

21-22

MÁSTER UNIVERSITARIO EN
MATEMÁTICAS AVANZADAS

GUÍA DE ESTUDIO PÚBLICA



PROCESOS ESTOCÁSTICOS. INTRODUCCIÓN A LOS MODELOS FINANCIEROS

CÓDIGO 2115228-

UNED

21-22

PROCESOS ESTOCÁSTICOS.
INTRODUCCIÓN A LOS MODELOS
FINANCIEROS
CÓDIGO 2115228-

ÍNDICE

PRESENTACIÓN Y CONTEXTUALIZACIÓN
REQUISITOS Y/O RECOMENDACIONES PARA CURSAR ESTA
ASIGNATURA
EQUIPO DOCENTE
HORARIO DE ATENCIÓN AL ESTUDIANTE
COMPETENCIAS QUE ADQUIERE EL ESTUDIANTE
RESULTADOS DE APRENDIZAJE
CONTENIDOS
METODOLOGÍA
SISTEMA DE EVALUACIÓN
BIBLIOGRAFÍA BÁSICA
BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA
RECURSOS DE APOYO Y WEBGRAFÍA

Nombre de la asignatura	PROCESOS ESTOCÁSTICOS. INTRODUCCIÓN A LOS MODELOS FINANCIEROS
Código	2115228-
Curso académico	2021/2022
Título en que se imparte	MÁSTER UNIVERSITARIO EN MATEMÁTICAS AVANZADAS
Tipo	CONTENIDOS
Nº ETCS	7,5
Horas	187.5
Periodo	SEMESTRE 1
Idiomas en que se imparte	CASTELLANO

PRESENTACIÓN Y CONTEXTUALIZACIÓN

La asignatura "Procesos Estocásticos e Introducción a los Modelos Financieros" pertenece al módulo de formación del Máster en Matemáticas Avanzadas. Se imparte durante el primer cuatrimestre del curso académico y tiene asignados 7,5 créditos ECTS. Pertenece a la especialidad de "Estadística e Investigación Operativa" del máster, y está adscrita al Departamento de Estadística, Investigación Operativa y Cálculo Numérico de la UNED. Esta guía del curso contiene toda la información relevante sobre esta asignatura (prerrequisitos, temario, metodología, objetivos de aprendizaje, etc.).

El cálculo de probabilidades es una de las ramas principales de las matemáticas que combina, además, el aspecto teórico, que requiere un importante rigor matemático, y el práctico, de gran relevancia en las ciencias aplicadas. Es un campo de investigación muy activo en temas, por ejemplo, como la estadística y el análisis de datos –que son objeto de otras asignaturas de este máster–, la modelación de fenómenos aleatorios y la matemática financiera. Es en estos dos últimos aspectos en los que incide esta asignatura: se estudiarán modelos de sistemas dinámicos aleatorios y algunas de sus aplicaciones en finanzas.

Todas las competencias generales del máster se adquieren, parcialmente, con esta asignatura. Más concretamente:

- Conocimientos generales avanzados de una de las principales áreas de las matemáticas;
- Saber aplicar técnicas y métodos matemáticos a diversos problemas de la realidad;
- Capacidad de enfrentarse con literatura científica en varios niveles;
- Capacidad de comunicación de resultados en entornos especializados;
- Iniciación a la adquisición de la competencia científica suficiente para la incorporación a estudios de doctorado.

REQUISITOS Y/O RECOMENDACIONES PARA CURSAR ESTA ASIGNATURA

Para cursar esta asignatura, el alumno debe tener conocimientos avanzados de cálculo de probabilidades. Además, sería conveniente aunque no imprescindible que tuviese alguna noción previa de procesos estocásticos como, por ejemplo, cadenas de Markov en tiempo discreto y procesos en tiempo continuo (en general, estos conocimientos se habrán adquirido en los últimos cursos de un grado o licenciatura en matemáticas). Se requieren,

además, conocimientos previos de análisis real en una y varias variables, y de ecuaciones diferenciales ordinarias.

EQUIPO DOCENTE

Nombre y Apellidos
Correo Electrónico
Teléfono
Facultad
Departamento

TOMAS PRIETO RUMEAU (Coordinador de asignatura)
tprieto@ccia.uned.es
91398-7812
FACULTAD DE CIENCIAS
ESTADÍSTICA, INVESTIGACIÓN OPERATIVA Y CÁLCULO NUMÉRICO

HORARIO DE ATENCIÓN AL ESTUDIANTE

La tutorización se hará, principalmente, a través del curso virtual de la asignatura y de los foros contenidos en el curso virtual. El horario de atención al alumno es los lunes lectivos del primer semestre de 10h00 a 14h00. Se puede contactar con el equipo docente en el teléfono 91 398 78 12 o por correo electrónico tprieto@ccia.uned.es

El período lectivo de la asignatura comprende desde el comienzo del curso académico hasta el último día lectivo antes del comienzo de las Pruebas Presenciales de febrero. Fuera de este período, no se atenderá ninguna duda de contenido de la asignatura. Asimismo, tampoco se atenderán dudas durante las vacaciones de Navidad. A tal efecto, los foros de consultas de la asignatura permanecerán cerrados durante las vacaciones de Navidad y a partir del final del período lectivo del primer semestre.

COMPETENCIAS QUE ADQUIERE EL ESTUDIANTE

COMPETENCIAS BÁSICAS

CB6 - 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

CB7 - 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

CB8 - Que los estudiantes sean capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios

CB9 - Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades

CB10 - 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

CG1 - Adquirir conocimientos generales avanzados en tres de las principales áreas de las

matemáticas.

CG2 - Conocer algunas de las líneas de investigación dentro de las áreas cubiertas por el Máster.

CG4 - Aprender a redactar resultados matemáticos.

COMPETENCIAS ESPECÍFICAS

CE1 - Saber abstraer las propiedades estructurales de los objetos matemáticos, distinguiéndolas de aquellas puramente ocasionales. Ser capaz de utilizar un objeto matemático en diferentes contextos.

CE2 - Conocer los problemas centrales, la relación entre ellos, las técnicas más adecuadas en los distintos campos de estudio, y las demostraciones rigurosas de los resultados relevantes.

CE4 - Saber analizar y construir demostraciones matemáticas, así como transmitir conocimientos matemáticos avanzados en entornos especializados.

RESULTADOS DE APRENDIZAJE

Los objetivos de aprendizaje de esta asignatura son los siguientes.

Conocimientos.

- Cadenas de Markov. Martingalas en tiempo discreto y en tiempo continuo. Problema de parada óptima.
- Movimiento browniano. Cálculo estocástico de Itô. Ecuaciones diferenciales estocásticas.
- Nociones básicas de finanzas: arbitraje, estrategias de inversión, opciones europeas y americanas. Modelo de Black-Scholes. Modelos de tipos de interés.

Destrezas.

- Plantear correctamente un modelo dinámico estocástico a partir de una descripción cualitativa.
- Demostrar de manera rigurosa las propiedades teóricas de los procesos estocásticos, proporcionando una interpretación de estas propiedades.
- Fomentar la visión intuitiva del modelado de los procesos estocásticos.
- Familiarizarse con los modelos financieros más comunes y extraer conclusiones de su estudio.

Competencias.

- Dado un modelo dinámico estocástico “real”, ser capaz de proponer un modelo teórico de proceso estocástico que se ajuste a esta dinámica. Saber hacer un análisis teórico de sus principales propiedades y, por último, sacar conclusiones de tipo práctico del modelo

estudiado.

- Adquirir las competencias necesarias para la realización del trabajo fin de máster.
- Ser capaz de abordar textos científicos de un nivel elevado (en particular, artículos de revistas especializadas), e ir adquiriendo competencias de investigación en matemáticas.

CONTENIDOS

Tema 1. Modelos financieros en tiempo discreto.

Tema 2. Movimiento browniano.

Tema 3. Cálculo estocástico.

Tema 4. Modelos financieros en tiempo continuo.

METODOLOGÍA

La metodología de aprendizaje consiste en el estudio de los capítulos 1, 2, 3, 4 y 6 del texto de básico [1], para los temas 1, 3 y 4 de esta asignatura, y el estudio del texto básico [2] para el tema 2 de esta asignatura. En este material básico propuesto, se desarrollan de manera muy clara, pedagógica y amena todos los contenidos del programa de la asignatura.

Nótese que el texto [1] está escrito en inglés. Esto ayudará al alumno a familiarizarse con textos científicos en inglés puesto que, ya sea para la realización del trabajo fin de máster, para proseguir con los cursos de doctorado, o en sus posteriores investigaciones, todo el material bibliográfico que encontrará estará escrito en inglés.

El aprendizaje debe articularse en tres etapas principales (que son simultáneas a lo largo del estudio). La primera consiste en la comprensión de todos los resultados teóricos (esto es, la asimilación e interpretación de los teoremas) y su manejo con soltura. La segunda etapa consiste en la comprensión, si no detallada, al menos intuitiva, de las demostraciones de dichos resultados. Para esta etapa, en algunas ocasiones, el alumno deberá recurrir a la bibliografía complementaria propuesta. La tercera etapa es la realización de ejercicios y problemas.

El texto básico [1] propone numerosos ejercicios, con un progresivo nivel de dificultad. Además, el alumno contará con **material de evaluación continua**, proporcionado por el equipo docente. Este material consistirá en una selección de problemas sobre los cuatro temas de que consta esta asignatura. El alumno deberá resolver estos problemas de manera razonada y detallada (véase el apartado “Evaluación de los aprendizajes”).

Finalmente, dentro del curso virtual de la asignatura, el alumno podrá hacer consultas directas al equipo docente, así como compartir sus progresos y dudas con sus otros compañeros.

SISTEMA DE EVALUACIÓN

TIPO DE PRUEBA PRESENCIAL

Tipo de examen

No hay prueba presencial

CARACTERÍSTICAS DE LA PRUEBA PRESENCIAL Y/O LOS TRABAJOS

Requiere Presencialidad

No

Descripción

Esta asignatura tiene cuatro pruebas de evaluación, una por cada tema, que se encuentran disponibles, en el curso virtual, al final de cada tema. Cada prueba consta de dos ejercicios con diversos apartados. En total se proponen, pues, **ocho ejercicios**. **Para su evaluación, el alumno deberá remitir al Equipo Docente al menos seis ejercicios resueltos de los ocho propuestos, debiendo resolver al menos un ejercicio de cada tema.**

Criterios de evaluación

Se valorará el rigor matemático y la calidad de la redacción.

Ponderación de la prueba presencial y/o los trabajos en la nota final

Fecha aproximada de entrega

21/01/2022

Comentarios y observaciones

Para que la calificación se produzca en la convocatoria ordinaria, los ejercicios resueltos deberán ser entregados como muy tarde el viernes 21 de enero de 2022. Para la convocatoria extraordinaria, deberán ser entregados como muy tarde el viernes 2 de septiembre de 2022.

Los ejercicios resueltos deberán ser subidos al curso virtual en el apartado de "Tareas" en formato pdf.

PRUEBAS DE EVALUACIÓN CONTINUA (PEC)

¿Hay PEC?

No

Descripción

Criterios de evaluación

Ponderación de la PEC en la nota final

Fecha aproximada de entrega

Comentarios y observaciones

OTRAS ACTIVIDADES EVALUABLES

¿Hay otra/s actividad/es evaluable/s?

No

Descripción

Criterios de evaluación

Ponderación en la nota final
Fecha aproximada de entrega
Comentarios y observaciones

¿CÓMO SE OBTIENE LA NOTA FINAL?

Se valorarán los seis ejercicios entregados por el alumno.

BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

- [1] Lamberton, D., Lapeyre, B. (2008). *Introduction to Stochastic Calculus Applied to Finance*. Segunda edición. Chapman & Hall.
- [2] Vélez, R. *Introducción al Movimiento Browniano*. Departamento de Estadística, Investigación Operativa y Cálculo Numérico. UNED. (Estará disponible en el curso virtual.)

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

- [3] Etheridge, A. (2002). *A Course in Financial Calculus*. Cambridge University Press.
- [4] Øksendal, B. (2003). *Stochastic Differential Equations. An Introduction with Applications*. Sexta edición. Springer.
- [5] Ross, S.M. (2005). *An Elementary Introduction to Mathematical Finance*. Segunda edición. Cambridge University Press.
- [6] Vélez, R. *Introducción a la Valoración de Opciones*. Departamento de Estadística, Investigación Operativa y Cálculo Numérico. UNED. (Estará disponible en el curso virtual.)
- [7] Vélez, R. *Modelos financieros en tiempo discreto*. Departamento de Estadística, Investigación Operativa y Cálculo Numérico. UNED. (Estará disponible en el curso virtual.)
- [8] Vélez, R. *Probabilidad y Esperanza Condicionada*. Departamento de Estadística, Investigación Operativa y Cálculo Numérico. UNED. (Estará disponible en el curso virtual.)
- [9] Vélez, R. *El teorema de Girsanov y la representación de martingalas*. Departamento de Estadística, Investigación Operativa y Cálculo Numérico. UNED. (Estará disponible en el curso virtual.)

RECURSOS DE APOYO Y WEBGRAFÍA

En el curso virtual de la asignatura, se proporcionará al alumno diverso material preparado por el equipo docente; en particular, los documentos [2], [6], [7], [8] y [9] de la bibliografía. Además, el alumno dispondrá de resúmenes y apuntes que contienen, de manera más sucinta y esquemática, el material de la asignatura.

IGUALDAD DE GÉNERO

En coherencia con el valor asumido de la igualdad de género, todas las denominaciones que en esta Guía hacen referencia a órganos de gobierno unipersonales, de representación, o miembros de la comunidad universitaria y se efectúan en género masculino, cuando no se hayan sustituido por términos genéricos, se entenderán hechas indistintamente en género femenino o masculino, según el sexo del titular que los desempeñe.