



Ministerio de Cultura y Educación  
 Universidad Nacional de San Luis  
 Facultad de Ciencias Físico Matemáticas y Naturales  
 Departamento: Matemáticas  
 Área: Matemáticas

(Programa del año 2022)

### I - Oferta Académica

Materia	Carrera	Plan	Año	Período
MODELOS MATEMATICOS	LIC.EN CS.MAT.	09/17	2022	2° cuatrimestre

### II - Equipo Docente

Docente	Función	Cargo	Dedicación
---------	---------	-------	------------

### III - Características del Curso

Credito Horario Semanal				
Teórico/Práctico	Teóricas	Prácticas de Aula	Práct. de lab/ camp/ Resid/ PIP, etc.	Total
6 Hs	0 Hs	0 Hs	0 Hs	6 Hs

Tipificación	Periodo
C - Teoría con prácticas de aula	2° Cuatrimestre

Duración			
Desde	Hasta	Cantidad de Semanas	Cantidad de Horas
08/08/2022	18/11/2022	15	90

### IV - Fundamentación

Los problemas de optimización son de gran importancia práctica. Es importante familiarizar al estudiante en esta un área multidisciplinaria, donde convergen Álgebra Lineal, Análisis Real y Teoría de Algoritmos e Informática

### V - Objetivos / Resultados de Aprendizaje

Dar una idea general de Investigación Operativa y en particular una base teórica en Optimización Lineal. Una vez completado el curso, el alumno debería poder:

- (a) explicar los conceptos fundamentales de la programación lineal
- (b) explicar cómo funcionan los métodos fundamentales de programación lineal,
- (c) ilustrar cómo funcionan estos métodos en la resolución de problemas.
- (d) aproximar soluciones de problemas de programación fraccional y de programación separable, mediante programación lineal.
- (e) tener una base adecuada en el tema, que le permita profundizar sus conocimientos en cursos posteriores o a través de estudios propios.

### VI - Contenidos

#### Unidad 1: Introducción

El método de la Investigación Operativa. Clasificación de los modelos matemáticos. Modelos de programación matemática (PM). Formulación de condiciones lógicas mediante ecuaciones e inecuaciones. Reformulación de PM. Simulación.

#### Unidad 2: Modelos de programación lineal

Conjuntos convexos. Envoltura convexa. Poliedros, caras, aristas, vértices. Conos. Envoltura convexa y envoltura cónica.

Modelos de PL (programación lineal) en la asignación de recursos. Problema de transporte. Problemas de mínimax y maximin, Análisis de datos y de eficiencia. Nociones de programación fraccional y programación separable. Aproximación

de soluciones mediante PL.

Unidad 3: Sistemas de inecuaciones.

Introducción. Aplicación a la optimalidad en PM. Dirección virtual. Cono tangente. Dirección factible. Cono e índices activos. Multiplicadores de KKT.

Unidad 4: Dualidad en Programación Lineal

Dualidad en optimización. El problema de Fermat. Pares duales en PL. Forma canónica y forma simétrica de un PL.

Variables de holgura. Diagrama de dualidad.

## VII - Plan de Trabajos Prácticos

Los trabajos prácticos, consistirán en la resolución de ejercicios seleccionados, por lo general, del libro mencionado en la Bibliografía Básica.

## VIII - Regimen de Aprobación

• **REGULARIDAD.** Para obtener la condición de alumno regular se requiere:

- a) Presencia y participación activa en el 70% de las clases.
  - b) Presentación escrita, de las soluciones del 25 % de los ejercicios señalados para TP.
  - d) Aprobación de dos exámenes parciales esencialmente prácticas, con 60% del puntaje total, en primera instancia o en cualquiera de las dos recuperaciones.
  - e) Presentación de un problema de la vida real: formulación, modelación matemática y resolución.

• **APROBACIÓN DE LA MATERIA.** Existen dos modalidades:

Luego de obtener la condición de Alumno Regular, el estudiante tendrá que aprobar un Examen Final, esencialmente teórico, en las fechas establecidas por la FCFMyN.

• **PROMOCIÓN SIN EXAMEN:** Para aprobar según esta modalidad debe cumplir los siguientes requisitos:

- a) Presencia y participación activa en el 70% de las clases
  - b) Realizar al menos seis exposiciones orales de temas que se indicarán oportunamente y en la que deberán obtener una calificación no inferior a 7.
  - c) Presentación escrita, de las soluciones del 25 % de los ejercicios señalados para TP.
  - d) Responder un cuestionario integrador, esencialmente teórico, que se les entregará con antelación.
  - e) Presentación de un problema de la vida real: formulación, modelación matemática y resolución aplicando alguno de los métodos estudiados en el curso.
- **APROBACIÓN COMO ALUMNO LIBRE.** Deberá aprobar las siguientes instancias:
- a) Presentación de un problema de la vida real: formulación, modelación matemática y resolución.
  - b) Un examen escrito esencialmente práctico.
  - c) Un examen oral o escrito, esencialmente teórico.

## IX - Bibliografía Básica

[1] "OPTIMIZACIÓN LINEAL: Teoría, Métodos y Modelos". M.A. Goberna, V. Journet, R. Puente. Edit. McGraw-HILL/INTERAMERICANA DE ESPAÑA

## X - Bibliografía Complementaria

- [1] Bertsekas, D.P., Nonlinear Programming (2nd Ed). Athena Scientific, 1999.
- [2] Bertsekas, D.P., Constrained Optimization and Lagrange Multiplier Methods, Athena Scientific, 1996.
- [3] Bazaraa, M.S., Sherali, H.D. y Shetty, C.M. Nonlinear Programming: Theory and Algorithms (3rd Ed) Wiley, 2006.
- [4] Frederick S. Hillier-Gerald J. Lieberman (9ª Ed.). Introducción a la Investigación de Operaciones-ISBN: 978-607-15-0308-4- Mac Graw Hill Education.

## XI - Resumen de Objetivos

Dar una idea general de Investigación Operativa y en particular una base teórica en Optimización Lineal. Una vez

completado el curso, el alumno debería poder:

- (a) explicar los conceptos fundamentales de la programación lineal
- (b) explicar cómo funcionan los métodos fundamentales de programación lineal,
- (c) ilustrar cómo funcionan estos métodos en la resolución de problemas.
- (d) aproximar soluciones de problemas de programación fraccional y de programación separable, mediante programación lineal.
- (e) tener una base adecuada en el tema, que le permita profundizar sus conocimientos en cursos posteriores o a través de estudios propios.

## **XII - Resumen del Programa**

- El método de la Investigación Operativa. Clasificación de los modelos matemáticos. Modelos de programación matemática.
- Conjuntos convexos. Conos. Envoltura convexa y envoltura cónica. Modelos de PL. Problemas de mínimax y maximin, Análisis de datos y de eficiencia. Nociones de programación fraccional y programación separable. Aproximación de soluciones mediante PL.
- Sistemas de inecuaciones. Aplicación a la optimalidad en PM.
- Dualidad en Programación Lineal.

## **XIII - Imprevistos**

Ninguno.

## **XIV - Otros**

Ninguno.