



DEPARTAMENTO DE MATEMÁTICAS

OFRECIMIENTOS DE CURSOS

2026-1

Nivel del Curso 4: posgrado _____ 3: final de carrera _____ 2: mitad de carrera X 1: inicio de carrera _____	Nombre completo del curso en español: Introducción a los Modelos Matemáticos en Gestión Financiera
	Nombre completo del curso en inglés: Introduction to Mathematical Models in Financial Management
	Nombre abreviado en español (Máx. 30 caracteres contando espacios) Modelos Matemáticos Finanzas
	Profesor: Rene Meziat
	Descripción del curso en español: Este curso es una primera exposición al estudiante con tres familias de modelos matemáticos utilizadas en gestión financiera: ellas son los elementos de optimización lineal y cuadrática que respaldan la teoría de la cartera de Markowitz y la definición de portafolios a través del criterio de mínima varianza, así como la teoría clásica de capitales de Sharpe. Luego se ven las herramientas de cálculo estocástico, procesos estocásticos y ecuaciones en derivadas parciales que soportan la propuesta de Black y Scholes para valorar instrumentos derivados como opciones europeas entre otras. Finalmente, se ven los modelos de árboles binomiales para establecer con herramientas de probabilidad los conceptos de Martingalas y procesos de Markov, para con ellos dar un marco de análisis para la evolución de precios de activos y sentar las bases para modelar otras series financieras como tasas de interés entre muchas otras, así como los métodos para valorar opciones americanas y otros tipos generales de instrumentos derivados.
Descripción del curso en inglés: This course presents three families of mathematical models widely used in financial management: first, we will focus on optimization tools like linear, convex and quadratic programming as the proper setting to devise optimal portfolios by following the classical approach of Harry Markowitz, the optimal asset allocation method and the well-known minimal variance criteria. We will end this part by presenting the classical Sharpe's proposal on capital markets. The second part includes an elementary introduction to stochastic calculus, Ito's lemma, partial differential equations, geometric Brownian movement and Wiener processes as the proper frame to valuate different kinds of securities, especially we will show here the	



proposal of Black and Scholes to model random asset prices and with them to value European options among many other financial securities. Finally, the third part is devoted to the analysis of Binary Tree Models, which use a basic probability background to construct and devise relevant financial modelling tools like Martingales and Markov Process. We will show the application of these concepts to value American options and its importance for modelling interest rates among many other financial series.

Prerrequisitos:

1) HABER APROBADO UN CURSO DE ÁLGEBRA LINEAL COMO:

ÁLGEBRA LINEAL MATE 1105 O SU CORRESPONDIENTE HONORES MATE 1106.

O EQUIVALENTEMENTE PARA QUIENES ESTUDIAN ECONOMÍA O ADMINISTRACIÓN

ÁLGEBRA LINEAL 1 Y CÁLCULO 3 MATE 1253

2) Y ADEMÁS HABER APROBADO UN CURSO DE PROBABILIDAD COMO:

PROBABILIDAD Y ESTADÍSTICA 1- IIND 2106

PARA QUIENES ESTUDIAN INGENIERÍA O EQUIVALENTEMENTE

PROBABILIDAD MATE 2510

PARA QUIENES ESTUDIAN MATEMÁTICAS O EQUIVALENTEMENTE

CÁLCULO INTEGRAL Y PROBABILIDAD MATE 1252

PARA QUIENES ESTUDIAN ECONOMÍA O ADMINISTRACIÓN.

Objetivos:

El curso tiene por objetivos comprender las bases conceptuales y teóricas de las tres grandes familias de modelos presentadas y a la vez saberlas aplicar cada una de ellas a las tareas pertinentes de modelación financiera, específicamente: diseño de portafolios de mínima varianza, valoración de opciones europeas a través de ecuaciones diferenciales y cálculo estocástico y valoración de opciones americanas empleando modelos de árboles binomiales.

Contenido:

PRIMERA PARTE:



PORTAFOLIOS ÓPTIMOS Y TEORÍA DE MERCADO DE CAPITALES

- Conjuntos convexo y programación lineal
- Funciones convexas y programación no lineal
- Teoremas de Lagrange y Kuhn Tucker
- Portafolios óptimos y su frontera eficiente
- Teoría de mercado de capitales
- Estimación de Fronteras Eficientes

SEGUNDA PARTE:

CÁLCULO ESTOCÁSTICO Y VALORACIÓN DE DERIVADOS

- Introducción a los derivados e Introducción al cálculo estocástico
- Formula de Ito y sus aplicaciones.
- Movimiento Browniano Geométrico y Procesos de Wiener.
- Planteamiento de las ecuaciones de Black-Scholes
- Fundamentos de Ecuaciones en Derivadas Parciales
- Ecuación del calor y sus funciones de Green
- Métodos en diferencias finitas para EDP's
- Opciones y otros instrumentos financieros.
- Valoración de Opciones con los Métodos Propuestos.

TERCERA PARTE:

VALORACIÓN DE ACTIVOS MEDIANTE EL MODELO BINOMIAL

- Modelo de Arbol Binomial
- Martingalas y procesos de Markov
- Representación de Tiempos de Parada.
- Aplicación a las opciones americanas



- Aplicación a instrumentos financieros generales.

Forma de Evaluación:

- Dos parciales de un 20% cada uno.
- Dos proyectos de un 20% cada uno.
- Un examen final de un 20%.

Bibliografía:

- Capinski, Marek, Mathematics for finance : an introduction to financial engineering,New York, Springer, 2003.
- P. Wilmott-a, The Mathematics of Financial Derivatives, Cambridge , 1995.
- P. Wilmott-b, Paul Wilmott on Quantitative Finance, vol 1 & 2,John Wiley and Sons, 2000.
- J.C.Hull, Options, Futures and other Derivatives, Prentice Hall, 2000.
- S. Benninga, Financial Modeling, MIT Press, 2000.
- J. Johnston & J. Dinardo, Econometric Methods, McGraw Hill, 1997.
- S.E. Shreve, Stochastic Calculus for Finance 1, Springer, 2004.
- S.E. Shreve, Stochastic Calculus for Finance 2, Springer, 2004.
- G. Shafer & V Vovk, Probability and Finance, John Wiley and Sons, 2001.
- W. Sharpe, Portfolio and Capital Markets, McGraw Hill, 2000.
- M. Bazaraa and C. Shetty, Nonlinear Programming, John Wiley and Sons, 1993.
- S. Farlow, Partial Differential Equations, Dover , 1995.

Nota de René al Departamento y el Área de a aplicadas:

Este curso atrae una gran cantidad de estudiantes de ingeniería y otras carreras, así que puede considerarse como un curso de servicio por el número de estudiantes que acoge. Goza de un gran reconocimiento por parte de profesores y estudiantes del área en la Facultad de Ingeniería y sale bien valorado en las encuestas. Algunos de mis alumnos que pasaron este curso acabaron programas de postgrado en matemáticas financieras en universidades prestigiosas de Australia, Estados Unidos y Europa.