

## 1.- DATOS DE LA ASIGNATURA

Nombre de la asignatura: <b>Investigación de Operaciones</b>
Carrera: <b>Ingeniería Civil</b>
Clave de la asignatura: <b>CIE – 0524</b>
Horas teoría-horas práctica-créditos: <b>2 2 6</b>

## 2.- HISTORIA DEL PROGRAMA

<b>Lugar y fecha de elaboración o revisión</b>	<b>Participantes</b>	<b>Observaciones (cambios y justificación)</b>
Instituto Tecnológico de La Paz del 6 al 11 de Diciembre de 2004.	Representantes de las Academias de Ingeniería en Civil de los Institutos Tecnológicos.	Reunión Nacional de Evaluación Curricular de la Carrera de Ingeniería en Civil.
Instituto Tecnológico Superior del Oriente del Estado de Hidalgo.	Academia de la carrera de Ingeniería Civil.	Análisis y enriquecimiento de las propuestas de los programas diseñados en la Reunión nacional de evaluación curricular.
Instituto Tecnológico de Nuevo Laredo del 11 al 15 de Abril de 2005.	Comité de Consolidación de la Carrera de Ingeniería Civil.	Definición de los Programas de Estudio de la Carrera de Ingeniería Civil.

## 3.- UBICACIÓN DE LA ASIGNATURA

### a). Relación con otras asignaturas del plan de estudio

<b>Anteriores</b>		<b>Posteriores</b>	
<b>Asignaturas</b>	<b>Temas</b>	<b>Asignaturas</b>	<b>Temas</b>
Computación	Introducción a la Computación Hoja de trabajo (Excel)	Administración de la construcción	Programación de obra  Control físico financiero de obra
Probabilidad y estadística.	Distribuciones de probabilidad discretas Distribuciones de probabilidad de variables continuas		
Matemáticas IV	Matrices y determinantes Sistemas de Ecuaciones Lineales		

**b). Aportación de la asignatura al perfil del egresado**

- Desarrollar la capacidad administrativa para la planeación, ejecución y control de obras, haciéndolo conciente de la importancia que tiene la asignación racional de los recursos con los que cuenta.

**4.- OBJETIVO(S) GENERAL(ES) DEL CURSO**

Desarrollará la habilidad en el manejo de las técnicas de investigación de operaciones y las aplicará en la planeación, ejecución y control de obra.

Crearé y resolveré modelos matemáticos de optimización.

Aprenderé los conceptos fundamentales para el proceso de toma de decisiones.

## 5.- TEMARIO

Unidad	Temas	Subtemas
1	Programación lineal	1.1 Planteamiento del problema de programación lineal <ul style="list-style-type: none"> <li>1.1.1 Definición del problema de programación lineal</li> <li>1.1.2 El modelo matemático primal de optimización</li> <li>1.1.3 El modelo matemático dual de optimización</li> </ul> 1.2 Resolución del problema de programación lineal <ul style="list-style-type: none"> <li>1.2.1 Interpretación geométrica</li> <li>1.2.2 Método simplex</li> <li>1.2.3 Análisis de sensibilidad</li> <li>1.2.4 Aplicación de paquetes computacionales</li> </ul>
2	Algoritmos especiales de programación lineal	2.1 El problema de transporte 2.2 El problema de asignación 2.3 Aplicación de paquetes computacionales
3	Análisis de redes	3.1 Construcción de redes <ul style="list-style-type: none"> <li>3.1.1 Graficas de Gantt</li> <li>3.1.2 Diferencias entre CPM y PERT</li> <li>3.1.3 Aplicaciones</li> <li>3.1.4 Determinación del camino critico</li> </ul> 3.2 Reducción de redes. <ul style="list-style-type: none"> <li>3.2.1 Duración mínima y óptima</li> <li>3.2.2 Relación duración - Costo de los proyectos</li> <li>3.2.3 Métodos de reducción</li> <li>3.2.4 Optimización del proyecto por programación lineal</li> </ul> 3.3 Asignación y programación de recursos <ul style="list-style-type: none"> <li>3.3.1 Criterios de asignación de recursos</li> </ul>

		3.3.2 Asignación de recursos con límite fijo 3.3.3 Aplicación de paquetes computacionales
4	Simulación	4.1 Introducción 4.1.1 Uso y razones de la simulación 4.1.2 Proceso de simulación 4.1.3 Generación de valores de una variable aleatoria 4.1.4 Proceso Monte Carlo 4.2 Aplicaciones de la simulación 4.2.1 Control de inventarios 4.2.2 Sistemas de Colas (puertos, aeropuertos, tránsito) 4.3 Paquetes de simulación 4.3.1 Ventajas de los softwares de simulación 4.3.2 Características de los softwares 4.3.3 Uso de software de simulación

## 6.- APRENDIZAJES REQUERIDOS

- Transcripción de lenguaje verbal a matemático.
- Matrices y eliminación Gaussiana.
- Hoja de cálculo electrónica.
- Distribuciones probabilísticas discretas y continuas.

## 7.- SUGERENCIAS DIDÁCTICAS

- Investigación documental.
- Realizar foros de discusión. conferencias, debates grupales, entre otros.
- Realizar visitas a obras.
- Elaborar programas de construcción.
- Aplicar software educativos
- Elaborar cuadros comparativos.
- Asistir a conferencias
- Desarrollar y exponer por equipos programas de simulación básica.

## 8.- SUGERENCIAS DE EVALUACIÓN

- Exámenes escritos y orales
- Revisión y entrega de las investigaciones realizadas.
- Revisión y entrega de los trabajos y reportes realizados.
- Participación en foros de discusión, conferencias, debates grupales.
- Revisión de problemas de programación resueltos mediante la aplicación de software.
- Participación en exposiciones grupales.

## 9.- UNIDADES DE APRENDIZAJE

### Unidad 1.- Programación lineal

<b>Objetivo Educativo</b>	<b>Actividades de Aprendizaje</b>	<b>Fuentes de Información</b>
El estudiante desarrollará la habilidad para crear y resolver modelos matemáticos de programación lineal.	<ul style="list-style-type: none"><li>• Discutir la metodología para la creación de modelos matemáticos</li><li>• Analizar y aplicar el método gráfico para el desarrollo del algoritmo Simplex.</li><li>• Analizar e interpretar los resultados obtenidos en la solución de modelos matemáticos.</li><li>• Aplicar un software actualizado en la programación lineal.</li></ul>	2, 3, 4, 5

### Unidad 2.- Algoritmos especiales de la programación lineal

<b>Objetivo Educativo</b>	<b>Actividades de Aprendizaje</b>	<b>Fuentes de Información</b>
Identificará las características de los modelos especiales para solucionarlos con el algoritmo adecuado	<ul style="list-style-type: none"><li>• Plantear casos prácticos de transporte, transbordo y asignación.</li><li>• Crear los modelos que representan los casos prácticos.</li><li>• Aplicar el algoritmo adecuado a la solución del problema práctico.</li><li>• Aplicar software actualizado en la solución de problemas.</li></ul>	1 2 3 4 5

### Unidad 3.- Análisis de redes

<b>Objetivo Educativo</b>	<b>Actividades de Aprendizaje</b>	<b>Fuentes de Información</b>
Desarrollará la capacidad para diseñar redes de carácter determinístico y probabilístico, y las aplicará en la elaboración de programas de obra.	<ul style="list-style-type: none"><li>• Diseñar redes de tipo: CPM, PERT Y GANTT.</li><li>• Determinar las actividades críticas de una secuencia de obra.</li><li>• Optimizar proyectos con programación lineal.</li><li>• Aplicar software en la programación de obra.</li></ul>	1, 3, 4, 5

### Unidad 4.- Simulación

<b>Objetivo Educativo</b>	<b>Actividades de Aprendizaje</b>	<b>Fuentes de Información</b>
Comprenderá y aplicará las técnicas de simulación aplicables a inventarios y sistemas de colas (líneas de espera).	<ul style="list-style-type: none"><li>• Crear programas de cómputo de simulación utilizando números aleatorios.</li><li>• Analizar y comparar el uso de software y lenguajes de simulación en la solución de problemas con incertidumbre.</li><li>• Seleccionar y aplicar de acuerdo a ventajas y desventajas el software y lenguaje de simulación apropiado.</li><li>• Utilizar software actualizado y su aplicación a la solución de problemas sencillos de simulación.</li></ul>	2, 3, 4, 5,

## 10.- FUENTES DE INFORMACIÓN

1. S., Jesús, Arreola Risa, Antonio. *Programación Lineal: Una Introducción a la Toma de Decisiones Cuantitativa*. Thomson.
2. De los Reyes García, Manuel, Romero Cortés, José C. *Investigación de Operaciones 1ª y 2ª Parte*. Universidad Autónoma Metropolitana, Azcapotzalco.
3. Mathur, Kamlesh, Solow, David. *Investigación de Operaciones: El Arte de la Toma de Decisiones*. Prentice - Hall.
4. Winston, Wayne L. *Investigación de Operaciones Aplicaciones y Algoritmos*. Thomson.
5. Hillier y Lieberman. *Investigación de Operaciones*. McGraw – Hill.
6. [www.construaprende.com](http://www.construaprende.com)

## 11.- PRÁCTICAS

1. Construcción de algoritmos para la solución de modelos matemáticos.
2. Elaboración manual y con software de programas de ejecución de procesos constructivos.
3. Construcción de la Ruta Crítica de una secuencia de obra.
4. Análisis de programas de ejecución de obras en proceso o terminadas y redacción de un informe para su discusión grupal.