

**FICHA IDENTIFICATIVA****Datos de la Asignatura**

<b>Código</b>	42202
<b>Nombre</b>	Procesos estocásticos
<b>Ciclo</b>	Máster
<b>Créditos ECTS</b>	4.0
<b>Curso académico</b>	2021 - 2022

**Titulación(es)**

<b>Titulación</b>	<b>Centro</b>	<b>Curso</b>	<b>Periodo</b>
2081 - M.U. en Banca y Finanzas Cuantitativas 09-V.1	Facultad de Economía	1	Anual

**Materias**

<b>Titulación</b>	<b>Materia</b>	<b>Caracter</b>
2081 - M.U. en Banca y Finanzas Cuantitativas 09-V.1	1 - Materias obligatorias	Obligatoria

**Coordinación**

<b>Nombre</b>	<b>Departamento</b>
TORRO I ENGUIX, HIPOLIT	113 - Economía Financiera y Actuarial

**RESUMEN**

Los objetivos específicos de la asignatura de procesos estocásticos son:

1. Estructurar y ejercitar problemas de probabilidad, probabilidad condicionada y mezcla de distribuciones.
2. Definir y clasificar los procesos estocásticos.
3. Estudiar propiedades básicas de martingalas.
4. Estudiar en detalle el Movimiento browniano.
5. Familiarizarse con las propiedades del cálculo estocástico.
6. Aplicar adecuadamente la regla de cálculo estocástico de Itô.
7. Ser capaz de simular, presentar e interpretar los resultados mediante MatLab o software similar.



## CONOCIMIENTOS PREVIOS

### Relación con otras asignaturas de la misma titulación

No se han especificado restricciones de matrícula con otras asignaturas del plan de estudios.

### Otros tipos de requisitos

Relación con otras asignaturas de la misma titulación:

Los estudiantes provienen habitualmente de grados diferentes, en su mayoría de Economía, ADE, Matemáticas y Físicas. Eso significa que se suele configurar un grupo heterogéneo. Esta asignatura se imparte en el primer año de master (este master es de 120 ECTS), en el segundo trimestre. Para entonces los estudiantes han recibido tres asignaturas que han servido para que todos tengan un nivel básico común (Matemáticas y Estadística, Economía y Fundamento

## COMPETENCIAS

## RESULTADOS DE APRENDIZAJE

Una vez superada la asignatura el estudiante poseerá un conocimiento amplio y profundo de los métodos básicos de probabilidad, procesos estocásticos y cálculo de Itô. Entenderá los fundamentos detrás de herramientas de valoración de derivados tan potentes como Black-Scholes. Y tendrá los instrumentos necesarios para cualquier problema de valoración de derivados que pueda presentarse, tanto de forma teórica (si es posible), como mediante simulaciones, a través del lenguaje de programación Matlab.

## DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS

### 1. Tema 1. Variables aleatorias, Teorema Central del Límite. Distribuciones condicionadas

Probabilidad y variables aleatorias

- o Espacios de probabilidad
- o Variables aleatorias
- o Esperanza matemática y funciones asociadas
- o Independencia y probabilidad condicionada
- o Desigualdades y tipos de convergencia

Mezcla de distribuciones

- o Convolución de variables
- o Distribuciones compuestas
- o Esperanzas iteradas



## 2. Tema 2. Procesos Estocásticos, definición y clasificación. Ejemplos

### Introducción

- o Distribuciones marginales. Teorema de Kolmogorov
- o Características de un proceso
- o Criterio de continuidad

### Cadenas de Markov

- o Matrices estocásticas y definición de cadena de Markov
- o Clasificación de estados de una cadena
- o Recurrencia y transitoriedad
- o Comportamiento asintótico: distribuciones estacionarias

### Procesos de Poisson

- o Procesos con saltos

### Procesos estacionarios

- o Procesos ARMA
- o Procesos ergódicos

### Martingalas

- o Paseo aleatorio

## 3. Tema 3. Movimiento browniano. Cálculo de Ito

- o Definición
- o Propiedades

### Integrales estocásticas

- o Construcción
- o Representación integral de variables aleatorias
- o Representación integral de martingalas

### Cálculo de Itô

- o Cálculo diferencial estocástico. Regla de Itô
- o Cambio de probabilidad. Teorema de Girsanov
- o Modelo de Black-Scholes



## VOLUMEN DE TRABAJO

ACTIVIDAD	Horas	% Presencial
Clases de teoría	40,00	100
<b>TOTAL</b>	<b>40,00</b>	

## METODOLOGÍA DOCENTE

Clases teóricas y prácticas de aula y con ordenador. Todas ellas interactivas. Es importante que los estudiantes traten de resolver los problemas sin conocer previamente la solución. Pueden comenzar abordando los problemas en grupo, pero deben combinar el trabajo en grupo con el esfuerzo personal.

Esta forma combinada es la forma de adquirir la competencia de poder enfrentarse a nuevos problemas con los instrumentos técnicos adquiridos.

## EVALUACIÓN

La evaluación se basa en relaciones de ejercicios a entregar periódicamente (aproximadamente cada dos semanas) y en un examen final.

Este método permite que el alumno vaya realizando el aprendizaje de forma continua, conozca sus fallos y los corrija, y de forma definitiva realice un examen final que certifique el conocimiento adquirido durante el curso. De hecho, es habitual que repitan tareas si estas no han sido realizadas de forma adecuada la primera vez.

La valoración final se realizará en función de la nota del examen y de las tareas. Se requiere un mínimo de 5 puntos en el examen para poder compensar con las tareas. De forma general, unas tareas bien realizadas podrán aumentar un nivel la calificación del examen (Aprobado a Notable, Notable a Sobresaliente y Sobresaliente a Matrícula de Honor). En todo caso es necesario haber entregado las tareas para aprobar la asignatura.

El tipo de materia y el tamaño del grupo permite un seguimiento individualizado, de forma que habitualmente, y esto es algo que los estudiantes aprecian, si los estudiantes resuelven en su mayor parte las tareas por sí mismos, no tienen ningún problema para superar la asignatura



## REFERENCIAS

### Básicas

- Notas de Procesos Estocásticos, de David Nualart y Eva Ferreira
- 89 Problemas resueltos de Probabilidad, Procesos estocásticos y Cálculo de Itô. Eva Ferreira y Larraitz Aranburu.

### Complementarias

- Grimmet, G. and D. Stirzaker, Probability and Random Processes, Oxford University Press, 2001.
- Karatzas, I. and S. Shreve, Brownian Motion and Stochastic Calculus, Springer-Verlag, 1991.
- Lamberton, D. and B. Lapeyre, Stochastic Calculus Applied to Finance, Chapman and Hall, 1996

## ADENDA COVID-19

**Esta adenda solo se activará si la situación sanitaria lo requiere y previo acuerdo del Consejo de Gobierno**

En caso de tener que suspenderse la actividad presencial, el programa se reorganizará para poder continuar online con el desarrollo del Máster, manteniendo la calidad y el rigor tanto de las clases como de los métodos de evaluación. La Comisión Académica valorará la conveniencia de modificar la forma de evaluación de las asignaturas y cualquier posible cambio será anunciado al alumnado a la mayor brevedad posible.