# Matemáticas

**Curso Académico: ( 2021 / 2022 )** **Fecha de revisión: 29-06-2021**

**Departamento asignado a la asignatura: Departamento de Economía**

**Coordinador/a: RINCON ZAPATERO, JUAN PABLO**

**Tipo: Obligatoria Créditos ECTS : 6.0**

**Curso : 1 Cuatrimestre : 1**

## REQUISITOS (ASIGNATURAS O MATERIAS CUYO CONOCIMIENTO SE PRESUPONE)

Asignatura de Primer semestre . Deben haber cursado las asignaturas de introducción: Estadística y Matemáticas

## OBJETIVOS

Competencias Básicas
Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación
Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.

Competencias Generales
Que los estudiantes sepan aplicar conocimientos matemáticos avanzados al análisis económico
Que los estudiantes sepan aplicar conocimientos avanzados de programas específicos de economía, matemáticas y econometría

Competencias Específicas

Que los estudiantes sean capaces de interpretar:

- los conceptos básicos de Topología en el Espacio Euclideo de cualquier dimensión y aplicarlos a problemas relativos al análisis económico;
. problemas avanzados de las sucesiones y series de número reales y aplicarlos a problemas relativos al análisis económico;
- problemas avanzados de las funciones continuas, funciones cóncavas o convexas y funciones derivables y aplicarlos a problemas relativos al análisis económico;
- problemas básicos de la convergencia de funciones y aplicarlos a problemas relativos al análisis económico;
. problemas básicos de la teoría de la medida y de la integración de funciones, comprendiendo las principales características y diferencias entre las integrales de Rieman y de Lebesgue y aplicarlos a problemas relativos al análisis económico;
- problemas básicos de la convergencia de sucesiones de integrales y aplicarlos a problemas relativos al análisis económico;
- los Teoremas clásicos de puntos fijos y aplicarlos a problemas relativos al análisis económico;
- problemas avanzados sobre correspondencias y optimización paramétrica y aplicarlos a problemas relativos al análisis económico.

Resultados de aprendizaje
1. Dominio del análisis de funciones de una o varias variables y en espacios métricos o normados, así como de conceptos de topología básica en estos espacios, en particular adoptando un enfoque abierto en la búsqueda de soluciones y de contraejemplos.
2. Familiarizar al estudiante con el lenguaje matemático y el rigor de sus enunciados.
3. Dominio del análisis abstracto.
4. Desarrollar la capacidad para formular hipótesis que simplifican problemas dando soluciones parciales que puedan ser suficientes para un problema general.
5. Dominio de las aplicaciones matemáticas básicas en economía, en particular de la optimización y de la topología, de los teoremas de continuidad de funciones y correspondencias y de los teoremas de punto fijo.

## DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS: PROGRAMA

MATHEMATICS

Matemáticas es un curso instrumental, cuyo objetivo es introducir al alumno en los métodos matemáticos usados en los cursos de doctorado de primer año en microeconomía, macroeconomía y estadística. Con ello los estudiantes adquirirán las técnicas, destrezas y conceptos necesarios que les permitirán abordar con garantías otras asignaturas del programa. En particular, se pretende formar al alumno en topología básica, en teoría de correspondencias, en optimización con parámetros, así como en el empleo de teoremas de punto fijo.

1. - Teoría de Conjuntos y la Recta Real
   - Conjuntos Ordenados. Conjuntos Finitos, Numerables y No Numerables. El Cuerpo de los Números Reales.
   - Espacios Euclídeos. Conjuntos Abiertos, Cerrados y Compactos.
2. - Sucesiones y Series Numéricas
   - Sucesiones Convergentes. Subsucesiones. Sucesiones de Cauchy.
   - Series Convergentes y Divergentes. Convergencia Absoluta.
   - Series de Términos No Negativos. Los Criterios del Cociente y de la Raíz.
   - Series de Potencias.
3. - Continuidad
   - Límite de Funciones. Funciones Continuas.
   - Teoremas de Funciones Continuas.
   - Monotonía. Concavidad y Convexidad.
4. - Derivadas
   - La Derivada de una Función Real.
   - Derivadas Parciales y Direccionales. Diferenciabilidad.
   - Teoremas de la Función Implícita y de la Función Inversa..
   - Derivadas de Orden Superior. Teorema de Taylor.
5. - Integrales
   - Definición y Propiedades de la Integral de Riemann.
   - Teorema Fundamental del Cálculo y Regla de Barrow.
   - Integrales Impropias.
   - Introducción a la Integral de Lebesgue.
6. - Sucesiones y Series de Funciones
   - Convergencia Puntual y Uniforme. Equicontinuidad.
   - Convergencia Uniforme y Continuidad, Diferenciación e Integración.
7. - Espacios Métricos
   - Distancia, norma. Espacios métricos y normados.
   - Conjuntos Abiertos, Cerrados y Compactos.
   - Completitud.
   - Espacios de Funciones.
8. - Teoremas de Punto Fijo para Funciones
   - Teoremas de Brower y de Schauder-Tychonoff.
   - teorema de la Contracción de Banach.
   - Teorema de Tarski.
9. - Correspondencias
   - Definiciones y Propiedades de Correspondencias..
   - Correspondencias Hemi Continuas Inferiores y Superiores.
   - Teorema del punto fijo de Kakutani.
10. - Optimización Paramétrica
    - Teorema del Máximo de Bergé.
    - Supermodularidad y Monotonía.

## ACTIVIDADES FORMATIVAS, METODOLOGÍA A UTILIZAR Y RÉGIMEN DE TUTORÍAS

Actividades formativas
Clase teórica
Clases prácticas
Trabajo en grupo
Trabajo individual del estudiante
Inicio en el trabajo de fuentes bibliográficas
Tutorías

Metodologías docentes
Exposiciones en clase del profesor con soporte de medios informáticos y audiovisuales, en las que se desarrollan los conceptos principales de la materia y se proporciona la bibliografía para complementar el aprendizaje de los alumnos.

Lectura crítica de textos recomendados por el profesor de la asignatura:
Artículos de prensa, informes, manuales y/o artículos académicos, bien para su posterior discusión en clase, bien para ampliar y consolidar los conocimientos de la asignatura.
Resolución de casos prácticos, problemas, etc.¿ planteados por el profesor de manera individual o en grupo
Exposición y discusión en clase, bajo la moderación del profesor de temas relacionados con el contenido de la materia, así como de casos prácticos
Elaboración de trabajos e informes de manera individual o en grupo

## SISTEMA DE EVALUACIÓN

Examen Final 60%
Examen Parcial 20%
Tareas Individuales 20%

Convocatoria Extraordinaria: le mejor nota entre (1) 60% Examen Final Extraordinario + 20% Parcial + 20% Tareas y (b) 100% Examen Final Extraordinario.

| | |
|---|---|
| **Peso porcentual del Examen Final:** | 60 |
| **Peso porcentual del resto de la evaluación:** | 40 |

## BIBLIOGRAFÍA BÁSICA


- A de la Fuente Mathematical Methods and Models for Economists, Cambridge University Press, 2005
- AN Kolmogorov y SV Fomin Elements of the Theory of Funcitons and Functional Analysis, Dover, 1990
- C Bergé Espaces Topologiques. Fonctions Multivoques, Dunod, 1966
- FA Ok Analysis with Economic Applications, Princeton University Press, 2007
- H Royden, P. Fitzpatrick Real Analysis. Fourth edition., Pearson, 2010
- K Sydsaeter, P Hammond, A Seierstad, A Strom Further Mathematics for Economic Analysis. Second edition, Prentice Hall, 2008
- NL Stokey, RE Lucas with EC Prescott Recursive Methods in Economic Dynamics, Harvard University Press, 1989
- RK Sundaram First Course in Optimization Theory, Cambridge University Press, 2005
- TM Apostol Mathematical Analysis. Second edition, Addison-Wesley, 1974
- W Rudin Principles of Matematical Analysis. Third edition, McGraw-Hill, 1987
- W Rudin Real and Complex Analysis. Thirs edition, McGraw-Hill, 1987


## BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA


- C Aliprantis, O Burkinshaw Problems in Real Analysis. Second edition, Academic Press, 1999
- KR Stromberg An Introduction to Classical Real Analysis, Wadsworth International , 1981
- TM Apostol Calculus I, John Wiley and Sons, 1967
- TM Apostol Calculus II, John Wiley and Sons, 1969
- WH Fleming Functions of Several Variables, Addison Wesley, 1965