

Curso Académico: (2024 / 2025)

Fecha de revisión: 03-07-2024

Departamento asignado a la asignatura: Departamento de Informática

Coordinador/a: IGLESIAS MARTINEZ, JOSE ANTONIO

Tipo: Optativa Créditos ECTS : 3.0

Curso : 1 Cuatrimestre : 2

REQUISITOS (ASIGNATURAS O MATERIAS CUYO CONOCIMIENTO SE PRESUPONE)

Introducción a los Mercados Financieros.
Programación de Altas prestaciones.
Sistemas de Información.

OBJETIVOS

- Familiarizarse con los roles y perfiles en el área de mercados financieros.
- Conocer los principales retos que ofrece el campo de las finanzas cuantitativas y la gestión del riesgo en el ámbito de los mercados financieros.
- Capacidad para asimilar los fundamentos matemáticos, tecnológicos y financieros involucrados en la valoración de productos derivados.
- Conocer y asimilar los conocimientos específicos de programación relacionados con la valoración y gestión del riesgo de productos derivados.
- Entender los retos computacionales relacionados con el diseño de software financiero, en especial, los relacionados con el cálculo de sensibilidades de productos derivados.
- Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio
- 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.
- Capacidad para comprender y aplicar métodos y técnicas del ámbito de la Ingeniería Informática en los mercados financieros
- Capacidad de concebir, diseñar o crear, poner en práctica y adoptar un proceso sustancial de desarrollo o creación de software para mercados financieros .
- Capacidad para la aplicación de los conocimientos adquiridos y para resolver problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios y multidisciplinares, hasta ser capaces de integrar estos conocimientos.
- Capacidad para trabajar en entornos multi-disciplinares y en grandes equipos de desarrollo heterogéneos
- Participar en el desarrollo de software financiero, desde su concepción en las fases de análisis, hasta su implantación e integración con otros sistemas
- Implementar algoritmos y técnicas clásicas de los mercados financieros siguiendo los estándares y procedimientos establecidos en cada momento.

Resultados del aprendizaje:

- Conocer los principales lenguajes de programación que se utilizan para el desarrollo de software financiero.
- Capacidad para implementar software para el sector financiero.
- Conocimientos sobre la programación de altas prestaciones.
- Conocer los principales algoritmos utilizados en el sector financiero, tanto en el front-office como en el back-office.
- Capacidad para implementar algoritmos financieros clásicos en todas las capas.
- Conocer las principales iniciativas Open Source disponibles.
- Conocer el ciclo de vida de las aplicaciones financieras.
- Capacidad para la validación y verificación del software financiero.

- Conocer las principales herramientas de gestión.
- Comprender Gestión de Proyectos en Entornos Financieros.

DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS: PROGRAMA

PROGRAMA SIMPLIFICADO

1. Introducción al cálculo financiero
2. Algoritmos de cálculo de rentabilidades
3. Cálculo de provisiones y reservas
4. Plataformas y herramientas financieras de código abierto
5. Desarrollo de prácticas y laboratorios

PROGRAMA DESARROLLADO

0. Introducción a Algoritmos de Back-Office
 - Jupyter Notebooks en C++
1. Introducción a los mercados financieros:
 - Conceptos básicos en finanzas
 - Clasificación de los mercados financieros
 - Roles clave en mercados financieros
 - Carreras profesionales en mercados financieros
2. Tipos de interés, bonos e instrumentos derivados de Tipos de Interés
 - Introducción
 - Bonos
 - Instrumentos Derivados de Tipos de Interés
 - Mercados
 - Factores de descuento
 - Certificado de Depósito y Tasas Libor
 - FRAs
 - Futuros
 - Interest Rate Swaps
 - Instrumentos multi-divisa
 - Valoración multi-divisa
 - Forex Swaps
 - Cross-Currency Basis Swaps
3. Construcción de curva de Tipos de Interés y Gestión del Riesgo para productos Lineales (Delta IR)
 - Introducción
 - Construcción de curva de Tipos de Interés en términos prácticos
 - Métodos de interpolación
 - Interpoladores
 - Construcción de curva de Tipos de interés en detalle
 - Curvas de instrumentos: Cálculo de residuos
 - Gestión del riesgo de productos lineales: Gestión de Delta IR
 - Cálculo Par-Point
 - Incrementos acumulados
 - Sensibilidades analíticas: Caso Interest Rate Swap
4. Métricas de Riesgo: P&L Analysis y Value-at-Risk
 - P&L Analysis
 - Cálculo de métricas de riesgo
 - Técnicas de análisis de P&L
 - Predicción P&L
 - Explicación P&L
 - Value-at-Risk y Expected Shortfall
 - Uso de métricas de VaR
 - VaR con datos históricos
 - VaR Modelo: Modelo lineal
5. Opciones. El modelo Black-Merton-Scholes
 - Camino Browniano
 - Lemma de Itô
 - Cobertura en Delta
 - Conceptos Básicos de Opciones
 - El modelo Black-Scholes-Merton
 - SDE Black-Scholes-Merton
 - La fórmula de Black-Scholes-Merton
 - La fórmula de Black76

- Cómo obtener la fórmula de Black-Scholes-Merton
- Griegas
 - Delta
 - Gamma
 - Theta
- Relación entre delta, theta y gamma
- Vega
- Rho

ACTIVIDADES FORMATIVAS, METODOLOGÍA A UTILIZAR Y RÉGIMEN DE TUTORÍAS

AF1: Clase teórica: Presentaciones teóricas acompañadas de material electrónico, como presentaciones digitales: Presencialidad: 100%

AF3: Clases teórico prácticas: Combinación de clases teóricas acompañadas de la resolución de ejercicios prácticos: Presencialidad: 100%

AF4: Prácticas de laboratorio: Prácticas a desarrollar en laboratorios específicos para las distintas asignaturas: Presencialidad: 100%

AF5: Tutorías: Tutorías de carácter presencial y/o a distancia (videoconferencia): Presencialidad: 100%

AF2: Actividades de e-learning: Foros de las asignaturas, foros de discusión, visualización de contenidos pre-grabados, y otras actividades formativas de e-learning: Presencialidad: 0%

AF7: Trabajo individual del estudiante: Actividades individuales del alumno que complementan al resto de actividades (tanto presenciales como no presenciales), así como la preparación de exámenes: Presencialidad: 0%

Metodologías docentes

MD1: 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.

MD3: Resolución de casos prácticos, problemas, etc. ¿ planteados por el profesor de manera individual o en grupo

MD4: Exposición y discusión en clase, bajo la moderación del profesor de temas relacionados con el contenido de la materia, así como de casos prácticos

MD5: Elaboración de trabajos e informes de manera individual o en grupo

MD6: Actividades específicas de e-learning, relacionadas con el carácter semi-presencial del título, incluyendo la visualización de contenidos grabados, actividades de auto-corrección, participación en foros, y cualquier otro mecanismo de enseñanza on-line

REGIMEN DE TUTORÍAS

Se podrán pedir tutorías individualizadas que se realizarán virtualmente.

SISTEMA DE EVALUACIÓN

Peso porcentual del Examen Final: 60

Peso porcentual del resto de la evaluación: 40

Se utilizarán los sistemas de evaluación siguientes:

SE1 Participación en clase (10%)

SE2-3 Trabajos individuales o en grupo realizados durante el curso, tanto en actividades presenciales como de e-learning. Se entregarán dos prácticas de manera individual según el calendario de evaluación continua (30%). La nota mínima en cada una de las dos prácticas para superar la asignatura es de 4.0 puntos sobre 10.0 puntos posibles.

SE4 Examen individual final presencial (60%). La nota mínima en el examen para superar la asignatura es de 4.0 puntos sobre 10.0 puntos posibles.

BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

- Hull, J.C. Options, futures, and other derivatives., Pearson, 2022

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

- Joshi, M The Concepts and Practice of Mathematical Finance, Cambridge University Press: Cambridge, 2003

- Marsden, J.E., Tromba, A.J. Vector Calculus, W.H., Freeman & Co Ltd: New York, 2013

- Neftci, S.N, An Introduction to the Mathematics of Financial Derivatives, Academic Press: New York and Reading, 2000

- Piterbarg, V.V. and Andersen, L.B.G Interest Rate Modeling, Atlantic Financial Press: London and New York, 2010

- Shreve, S Stochastic Calculus for Finance II, Continuous-Time Models, Springer: Pittsburgh, Springer: Pittsburgh, 2004

- Spivak, M. Calculus, Cambridge University Press: Cambridge, 1994

- Stroustrup B. The C++ programming language , Addison Wesley, 2013

- Wilmott P., Howison, S. and Dewynne, J. The Mathematics of Financial Derivatives, Cambridge University Press: Cambridge, 1995