



***Universidad Nacional
de Santiago del Estero.***

Facultad de Ciencias Exactas y Tecnologías.

**Planificación correspondiente al
Ciclo Académico 2011**

Asignatura :

Modelización Matemática

Equipo Catedra :

Responsable de Cátedra: Prof. Adj. Ing. Abel E. Tévez

Colaboran : Prof. Adj. Ing. Gustavo J. López

Prof. Adj. Ing. Marcelo Lugones

JTP: Lic. Miriam E. Ríos

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SANTIAGO DEL ESTERO

Facultad de Ciencias Exactas y Tecnologías.

1. Nombre de la Asignatura: Modelización Matemática

1.1.- Nombre de las Carreras en que se encuentra:

- a) Licenciatura en Matemática
- b) Profesorado en Matemática

1.2.- Ubicación de la Asignatura/ Obligación Curricular en el Plan de Estudios:

1.2.1.-a) Módulo: IV cuatrimestre Año: 2°

1.2.2.-Correlativas Anteriores:

- a) Regulares: Análisis Matemático I
Algebra I
Lógica Matemática
- b) Regulares: Probabilidades y Estadísticas

1.2.3.-Correlativas Posteriores:

- a) No posee
- b) Estadística
Taller Didáctico
Metodología de la Investigación.

2.- *Objetivos establecidos en el Plan de Estudios Para la Asignatura / Obligación Curricular*

2.1.- *Contenidos mínimos establecidos en el Plan de Estudios para la Asignatura*

Concepto epistemológico y matemático de modelo. Sistemas y Modelos. Generalidades sobre la construcción de modelos matemáticos. Teoría de la Optimización y el Control. Modelo General de Programación Lineal. Algoritmo Simplex. Modelos de Distribución. Dualidad. Algoritmo Simplex Dual. Análisis de Sensibilidad. Programación entera cuadrática y no lineal.

3.- *Objetivos.*

3.1- Generales. Que el estudiante logre:

- a) Tomar conocimiento sobre la existencia de técnicas y metodologías como herramientas para la resolución óptima de un determinado problema.
- b) Desarrollar habilidades para la identificación y planteo de problemas, y formulación de un modelo matemático, en base a una situación real.
- c) Aplicar técnicas adecuadas para la resolución óptima de Modelos matemáticos.
- d) Familiarizarse con la utilización y aplicación de herramientas informáticas para la resolución de problemas.

3.2- Objetivos Específicos.

- a) Adquirir información sobre Modelización Matemática desde la perspectiva teórica fundamentada y su aplicación a problemas concretos.
- b) Familiarizarse con los conceptos básicos de las teorías generales que fundamentan los métodos y técnicas decisionales y operacionales.

c) Orientarse en el mejor modo de plantear los problemas prácticos y en la elección del modelo de solución operacional adecuado.

d) Adquirir hábitos en la adopción y en el uso de técnicas de optimización de procesos decisionales.

4. SELECCIÓN Y ORGANIZACIÓN DE CONTENIDOS

4.1 PROGRAMA SINTÉTICO SOBRE LA BASE DE LOS CONTENIDOS MINIMOS:

Unidad 1. Modelos, Definiciones, Clasificación, Clasificación y Estructura del Modelo Matemático, Fases de un Estudio de Investigación de Operaciones, Formulación de Problemas.

Unidad 2. El problema general de la optimización. Modelos de Optimización. Clasificación y análisis. Modelo General de Programación Lineal. Algoritmo Simplex.

Unidad 3. Modelo de Distribución: Asignación y Transporte

Unidad 4. Dualidad, Dual Simplex, Análisis de Sensibilidad.

Unidad 5. Sistemas de Inventario y Planeación de la Producción. Modelos de Inventario sin déficit y con déficit. Modelos determinísticos.

Unidad 6. Teoría de Juegos. Juegos bipersonales. Juegos de negociación y de coordinación.

4.2 - PROGRAMA ANALÍTICO

Unidad 1.-

Modelo, Definición según distintos autores. Clasificación de los modelos. Clasificación y Estructura del Modelo Matemático. Modelos Cualitativos y Cuantitativos, Modelo Estándar, Modelos Probabilísticos y Determinísticos. Modelos de Optimización, Modelos Heurísticos, Modelos Estáticos y Dinámicos, Modelos de Simulación y No Simulación. Variables y parámetros de decisión. Restricciones o Limitantes. Función Objetivo. Fases de un Estudio de Investigación de Operaciones. Estudio de la Organización. Interpretación de la Organización como un Sistema. Aplicación del Método Científico: Formulación del problema, Construcción del Modelo matemático que representa al sistema en estudio, Derivación de la Solución a partir del modelo, Comprobación del modelo y la solución derivada, Establecimiento de controles y aplicación de la solución.

Unidad 2.-

La Programación Lineal, Introducción. El Modelo General de Programación Lineal, Programa Matemático, Distintas formas de escribir un modelo matemático de un Programa Lineal. Métodos de Solución para Problemas de Programación Lineal, Método Gráfico, Algebraico y Algorítmico. El Método Simplex, Reglas de Equivalencias. Definiciones. Teoremas básicos de la Programación Lineal. Teoría del Método Simplex. El Método Simplex para la maximización. Pasos del Método Simplex para la Maximización en la Forma Canónica. Pasos del Método Simplex para Formas distinta a la Canónica. El Método de la Penalización, El Método de la Doble Fase. Reglas Lexicográficas.

Unidad 3.-

Modelos de Distribución: Problemas de Transporte. Métodos de Resolución, Método de la Esquina Noroeste, el Método de Aproximación de Vogel Casos de Degeneración, Pruebas de optimalidad. Trayectoria más, menos. Obtención de la solución óptima. Problemas de Asignación. El Método Húngaro. Prueba de optimalidad. Obtención de la Solución Óptima.

Unidad 4.-

Dualidad. El Problema Dual y el Método Simplex, Teoremas concernientes a estructuras primarias y sus duales asociados. El Método Dual Simplex, solución óptima del dual. La maximización en el Método Dual Simplex. Interpretaciones económicas de las variables duales. Análisis de Sensibilidad. Análisis de Sensibilidad para cambios discretos. Cambios en el vector de recursos, Cambios en el vector de costos, Cambios en los coeficientes tecnológicos asociados a variables no básicas, Incorporación de nuevas actividades, Adición de nuevas restricciones.

Unidad 5.-

Modelos de Inventario y Planeación de la Producción. Introducción. Elementos de un sistema de inventario. Clasificación de los Modelos de Inventario. Modelos Determinísticos. Modelos de Inventario sin déficit. Modelos de Inventario con déficit. Inventario de un solo producto con demanda constante revisión continua y descuento en los precios. Inventario de varios productos con demanda constante, revisión continua y limitación de espacio de almacenamiento. Inventario de un producto con demanda dinámica y revisión periódica. Planeación de la Producción. Procesos estáticos lineales determinísticos.

Unidad 6.-

Teoría de Juegos. Introducción. La teoría de juegos en la elaboración de estrategias. Clasificación de la teoría de juegos: Juegos bipersonales y "n" personales. Juegos de estrategias finitas y estrategias infinitas. Juegos de suma cero y suma diferentes de cero. Juegos bipersonales de suma cero. Juegos de negociación y de coordinación. Puntos de silla. Dominación. Aplicación a un problema real. Soluciones algebraicas o matriciales. Solución gráfica. Solución mediante la programación Lineal.

4.3.- Carga Horaria Semanal: 5 (cinco) ; Total: 70 (setenta)

4.4.- Año Académico: **2011**

4.5- PROGRAMA Y CRONOGRAMA DE TRABAJOS PRACTICOS

Orden	Mes	Día	Resp	Descripción
1	Agosto	17	TAE LGJ	Modelo, Definición. Clasificación de los modelos. Clasificación y Estructura del Modelo Matemático. Modelos Cualitativos y Cuantitativos, Modelo Estándar, Modelos Probabilísticas y Determinísticos. Modelos de Optimización, Modelos Estáticos y Dinámicos, Modelos de Simulación y No Simulación. Variables y parámetros de decisión. Restricciones o Limitantes. Función Objetivo. Fases de un Estudio de Investigación de Operaciones. Estudio de la Organización. Interpretación de la Organización como un Sistema. Aplicación del Método Científico: Formulación del problema, Construcción del Modelo Matemático. Derivación de la Solución a partir del modelo, Comprobación. Establecimiento de controles y aplicación de la solución.
2	Agosto	24	LGJ RME	La Programación Lineal, Introducción. El Modelo General de Programación Lineal, Programa Matemático, Distintas formas de escribir un modelo matemático de un Programa Lineal. Métodos de Solución para Problemas de Programación Lineal, Método Gráfico, Algebraico y Algorítmico. El Método Simplex, Reglas de Equivalencias

3	Agosto	31	LGJ ML	Definiciones. Teoremas básicos de la Programación Lineal. El Método Simplex para la maximización. Pasos del Método Simplex para la Maximización en la Forma Canónica. Pasos del Método Simplex para Formas distinta a la Canónica. El Método de la Penalización, El Método de la Doble Fase. Reglas Lexicográficas.
4	Septiembre	07	LGJ RME	Modelos de Distribución: Problemas de Transporte. Métodos de Resolución, Método de la Esquina Noroeste, el Método de Aproximación de Vogel Casos de Degeneración, Pruebas de optimalidad.
5	Septiembre	14	LGJ ML	Trayectoria más, menos. Obtención de la solución óptima. Problemas de Asignación. El Método Húngaro. Prueba de optimalidad. Obtención de la Solución Óptima.
6	Septiembre	28	LGJ ML	Dualidad. El Problema Dual y el Método Simplex, El Método Dual Simplex, solución óptima del dual. La maximización en el Método Dual Simplex. Interpretaciones económicas de las variables duales. Análisis de Sensibilidad.
7	Octubre	05		Análisis de Sensibilidad para cambios discretos. Cambios en el vector de recursos, Cambios en el vector de costos, Cambios en los coeficientes tecnológicos asociados a variables no básicas, Incorporación de nuevas actividades, Adición de nuevas restricciones.
8	Octubre	12	LGJ RME	1° PARCIAL
9	Octubre	19	TAE- LGJ ML	Modelos de Inventario y Planeación de la Producción. Introducción. Elementos de un sistema de inventario. Clasificación de los Modelos de Inventario. Modelos Determinísticos. Modelos de Inventario sin déficit.
10	Octubre	26		Modelos de Inventario con déficit. Inventario de un solo producto con demanda constante revisión continua y descuento en los precios. Inventario de varios productos con demanda constante, revisión continua y limitación de espacio de almacenamiento
11	Noviembre	02	LGJ ML	Inventario de un producto con demanda dinámica y revisión periódica. Planeación de la Producción. Procesos estáticos lineales determinísticos.
12	Noviembre	08	LGJ RME	Teoría de Juegos. Introducción. La teoría de juegos en la elaboración de estrategias. Clasificación de la teoría de juegos: Juegos bipersonales y "n" personales. Juegos de estrategias finitas y estrategias infinitas. Juegos de suma cero y suma diferentes de cero. Juegos bipersonales de suma cero.
13	Noviembre	09	LGJ	Juegos de negociación y de coordinación. Puntos de silla. Dominación. Aplicación a un problema real. Soluciones algebraicas o matriciales. Solución gráfica. Solución mediante la programación Lineal.
14	Noviembre	15	TAE LGJ RME	2° PARCIAL
15	Noviembre	16	TAE LGJ RME	RECUPERATORIOS

Responsables: Ing. Tévez, Abel E. (TAE); Ing. López, Gustavo J. (LGJ); Ing. Marcelo Lugones (ML); Lic. Ríos, Miriam E. (RME)

Carga horaria: Cada clase práctica es de 3 horas reloj.

4.5- PROGRAMA Y CRONOGRAMA DE LABORATORIO

No Corresponde

4.6- OTROS. PROGRAMA Y CRONOGRAMA DE CLASES TEORICAS.

Orden	Mes	Día	Resp	Descripción
1	Agosto	09	TAE LGJ	Modelo, Definición según distintos autores. Clasificación. Estructura del Modelo Matemático. Modelos Cualitativos y Cuantitativos, Modelo Estándar, Modelos Probabilísticas y Determinísticos. Modelos de Optimización, Modelos Heurísticos, Modelos Estáticos y Dinámicos, Modelos de Simulación y No Simulación. Variables y parámetros de decisión. Restricciones o Limitantes. Función Objetivo.
2	Agosto	10	TAE LGJ	Fases de un Estudio de Investigación de Operaciones. Estudio de la Organización. Interpretación de la Organización como un Sistema. Aplicación del Método Científico: Formulación del problema, Construcción del Modelo matemático que representa al sistema en estudio, Derivación de la Solución a partir del modelo, Comprobación del modelo y la solución derivada, Establecimiento de controles y aplicación de la solución.
3	Agosto	16	TAE LGJ	La Programación Lineal, Introducción. El Modelo General de Programación Lineal, Programa Matemático, Distintas formas de escribir un modelo matemático de un Programa Lineal. Métodos de Solución para Problemas de Programación Lineal, Método Gráfico, Algebraico y Algorítmico. El Método Simplex, Reglas de Equivalencias
4	Agosto	23	TAE	Definiciones. Teoremas básicos de la Programación Lineal. Teoría del Método Simplex. El Método Simplex para la maximización. Pasos del Método Simplex para la Maximización en la Forma Canónica.
5	Agosto	30	TAE RME	Pasos del Método Simplex para Formas distinta a la Canónica. El Método de la Penalización, El Método de la Doble Fase. Reglas Lexicográficas.
6	Septiembre	06	TAE	Modelos de Distribución: Problemas de Transporte. Métodos de Resolución, Método de la Esquina Noroeste, el Método de Aproximación de Vogel Casos de Degeneración, Pruebas de optimalidad.
7	Septiembre	13	TAE LGJ	Trayectoria más, menos. Obtención de la solución óptima. Problemas de Asignación. El Método Húngaro. Prueba de optimalidad. Obtención de la Solución Óptima
8	Septiembre	20	TAE RME	Dualidad. El Problema Dual y el Método Simplex, Teoremas concernientes a estructuras primarias y sus duales asociados. El Método Dual Simplex, solución óptima del dual. La maximización en el Método Dual Simplex.
9	Septiembre	27	TAE RME	Interpretaciones económicas de las variables duales. Análisis de Sensibilidad. Análisis de Sensibilidad para cambios discretos. Cambios en el vector de recursos, Cambios en el vector de costos, Cambios en los coeficientes tecnológicos asociados a variables no básicas, Incorporación de nuevas actividades, Adición de nuevas restricciones.
10	Octubre	04	TAE	Modelos de Inventario y Planeación de la Producción. Introducción. Elementos de un sistema de inventario. Clasificación de los Modelos de Inventario. Modelos Determinísticos. Modelos de Inventario sin déficit.
11	Octubre	11	TAE	Modelos de Inventario con déficit. Inventario de un solo producto con demanda constante revisión continua y descuento en los precios. Inventario de varios productos con demanda constante, revisión

				continua y limitación de espacio de almacenamiento
12	Octubre	18	TAE LGJ	Inventario de un producto con demanda dinámica y revisión periódica. Planeación de la Producción. Procesos estáticos lineales determinísticos
13	Octubre	25	TAE	Teoría de Juegos. Introducción. La teoría de juegos en la elaboración de estrategias. Clasificación de la teoría de juegos: Juegos bipersonales y "n" personales. Juegos de estrategias finitas y estrategias infinitas. Juegos de suma cero y suma diferentes de cero. Juegos bipersonales de suma cero
14	Noviembre	01	TAE	Juegos de negociación y de coordinación. Puntos de silla. Dominación. Aplicación a un problema real. Soluciones algebraicas o matriciales. Solución gráfica. Solución mediante la programación Lineal.

Responsables: Ing. Tévez, Abel E. (TAE) ; Ing. López, Gustavo J. (LGJ); Lic. Ríos, Miriam E.(RME)
Carga horaria: Cada clase teórica es de 2 horas reloj.

5.- BIBLIOGRAFÍA

- 1.- Juan Prawda. "Métodos y Modelos de Investigación" Volúmenes I y II. Editorial Limusa 1.986.
- 2.- A. Kaufmann "Métodos y Modelos de la Investigación Operativa". Editorial CECSA. 1.961.
- 3.- Shamblin-Stevens "Investigación de Operaciones". Editorial Mc Graw Hill 1.974.
- 4.- Richard Bronson "Investigación de Operaciones" Teoría y problemas. Editorial Mc Graw Hill 1.988.
- 5.- Hamdy A Taha "Investigación de Operaciones". Editorial Alfaomega.
- 6.- Hiller - Lieberman "Introducción a la Investigación Operativa". Edit. Mc Graw Hill
- 7.- Daellembach - George - Mc Nickle. "Introducción a las Técnicas de Investigación de Operaciones" Compañía Editorial Continental

6.- ESTRATEGIA METODOLÓGICAS

6.1.- METODOLOGÍA DE TRABAJO

Aspecto Teórico: En cada Capítulo se darán los lineamientos teóricos mínimos mediante exposiciones del catedrático referido a distintos temas que lo integran. La ampliación y profundización de los mismos será responsabilidad de los estudiantes que trabajarán en base al desarrollo de guías de estudio elaboradas por el docente y que apuntarán fundamentalmente a la consulta e investigación bibliográfica.

Aspecto Práctico: Consistirá en actividades que le darán el carácter de Práctica-Taller a saber:

- a) Resolución de problemas elaborados por el docente, relacionados con los temas desarrollados, aplicando distintas metodologías de trabajo y en todos los casos posibles, utilizando herramientas informáticas.
- b) Recolección de datos del mundo real que representen situaciones problemáticas, relacionados con los distintos temas desarrollados, para formularlos o representarlos mediante modelos.
- c) Dos evaluaciones parciales teórico-prácticas, distribuidas convenientemente en el tiempo, que permitan diagnosticar los conocimientos adquiridos. Los alumnos que no aprobarán dichas evaluaciones podrán recuperar las mismas en el momento que la cátedra lo establezca.

6.2.- CUADRO SINTETICO

Clase	Carga Horaria	Asistencia exigida (%)	Técnica mas usada	Énfasis en	Otros
Teórica	24	70	Expositiva	Fundamentos teóricos	
Práctica	36	80	Aula-Taller	Resolución de Ejercicios	
Teórico/ Práctica	10	80	Aula-Taller	Discusión de Conceptos y Resultados	

Responsables: Ing. Tévez, Abel E. (TAE); Ing. López, Gustavo J. (LGJ); Ing. Marcelo Lugones (ML); Lic. Ríos, Miriam E.(RME)

7.- EVALUACIÓN

7.1- Evaluación Parcial

Se plantean 2 (dos) Evaluaciones Parciales, con sus respectivos recuperatorios. Para todos los casos son del tipo escritas. En las mismas se incluyen temas teóricos y ejercicios prácticos. En todos los casos los puntajes correspondientes están indicados en cada uno de estos.

7.1.2 - Programa y Cronograma de Evaluaciones Parciales.

06 de Octubre	1° Parcial
Responsables: TAE- LGJ RME	<p>Modelos: Clasificación y Estructura del Modelo Matemático. Modelos Cualitativos y Cuantitativos, Modelo Estándar, Modelos Probabilísticos y Determinísticos. Modelos de Optimización, Modelos Heurísticos, Modelos Estáticos y Dinámicos, Modelos de Simulación y No Simulación. Variables y parámetros de decisión. Restricciones. Función Objetivo. Estudio de la Organización. Interpretación de la Organización como un Sistema. Aplicación del Método Científico: Formulación del problema, Construcción del Modelo matemático. Derivación de la Solución a partir del modelo, Comprobación del modelo y la solución. Controles y aplicación de la solución.</p> <p>Programación Lineal. Modelo General de PL. Programa Matemático. Métodos de solución de PL: Método Gráfico, Algebraico y Algorítmico. El Método Simplex, Reglas de Equivalencias. Definiciones. Teoremas básicos de la Programación Lineal. Teoría del Método Simplex. El Método Simplex para la maximización. Pasos del Método Simplex para la Maximización en la Forma Canónica. Pasos del Método Simplex para Formas distinta a la Canónica. El Método de la Penalización, El Método de la Doble Fase. Reglas Lexicográficas.</p> <p>Modelos de Distribución: Problemas de Transporte. Métodos de Resolución, Método de la ENO, el Método de Aproximación de Vogel. Degeneración, Pruebas de optimalidad. Trayectoria más, menos. Obtención de la solución óptima. Problemas de Asignación. El Método Húngaro. Prueba de optimalidad. Obtención de la Solución Óptima.</p> <p>Dualidad. El Problema Dual y el Método Simplex, Teoremas concernientes a estructuras primarias y sus duales asociados. El Método Dual Simplex, solución óptima del dual. La maximización en el Método Dual Simplex. Análisis de Sensibilidad. Análisis de Sensibilidad para cambios discretos. Cambios en el vector de recursos, Cambios en el vector de costos, Cambios en los coeficientes tecnológicos asociados a variables no básicas. Incorporación de nuevas actividades, Adición de nuevas restricciones</p>

09 de Noviem.	2° Parcial
Responsables : TAE – LGJ RME	Modelos de Inventario y Planeación de la Producción. Elementos de una sistema de inventario. Clasificación de los Modelos de Inventario. Modelos Determinísticos. Modelos de Inventario sin déficit y con déficit. Inventario de un solo producto con demanda constante revisión continua y descuento en los precios. Inventario de varios productos con demanda constante, revisión continua y limitación de espacio de almacenamiento. Inventario de un producto con demanda dinámica y revisión periódica. Planeación de la Producción. Procesos estáticos lineales determinísticos. La teoría de juegos en la elaboración de estrategias. Clasificación. Juegos bipersonales y "n" personales. Juegos de estrategias finitas y estrategias infinitas. Juegos de suma cero y suma diferentes de cero. Juegos de negociación y de coordinación. Puntos de silla. Dominación. Aplicación a un problema real. Soluciones algebraicas o matriciales. Solución gráfica. Solución mediante la programación Lineal.

7.2- Criterios de Evaluación

Los criterios de Evaluación se explican a los alumnos con anterioridad al examen.

7.3– Escala de Valoración

Se utiliza escala de valoración numérica.

7.4 – Evaluación Integradora.

No corresponde

7.5– Evaluación Sumativa

7.5.1 – Condiciones para lograr la Promoción sin examen final de la Asignatura / Obligación Curricular (Res. HCD N ° 135/00)

No Corresponde

7.6– Condiciones para lograr la regularidad de la Asignatura

a.- 80 % de asistencia a clases teóricas-prácticas.

b.- 100 % de trabajos prácticos aprobados.

c.- Aprobación de las dos Evaluaciones Parciales, o sus respectivos Recuperatorios. Para tener derecho a los recuperatorios, el alumno debe haber asistido al menos a una Evaluación Parcial.

7.7– Examen Final. El examen final se realiza de manera oral. Es del tipo teórico- práctico poniendo énfasis en los fundamentos teóricos de los temas.

7.8– Examen Libre. El examen libre consta de dos instancias. La primera, de carácter práctico, es eliminatorio. Aprobado esta etapa el alumno tiene derecho a pasar a la segunda etapa de carácter Teórico.

Lic. Miriam E. Ríos
JTP. D.E.

Ing. Gustavo J. López
Prof. Adj. D.E.

Ing. Abel E. Tévez
Prof. Adj. D.S