



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

***Facultad de Ciencias Exactas y Tecnologías.***

**Planificación correspondiente al  
Ciclo Académico 2011**

**Asignatura:**

# **Modelos Matemáticos II**

Responsable de Cátedra: Prof. Adj. Ing. Abel E. Tévez  
Colaboran: Prof. Adj. : Ing. Gustavo J. López  
JTP: Lic. Miriam E. Ríos

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SANTIAGO DEL ESTERO  
Facultad de Ciencias Exactas y Tecnologías

1. Nombre de la Asignatura: **MODELOS MATEMATICOS II**

- 1.1.- Nombre de la Carrera en que se encuentra: Licenciatura en Matemática.  
 1.2.- Ubicación de la Asignatura/ Obligación Curricular en el Plan de Estudios:  
 1.3.1.-Módulo: IV Año: 2°  
 1.3. Correlativas Anteriores:  
     Modelos Matemáticos I  
     Ecuaciones Diferenciales e Integrales  
 1.4- Correlativas posteriores: No posee

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.

Teoría de Decisiones, Decisiones Bayesianas, Teoría de Colas o Líneas de Espera, Modelos de Inventario y Planeación de la Producción, Juegos Bipersoales, Modelos de Simulación, Metodologías y Técnicas.

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, así como la elección de métodos adecuados para resolverlos.
- c) Adoptar técnicas algorítmicas adecuadas para la resolución óptima de un determinado problema y la correcta interpretación de los resultados.
- d) Optimizar sistemas representados por modelos matemáticos mediante la aplicación de técnicas que brinda la Investigación Operativa.
- e) Familiarizarse con la utilización y aplicación de herramientas informáticas para la resolución de problemas.

3.2- Objetivos Específicos.

- a) Adquirir información sobre Modelos de Investigación Operativa desde la perspectiva teórica fundamentada y su aplicación a problemas concretos.
- b) Adquirir capacidad para poder identificar el comportamiento de la variable y sus características determinísticas o probabilísticas.
- c) Familiarizarse con los conceptos básicos de las teorías generales que fundamentan los métodos y técnicas decisionales y operacionales.
- d) Orientarse en el mejor modo de plantear los problemas prácticos y en la elección del modelo de solución operacional adecuado.
- e) 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.- Teoría de Decisiones, Metodología científica en la toma de decisiones, Teoría Bayesiana de decisión, Teoría de utilidad de Von Neuman, Criterios para la toma de decisiones en un universo de completa incertidumbre.

Unidad 2.- Teoría de Colas o Líneas de Espera. Proceso de nacimiento-muerte. Sistemas M/M/1 y M/M/s.

Unidad 3.- Sistemas de Inventario y Planeación de la Producción. Modelos de Inventario sin déficit y con déficit. Modelos determinísticos.

Unidad 4.- Teoría de Juegos. Juegos bipersonales. Juegos de negociación y de coordinación.

Unidad 5.- Modelos de Simulación, metodología y técnicas, Simulación de Monte Carlo.

#### 4.2 - PROGRAMA ANALÍTICO

Unidad 1.- Teoría de Decisiones. Decisiones en la Investigación Operativa, Metodología Científica en la toma de Decisiones. Elementos que componen el acto de la toma de decisión. Aspectos que caracterizan la toma de decisión, Decisión frente a un Universo de completa certeza o determinístico, Decisión frente a un Universo de riesgo o estocástico, Decisión frente a un Universo de conflicto u hostil, Decisión frente a un Universo de completa incertidumbre. Teoría Bayesiana de Decisión. Decisión sin Experimentación, Decisión con Experimentación. Costo de la Información Perfecta. Teoría de Utilidad de Von Neuman, La Función de Utilidad, Definición, Construcción de la Función de Utilidad. Aplicación del Criterio de la Máxima Utilidad Esperada. Criterios para la toma de Decisiones en un Universo de Completa Incertidumbre, Criterio del Pesimismo o de Wald, Criterio del Coeficiente de Optimismo Relativo o de Hurwicz, Criterio de Laplace, Criterio de la Mínima Aflicción o de Savage.

Unidad 2.- Teoría de Colas o Líneas de Espera. Introducción. Los modelos de Líneas de Espera en la optimización de sistemas. Elementos que intervienen en un modelo de Línea de Espera. Estructura básica de una línea de espera. Modelo de Línea de espera con tasa de llegada con distribución de probabilidad de Poisson y tasa de servicio con distribución de probabilidad exponencial negativa o de Erlang. Clasificación de las líneas de espera en función de los elementos que la componen. Notación en la teoría de líneas de espera. Modelo de una cola, un canal de servicio y población infinita, Determinación de parámetros. Modelo de una cola, un canal de servicio y población finita, Determinación de parámetros. Significado de los sistemas M/M/1 y M/M/s. Otros tipos de identificación.

Unidad 3.- 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 4.- 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.

Unidad 5.- Simulación, Introducción. Sistema, Definición, Componente, Atributo, Actividad, Estado del Sistema. Sistema Continuo, Sistema Discreto. Pasos en un proceso de Simulación. Generación de Números Aleatorios. Simulación de Monte Carlo.

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

4.4.- Año Académico: **2011**

#### 4.4- PROGRAMA Y CRONOGRAMA DE TRABAJOS PRACTICOS

Orden	Mes	Día	Resp.	Descripción
1	Marzo	30	TAE LGJ	Teoría de Decisiones. Metodología Científica en la toma de Decisiones. Elementos. Aspectos que caracterizan la toma de decisión, Decisión frente a un Universo de completa certeza o determinístico. Desarrollo de Ejemplos. Ejercicios.

2	Abril	06	LGJ RME	Decisión frente a un Universo de riesgo o estocástico, Decisión frente a un Universo de conflicto u hostil, Decisión frente a un Universo de completa incertidumbre. Desarrollo de Ejemplos. Ejercicios.
3	Abril	13	LGJ	Teoría Bayesiana de Decisión. Decisión sin Experimentación, Decisión con Experimentación. Costo de la Información Perfecta. Desarrollo de Ejemplos. Ejercicios.
4	Abril	20	LGJ RME	Teoría de Utilidad de Von Neuman, La Función de Utilidad, Definición, Construcción de la Función de Utilidad. Desarrollo de Ejemplos. Ejercicios.
5	Abril	27	LGJ RME	Aplicación del Criterio de la Máxima Utilidad Esperada. Criterios para la toma de Decisiones en un Universo de Completa Incertidumbre, Criterio del Pesimismo o de Wald, Criterio del Coeficiente de Optimismo Relativo o de Hurwicz. Desarrollo de Ejemplos. Ejercicios.
6	Mayo	04	RME	Criterio de Laplace, Criterio de la Mínima Aflicción o de Savage. Desarrollo de Ejemplos. Ejercicios
7	Mayo	11	RME	Teoría de Colas o Líneas de Espera. Elementos. Estructura básica de una línea de espera. Desarrollo de Ejemplos. Ejercicios. Modelo de Línea de espera con tasa de llegada con distribución de probabilidad de Poisson y tasa de servicio con distribución de probabilidad exponencial negativa o de Erlang. Desarrollo de Ejemplos. Ejercicios.
8	Mayo	18	LGJ RME	Modelo de una cola, un canal de servicio y población infinita, Determinación de parámetros. Modelo de una cola, un canal de servicio y población finita, Determinación de parámetros. Desarrollo de Ejemplos. Ejercicios.
9	Mayo	25	LGJ RME	1° Parcial
10	Junio	01	LGJ	Modelos de Inventario y Planeación de la Producción. Elementos de un sistema de inventario. Clasificación de los Modelos de Inventario. Modelos Determinísticos. Modelos de Inventario sin déficit. Modelos de Inventario con déficit. Desarrollo de Ejemplos. Ejercicios.
11	Junio	08	LGJ RME	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. Desarrollo de Ejemplos. Ejercicios.
12	Junio	15	LGJ	Teoría de Juegos. 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. Desarrollo de Ejemplos. Ejercicios.
13	Junio	22	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. Simulación. Sistema, Definición, Componente, Atributo, Actividad. Generación de Números Aleatorios. Simulación de Monte Carlo. Desarrollo de Ejemplos. Ejercicios.
14	Junio	27	TAE LGJ RME	2° Parcial
15	Junio	29	LGJ RME	Recuperatorios

Responsables: Ing. Tévez, Abel E(TAE); Ing. López, Gustavo J. (LGJ); 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	Marzo	21	TAE LGJ	Teoría de Decisiones. Decisiones en la Investigación Operativa, Metodología Científica en la toma de Decisiones. Elementos que componen el acto de la toma de decisión. Aspectos que caracterizan la toma de decisión, Decisión frente a un Universo de completa certeza o determinístico
2	Marzo	28	TAE	Decisión frente a un Universo de riesgo o estocástico, frente a un Universo de conflicto u hostil y frente a un Universo de completa incertidumbre. Teoría Bayesiana de Decisión. Decisión sin Experimentación, Decisión con Experimentación. Costo de la Información Perfecta.
3	Abril	04	TAE LGJ	Teoría de Utilidad de Von Neuman, La Función de Utilidad, Definición, Construcción de la Función de Utilidad.
4	Abril	11	TAE	Aplicación del Criterio de la Máxima Utilidad Esperada. Criterios para la toma de Decisiones en un Universo de Completa Incertidumbre, Criterio del Pesimismo o de Wald, Criterio del Coeficiente de Optimismo Relativo o de Hurwicz, Criterio de Laplace, Criterio de la Mínima Aflicción o de Savage.
5	Abril	18	RME	Teoría de Colas o Líneas de Espera. Introducción. Los modelos de Líneas de Espera en la optimización de sistemas. Elementos que intervienen en un modelo de Línea de Espera. Estructura básica de una línea de espera. Modelo de Línea de espera con tasa de llegada con distribución de probabilidad de Poisson y tasa de servicio con distribución de probabilidad exponencial negativa o de Erlang.
6	Abril	25	TAE	Clasificación de las líneas de espera en función de los elementos que la componen. Notación en la teoría de líneas de espera. Modelo de una cola, un canal de servicio y población infinita, Determinación de parámetros. Modelo de una cola, un canal de servicio y población finita, Determinación de parámetros. Significado de los sistemas M/M/1 y M/M/s. Otros tipos de identificación.
7	Mayo	02	TAE LGJ	Modelos de Inventario y Planeación de la Producción. Introducción. Elementos de una sistema de inventario. Clasificación de los Modelos de Inventario. Modelos Determinísticos. Modelos de Inventario sin déficit. Modelos de Inventario con déficit
8	Mayo	16	TAE	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.
9	Mayo	23	TAE	Inventario de un producto con demanda dinámica y revisión periódica. Planeación de la Producción. Procesos estáticos lineales determinísticos.
10	Mayo	30	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.
11	Junio	06	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.

12	Junio	13	TAE LGJ	Simulación, Introducción. Sistema, Definición, Componente, Atributo, Actividad, Estado del Sistema. Sistema Continuo, Sistema Discreto. Pasos en un proceso de Simulación. Generación de Números Aleatorios. Simulación de Monte Carlo

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". Editorial Mc Graw Hill
- 7.- Daellembach - George - Mc Nickle. "Introducción a las Técnicas de Investigación de Operaciones" Compañía Editorial Continental

## 6.- ESTRATEGIA METODOLOGICAS

### 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		

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

## 7.- EVALUACION

### 7.1 - Evaluación Parcial

Se plantean 2 (dos) Evaluaciones Parciales, con sus respectivos recuperatorios. Para todos los casos son del tipo escritas.

## 7.2 - Criterios de Evaluación

Los criterios de Evaluación se explican a los alumnos con anterioridad al examen. En cada examen todos y cada uno de los ejercicios llevan indicados el puntaje correspondiente.

## 7.2.1 - Programa y Cronograma de Evaluaciones Parciales

Mayo	26	1° PARCIAL
Responsables: TAE –LGJ- RME		<p>Teoría de Decisiones. Metodología Científica en la toma de Decisiones. Elementos. Aspectos que caracterizan la toma de decisión, Decisión frente a un Universo de completa certeza o determinístico. Decisión frente a un Universo de riesgo o estocástico, Decisión frente a un Universo de conflicto u hostil, Decisión frente a un Universo de completa incertidumbre. Teoría Bayesiana de Decisión. Decisión sin Experimentación, Decisión con Experimentación. Costo de la Información Perfecta. Teoría de Utilidad de Von Neuman, La Función de Utilidad. Aplicación del Criterio de la Máxima Utilidad Esperada. Criterios para la toma de Decisiones en un Universo de Completa Incertidumbre, Criterio del Pesimismo o de Wald, Criterio del Coeficiente de Optimismo Relativo o de Hurwicz, Criterio de Laplace, Criterio de la Mínima Aflicción o de Savage.</p> <p>Modelos de Cola o Líneas de Espera. Introducción. Los modelos de Líneas de Espera en la optimización de sistemas. Elementos. Estructura básica de una línea de espera. Modelo con tasa de llegada con distribución de probabilidad de Poisson y tasa de servicio con distribución de probabilidad exponencial negativa o de Erlang. Clasificación de las líneas de espera. Notación. Parámetros.</p> <p>Modelo de una cola, un canal de servicio y población infinita. Modelo de una cola multicanal de servicio en paralelo y población infinita. Modelo multicanal. Otros Modelos. Sistemas M/M/1 y M/M/s. Otros tipos de identificación.</p>
Junio	27	2° PARCIAL
Responsables: TAE- LGJ- RME		<p>Modelos de Inventario y Planeación de la Producción. Elementos y Clasificación de un sistema de inventario. Mod.de Inventario con y sin déficit. Inventario de un solo producto con demanda constante y revisión continua; con demanda constante, descuento en los precios y revisión continua. 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.</p> <p>Teoría de Juegos. Introducción. La teoría de juegos en al elaboración de estrategias. Clasificación en teoría de 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. Puntos de silla. Dominación. Aplicación a un problema real. Soluciones Graficas y Algebraicas o Matriciales.</p>

## 7.3 – Escala de Valoración

Se utiliza escala de valoración numérica.

## 7.4 – Evaluación Integradora.

No corresponde

## 7.5 – Evaluación Formativa

Las Evaluaciones formativas se realizan de manera casi permanente, sobre todo durante el desarrollo de las clases prácticas. Se plantean ejercicios que se deben resolver en grupos de dos o tres. De esta manera el docente a cargo puede identificar a los alumnos que presentan dudas, así como los que presentan menor dificultad, denotando de esta forma el grado de dedicación que cada estudiante le da a la asignatura.

## 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, con 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 eliminatoria. Aprobado esta etapa el alumno tiene derecho a pasar a la segunda etapa de carácter Teórico.

-----  
Ing. Abel E. Tévez  
Prof. Adj. D.S.

-----  
Ing. Gustavo J. López  
Prof. Adj. D.E.

-----  
Lic. Miriam E. Ríos  
JTP. D.E.