



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

(Programa del año 2020)

### I - Oferta Académica

| Materia             | Carrera        | Plan  | Año  | Período         |
|---------------------|----------------|-------|------|-----------------|
| MODELOS MATEMATICOS | LIC.EN CS.MAT. | 03/14 | 2020 | 2° cuatrimestre |
| MODELOS MATEMATICOS | LIC.MAT.APLIC. | 12/14 | 2020 | 2° cuatrimestre |
| MODELOS MATEMATICOS | PROF.MATEM.    | 21/13 | 2020 | 2° cuatrimestre |
| MODELOS MATEMATICOS | LIC.EN CS.MAT. | 09/17 | 2020 | 2° cuatrimestre |

### II - Equipo Docente

| Docente             | Función           | Cargo     | Dedicación |
|---------------------|-------------------|-----------|------------|
| AURIOL, NELIDA IRIS | Prof. Responsable | P.Adj Exc | 40 Hs      |

### III - Características del Curso

| Credito Horario Semanal |          |                   |                                       |       |
|-------------------------|----------|-------------------|---------------------------------------|-------|
| Teórico/Práctico        | Teóricas | Prácticas de Aula | Práct. de lab/ camp/ Resid/ PIP, etc. | Total |
| 7 Hs                    | 0 Hs     | 0 Hs              | 0 Hs                                  | 7 Hs  |

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

| Duración   |            |                     |                   |
|------------|------------|---------------------|-------------------|
| Desde      | Hasta      | Cantidad de Semanas | Cantidad de Horas |
| 22/09/2020 | 18/12/2020 | 13                  | 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 propuestos durante el desarrollo de la teoría.

## 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) Exposición oral satisfactoria de la solución de ejercicios y temas asignados.
- c) Presentación escrita, de las soluciones del 50 % de los ejercicios señalados para TP.
- d) Aprobación de dos exámenes parciales esencialmente prácticas, con 55% del puntaje total. Para estas evaluaciones parciales existen dos instancias de recuperación.

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

I) 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.

II) Promoción sin examen: Para aprobar según esta modalidad debe cumplir los siguientes requisitos:

- a) Cumplir con los requisitos de la Regularidad pero aprobar las evaluaciones parciales mencionadas, con al menos 70% de puntos.
- b) Responder un cuestionario integrador, esencialmente teórico, que se les entregará con antelación.

• **APROBACIÓN COMO ALUMNO LIBRE.** Deberá aprobar las siguientes instancias:

- a) Un examen escrito esencialmente práctico
- b) 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**