

## MATEMÁTICA PARA ECONOMISTAS II

### Plan de Estudios VII - 2017

#### 1. DATOS GENERALES DE LA ASIGNATURA

- Carga horaria
  - Total: 96 hs.
  - Semanal: 6 hs.
  - Distribución Teoría y Práctica: Teoría: 48 hs., Práctica: 48 hs.
- Ciclo del Plan de Estudios: Plan VIII: Ciclo Básico
- Régimen de cursada: Semestral de segundo semestre.
- Carácter: Obligatorio.
- Modalidad: Teórica-práctica.
- Asignaturas correlativas necesarias:
  - Para cursar: Cursada aprobada de Matemática I.
  - Para rendir el final: Tener aprobada la materia Matemática I.

#### 2. OBJETIVOS

Esta asignatura tiene como objetivo fundamental que los alumnos logren

- incorporar algunos de los contenidos matemáticos elaborados de la Economía Matemática
- manejar con fluidez las técnicas matemáticas de modelos dinámicos y de optimización dinámica que son herramientas poderosas y útiles en Economía Matemática.
- desarrollar la capacidad de análisis ante cada problema particular.
- descubrir la utilidad de distintas teorías matemáticas en la Economía Matemática.

##### *Objetivos Específicos:*

De acuerdo a los contenidos de la asignatura que se enuncian en el programa analítico en el próximo punto, y siguiendo los objetivos generales enunciados antes, se busca que los alumnos

- Se familiaricen con las nociones de sucesiones y series numéricas y de potencias
- Adquieran habilidad en la resolución de sistemas lineales
- Aprendan el cálculo de autovalores y autovectores, y aprecien su importancia
- Conozcan algunas técnicas dinámicas en tiempo discreto y en tiempo continuo

- Adquieran el manejo analítico y gráfico de la estabilidad de los estados estacionarios en sistemas dinámicos.
- Adquieran técnicas adecuadas para abordar problemas sencillos de optimización dinámica

### 3. CONTENIDOS

#### ◆ CONTENIDOS MÍNIMOS

- Sistemas de ecuaciones lineales.
- Espacios vectoriales: dependencia e independencia lineal, bases y transformaciones lineales.
- Formas cuadráticas, sus aplicaciones económicas.
- Convexidad. Inecuaciones y sistemas de inecuaciones. Programación no lineal. Su relevancia en el análisis económico.
- Sucesiones y series.
- Ecuaciones diferenciales. Ecuaciones en diferencias. Modelos dinámicos en economía.
- Elementos de optimización dinámica. Ejemplos económicos.

#### ◆ PROGRAMA ANALÍTICO

**Unidad 1:** Sistemas de ecuaciones lineales. Espacios vectoriales.

Revisión de sistemas de ecuaciones lineales. El Teorema de Rouché-Frobenius. Regla de Cramer.

Definición de espacio vectorial. Subespacio vectorial. Independencia lineal de vectores. Conjunto de generadores de un espacio vectorial. Base y dimensión de un espacio vectorial. Coordenadas de un vector en una base.

**Unidad 2:** Transformaciones lineales.

Definición de transformación lineal. Propiedades básicas. Operaciones entre transformaciones lineales.

Matriz asociada a una transformación lineal. Autovalores y autovectores de una transformación lineal y de una matriz. Aplicaciones a las Ciencias Económicas.

**Unidad 3:** Programación no lineal.

Revisión de conjuntos convexos y de funciones cóncavas y convexas. Formas cuadráticas. Forma cuadrática hessiana y clasificación de puntos estacionarios. Funciones cuasicóncavas y cuasiconvexas. Inecuaciones. Programación no lineal. Teorema de suficiencia de Kuhn-Tucker. Teorema de suficiencia de Arrow-Enthowen. Aplicaciones económicas.

**Unidad 4:** Sucesiones y series.

Sucesiones de números reales. Límites y convergencia. Series numéricas. Serie geométrica y serie armónica generalizada. Criterios de convergencia: condición necesaria de convergencia, criterio del cociente, criterio de la raíz, criterio de comparación, criterio de comparación en el límite. Series de potencias. Determinación del centro y del radio. Intervalo de convergencia.

**Unidad 5:** Números complejos

Definición de los números complejos. Distintas expresiones de los números complejos. Representación gráfica. Operaciones entre números complejos. Fórmulas de De Moivre: potenciación y radicación.

**Unidad 6:** Ecuaciones diferenciales ordinarias.

Definición. Orden, solución, condición inicial. Teorema básico de existencia y unicidad. Separación de variables. Ecuaciones diferenciales homogéneas de grado cero de primer orden. Ecuaciones diferenciales exactas de primer orden. Ecuaciones diferenciales lineales de primer y segundo orden con coeficientes constantes. Método de variación de parámetros. Método de los coeficientes indeterminados. Comportamiento asintótico de las soluciones. Estudio cualitativo.

**Unidad 7:** Ecuaciones en diferencias.

Definición, Orden, solución, condición inicial. Ecuaciones en diferencias lineales de primer y segundo orden con coeficientes constantes. Método de los coeficientes indeterminados. Comportamiento asintótico de las soluciones. Estudio cualitativo.

**Unidad 8:** Sistemas de dos ecuaciones diferenciales de primer orden.

Presentación de un tal sistema. Noción de solución. Condición inicial. Relación con ecuaciones diferenciales ordinarias de segundo orden. Sistemas autónomos. Sistemas lineales y no lineales. Linealización. Diagrama de fases.

**Unidad 9:** Optimización dinámica en tiempo continuo.

Cálculo de variaciones. Noción de funcional. Condición necesaria de Euler, funciones extremales. Condiciones de necesarias de Legendre. Condiciones suficientes fuertes. Elementos de optimización dinámica. Teorema de Pontryagin. Ejemplos económicos.

**Unidad 10:** Programación dinámica (tiempo discreto).

Programación dinámica. Control óptimo en tiempo discreto. Planteamiento de problemas: resolución por etapas. Causalidad. Ecuaciones de Bellman. Principio de optimalidad de Bellman.

#### 4. METODOLOGÍA DE LA ENSEÑANZA

La metodología general de la asignatura es la de un curso teórico-práctico. En las clases teóricas se transmitirán los conceptos en forma intuitiva para lograr la formalización y generalización de los mismos. Con ejemplos sencillos se ilustrará el uso de las herramientas adquiridas, dejando para las clases prácticas una ejercitación más profunda del tema. Se remarcará la importancia de consultar la bibliografía sugerida para conocer distintos enfoques del mismo tema. Tanto en las clases teóricas como en las clases prácticas, se fomentará la interacción entre docentes y alumnos para la discusión de los conceptos.

#### 5. DESCRIPCIÓN ANALÍTICA DE ACTIVIDADES TEÓRICAS Y PRÁCTICAS

El dictado de la materia consta de clases teóricas expositivas a cargo de los profesores adjuntos y del profesor titular. Cuando el tema lo permita se planteará cada unidad temática una situación problemática disparadora a fin de mostrar lo que el estudiante podrá lograr resolver con las herramientas presentadas.

Las clases prácticas dictadas por los JAD y los ayudantes diplomados se ocuparán de guiar a los estudiantes en la resolución de los ejercicios propuestos en las guías de trabajos prácticos.

#### 6. FORMA DE EVALUACIÓN

Los trabajos prácticos se regularizan aprobando dos evaluaciones parciales prácticas. Los alumnos regulares deben rendir examen final. Los alumnos que no regularicen los trabajos prácticos deberán rendir examen final en calidad de libres.

## 7. BIBLIOGRAFÍA

### Bibliografía básica

- 1.- ALPHA CHIANG. (1987) “Métodos fundamentales de la Economía Matemática”, Prentice Hall.
- 2.- ALPHA CHIANG. (1992) “Elements of Dynamic Optimization”, McGraw-Hill.
- 3.- ANTON, H. (1995) “Introducción al Álgebra lineal”, Limusa Noriega Editores.
- 4.- CERDÁ TENA, E. (2001) “Optimización Dinámica”, Pearson Educación, S.A., Madrid.
- 5.- COTLAR, C. - SADOSKY, C. (1977) “Introducción al Algebra”, Eudeba, Bs. As.
- 6.- LEITHOLD, L. (1990) “El Cálculo con Geometría Analítica”. Harla.
- 7.- PEMBERTON, M. y RAU, N. (2001) “Mathematics for Economists. An introductory textbook”. Manchester University Press. USA.
- 8.- SIMON, C.P. y L. BLUME, (1994) “Mathematics for Economists”, Norton.

### Bibliografía complementaria

- 9.- ALLEN, R. (1968) “Análisis matemático para economistas”, Aguilar.
- 10.- ALLEN, R. (1965) “Economía matemática”, Aguilar.
- 11.- BELLMAN, R. (1957) “Dynamic Programming”, Princeton University Press, Princeton.
- 12.- BELLMAN, R., DREYFUS, S. (1962) “Applied Dynamic Programming”, Princeton University Press, Princeton.
- 13.- BENAVIDE. (1973) “Métodos matemáticos del análisis económico”, Prentice Hall.
- 14.- R.E.CABALLERO FERNANDEZ, A.C.GONZALEZ PAREJA y F.A.TRIGUERO RUIZ, (1992) “Métodos Matemáticos para la Economía”, McGraw-Hill.
- 15.- FERNANDEZ PEREZ, C., VAZQUEZ HERNANDEZ, F.J. y VEGAS MONTANER, J.M. (2003) “Ecuaciones diferenciales y en diferencias. Sistemas dinámicos”. International Thompson Editores Spain.

- 16.- NIKAIDO. (1978) “Métodos matemáticos del análisis económico moderno”, Vicens Universidad, 1978
- 17.- GENTILE, E (1984) “Notas de álgebra”, Eudeba, Bs. As. 3ra. Edición.
- 18.- HERNANDEZ, E. (1994) “Algebra y Geometría”, Addison-Wesley, Universidad Autónoma de Madrid, segunda edición.
- 19.- HAEUSSLER, R. (2003) “Matemática para la Administración y Economía”, Edit. Pearson Prentice Hall, décima edición.
- 20.- SIMMONS, G. (1996) “Ecuaciones diferenciales con aplicaciones y notas históricas”. McGraw-Hill, Madrid, 2da. Edición.
- 21.- STEIN, S. - BARCELLOS, A. (1994) “Cálculo y Geometría Analítica”. vols. 1 y 2. McGrawHill.

Oscar A. Barraza  
2025