

1.- DATOS DE LA ASIGNATURA

Nombre de la asignatura:	Investigación de Operaciones I
Carrera:	Ingeniería en Logística
Clave de la asignatura:	LOE-0921
SATCA ¹	3-1-4

2.- PRESENTACIÓN

Caracterización de la asignatura.

Fundamentación.

La materia de Investigación de Operaciones – I para la Ingeniería en Logística:

- Se plantea como una asignatura propia para el diseño y administración del trabajo logístico, en la utilización óptima de los recursos técnicos, materiales y humanos de toda organización privada y pública, con actividades logísticas propias o afines a otras actividades de ingeniería.
- Permite formular los modelos matemáticos de Programación Lineal de las actividades aplicables a la logística.
- Proporciona los resultados para tomar decisiones económicas en la reducción de costos o maximización de utilidades como resultado de la optimización de los recursos con diferentes enfoques analíticos sensibles a las variaciones sociales económicas del entorno de toda organización dedicada a la actividad logística o afines a otras actividades de ingeniería.
- Permite la utilización de software para resolver los modelos de Programación Lineal e interpretar sus resultados en forma lógica, gráfica o por solución tabular por matrices.
- Proporciona los fundamentos para entender técnicas avanzadas aplicables a la Investigación de Operaciones – II.

¹ Sistema de asignación y transferencia de créditos académicos

Intención Didáctica.

- Se organiza el temario de la materia de Investigación de operaciones - I para la logística, en cuatro unidades. La unidad uno proporciona la información teórica necesaria para introducirse a la modelación de problemas de Programación Lineal. Las siguientes tres unidades proporcionan la metodología para abordar el resultado y análisis de la Programación Lineal de sistemas logísticos, aún antes de ser puestos en existencia.

- La materia de investigación de operaciones, permite al estudiante:
 - El aprendizaje basado en resultados y la toma de decisiones correspondiente. Así, desarrolla un trabajo más personalizado y autónomo en las necesidades de las organizaciones.
 - Elevar sus capacidades cognitivas, procedimentales y actitudinales, de tal manera que aprende por cuenta propia la modelación y análisis de problemas de PL y la toma de decisiones consecuente.
 - Una visión en el largo plazo de sus actividades y la optimización de recursos.
 - Avanzar en la comunicación efectiva, sea escrita, oral, simbólica y lógica para desarrollar sus actividades.
 - Identificar y resolver problemas en situaciones más complejas.
 - Detectar y plantear problemas en un entorno global, sustentable, responsable y comprometido.
 - Trabajar en equipo: interdisciplinario, multiétnico y multicultural.

3.- COMPETENCIAS A DESARROLLAR

Competencias específicas	Competencias genéricas
<ul style="list-style-type: none">• Diseñar, construir, planear, organizar, manejar, controlar y mejorar sistemas de abastecimiento y distribución de bienes y servicios de manera sustentable.• Dirigir las actividades logísticas de carga, tráfico y seguridad interna y externa de servicios y productos de las empresas en forma eficaz y eficiente.• Administrar los sistemas de flujo y	<p>Competencias instrumentales</p> <ul style="list-style-type: none">• Búsqueda y comprensión de información aplicable a la modelación de sistemas logísticos.• Pensamiento creativo con capacidad de análisis y síntesis de información para modelar problemas de logística.• Capacidad de organización y planificación de la información

<p>manejo de materiales en las organizaciones en forma eficaz y eficiente.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Usar el software disponible para el modelado, diseño, operación y control eficiente de sistemas logísticos. • Diseñar, evaluar e implementar estrategias logísticas de operación, proceso y control de materiales en redes internas y externas con consideraciones socioculturales en ámbitos local e internacional, para obtener la ventaja competitiva que permitan la viabilidad y rentabilidad de la organización. • Organizar y dirigir grupos interdisciplinarios en las organizaciones solucionando problemas relacionados con la logística. 	<p>para la simulación de problemas de PL logísticos a casos reales.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Habilidades básicas informáticas para Identificar y transformar la información en problemas propios de la actividad empresarial, establecer la relación entre la información y los conocimientos previos de la materia para ser modelados en la simulación por computadora. • Comunicación oral y escrita efectiva en el ámbito profesional. • Toma de decisiones apoyada en la modelación y simulación por computadora aplicable a las situaciones propias de la actividad empresarial. <p>Competencias Interpersonales</p> <ul style="list-style-type: none"> • Capacidad crítica y autocrítica. • Habilidades y capacidad para el trabajo en equipo interdisciplinario y multidisciplinario. • Capacidad de comunicarse con profesionales y expertos de otras áreas en forma efectiva. • Reconocimientos y apreciación de la diversidad y multiculturalidad. • Habilidad para trabajar en un ambiente laboral interdisciplinario y multidisciplinario. • Compromiso ético. <p>Competencias Sistémicas</p> <ul style="list-style-type: none"> • Dar sentido y significado heurístico a los conocimientos propios de la investigación de
--	--

	<p>operaciones y la simulación por computadora.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Apertura y adaptación a nuevas situaciones que requieran del análisis interdisciplinario y de investigación. • Liderazgo para dirigir proyectos y personas. • Trabajar en forma autónoma. • Búsqueda del logro, con reflexión ética.
--	---

4.- HISTORIA DEL PROGRAMA

Lugar y fecha de elaboración o revisión	Participantes	Observaciones (cambios y justificación)
Instituto Tecnológico de Cd. Juárez, del 27 de abril al 1 de mayo del 2009	Representantes de los Institutos Tecnológicos de: Cd. Juárez, León, Pabellón de Arteaga, Ags., Puebla, Querétaro, Superior de Cuautitlán Izcalli, Superior de Fresnillo, Superior de Tlaxco, Tehuacán, Tijuana Toluca.	Reunión de Diseño curricular de la carrera de Ingeniería en Logística del Sistema Nacional de Educación Superior Tecnológica.
Instituto Tecnológico de Puebla 8 del 12 de junio del 2009	Representantes de los Institutos Tecnológicos de: Superior de Cuautitlán Izcalli, León, Querétaro.	Análisis, diseño, y elaboración del programa sintético de la carrera de Ingeniería en Logística.
Instituto Tecnológico de: Estudios Superiores de de Cuautitlán Izcalli, León. Puebla 3 al 6 de agosto del 2009.	Academia de Ingeniería en Logística	Desarrollo de los programas analíticos completos de estudio de la carrera de Ingeniería en Logística

5.- OBJETIVO(S) GENERAL(ES) DEL CURSO (competencia específica a desarrollar en el curso)

- Identificar, plantear y resolver problemas simulados de la logística aplicables a una situación real.
- Tomar decisiones con base en los resultados obtenidos, para la optimización de los recursos en los problemas simulados en una organización de bienes o servicios para resolver una problemática real.
- Plantear soluciones optimizadas en sistemas de aplicación logísticos.
- Organizar sistemas logísticos de flujo de materiales con maximización de beneficios o minimización de costos.
- Identificar el rango de optimización de una variable en un modelo de PL.
- Agilizar la capacidad de respuesta en la atención a clientes.
- Asignar las operaciones requeridas en un sistema logístico con costo mínimo.
- Plantear modelos matemáticos, resolución e interpretación de resultados mediante software de trabajo.

5.1 COMPETENCIAS TRANSVERSALES A DESARROLLAR

- Propiciar actividades de búsqueda, selección y análisis de información de distintas fuentes en la logística.
- Propiciar el uso de las nuevas tecnologías en el desarrollo de los contenidos de la asignatura.
- Propiciar en el estudiante el desarrollo de actividades intelectuales, mediante la aplicación del método científico en los procesos de optimización de los sistemas logísticos.
- Propiciar en el estudiante la aplicación integrada de otras áreas de conocimiento adquiridas y la investigación de operaciones para la solución de problemas logísticos.

6.- COMPETENCIAS PREVIAS

- Conocimientos del ambiente en la logística.
- Conocimientos de resolución de sistemas de ecuaciones múltiples por métodos matriciales del álgebra lineal.
- Conocimientos básicos de geometría analítica.

7.- TEMARIO

Unidad	Temas	Subtemas
1	Metodología de la Investigación de	1.1 Conceptos y definiciones de la investigación de operaciones.

	Operaciones.	1.2 Fases de estudio de la investigación de operaciones. 1.3 Principales aplicaciones lineales de la investigación de operaciones.
2	Aplicación de los métodos para la solución de los modelos lineales.	2.1 Método gráfico. 2.2 Método simplex (tabular). 2.3 Método de las dos fases. 2.4 Método simplex revisado. 2.5 Utilización de software en la resolución de problemas lineales.
3	Teoría de la Dualidad y Análisis de Sensibilidad.	3.1 Conceptos del problema primal – dual. 3.2 Método dual simplex. 3.3 Interpretación económica del dual. 3.4 Análisis de sensibilidad de las principales variables del modelo de PL: básicas, no básicas, recursos (b_i). 3.5 Utilización de software en problemas de redes
4	Programación Entera	4.1 Conceptos y definición de programación entera. 4.2 método de solución de bifurcación y acotación en enteros. 4.3 Utilización de software en la resolución de problemas enteros.

8.- SUGERENCIAS DIDÁCTICAS (desarrollo de competencias genéricas)

El profesor debe:

Conocer profundamente el contenido de la materia, de tal forma que domine los contenidos y métodos de trabajo, pueda dar respuesta a las preguntas que se generen en el grupo, pues es una materia difícil de desarrollar, desde el punto de vista cognitivo y conductual, establezca los métodos de trabajo en forma ordenada y precisa; explique las variaciones que se puedan encontrar al solucionar problemas, fomente un ambiente de grupo cordial y colaborativo en el aprendizaje. La materia se considera muy importante en lo referente al diseño y establecimiento de propuestas o formas de trabajo en el campo profesional y la optimización de los recursos en todo tipo de empresas por parte de los ingenieros. La aplicación correcta de los modelos de PL resulta indispensable para todo ingeniero.

- Fomentar la investigación de información sobre los contenidos de la asignatura en distintas fuentes.
- Propiciar el uso adecuado de conceptos, términos propios y modelos matemáticos de simulación para el desarrollo de modelos por computadora.

- Desarrollar actividades de análisis para el establecimiento de los modelos de PL, la solución de problemas logísticos de forma individual, por equipo e independiente de tipo logístico.
- Desarrollar ejemplos de aplicación específica en el campo de la logística.
- Organizar actividades de investigación en torno a las estrategias de operación con PL, propias de la actividad logística en las empresas del entorno.
- Relacionar el contenido de la materia con otras materias propias de la actividad logística, para la solución de problemas de forma interdisciplinaria.

9.- SUGERENCIAS DE EVALUACIÓN

Las evidencias de los aprendizajes que contribuyen al desarrollo de competencias son:

De comportamiento: Dinámica de grupos, métodos de toma de decisiones, observación en participaciones individuales o grupales en clase, diálogo en forma de interrogatorio.

De desempeño: Reportes de investigación sean individuales o grupales, problemas desarrollados en forma independiente,

De producto: AOP aprendizaje orientado a proyectos, ABP aprendizaje basado en problemas, Método de casos, Métodos de creatividad, Métodos de simulación, resolución de problemas, Interactividad con la computadora, Portafolio de evidencias, Rúbricas de evaluación.

De conocimiento: Pruebas objetivas de los temas vistos en clase, Método de casos, Análisis de situaciones., Experimentos, Rúbricas de evaluación.

10.- UNIDADES DE APRENDIZAJE

Unidad 1: Metodología de la Investigación de operaciones.

Competencia específica a desarrollar	Actividades de Aprendizaje
<ul style="list-style-type: none"> • Identificar qué es la Programación Lineal (PL), sus aplicaciones, elementos que integran un modelo matemático de Programación Lineal. 	<ul style="list-style-type: none"> • Investigar, ¿Qué es Investigación de operaciones? ¿qué es la Programación Lineal? por cuenta propia. • Principales aplicaciones de la investigación de operaciones en Programación Lineal. • Analizar y evaluar de los elementos que

	<p>integran un modelo matemático de Programación Lineal. Formular modelos de Programación Lineal. Comunicación efectiva del lenguaje de la Programación Lineal escrita.</p>
--	--

Unidad 2: Aplicación de los métodos para la solución de los modelos lineales.

Competencia específica a desarrollar	Actividades de Aprendizaje
<ul style="list-style-type: none"> • Formular y desarrollar los métodos de solución de un problema de Programación Lineal y analizar el resultado que optimiza los recursos de una organización. 	<ul style="list-style-type: none"> • Comprender y resolver problemas de PL en forma gráfica. Construir el modelo de PL, desarrollar la solución analítica, identificar el área de factibilidad, línea de utilidad y punto óptimo de solución, interpretación y comprobación del resultado para casos de maximización o minimización. • Desarrollar modelos de Programación Lineal y resolver problemas con dos o más variables independientes, en forma tabular, utilizando el método Simplex de solución para casos de maximización o minimización, e interpretación del resultado. • Desarrollar modelos de Programación Lineal y resolver problemas con dos o más variables independientes, en forma matricial, para el método Simplex revisado y de dos fases, para casos de maximización y minimización, e Interpretación del resultado. • Resolver modelos de Programación Lineal mediante la utilización de software con el método gráfico, Simplex, revisado, etc.

Unidad 3: Teoría de la dualidad y análisis de sensibilidad.

Competencia específica a desarrollar	Actividades de Aprendizaje
---	-----------------------------------

<ul style="list-style-type: none"> • Identificar y formular el método dual, los elementos del modelo primal y dual en un problema de Programación Lineal. • Comprensión de la interpretación económica dual. • Conocer el análisis de sensibilidad en la tabla final óptima Simplex, en las variables básicas y no básicas. • Identificar e interpretar el precio sombra, en la tabla final óptima Simplex. 	<ul style="list-style-type: none"> • Conocer e identificar los elementos que integran un modelo transpuesto de Programación Lineal. • Desarrollar la solución gráfica del problema primal y la solución dual por el método Simplex. • Interpretación del resultado dual en la tabla óptima Simplex y su comparación con el método gráfico del primal e interpretación económica del problema dual. • Obtener el análisis de sensibilidad de un modelo de PL, mediante la tabla final Simplex óptima y calcular los intervalos óptimos en las variables básicas y no básicas y los recursos (b_i). • Obtener los valores de los precios sombra y su interpretación en el análisis de sensibilidad • Resolver modelos de PL mediante la utilización de software para problemas gráficos, duales y análisis de sensibilidad.
---	--

Unidad 4: Programación Entera.

Competencia específica a desarrollar	Actividades de Aprendizaje
<ul style="list-style-type: none"> • Identificar y formular problemas de programación entera, identificar sus elementos e interpretación de resultados. 	<ul style="list-style-type: none"> • Desarrollar modelos de Programación Lineal, identificar la solución óptima gráfica y la solución entera mediante el método tabular. • Obtener la solución relajada en un problema de Programación Lineal gráfico en enteros. • Desarrollar el método de bifurcación y acotamiento en un modelo de Programación Lineal, su árbol de decisión, con el método Simplex y la solución en enteros. • Resolver modelos de Programación Lineal mediante la utilización de software para enteros.

11.- FUENTES DE INFORMACIÓN

1. Eppen - Gould. *Investigación de operaciones en la ciencia administrativa.*

- México: Editorial Prentice Hall. 1987.
2. Hillier – Liberman. *Introducción a la investigación de operaciones*, México: Editorial Mc Graw Hill. 8ª edición
 3. Hillier - Lieberman. *Métodos Cuantitativos para Administración*, Editorial Irwin.
 4. Levin - Kikpatrik. *Enfoques cuantitativos a la administración*. México: Editorial C.E.C.S.A.1983.
 5. Kaufman, A. *Métodos y Modelos de la Investigación de Operaciones (Tomo1)*, Editorial C.E.C.S.A. 8ª Edición.1984.
 6. Kirkpatrick, Charles A., Levin, Richard I. *Enfoques Cuantitativos a la administración*, Editorial C.E.C.S.A.
 7. Mckeown y Davis. *Modelos Cuantitativos para Administración*, Editorial Iberoamericana.
 8. Moskowitz, Herbert., Wright, Gordon. *Investigación de Operaciones*, Editorial Prentice Hall.
 9. Philips D. T. *Operations research*. New York: Editorial John Wiley. 1976.
 10. Prawda, Juan. *Métodos y Modelos de la Investigación de Operaciones (Tomo1y II)*, Editorial Limusa.
 11. Winstone, Wine L. *Investigación de Operaciones*. 4ª edición. THOMSON
 12. Taha, Hamdy A. *Investigación de operaciones: Una introducción*. México: Editorial Alfa Omega. 6ª edición 1998.
 13. Anderson / Sweeney / WILLIAMS. *Métodos Cuantitativos para los negocios*. Novena edición. THOMSON.
 14. Thierauf, Robert., Grose, Richard. *Toma de Decisiones por medio de Investigaciones de Operaciones*, Editorial Limusa.

12.- PRÁCTICAS PROPUESTAS

- Utilización de software en la resolución de problemas para cada unidad del temario.
- Realizar proyectos logísticos por equipos de trabajo en la industria aplicando el método científico con las bases de investigación de operaciones – I.
- AOP Aprendizaje Orientado a Proyectos: Llenado de cuestionario en una empresa de bienes o servicio sobre la aplicación de la investigación de operaciones – I, alcances. El desarrollo y solución de una problemática logística detectada en equipos de trabajo como proyecto final.
- ABP Aprendizaje Basado en Problemas: Realizar en forma individual o por equipos, los problemas propuestos en el curso en el área logística, con análisis de resultados obtenidos en cada unidad del temario.
- Portafolio de evidencias con todos los problemas resueltos durante el curso.

Software propuesto a utilizar:

QSB Quantitative Simulation Business

MS – Manager

DS for Windows 2

Mathcad