



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

Facultad de Ciencias

Plan de estudios de la Licenciatura en Actuaría



Investigación de Operaciones

Clave	Semestre 4	Créditos 10	Área			
			Campo de conocimiento	Investigación de Operaciones		
			Etapa	Básica		
Modalidad	Curso (X) Taller () Lab () Sem ()			Tipo	T (X) P () T/P ()	
Carácter	Obligatorio (X) Optativo ()		Horas			
	Obligatorio E () Optativo E ()					
			Semana		Semestre	
			Teóricas	5	Teóricas	80
			Prácticas	0	Prácticas	0
			Total	5	Total	80

Seriación	
Ninguna ()	
Obligatoria ()	
Asignatura antecedente	
Asignatura subsecuente	
Indicativa (X)	
Asignatura antecedente	Álgebra Lineal I
Asignatura subsecuente	Optativas del campo de investigación de operaciones.

Objetivos generales:
<ul style="list-style-type: none"> • Conocer los antecedentes históricos de la Investigación de Operaciones y la Programación Lineal. • Tener una visión general de los modelos de optimización lineal determinísticos. • Conocer los elementos necesarios para analizar y formular problemas, así como aplicar los algoritmos para resolverlos. • Conocer el concepto de dualidad para utilizarlo como herramientas de optimalidad. • Conocer los problemas básicos de Teoría de Redes y poder resolver problemas utilizando algoritmos específicos. • Conocer problemas especiales de Programación Lineal y poder resolver problemas utilizando los algoritmos correspondientes.

Objetivos específicos:

- Conocer antecedentes históricos de la Investigación de Operaciones.
- Aprender conceptos y aplicaciones acerca de la programación lineal, algoritmo simplex y teoría de la dualidad.
- Plantear problemas y algoritmos para la solución a problemas de redes.
- Analizar y resolver el problema de Transporte.
- Analizar y resolver el problema de Ordenamiento.
- Aplicar los conocimientos adquiridos en distintos problemas.

Índice temático			
	Tema	Horas semestre	
		Teóricas	Prácticas
1	Introducción	5	0
2	Programación lineal	25	0
3	Teoría de redes	25	0
4	Problema de Transporte	15	0
5	El Problema de Ordenamiento	5	0
6	Aplicaciones	5	0
Total		80	

Contenido Temático	
	Tema y subtemas
1	<p>Introducción</p> <p>1.1 Antecedentes históricos.</p> <p>1.2 Desarrollo y aplicación de la Investigación de Operaciones.</p> <p>1.3 Desarrollo y aplicación de la Programación Lineal.</p>
2	<p>Programación lineal</p> <p>2.1 Formulación de problemas de Programación Lineal.</p> <p>2.2 Conceptos elementales.</p> <p>2.2.1 Formatos canónico y estándar de un problema lineal.</p> <p>2.2.2 Solución factible, solución básica y punto extremo.</p> <p>2.2.3 Caracterización algebraica de puntos extremos y sus propiedades.</p> <p>2.2.4 Resultados teóricos.</p> <p>2.3 Algoritmo simplex.</p> <p>2.3.1 Método simplex gráfico.</p> <p>2.3.2 Principios elementales del algoritmo simplex.</p> <p>2.3.3 Algoritmo simplex.</p> <p>2.3.4 Terminación: Optimalidad y no acotamiento.</p> <p>2.3.5 Casos especiales: restricciones redundantes y óptimos alternos.</p> <p>2.4 Teoría de la dualidad.</p>

	<ul style="list-style-type: none"> 2.4.1. El problema dual. 2.4.2. Interpretación económica. 2.4.3. Teorema Fundamental de Dualidad. 2.4.4. Teorema de Holguras Complementarias. 2.4.5. Solución dual en tabla simplex.
3	<p>Teoría de redes</p> <ul style="list-style-type: none"> 3.1 Antecedentes históricos de Teoría de Gráficas y Teoría de Redes. 3.2 Elementos de Teoría de Gráficas y Teoría de Redes. 3.3 Problema de Árbol de Expansión de Costo Mínimo. <ul style="list-style-type: none"> 3.3.1 Descripción y propiedades. 3.3.2 Algoritmo de Kruskal. 3.4 Problema de la ruta más corta. <ul style="list-style-type: none"> 3.4.1 Descripción y propiedades. 3.4.2 Algoritmo de Dijkstra. 3.5 Problema de Flujo Máximo. <ul style="list-style-type: none"> 3.4.1. Descripción y propiedades. 3.4.3. Algoritmo de Ford y Fulkerson.
4	<p>Problema de Transporte</p> <ul style="list-style-type: none"> 4.1 Definición y propiedades del Problema de Transporte. 4.2 Representación gráfica del problema. 4.3 Caracterización de soluciones básicas como árboles. 4.3 Solución inicial. 4.4 Algoritmo de Transporte.
5	<p>El Problema de Ordenamiento</p> <ul style="list-style-type: none"> 5.1 Definición y propiedades del Problema de Ordenamiento. 5.2 Representación gráfica del problema mediante la red PERT. 5.3 Calendarios de fechas más próximas y más lejanas. 5.3 Algoritmo de solución. 5.4 Relación con rutas más cortas
6	<p>Aplicaciones</p> <p>Algunas sugerencias:</p> <ul style="list-style-type: none"> Teoría de juegos de suma cero. Programación Entera. Programación Dinámica. Problema de asignación.

Estrategias didácticas		Evaluación del aprendizaje	
Exposición	()	Exámenes parciales	(X)
Trabajo en equipo	()	Examen final	(X)
Lecturas	(X)	Trabajos y tareas	(X)
Trabajo de investigación	(X)	Presentación de tema	()
Prácticas (taller o laboratorio)	()	Participación en clase	(X)
Prácticas de campo	()	Asistencia	()
Aprendizaje por proyectos	()	Rúbricas	()
Aprendizaje basado en problemas	(X)	Portafolios	()
Casos de enseñanza	()	Listas de cotejo	()
<ul style="list-style-type: none"> • Otras (especificar) Tareas semanales para que el alumno aplique el material visto en clase. • Trabajos de investigación bibliográfica para que el alumno amplíe sus conocimientos y conozca diferentes enfoques del material del curso. • Utilización de software para la resolución de problemas. • Análisis de casos prácticos. 		Otras (especificar)	

Perfil profesiográfico	
Título o grado	El profesor que impartirá el curso deberá ser egresado de las licenciaturas de Actuaría, Matemáticas o alguna afín.
Experiencia docente	Con experiencia docente en el área de la Investigación de Operaciones.
Otra característica	

<p>Bibliografía básica:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Bazaraa, M.S. y Jarvis, J.J. and Sherali, H.D. (2009). <u>Linear Programming and Network Flows</u> (4ª ed.). John Wiley & Sons. • Hernández, M.C. (2010). <u>Introducción a la Programación Lineal</u> (2ª ed.). Facultad de Ciencias. UNAM. • Hernández, M.C. (2005). <u>Introducción a la Teoría de Redes</u> (2ª ed.). Serie textos de Aportaciones Matemáticas, Sociedad Matemática Mexicana. • Hillier, F.S. and Lieberman, G.J. (2009). <u>Introduction to Operations Research</u>. Mc Graw Hill, Ninth Edition . • Luenberger, D.G. and Ye, Y. (2010). <u>Linear and Nonlinear Programming</u> (3ª ed.). Springer. • Papadimitriou, C.H. and Steiglitz, K. (1998). <u>Combinatorial Optimization: Algorithms and Complexity</u>. Dover Publications. • Taha, H.A. (2010). <u>Operations Research: an Introduction</u> (9ª ed.). Prentice Hall/Pearson Education. • Winston, W.L. (2003). <u>Operations Research: Applications and Algorithms</u> (4ª ed.). Prentice Hall-Kent.
<p>Bibliografía complementaria:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ackoff, R.L. (1987). <u>The Art of Problem Solving: Accompanied by Ackoff's Fables</u>. John Wiley & Sons. • Ackoff, R.L. (1999). <u>Ackoff's Best: His Classic Writings on Management</u>. John Wiley & Sons. • Ackoff, R.L. (2008). <u>El Paradigma de Ackoff. Una Administración Sistémica</u>. Limusa.