

1.- DATOS DE LA ASIGNATURA

Nombre de la asignatura:	Investigación de Operaciones II
Carrera:	Ingeniería en Logística
Clave de la asignatura:	LOE-0922
SATCA ¹	3-1-4

2.- PRESENTACIÓN

Caracterización de la asignatura.

Fundamentación.

- La materia de Investigación de Operaciones – II para la Ingeniería en Logística:
 - Se plantea como una asignatura propia para el diseño y administración del trabajo logístico, la utilización óptima de los recursos técnicos, materiales y humanos de toda organización privada y pública, con actividades logísticas propias sistémicas o afines a otras actividades de ingeniería.
 - Permite formular los modelos matemáticos de árboles de decisión, y flujos en redes de las actividades del programa de estudio aplicables a la logística.
 - Proporciona los resultados para tomar decisiones económicas con diferentes enfoques analíticos matriciales 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 simulados del programa de estudios e interpretar sus resultados en forma lógica, gráfica o por solución matricial.
 - Proporciona los fundamentos para entender técnicas avanzadas aplicables a la materia de Modelos de Simulación para la Logística.

Intención Didáctica.

- Se organiza el temario de la materia de Investigación de operaciones - II para la logística, en cuatro unidades. La unidad uno proporciona la información necesaria para la elección de la mejor alternativa de un proyecto de inversión bajo los enfoques económico y utilitario con

¹ Sistema de asignación y transferencia de créditos académicos

árboles de decisión. La unidad dos proporcionan la metodología para abordar problemas de transporte de materiales, carga y costo mínimo. La unidad III proporciona las bases para la investigación de mercados, o de aplicaciones logísticas en la elección de un producto o servicio y la aplicación matricial de información de las organizaciones para la solución a problemas de sistemas logísticos, aún antes de ser implementados. La unidad cuatro, es introductoria al uso del programa de simulación PROMODEL y la exploración de posibilidades de uso en el área logística.

- La materia de investigación de operaciones – II, permite al estudiante:
 - El aprendizaje basado en resultados y la toma de decisiones correspondiente. Así, el estudiante realiza un trabajo más personalizado y autónomo en las necesidades de las organizaciones.
 - El desarrollo más elevado de sus capacidades cognitivas, procedimentales y actitudinales, de tal manera que aprende por cuenta propia la modelación y análisis de problemas de la investigación de operaciones II 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 interpersonales 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: Estudios Superiores 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, Querétaro. 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 asignación de recursos en procesos logísticos.
- Tomar decisiones con base en los resultados obtenidos, para la optimización de los recursos simulados en una organización de bienes o servicios.
- Plantear y organizar soluciones optimizadas en sistemas de aplicación logísticos.
- Agilizar la capacidad de respuesta en la atención a clientes.
- 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 de la logística.
- Aplicar la formulación de modelos lineales y no lineales
- Modelación y aplicación de problemas lineales
- Utilizar los fundamentos de probabilidad
- Utilizar matrices y métodos de solución de sistemas lineales

7.- TEMARIO

Unidad	Temas	Subtemas
1	Teoría de la Decisión.	1.1 Conceptos y definiciones de teoría de decisiones. 1.2 Criterios de decisión determinístico y probabilístico.

		<ul style="list-style-type: none"> 1.3 Valor de la información perfecta 1.4 Árboles de decisión 1.5 Decisiones secuenciales 1.6 Análisis de sensibilidad. 1.7 Teoría de utilidad 1.8 Utilización de software para la resolución de problemas.
2	Programación Dinámica (PD).	<ul style="list-style-type: none"> 2.1 Conceptos y definiciones en PD: etapas, estados, fórmula recursiva, programación en avance y retroceso. 2.2 Programación dinámica determinística. 2.3 Programación dinámica probabilística. 2.4 Principales aplicaciones y problemas de PD. 2.5 Utilización de software en la resolución de problemas.
3	Cadenas de Markov.	<ul style="list-style-type: none"> 3.1 Conceptos, definiciones y propiedades de las cadenas de Markov. 3.2 Formulación de las cadenas de Markov. 3.3 Propiedad Markoviana de primer orden. 3.4 Probabilidades de transición de un paso y n pasos. 3.5 Estados absorbentes 3.6 Probabilidades de transición estacionarias de estados estables Tiempos de primer paso. 3.7 Utilización de software para la resolución de problemas de cadenas de Markov.
4	Introducción al uso del software PROMODEL	<ul style="list-style-type: none"> 4.1 Características de uso. 4.2 Aplicaciones logísticas

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 Investigación de operaciones – II, resulta indispensable para todo ingeniero, en la toma de decisiones.

- 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 la Investigación de Operaciones, 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, dialogo 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: Teoría de decisión

Competencia específica a desarrollar	Actividades de Aprendizaje
<ul style="list-style-type: none">• Identificar, diseñar y plantear escenarios en los negocios y construir posibles soluciones gráficas de resultados más viables económicamente o más redituables en inversión de proyectos logísticos.	<ul style="list-style-type: none">• Investigar, ¿Qué es la teoría de decisión? ¿Qué es la teoría de la utilidad?• Comprender los elementos que integran una matriz de decisión y árbol de decisión.• Desarrollar y resolver las principales aplicaciones de la teoría de decisión y árboles de decisión en condiciones determinísticas y probabilísticas.• Calcular, analizar y evaluar el valor de la información perfecta.• Formular y resolver aplicaciones de la teoría de la utilidad, y análisis de resultados.• Utilizar software para la solución de problemas.

Unidad 2: Programación dinámica (PD)

Competencia específica a desarrollar	Actividades de Aprendizaje
<ul style="list-style-type: none">• Identificar los elementos que integran un problema de Programación Dinámica (PD) y su solución.• Identificar, formular y aplicar los métodos de solución de un problema de Programación Dinámica, analizar el resultado y elegir el que optimiza los recursos de una organización.	<ul style="list-style-type: none">• Comprender, analizar los elementos y características de los problemas de Programación Dinámica, con ejemplos aplicables a la logística.• Definir y desarrollar las etapas, estados, fórmula recursiva, el diagrama de flujo.• Resolver problemas de Programación Dinámica en avance y retroceso.• Evaluar el resultado de la Programación Dinámica en los problemas determinísticos y probabilísticos para la toma de decisiones.• Utilizar software para la solución de problemas.

Unidad 3: Cadenas de Markov

Competencia específica a desarrollar	Actividades de Aprendizaje
<ul style="list-style-type: none"> • Identificar los elementos que integran un problema de cadenas de Markov. • Comprender y formular modelos de cadenas de Markov en aplicaciones de logística y de comportamiento de sistemas estocásticos. 	<ul style="list-style-type: none"> • Analizar, las características de los problemas de Cadenas de Markov. • Establecer y resolver problemas de cadenas de Markov aplicados a la logística. • Analizar problemas de probabilidad de transición estacionaria de un solo paso, de n pasos, los estados absorbentes, la probabilidad de transición estacionaria de estados estables y los tiempos de primer paso. • Evaluar los resultados de las cadenas de Markov para la toma de decisiones. • Utilizar software para la solución de problemas.

Unidad 4: Introducción al uso del software PROMODEL

Competencia específica a desarrollar	Actividades de Aprendizaje
<ul style="list-style-type: none"> • Conocer el programa de simulación PROMODEL y sus aplicaciones en la actividad logística. 	<ul style="list-style-type: none"> • Análisis y evaluación de las aplicaciones de simulación logísticas. • Mayor comprensión de un sistema simulado de trabajo logístico. • Auto-motivación en las aplicaciones del software.

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 (Tomo 1)*, 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 (Tomo I y 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. García Dunna, Eduardo; García Reyes, Heriberto. *Simulación y Análisis de Sistemas con PROMODEL*. Pearson.
 15. Consultar página PROMODEL en Internet. <http://www.promodel.com.mx> (consultar demos).

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 los modelos desarrollados de investigación de operaciones – I y II.
- AOP Aprendizaje Orientado a Proyectos: Llenado de cuestionario en una empresa de bienes o servicio sobre la aplicación de la investigación de operaciones – II, 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
SIMULADOR PROMODEL