aproximación de Vogel            - Método simplex simplificado para modelos de transporte.            5.4 Definición del modelo de asignación            5.5 Método húngaro.            5.6 Ejercicios de aplicación.</p>	<p>Clase magistral.</p> <p>Se entregará al estudiante material bibliográfico, casos de estudio y situaciones típicas que deberán ser analizadas por estos y plantear soluciones alternativas.</p>	<p>El estudiante:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Plantea y analiza la solución de problemas de transporte.</li> <li>• Plantea y analiza la solución de problemas de asignación.</li> </ul>	<p>Se evaluará en el examen final.</p>

Vo. Bo. Comité Curricular Si  No

• **UNIDAD 6. INTRODUCCIÓN A MODELOS NO LINEALES Y OTROS MODELOS.**

**TIEMPO: 2 sesiones**

COMPETENCIA	CONTENIDOS	ESTRATEGIAS DIDÁCTICAS	INDICADORES DE LOGROS	ESTRATEGIAS EVALUATIVAS
Desarrollar un pensamiento lógico y la capacidad de razonamiento mediante la construcción de modelos no lineales y otras técnicas de la investigación de operaciones como: Programación entera y programación dinámica determinística.	6.1 Modelos no lineales. 6.2 Programación entera lineal. 6.3 Introducción a la programación dinámica.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Clase magistral.</li> <li>• Lecturas complementarias por fuera de la clase.</li> <li>• Resolución de ejercicios</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Identificar los tipos de modelos no lineales.</li> <li>• Apropiar el manejo de las técnicas de programación entera y dinámica.</li> <li>• Manejo de software especializado. LINGO y GAMS.</li> </ul>	Se evaluará a través de un taller.

Vo. Bo. Comité Curricular Si  No