

## FORMATO1. DATOS DE LA ASIGNATURA

Nombre de la asignatura: INVESTIGACIÓN DE OPERACIONES  
Línea de trabajo: COMPETITIVIDAD INDUSTRIAL Y AUTOMATIZACIÓN  
Tiempo de dedicación del estudiante a las actividades de:  
DOC: 48 – TIS: 20 – TPS: 100 - Horas totales: 168 – Créditos: 6

**Clave: PMIIN-0102**

DOC: Docencia; TIS: Trabajo independiente significativo; TPS: Trabajo profesional supervisado

**1. Historial de la asignatura.** Establece información referente al lugar y fecha de elaboración y revisión, quiénes participaron en su definición y algunas observaciones académicas.

Fecha revisión / actualización	Participantes	Observaciones, cambios o justificación
Instituto Tecnológico de Tehuacán Junio 2011	Consejo de Posgrado de la Maestría de Ingeniería Industrial	Actualización del programa acorde al Plan de Estudios propuesto por la Dirección de Estudios de Posgrado e Investigación, DGEST.

**2. Pre-requisitos y correquisitos.** Se establecen las relaciones anteriores y posteriores que tiene esta asignatura con otras.

Algebra lineal  
Métodos numéricos  
Computación

**3. Objetivo de la asignatura.**

Desarrollará la habilidad en el manejo de las técnicas de investigación de operaciones y las aplicará en la planeación, diseño de sistemas y control de procesos. Creará y resolverá modelos matemáticos de optimización. Aprenderá los conceptos fundamentales para el proceso de toma de decisiones

**4. Aportación al perfil del graduado.**

Usará los conceptos fundamentales para la toma de decisiones en los diferente procesos en el campo laboral industrial

• Programación no lineal

**5. Contenido temático.** Se establece el temario (temas y subtemas) que conforman los contenidos del programa de estudio, debiendo estar organizados y secuenciados. Además de que los temas centrales conduzcan a lograr el objetivo de la materia.

Unidad	Temas	Subtemas
<b>1</b>	Introducción	1.1 Introducción a la Investigación de Operaciones. Origen y naturaleza.

		<ul style="list-style-type: none"> <li>1.1.1 Campo propio. Léxico básico.</li> <li>1.2 Modelación en la Investigación de Operaciones. Tipología de modelos.</li> <li>1.3 Metodología de la Investigación de Operaciones <ul style="list-style-type: none"> <li>1.3.1 Formulación del problema.</li> <li>1.3.2 Elaboración de un modelo.</li> <li>1.3.3 Solución del modelo.</li> <li>1.3.4 Aplicación de técnicas de la Investigación de Operaciones.</li> <li>1.3.5 Prueba del modelo y de la solución.</li> <li>1.3.6 Establecimiento de controles sobre la solución.</li> <li>1.3.7 Retroalimentación.</li> <li>1.3.8 Puesta en práctica.</li> </ul> </li> </ul>
<b>2</b>	Programación Lineal	<ul style="list-style-type: none"> <li>2.1 Planteamiento del problema de programación lineal. <ul style="list-style-type: none"> <li>2.1.1 Definición del problema de programación lineal.</li> <li>2.1.2 El modelo matemático primal de optimización.</li> <li>2.1.3 El modelo matemático dual de optimización.</li> </ul> </li> <li>2.2 Resolución del problema de programación lineal. <ul style="list-style-type: none"> <li>2.2.1 Interpretación geométrica</li> <li>2.2.2 Método simplex</li> <li>2.2.3 Aplicación de paquetes Computacionales</li> </ul> </li> </ul>
<b>3</b>	Teoría de la dualidad y análisis de sensibilidad	<ul style="list-style-type: none"> <li>3.1 Formulación del problema dual.</li> <li>3.2 Relación primal-dual.</li> <li>3.3 Interpretación económica del dual.</li> <li>3.4 Condiciones Khun-Tucker</li> <li>3.5 Dual-Simplex.</li> <li>3.6 Cálculos primales duales.</li> <li>3.7 Análisis de sensibilidad. <ul style="list-style-type: none"> <li>3.7.1 Cambios que afectan la factibilidad</li> <li>3.7.2 Cambios que afectan la optimalidad.</li> </ul> </li> <li>3.8 Adición de una nueva variable.</li> <li>3.9 Adición de una nueva restricción.</li> </ul>
<b>4</b>	Programación entera	<ul style="list-style-type: none"> <li>4.1 Definición y modelos de programación entera.</li> </ul>

		<p>4.2 Método de Ramificar y acotar</p> <p>4.3 Método de planos cortantes.</p> <p>4.4 Algoritmo de enumeración implícita</p>
5	Programación por metas	<p>5.1 Formulación de programación de metas</p> <p>5.2 Algoritmos de programación de metas</p> <p>5.2.1 Método de ponderación</p> <p>5.2.2 Método por preferencias</p>
6	Transporte y asignación	<p>6.1 Modelo de transporte. Supuestos básicos.</p> <p>6.2 Modelación como Programación Lineal.</p> <p>6.3 Introducción a los métodos de solución.</p> <p>6.3.1 Soluciones factibles.</p> <p>6.3.2 Soluciones óptimas.</p> <p>6.4 Aplicaciones.</p> <p>6.5 Modelo de asignación. Supuestos básicos.</p> <p>6.6 Modelación como Programación Lineal.</p> <p>6.7 Introducción a los métodos de solución.</p> <p>6.7.1 Soluciones factibles.</p> <p>6.7.2 Soluciones óptimas.</p> <p>6.8 Aplicaciones.</p> <p>6.9 Otros modelos aplicables.</p>

**6. Metodología de desarrollo del curso.** Se establecen las estrategias y las actividades que sean funcionales y adecuadas para lograr el aprendizaje de los estudiantes.

- Investigar la historia e importancia de la investigación de operaciones y su aplicación en la industria.
- Analizar las características principales de la programación lineal.
- Propiciar la traducción de artículos en idiomas extranjeros con temas relacionados a la asignatura.
- Investigar en diferentes métodos de programación entera.
- Investigar y diferenciar los diferentes conceptos de dualidad y análisis de sensibilidad.
- Resolver un caso de estudio de programación entera.
- Desarrollar rutas de transportes.
- Analizar las medidas de seguridad y minimizar los costos implementadas para la transportación de mercancías.

**7. Sugerencias de evaluación.** Se expondrán las estrategias, los procedimientos y las actividades de evaluación que, retomados de la experiencia de los cuerpos académicos, sean adecuados para

una evaluación correcta.

- Participación en clase y laboratorio.
- Exposición en clase de temas concretos.
- La presentación y calidad de trabajos.
- Exámenes escritos.
- Algunas actividades podrán ser evaluadas en equipo.
- Considerar la evaluación, no sólo como una medición, sino como un indicador para mejorar el proceso de aprendizaje.

**8. Bibliografía y Software de apoyo.** Se enumerarán la bibliografía y el software de apoyo recomendado, además de las fuentes de información de distinta índole (hemerográficas, videográficas, electrónicas, etc.).

- 1 Anderson, David R.; Sweeney, Dennis J. y Williams, Thomas A. Métodos cuantitativos para los negocios. Ed. Thomson.
- 2 Antill, James M.  
Método de la ruta crítica y su aplicación a la construcción. Ed. Limusa.
- 3 Dantzig, George B.  
Linear programming and extensions. Ed. Princeton University Press.
- 4 Domínguez Machuca, J.A.; García G., S.; Domínguez M., M:A. y Ruiz J., A. Dirección de operaciones. Ed. Mc Graw Hill.
- 5 Eppen, G.D.; Gould, F.J.; Schmidt, C.P.; Moore, J.H. y Weatherford, L.R. Investigación de operaciones en la ciencia administrativa. Ed. Pearson.
- 6 Gallagher, Charles A. y Watson, Hugh H.  
Métodos cuantitativos para la toma de decisiones en administración. Ed. McGraw-Hill.
- 7 Hillier, Frederick S. y Lieberman, Gerald J. Investigación de operaciones.  
Ed. Mc-Graw Hill.
- 8 Prawda Witenberg, Juan.  
Métodos y modelos de investigación de operaciones. Ed. Limusa.
- 9 Taha, Hamdy A., Investigación de operaciones. Ed. Pearson.

**9. Actividades propuestas.** Se deberán desarrollar las actividades que se consideren necesarias por tema.

Unidad	Actividad
Introducción	<ul style="list-style-type: none"><li>• Buscar definiciones de investigación de operaciones en medios electrónicos e impresos.</li><li>• Elaborar línea del tiempo sobre el contexto histórico de la investigación de operaciones.</li></ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Desarrollar un modelo donde se pueda aplicar la investigación de operaciones.</li> </ul>
Programación Lineal	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Plantear un problema relacionado con la programación lineal que involucre un modelo primal de optimización.</li> <li>• Plantear un problema relacionado con la programación lineal que involucre un modelo dual de optimización.</li> <li>• Resolver los problemas antes planteados</li> <li>• Realizar la interpretación geométrica</li> <li>• Plantear y resolver un problema con el método simplex</li> <li>• Los alumnos realizarán talleres en donde utilicen el software apropiado para la solución de la programación lineal</li> </ul>
Teoría de la dualidad y análisis de sensibilidad	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Formular y resolver un problema primal – dual</li> <li>• Plantear y resolver un problema de aplicación práctica en la industria con dual-simplex</li> <li>• Realizar un problema con análisis de sensibilidad</li> <li>• Realizar ejercicios que afectan la factibilidad</li> <li>• Realizar ejercicios que afectan la optimalidad</li> <li>• Generar problemas en donde se incrementa una nueva variable</li> <li>• Generar problemas cuando se adiciona una nueva restricción</li> <li>• Los alumnos realizarán talleres en donde utilicen la programación con lenguajes de computadora para la solución de problemas de análisis de sensibilidad y dualidad</li> </ul>
Programación entera	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ejercicios en donde se requiere de la programación entera</li> <li>• Generar y resolver problemas en donde se aplique el método de ramificar y acotar</li> <li>• Generar y resolver problemas en donde se aplique el método de planos cortantes</li> <li>• Pedir al estudiante participe creando problemas de aplicación resolviendo con el algoritmo de enumeración implícita</li> </ul>
Programación por metas	<ul style="list-style-type: none"> <li>• El estudiante realizará investigación bibliográfica de los problemas que requieren de una formulación de programación por metas</li> <li>• Generar y resolver problemas con el método de ponderación</li> <li>• Generar y resolver problemas con el método por preferencias</li> </ul>
Transporte y asignación	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Identificar y plantear problemas de transporte.</li> <li>• Resolver problemas de transporte manualmente y mediante el uso de la computadora.</li> <li>• Realizar las actividades anteriores para problemas de asignación.</li> <li>• Los alumnos realizarán talleres en donde utilicen el software apropiado para la solución de problemas de transporte</li> </ul>

**10. Nombre y firma del catedrático responsable.**

**DR. SOTERO ALEJANDRO GIL ZEPEDA**