

MÁSTER EN CIENCIAS ACTUARIALES Y FINANCIERAS

Matemáticas de la valoración y cobertura del riesgo en derivados financieros.	
Código	608986
Módulo	Análisis del Riesgo Actuarial y Financiero
Materia	Finanzas
Carácter	Obligatoria
Créditos ECTS	6
Curso	2
Semestre	1
Departamento	Economía Financiera y Actuarial y Estadística
Coordinador/a	José Luis Vilar Zanón y Mercedes Pavón Bautista
Correo	jlvilarz@ucm.es , merpavon@ccee.ucm.es

SINOPSIS:

DESCRIPTOR

Mercados de derivados, los modelos de valoración y las principales estrategias de inversión y de gestión de riesgos basadas en ellos.

CONOCIMIENTOS PREVIOS RECOMENDADOS

Cálculo de probabilidades, resolución de sistemas lineales, Matemáticas del interés compuesto, Nociones básicas de ecuaciones diferenciales ordinarias, Estructura temporal de los tipos de interés y en general conocimientos de mercados de renta fija y mercados de renta variable adquiridos en asignaturas cursadas anteriormente.

OBJETIVOS FORMATIVOS

Comprender el funcionamiento de los mercados de derivados y los principales activos que se negocian (forwards, futuros, swaps, opciones...).

Comprender las ideas que fundamentan los principales modelos de valoración, y su formulación matemática tanto en tiempo discreto como en el continuo.

Comprender los principios básicos de la cobertura del riesgo en derivados.

Comprender la aplicación de estos conocimientos a productos de seguros de vida.

COMPETENCIAS

BÁSICAS Y GENERALES: CG1, CG2, CG3, CG4.

TRANSVERSALES: CT1, CT2, CT3, CT4, CT5.

ESPECÍFICAS: CE15, CE16, CE17, CE18, CE19.

[Ver descripción de competencias \(enlace\)](#)

METODOLOGÍA DOCENTE

Clases teóricas, clases prácticas y resolución de ejercicios propuestos, trabajo en equipos, desde la lección 7 en adelante se imparte en el aula de informática.

CONTENIDO TEMÁTICO

- 1. Introducción a los Derivados: definición de derivado; derivados más comunes: Forwards, Futuros, Swaps, Opciones; operaciones con derivados: cobertura de riesgos, especulación y arbitraje.**
- 2. Características de los mercados de Forwards y Futuros. Tipos de contratos. Operaciones de cobertura de riesgos con futuros.**
- 3. Valoración de Forwards y Futuros. Hipótesis básicas. Condiciones bajo las que coinciden los precios de Forwards y Futuros. Relajación de algunas hipótesis.**
- 4. Swaps. Clasificación: swaps de tipos de interés, swaps de divisas, otros swaps. Cobertura de riesgos con swaps. Valoración.**
- 5. Características de los mercados de opciones. Clasificación de las opciones: Opciones Call y Put. Opciones Europeas, Americanas, Exóticas, etc. Operaciones de especulación e inversión con opciones.**
- 6. Factores que afectan al precio de las opciones. La volatilidad. La Paridad Put-Call.**
- 7. El modelo de Arrow-Debreu y la valoración por arbitraje. Carteras de arbitraje. La hipótesis de ausencia de arbitraje. Precios Arrow-Debreu de los estados y probabilidades neutrales al riesgo. Teorema fundamental de la Valoración de Activos, valoración neutral al riesgo. Carteras replicantes. Coberturas estáticas. Mercados eficientes. Mercados completos e incompletos.**
- 8. Teoría de la Representación del árbol binomial. Árbol binomial. Hipótesis. Cartera replicante activo+bono. El proceso de inducción marcha atrás. Elementos fundamentales de la Teoría de la Representación del Árbol Binomial. El Teorema de Representación Binomial: Estrategias autofinanciadas y valoración por martingala.**
- 9. La dinámica del activo subyacente. El Movimiento Browniano: Definición y propiedades. Procesos de Wiener o de difusión: definición y propiedades. Introducción al Cálculo Estocástico. El Lema de Itô. El Movimiento Browniano Geométrico o Caminata Logarítmico-Normal: definición y propiedades.**
- 10. El modelo de valoración de opciones de Black-Scholes-Merton . Hipótesis básicas. Eliminación del riesgo. La Ecuación en Derivadas Parciales de Black-Scholes. Fórmulas de valoración de opciones europeas en los casos Call, Put y exótico. Valoración Neutral al Riesgo. Cobertura dinámica: la cobertura delta. Las griegas. La volatilidad implícita y la “smile”. Evaluación crítica de las hipótesis y defectos del modelo de Black-Scholes. crítica de las hipótesis. El modelo de Heston: Modelo con volatilidad estocástica.**
- 11. Modelos estocásticos para los tipos de interés. Modelos determinísticos y modelos estocásticos del tanto instantáneo. El modelo de Vasicek y su calibración. Modelo de Cox-Ingersoll-Ross (CIR).**

Modelo de Ho Lee. Modelo de Hull y White. Bonos. Rendimientos, método bootstrap. La estructura temporal de tipos. Forwards. Modelo de Heath-Jarrow-Morton (HJM) de un factor para los forwards. Modelo de Ho Lee. Modelo de Hull y White. Modelo de Vasicek. Fórmulas de relación entre precios, forwards y rendimientos

12.Opciones implícitas en pólizas de seguros: seguro de vida con participación del asegurado.

ACTIVIDADES DOCENTES

Actividad	% del total de horas*	Presencialidad
Clases Teóricas	20	100%
Clases Prácticas	15	100%
Seminarios	5	100%
Tutorías	5	100%
Actividades de evaluación	5	100%
Trabajo en grupo	25	0%
Estudio personal	25	0%

*1ECTS=25 horas

SISTEMA DE EVALUACIÓN

EXAMEN	50%
PARTICIPACIÓN ACTIVA EN EL AULA	15%
REALIZACIÓN Y PRESENTACIÓN DE TRABAJOS	15%
RESOLUCIÓN DE EJERCICIOS	20%

CRITERIOS DE EVALUACIÓN

**Asistencia + participación activa en el aula+ Resolución de ejercicios
Propuestos + Examen de Teoría**

CRONOGRAMA ORIENTATIVO

Semana	Contenidos y actividades
--------	--------------------------

1ª	Lección 1,2
2ª	Lección 3
3ª	Lección 4
4ª	Lección 5,6
5ª	Lección 7
6ª	Lección 7
7ª	Lección 8
8ª	Lección 8
9ª	Lección 9
10ª	Lección 9
11ª	Lección 10
12ª	Lección 10
13ª	Lección 11
14ª	Lección 11
15ª	Lección 12
16ª	Lección 12

NOTA: Este calendario es orientativo puesto que las fiestas laborales y los periodos no lectivos afectan de distinto modo a los diferentes grupos y ello puede alterar el desarrollo de los temas, casos, así como las fechas y el número de actividades.

RECURSOS

BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

Avellaneda, M., Lawrence P. (2000): Quantitative modeling of derivative securities. From theory to practice. Chapman & Hall.

Baxter, M & Rennie(1998): A. Financial Calculus: an Introduction to Derivative Pricing, Cambridge University Press.

Calin, O. (2015). An informal introduction to stochastic calculus with applications. World Scientific

Calin, O. (2017). Deterministic and Stochastic Topics in Computational Finance. World Scientific

Luenberger, D.C. (2006): Investment Science, Oxford University Press.

Wilmott P, Howison S., Dewynne J. (1995): The mathematics of financial derivatives. Cambridge university press.

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

Hull, J.C.(2009): Introducción a los mercados de futuros y opciones. Prentice Hall.

Hull, J.C. (2009): Options, Futures and Other Derivatives, Prentice Hall.



Mikosch, T. (2006): Elementary Stochastic Calculus (with Finance in View), World Scientific.

OTROS RECURSOS

Asignatura virtualizada, aula de informática.