UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTADES DE ECONOMÍA E INGENIERÍA

LICENCIATURA EN ECONOMÍA Y NEGOCIOS

PROGRAMA DE ESTUDIO

Investigación de Operaciones I		**P86°/P75°/P96°**	**08**
Asignatura:	Clave	Semestre	Créditos

Ingeniería Mecánica e Industrial	**Ingeniería Industrial**
División	Departamento

Asignatura:		**Horas:**		**Total (horas):**	
Obligatoria	X	Teóricas	4.0	Semana	4.0
Optativa		Prácticas	0	16 Semanas	64.0

Tipo de asignatura: Teórica

Área de conocimiento: Producción

Modalidad: Curso

Seriación indicativa antecedente: Algebra Lineal, Probabilidad y Estadística

Seriación indicativa subsecuente: Investigación de Operaciones II

Objetivos del curso: El alumno formulará modelos de programación lineal de problemas económicos e industriales y aplicará los métodos de Investigación de Operaciones para obtener la solución óptima o mejor. Además diseñará programas de cómputo de los diferentes algoritmos del curso y explicará los resultados de las soluciones obtenidas generándole una actitud de aplicación del enfoque sistémico para la creación de modelos matemáticos en el quehacer cotidiano del campo profesional de la Ingeniería Industrial.

Temario:

	NOMBRE	**HORAS**
1.	Introducción	4.0
2.	Fundamentos de sistemas	8.0
3.	Modelado	10.0
4.	Programación lineal	18.0
5.	Algoritmos especiales	8.0
6.	Redes	8.0
7.	Programación entera	8.0
		64.0
	Prácticas de laboratorio	0.0
	Total	64.0

1 Introducción

Objetivo: El alumno explicará el contenido y los alcances del curso y explicará los tipos de problemas a resolver con la Investigación de Operaciones en su primera parte.

Contenido:

- **1.1** Introducción a la investigación de operaciones
- **1.2** Origen y evolución de la Investigación de Operaciones.
- **1.3** Método de la Investigación de Operaciones
- **1.4** Aplicaciones y las perspectivas de la Investigación de Operaciones

2 Fundamentos de sistemas

Objetivo: El alumno clasificará a los diferentes sistemas y aplicará el método sistémico para su estudio y formulación de solución a problemas relacionados con los sistemas productivos industriales y de servicios.

Contenido

- **2.1** Definición y clasificación de los sistemas
- **2.2** Origen y evolución del estudio de los sistemas
- **2.3** El enfoque de sistemas y el método científico
- **2.4** El modelo conceptual y su aplicación en la solución de problemas
- **2.5** Metodología de los sistemas y sus diferentes enfoques en la solución de problemas
- **2.6** Estructura del análisis de un sistema para su estudio

3 Modelado

Objetivo: El alumno explicará las reglas para la clasificación, formulación y validación del modelo.

Contenido:

- **3.1** Definiciones
- **3.2** Ventajas del modelo
- **3.3** Clasificación de los modelos
- **3.4** Proceso de formulación de modelos
- **3.5** Selección del modelo
- **3.6** Validación del modelo

4 Programación lineal

Objetivo: El alumno, en la solución de problemas lineales, formulará sus modelos, determinará y analizará la solución de los mismos mediante la aplicación de los conceptos fundamentales de la programación lineal.

Contenido:

- **4.1** Teoría de Programación Lineal
  - **4.1.1** Forma general del modelo matemático de Programación Lineal
  - **4.1.2** Forma estándar de modelos para maximización y minimización
  - **4.1.3** Suposiciones de la Programación Lineal

- **4.2** El método gráfico
  - **4.2.1** Gráfica de las restricciones y región de soluciones factibles
  - **4.2.2** Soluciones básicas factibles y no factibles
  - **4.2.3** Degeneración
- **4.3** El método simplex
  - **4.3.1** Teorema Fundamental del Método Simplex
  - **4.3.2** Particularidades para la aplicación del método simples
  - **4.3.3** El método de las DOS FASES
- **4.4** Teoría de la Dualidad
  - **4.4.1** Transformación del problema primal a su problema asociado dual
  - **4.4.2** Relaciones Primal-Dual
  - **4.4.3** Interpretación económica del Dual
  - **4.4.4** Concepto de precio sombra (precio y costo marginal)
  - **4.4.5** Análisis de sensibilidad y dualidad
- **4.5** Programación de algoritmos o aplicación de paquetes de cómputo para la solución de modelos de programación lineal

5 Algoritmos especiales

Objetivo: El alumno empleará los algoritmos especiales de transporte y asignación para resolver problemas de programación lineal con características particulares.

Contenido:

- **5.1** El problema de transporte
- **5.2** Modelo de programación lineal del problema de transporte
- **5.3** Tabla simplex del problema de transporte
- **5.4** Métodos de aproximación para obtener una solución básica inicial
- **5.5** Métodos para obtener la solución óptima
- **5.6** El problema de asignación
- **5.7** Método para obtener la solución óptima del problema de asignación
- **5.8** Solución de problemas de transporte y asignación mediante la aplicación de paquetes de cómputo o bien elaboración de programas de cómputo de los algoritmos

6 Redes

Objetivo: El alumno formulará los modelos de programación lineal en redes y aplicará la metodología para planeación, administración y control de los proyectos usando redes.

Contenido:

- **6.1** Descripción y características de las redes
- **6.2** Redes dirigidas
- **6.3** Árbol de mínima expansión
- **6.4** Problemas de flujo máximo
- **6.5** Ruta más corta

6.6 Planeación, programación y control de proyectos.
- **6.6.1** Diagrama de Gantt
- **6.6.2** Métodos PERT
- **6.6.3** Método CPM

6.7 Formulación del modelo de programación lineal para los algoritmos de redes
6.8 Aplicación de paquetes de cómputo para la solución de problemas de redes

7 Programación entera

Objetivo: El alumno formulará y resolverá problemas lineales cuya solución tiene la restricción de que los resultados sean enteros, mediante los métodos de programación antera.

Contenido:

7.1 La Programación entera y sus aplicaciones
7.2 Métodos de solución de programación entera
7.3 Algoritmo de Ramificar y Acotar
7.4 Algoritmos de Planos de Corte
7.5 Problema entero cero – uno
7.6 Ejercicios de aplicación y uso de programas de cómputo

Bibliografía básica

WAYNE, L. Winston
Investigación de Operaciones (Algoritmos y aplicaciones)
Tomson, 4a. Edic. México, 2004.

HILLIER y LIEBERMAN
Introducción a la Investigación de Operaciones
7a. Edición
México
Mc Graw Hill, 2002

TAHA, Hamdy A.
Investigación de Operaciones (una introducción)
6a. Edicion
México
Prentice Hall,1998

MARÍN PINILLOS, Benito
Técnicas de Optimización
Edición del Autor,
México 1994

ACKOFF, Russell
La planificación de la empresa del futuro
México
LIMUSA, 1995

Bibliografía complementaria

ANDERSON / SWEENEY / WILLIAMS
Métodos cuantitativos para los negocios
7ª. Edición
International Thomson Editores
México, 1999

DAELLENBACH, et al.
Introducción a técnicas de Investigación de Operaciones
2a. Edición
México
CECSA, 2002

BAZARAA y JARVIS
Programación lineal y flujo en redes
México
NORIEGA-LIMUSA, 2001

OCHOA ROSSO, Felipe
El método de los sistemas
Cuadernos de Planeación y Sistemas, Vol. 10.
México
DEPFI UNAM, 1999

FUENTES ZENÓN, Arturo.
Cuadernos de Planeación y Sistemas
Núms. 3 y 4
México
DEPFI. UNAM, 1999

CÁRDENAS, Miguel A.
El enfoque de sistemas, (Estrategias para su implementación)
México
1998

Paquetes de cómputo (software) utilizables en el curso

LINDO (www.lindo.com) [Uso: tópicos de Programación lineal]
WinQSB (www.software-shot.com) [Uso: tópicos de Invest. de Operaciones]
SOLVER (en Excel de Microsoft) [Uso: tópicos de Invest. de Operaciones]
TORA (Texto: Hamdy A. Taha) [Uso: tópicos de Invest. de Operaciones]
COURSEWARE (Texto: Hillier-Lieberman) [Uso: Tópicos de Invest. de Operaciones]

Páginas WEB de referencia

http://home.ubalt.edu/ntsbarsh/Business-stat/opre5045.html

Sugerencias didácticas

Exposición oral	X	Lecturas obligatorias	X
Exposición audiovisual	X	Trabajos de investigación	X
Ejercicios dentro de clase	X	Prácticas de taller o laboratorio	X
Ejercicios fuera del aula	X	Prácticas de campo	X
Seminarios		Otras	X

Forma de evaluar

Exámenes parciales	X	Participación en clase	X
Exámenes finales	X	Asistencias a prácticas	
Trabajos y tareas fuera del aula	X	Proyecto final	X

Perfil profesiográfico del académico que puede impartir el programa

Los profesores del área de Ciencias de la Ingeniería deben tener experiencia profesional o sólo experiencia académica. En el caso de los profesores de carrera para dar este tipo de asignaturas deben estar implicados en un proyecto de investigación o un proyecto de consultaría; además de contar con permanente capacitación didáctica y pedagógica.