



UNIVERSIDAD NACIONAL EXPERIMENTAL DE GUAYANA  
VICERRECTORADO ACADÉMICO  
COORDINACION DE PRE-GRADO  
PROYECTO DE CARRERA DE INGENIERIA INDUSTRIAL

**PROGRAMA: INVESTIGACIÓN DE OPERACIONES II**

**CÓDIGO ASIGNATURA:** 2215-948  
**PRE-REQUISITO:** INVESTIGACIÓN DE OPERACIONES I  
**SEMESTRE:** NOVENO  
**UNIDADES DE CRÉDITO:** 3  
**ELABORADO POR:** ING. JORGE CONTRERAS.  
**ULTIMA MODIFICACIÓN** MARZO 2001

**JUSTIFICACIÓN:**

El curso está diseñado para que el estudiante adquiera conocimientos en las técnicas de Investigación de Operaciones que son de mayor aplicación en la planificación, diseño y dirección de los procesos y sistemas de producción de bienes y servicios complementando la formación de profesionales de alto grado de competencia en tecnologías básicas de procesos industriales.

Los contenidos incorporan en el proceso de formación destrezas y hábitos para el trabajo profesional del Ingeniero Industrial, ya que este participará en la planificación, estudio, dirección, evaluación y control de los diferentes métodos, procesos y sistemas de producción de bienes y servicios útiles a la comunidad, con el fin de optimizar el uso de recursos humanos y materiales; creando así, un individuo de elevada calidad ciudadana y alto grado de competencia técnica.

**OBJETIVO TERMINAL DE LA ASIGANTURA.**

Al finalizar el curso el estudiante aplicará las Técnicas de Investigación de Operaciones que mejor le resulten, en la solución de problemas que se derivan de su profesión, en especial en todo lo relacionado con la identificación de la factibilidad, localización, aprovechamiento y optimización de los procesos y sistemas de producción industrial de bienes o servicios.

**ESTRATEGIA METODOLOGICA**

El contenido de este programa debe ser cubierto considerando los aspectos teóricos y prácticos de un curso de matemáticas de nivel elemental. En un semestre (72

Horas) se puede dar un contenido de 50% teórico y 50% práctico, haciendo selección del material en: exposiciones, prácticas de aula, extra cátedra (problemas asignados) y laboratorio de computación.

El contenido de este programa está dirigido a los últimos semestres del nivel de Licenciatura en Ingeniería. La dificultad del curso está acorde con el perfil del Ingeniero Industrial, entendiéndose por esto, que para los Ingenieros se exige mayor dominio de las herramientas de Investigación de Operaciones.

La investigación de operaciones está íntimamente ligada al empleo de computadoras; por esto, es necesario que los estudiantes que cursan la asignatura tengan los conocimientos necesarios en el manejo de computadoras, y lenguajes (software) de programación, inglés técnico y dominio de las matemáticas básicas y álgebra de matrices.

### **MATERIALES Y EQUIPOS**

Para las prácticas de Investigación de Operaciones es necesario que los alumnos dispongan de los siguientes equipos:

Computadora IBM o compatible, con microprocesador Pentium II o superior, 32Mbytes de memoria, espacio en disco de 20Mbytes, monitor y tarjeta con capacidad gráfica e impresora.

Sistema Operativo Windows 98 o superior, programas de computación: Ds for Windows, QSB ( Quantitative System for Busines) y SIMNET II+.



**UNIVERSIDAD NACIONAL EXPERIMENTAL DE GUAYANA**  
**VICERRECTORADO ACADEMICO**  
**PROYECTO DE CARRERA: INGENIERIA INDUSTRIAL**  
**ASIGNATURA: INVESTIGACIÓN DE OPERACIONES II**

Semana	Clase	OBJETIVO TERMINAL	OBJETIVO ESPECIFICO	SINOPSIS DE CONTENIDO	ESTRATEGIA METODOLOGICA
1	1	<u>INTRODUCCIÓN</u>	Presentación del programa.	- Programa de IO –II.	Lectura del programa, calendario de Evaluación y normas generales.
1	2	<b><u>UNIDAD I.</u></b> <b>TEORIA DE DECISIONES.</b> Explicar el enfoque científico de la teoría de decisiones que se utilizan para encontrar la mejor de las opciones cuando un decidor afronta diversas alternativas de decisión y un patrón de eventos futuros inciertos o muy riesgosos.	1. Establecer las técnicas utilizadas para ayudar a los gerentes o administradores a escoger la mejor decisión en este tipo de problemas.	- Formulación del problema. - Toma de decisiones bajo certeza, riesgo o incertidumbre. - Criterio de valor monetario esperado, criterio de pérdida de oportunidad esperada, futuro más probable, y valor esperado de la información perfecta. - Criterio optimista (maxmax), criterio pesimista (maxmin), criterio de Hurwicz y criterio del mínimo arrepentimiento (mínimax).	<u>Para toda la Unidad</u>  - Exposición del docente. - Uso pizarrón y del retroproyector. - Asignación de lecturas adicionales. - Uso de la computadora y de los paquetes: Ds for Windows. - Prácticas en el laboratorio de computación.
2	3-5		2. Describir el método de árboles de decisión expresando en forma gráfica todos los cursos de acción disponible.	- Concepto de árboles de decisión. - Probabilidad, condicional, marginal y conjunta, teoría de Bayes.	- Evaluar el nivel de aprendizaje.
3	6-8		3. Establecer el significado de la utilidad y el riesgo en la toma de decisiones, como la medida total de un resultado en particular.	- Definición de utilidad, pagos monetarios, pasos necesarios para determinar la utilidad del dinero, evasores de riesgos vs. Tomadores de riesgos, VME vs. Utilidad esperada.	
4	9-12		4. Definir las características de la toma de decisiones con objetivos múltiples.	- Toma de decisiones con atributos múltiples en ausencia de incertidumbre, funciones de conveniencia, proceso de jerarquía analítica.	



**UNIVERSIDAD NACIONAL EXPERIMENTAL DE GUAYANA**  
**VICERRECTORADO ACADEMICO**  
**PROYECTO DE CARRERA: INGENIERIA INDUSTRIAL**  
**ASIGNATURA: INVESTIGACIÓN DE OPERACIONES II**

Semana	Clase	OBJETIVO TERMINAL	OBJETIVO ESPECIFICO	SINOPSIS DE CONTENIDO	ESTRATEGIA METODOLOGICA
5	13-15	<b>UNIDAD II.</b> <b>TEORIA DE JUEGOS.</b> Aplicar la teoría de juegos para la toma de la mejor decisión en los casos en que dos de quienes toman decisiones (adversarios) tengan intereses encontrados o situaciones competitivas.	5. Definir las características de los juegos de dos personas.	- Formulación del problema, juegos con suma cero, con suma constante, punto silla, dominancia, teorema mínimas, procedimiento de solución gráfica, solución algebraica, juego con suma distinta de cero, oferta competitiva: maldición del ganador.	<u>Para toda la Unidad</u>  - Exposición del docente. - Uso pizarrón y del retroproyector. - Asignación de lecturas adicionales.
6	16-18		6. Aplicar la programación lineal para encontrar el valor y las estrategias óptimas de los jugadores o adversarios.	- Modelo de programación lineal del jugador "A", modelos de programación lineal del jugador "B", relación entre los modelos de programación lineal de los jugadores A y B, solución de programación lineal.	Uso de la computadora y de los paquetes: Ds for Windows Prácticas en el laboratorio de computación. - Evaluar el nivel de aprendizaje.
7	19-21	<b>UNIDAD III.</b> <b>CADENAS DE MARKOV.</b> Sistematizar el desarrollo de soluciones en los casos en que nos interesa saber cómo cambia una variable aleatoria a través del tiempo.	7. Explicar las suposiciones y características de los procesos estocásticos que definen una cadena de Markov	- Definición de procesos estocásticos de tiempo continuo. - Características de un proceso de Markov. - Probabilidad de transición de n etapas.	<u>Para toda la Unidad</u>  - Exposición del docente. - Uso pizarrón y del retroproyector. - Asignación de lecturas adicionales
8	22-24		8. Explicar la clasificación de estados en una cadena de Markov.	- Formulación del problema. - Clasificación de las cadenas de Markov. - Probabilidades de estados estacionarios. - Tiempo medio de primera pasada.	- Uso de la computadora y de los paquetes: Ds for Windows y QSB. - Prácticas en el laboratorio de computación - Evaluar el nivel de aprendizaje.



**UNIVERSIDAD NACIONAL EXPERIMENTAL DE GUAYANA**  
**VICERRECTORADO ACADEMICO**  
**PROYECTO DE CARRERA: INGENIERIA INDUSTRIAL**  
**ASIGNATURA: INVESTIGACIÓN DE OPERACIONES II**

Semana	Clase	OBJETIVO TERMINAL	OBJETIVO ESPECIFICO	SINOPSIS DE CONTENIDO	ESTRATEGIA METODOLOGICA
9	25-27		9. Demostrar el uso de la computadora en la solución de problemas de cadenas de Markov.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Cadenas absorbentes.</li> <li>- Matriz fundamental y cálculos asociados.</li> <li>- Alternativas de solución.</li> <li>- Características de funcionamiento del paquete DS FOR WINDOWS y QSB.</li> <li>- Cómo resolver ejercicios de cadenas de Markov utilizando la computadora.</li> </ul>	
10	28	<p><b>UNIDAD IV</b>  <b>TEORIA DE COLAS O LINEAS DE ESPERA.</b>            Determinar los modelos matemáticos disponibles para el diseño y análisis de sistemas en que los productos llegan a una estación, esperan en una fila, obtienen algún tipo de servicio y luego salen del sistema.</p>	10. Explicar la terminología para el modelo general de la teoría de colas.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Estructura del sistema de línea de espera.</li> <li>- Notación de Kendall.</li> <li>- Medidas de efectividad o fórmulas de Little.</li> <li>- Análisis económico de líneas de espera.</li> <li>- Múltiplo del tiempo de espera.</li> </ul>	<p><u>Para toda la Unidad</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Exposición del docente.</li> <li>- Uso pizarrón y del retroproyector.</li> <li>- Asignación de lecturas adicionales.</li> <li>- Uso de la computadora y de los paquetes: Ds for Windows, QSB, TORA.</li> <li>- Prácticas en el laboratorio de computación</li> </ul>
10	29-30		11. Explicar otros modelos de líneas de espera.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Explicar el proceso y la distribución de Poisson.</li> <li>- Explicar el proceso y la distribución exponencial.</li> <li>- Modelo M/MC.</li> <li>- Modelo M/G/1.</li> <li>- Modelo M/G/C</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Asignar el tema de investigación.</li> <li>- Evaluar el nivel de aprendizaje.</li> </ul>



**UNIVERSIDAD NACIONAL EXPERIMENTAL DE GUAYANA**  
**VICERRECTORADO ACADEMICO**  
**PROYECTO DE CARRERA: INGENIERIA INDUSTRIAL**  
**ASIGNATURA: INVESTIGACIÓN DE OPERACIONES II**

<b>Semana</b>	<b>Clase</b>	<b>OBJETIVO TERMINAL</b>	<b>OBJETIVO ESPECIFICO</b>	<b>SINOPSIS DE CONTENIDO</b>	<b>ESTRATEGIA METODOLOGICA</b>
11	31-33		12. Demostrar el uso de la computadora en el análisis de líneas de espera.	<ul style="list-style-type: none"><li>- Interpretar los resultados que da la computadora.</li><li>- Aplicaciones económicas del análisis de los resultados.</li><li>- Análisis de sensibilidad a un problema de líneas de espera.</li></ul>	
12			13. Explicar la metodología utilizada para la simulación de líneas de espera.	<ul style="list-style-type: none"><li>- Elementos de simulación de eventos discretos.</li><li>- Números aleatorios.</li><li>- Generación de variables aleatorias discretas.</li><li>- Generación de variables aleatorias continuas.</li><li>- Muestreo a partir de distribuciones de probabilidad.</li></ul>	
13			14. Explicar el uso de lenguajes de simulación de eventos discretos.	<ul style="list-style-type: none"><li>- Estructura del modelado con Simnet II+.</li><li>- Representación de proposiciones: nodo fuente, nodo cola, codo instalación, nodo auxiliar, reglas básicas para operación de nodos.</li></ul>	
14			15. Demostrar el uso de la computadora en la simulación de líneas de espera.	<ul style="list-style-type: none"><li>- Interpretar los resultados que da la computadora.</li><li>- Resolver ejemplos tipo de colas en serie o paralelo.</li></ul>	



**UNIVERSIDAD NACIONAL EXPERIMENTAL DE GUAYANA**  
**VICERRECTORADO ACADEMICO**  
**PROYECTO DE CARRERA: INGENIERIA INDUSTRIAL**  
**ASIGNATURA: INVESTIGACIÓN DE OPERACIONES II**

**Plan de evaluación**

<b>Semana</b>	<b>Clase</b>	<b>Unidad</b>	<b>% de Ponderación</b>	<b>Modalidad</b>	<b>% Acumulado</b>	<b>Calificación Acumulada</b>
4	12	I Teoría de Decisiones	10	Trabajo asignado	10	1.0
			15	Evaluación docente	25	2.5
8	24	II Teoría de Juegos	10	Trabajo asignado	35	3.5
			15	Evaluación docente	50	5.0
11	33	III Cadenas de Markov	10	Trabajo asignado	60	6.0
			15	Evaluación docente	75	7.5
14	42	IV Teoría de colas	15	Proyecto de simulación de colas	90	9.0
			10	Evaluación Docente	100	10.0



UNIVERSIDAD NACIONAL EXPERIMENTAL DE GUAYANA  
VICERRECTORADO ACADEMICO  
PROYECTO DE CARRERA: INGENIERIA INDUSTRIAL  
ASIGNATURA: INVESTIGACIÓN DE OPERACIONES II

**BIBLIOGRAFIA**

- Anderson Sweeney Williams. **Modelos Cuantitativos para los negocios**, Internacional Thomson Editores, 7ª Edición, 1999.
- Azarang Duna, **Simulación y Análisis de Modelos Estocásticos**, Editorial Mc. Graw. Hill. 1996.
- Hiller & Lieberman. **Introducción a la investigación de operaciones**, Editorial Mc. Graw Hill, sexta Edición.
- Kamlesh Mathur. **Investigación de Operaciones**, Prentice Hall, 1996.
- Taha. **Investigación De Operaciones**. Editorial Alfaomega 1991.
- Wayne L. Winston, **Investigación de Operaciones**. Editorial Iberoamericana.