



<b>INVESTIGACIÓN DE OPERACIONES I</b>	
<b>SIGLA:</b> IND – 543	<b>HORAS TEORICAS SEMANALES:</b> 4
<b>PRE REQUISITO:</b> IND – 411	<b>HORAS PRACTICAS SEMANALES:</b> 2
<b>NIVEL:</b> QUINTO SEMESTRE	<b>HORAS LABORATORIO SEMANALES:</b> 0

### OBJETIVOS DE LA MATERIA

Que el estudiante alcance un manejo del marco teórico que se construye con la Investigación Operativa para ser utilizada como una opción científica o matemática para la representación de una realidad.

Que el estudiante genere, plantee, construya y resuelva un modelo matemático mediante la preparación de un Proyecto de Materia.

Que el estudiante maneje un conjunto de paquetes de computación referido a las técnicas de solución en la investigación operativa.

### COMPETENCIAS

Que el estudiante adquiera una capacidad razonable para generar, construir y resolver un modelo matemático como una representación de un fenómeno, actividad industrial o realidad económica.

Que el estudiante pueda representar situaciones del mundo productivo real mediante la construcción de modelos de simulación

### MÉTODOS Y MEDIOS

#### Métodos:

Los métodos didácticos a ser utilizados en la materia, comprenden:

#### A. Clases de Enseñanza

Se desarrollaran un conjunto de clases de enseñanza-aprendizaje, en las cuáles se abordarán todo el marco teórico de la materia, mediante la exposición de las definiciones conceptuales, del proceso de modelación, de las estructuras y métodos de solución existentes, y de un conjunto de ejemplos relacionados al tema expuesto.

#### B. Preparación Y Exposición de Proyectos de Materia

Mediante grupos de trabajo, los estudiantes preparan un proyecto de la materia, bajo las siguientes referencias:

- (i) Preparación del Proyecto: El estudiante prepara el proyecto mediante la formulación y solución de un modelo matemático y/o simulación que represente la realidad sujeta de análisis. La exposición será grupal.
- (ii) Exposición y defensa del Proyecto de materia.

#### Medios:

Pizarra Acrílica  
 Uso del computador (hojas electrónicas)  
 Software Especializado

### CONTENIDO ANALÍTICO

#### CAPITULO 1: LA INVESTIGACION OPERATIVA.

- 1.1 Marco Conceptual de la Investigación Operativa.
- 1.2 Historia, Situación Actual y Perspectivas
- 1.3 Naturaleza y Forma de Acción
- 1.4 Relaciones entre la Investigación Operativa y la Ingeniería Industrial.

#### CAPITULO 2: MODELACION.

- 2.1 Definiciones Conceptuales.
- 2.2 Aplicación del Método Científico en el Proceso de Modelación.
- 2.3 Construcción de Modelos
- 2.4 Estructura y Elementos de los Modelos
- 2.5 Clasificación de Modelos



- 2.6 Procedimientos de Solución de Modelos
- 2.7 Aplicaciones

### **CAPITULO 3: MODELO DE PROGRAMACIÓN LINEAL (MPL).**

- 3.1 Definición y Planteamiento General del MPL
- 3.2 Estructura y Elementos del MPL
- 3.3 Condiciones de Existencia y Propiedades del MPL
- 3.4 Teoría de Soluciones
- 3.5 Método Simplex
- 3.6 Otras Formas del MPL, Caso de Minimización
- 3.7 Métodos de Doble Fase y Penalidades
- 3.8 Análisis de Sensibilidad y Dualidad en el MPL
- 3.9 Simplex Dual, Simplex Revisado y Simétrico
- 3.10 Interpretaciones Económicas
- 3.11 Uso y Aplicaciones de Paquetes de Computación: LINDO, WHATS BEST, WINQSB, TORA, SOLVER, y otros.

### **CAPITULO 4: OTROS MODELOS DE PROGRAMACIÓN LINEAL.**

- 4.1 El Modelo de Transporte (MT).
- 4.2 Formulación, Planteamiento y Estructura del MT
- 4.3 Procedimientos de Solución
- 4.4 Ejemplos y Aplicaciones
- 4.5 Otros Modelos de Redes de Actividades
- 4.6 Programación Lineal Paramétrico
- 4.7 Programación Lineal Bajo Incertidumbre
- 4.8 Programación Multiobjetivos y Programación Por Metas
- 4.9 Estructuras y Procedimientos de Solución.
- 4.10 Ejemplos y Aplicaciones.

### **CAPITULO 5: METODOS DE PROGRAMACION EN REDES DE ACTIVIDADES**

- 5.1 Marco Conceptual
- 5.2 Teoría de Grafos
- 5.3 Método de Programación PERT-CPM.
- 5.4 Tiempos y Costos en el PERT-CPM
- 5.5 Ruta Crítica
- 5.6 Compresión de una Red
- 5.7 Modelos Matemáticos de Redes
- 5.8 Uso del Microsoft Project
- 5.9 Aplicaciones

### **CAPITULO 6: PROGRAMACIÓN DINAMICA.**

- 6.1 Características de la Programación Dinámica.
- 6.2 Principio de Optimalidad de Bellman y la Función Recursiva
- 6.3 Programación Dinámica Determinística y Probabilística
- 6.4 Métodos de Solución.
- 6.5 Problemas Aplicativos

### **CAPITULO 7: SIMULACION (Parte I)**

- 7.1 Terminología Básica
- 7.2 Simulación Discreta y Continua
- 7.3 Números Aleatorios
- 7.4 Variables Aleatorias Discretas
- 7.5 Entradas y Salidas de la Simulación
- 7.6 Técnicas de Simulación
- 7.7 Simulación Monte Carlo con Variables Aleatorias Discretas
- 7.8 Diseño de Simulación por Computadora
- 7.9 Validación Estadística
- 7.10 Manejo de Paquetes de Simulación (CRYSTAL BALL, RISK, SIMULAR)
- 7.11 Casos de Estudio

### **CAPITULO 8: SIMULACION (Parte II).**

- 8.1 Variables Aleatorias Continuas
- 8.2 Simulación Monte Carlo con Variables Aleatorias Continuas
- 8.3 Funciones Generadoras de Proceso
- 8.4 Diseño de Simulación por Computadora
- 8.5 Manejo de Paquetes de Simulación (POWERSIM, VENSIM, GPSS, SIMQUIK, PROMODEL)



## 8.6 Casos de Estudio

**APLICACIÓN EN LA INDUSTRIA****CAPITULO 9: SIMULACION (Parte III).**

Elaboración de Modelos Representativos de Situaciones Reales de la Industria Productiva y/o de Servicios  
Imitación del Comportamiento de la Industria Productiva y/o de Servicios Mediante Simulación y a través de la Presentación de Casos de Estudio

9.1 Terminología Básica de la Simulación Aplicada

9.2 Tipos de Simulación Aplicada

9.3 Técnicas de Simulación Aplicada

9.4 Diseño de Simulación por Computadora

9.5 Ejemplos de Simulación Aplicada en la Ingeniería Industrial.

9.6 Casos de Aplicación.

**CAPITULO 10: TEORIA DE JUEGOS (OPCIONAL).**

10.1 Terminología Básica

10.2 Introducción a la Teoría de Juegos

10.3 Juegos Suma Cero, Juegos de Suma Constante

10.4 Estrategias Aleatorizadas

10.5 Ejemplos de Aplicación

**ESTRUCTURA REFERENCIAL DE EVALUACIÓN**

Exámenes Parciales	40%
Examen Final	20%
Preparación, Presentación y defensa del proyecto	40%
	100%

**BIBLIOGRAFÍA**

- Wayne L. Winston, "Investigación de Operaciones, Aplicaciones y Algoritmos", 5ta. Ed. 2005
  - Hillier/Liberman, "Introducción a la Investigación Operativa", 6ta. Ed. 2004
  - Prawda, "La Investigación Operativa", 2000
  - Taha, "Investigación de Operaciones", 2000
  - Eppen Gould, "Investigación de Operaciones en la Ciencia Administrativa", 3era. Ed. 1998
  - Moskowitz, "Introducción a la Investigación de Operaciones".
  - Davis, "Métodos Cuantitativos en la Ciencia de la Administración".
  - Kalenatich-Lopez. "Técnicas de Simulación en Producción"
  - Manuales de Paquetes de Computación, preparado por alumnos y docente de la materia.
- Software de Investigación de Operaciones en versiones demo. (LINDO. LINGO, WHAT!S BEST, TORA, WINQSB, MPL FOR WINDOWS, CRYSTAL BALL, SIMULAR, GPSS, POWERSIM, VENSIM, SOLVER-EXCEL, PROMODEL)