



Econofísica
**Grado en Física
Aplicada**

GUÍA DOCENTE

Asignatura: Econofísica

Titulación: Grado en Física Aplicada

Carácter: Optativa

Idioma: Castellano

Modalidad: Presencial

Créditos: 6

Curso: 4º

Semestre: 1º

Profesores/Equipo docente: D. Manuel Villa Arechaga

1. COMPETENCIAS Y RESULTADOS DE APRENDIZAJE

1.1. Competencias

Competencias básicas

- CB1, CB2, CB3, CB4, CB5.

Competencias generales

- CG4. (Sintetizar) Sintetizar conocimientos y habilidades adquiridos en las diferentes materias del plan de estudios para aplicarlos en proyectos especializados o en el entorno laboral.
- CG5. (Aprender) Haber desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender, con un alto grado de autonomía, posteriores estudios especializados en el campo de la física o en cualquier otra disciplina que requiera conocimientos de física.

Competencias transversales

- CT1. Saber aplicar capacidades de análisis y síntesis.
- CT2. Saber comunicar.
- CT3. Poseer habilidades informáticas básicas.
- CT4. Tener habilidades de búsqueda y gestión de información.
- CT5. Ser capaces de resolver problemas.
- CT9. Aprender a trabajar de forma autónoma.

Competencias específicas

- CE1. Poseer conocimiento y comprensión los fenómenos físicos, las teorías, leyes y modelos que los rigen, incluyendo su dominio de aplicación y su formulación en lenguaje matemático.
- CE3. Comprender el papel del método científico en la discusión de teorías y modelos para ser capaz de plantear y realizar un experimento específico, analizando los resultados del mismo con la precisión requerida.
- CE5. Conocer las fuentes adecuadas así como otros recursos on-line para abordar un trabajo o estudio de Física.
- CE7. Extraer conclusiones de los resultados de modelos físicos para trasladarlos al ámbito científico o profesional.
- CE8. Adquirir conocimiento de otras áreas de la física o de disciplinas afines para saber interpretar modelos físicos provenientes de éstas.
- CE15. Conocer los fenómenos físicos involucrados en algunos ámbitos en la vanguardia de la ciencia y la ingeniería, o de la propia física, para adquirir foco hacia el futuro profesional.

1.2. Resultados de aprendizaje

El estudiante al finalizar esta materia deberá:

- Analizar fenómenos económicos que admiten una descripción en términos físicos de equilibrio
- Ser capaz de describir de manera estadística las series temporales de los precios.
- Plantear los principales modelos estadísticos de mercados económicos usando las diferentes descripciones.

2. CONTENIDOS

2.1. Requisitos previos

Ninguno.

2.2. Descripción de los contenidos

Introducción a las finanzas: capitalización, rendimiento, volatilidad, Productos financieros y arbitraje: introducción a los futuros y a las opciones financieras, concepto de arbitraje y su uso, cobertura con futuros y opciones, precios forward y de futuros, futuros sobre tipos de interés, Swaps. Simulación de Montecarlo. Modelos discretos: modelo de árbol binomial, probabilidad riesgo neutral, formalismo matemático para mercados discretos, información, mesurabilidad y filtraciones, binomio rentabilidad riesgo y carteras, esperanza condicional, Teorema de Kolmogorov. Martingalas. Modelos continuos: paseo aleatorio y apertura hacia mercados continuos, movimiento Browniano, cálculo e integral de Itô, ecuaciones diferenciales estocásticas, el modelo de Black-Scholes y su fórmula. Matrices de transición.

2.3. Contenido detallado

Presentación de la asignatura.

Explicación de la **guía docente**.

- **Introducción a las finanzas:**

- Valor temporal
- Organización y estructura de mercados. (OTC vs Listed, y como se organizan las tesorerías o salas de mercado...)
- Productos Financieros: Money Market, Renta Fija, Renta Variable, Opciones, etc.
- Volatilidad
- Medidas de riesgo

- **Gestión Cartera:**

- Frontera eficiente

- **Procesos estocásticos en finanzas:**

- Movimiento browniano: definición y propiedades.
- Martingalas: definición y aplicaciones en finanzas.
- Ecuaciones de Kolmogorov: formulación hacia adelante y hacia atrás.

- **Ecuaciones Diferenciales estocásticas:**

- Lemo de Ito
- Modelo de Black-Scholes
- Modelización y resolución de ecuaciones estocásticas en productos financieros.

- **Aplicaciones a productos financieros:** Money Market, Renta Fija, Renta Variable, Credito, Commodities, Derivados, Precios Forward y Futuros, Swaps, Opciones, Put Call Parity, Europeas y Americanas, Griegas.

- **Matemáticas para construir la curva de tipos**

- Forward
- Boostrapping

- **Valoración derivados utilizando:**
 - Arboles Binomiales
 - MonteCarlo
- **Casos de aplicación**

2.4. Actividades dirigidas

Durante el curso se realizarán varias actividades dirigidas en forma de trabajos orientados al aprendizaje y aplicación de los nuevos conceptos aprendidos o ampliación de éstos. La actividad formativa “Prácticas” será el marco para establecer contenido y desarrollo de estas actividades que los estudiantes completaran de forma individual o en grupo. Así mismo se trabajará con diferentes paquetes de software especializado. La entrega y la asistencia a las actividades y/o prácticas es obligatoria. La falta de asistencia a una práctica conlleva automáticamente el suspenso de la asignatura en caso de que la ausencia no esté debidamente justificada.

2.5 Actividades formativas

CÓDIGO	ACTIVIDAD FORMATIVA	HORAS	PORCENTAJE DE PRESENCIALIDAD
AF1	Clases de teoría y problemas	45	100%
AF2	Tutorías	15	100%
AF3	Prácticas	15	100%
AF4	Estudio individual y trabajo autónomo	54	0%
AF5	Trabajos individuales o en grupo	15	0%
AF6	Evaluación	6	100%

3. SISTEMA DE EVALUACIÓN

3.1 Sistema de calificaciones

El sistema de calificaciones (R.D. 1125/2003, de 5 de septiembre) será el siguiente:

0 - 4,9 Suspenso (SS)

5,0 - 6,9 (Aprobado (AP)

7,0 - 8,9 Notable (NT)

9,0 - 10 Sobresaliente (SB)

La mención de «Matrícula de Honor» podrá ser otorgada a alumnos que hayan obtenido una calificación igual o superior a 9,0. Su número no podrá exceder del cinco por ciento de los alumnos matriculados

en una materia en el correspondiente curso académico, salvo que el número de alumnos matriculados sea inferior a 20, en cuyo caso se podrá conceder una sola «Matrícula de Honor».

3.2 Criterios de evaluación

Convocatoria ordinaria

Sistemas de evaluación	Porcentaje
SE1 Prueba parcial	15%
SE2 Examen final	50%
SE3 Presentación de trabajos	35%

Convocatoria extraordinaria

Sistemas de evaluación	Porcentaje
SE2 Examen final	75%
SE3 Presentación de trabajos	30%

3.3 Restricciones

Calificación mínima

Las ponderaciones anteriores sólo se aplicarán si el alumno/a obtiene al menos un 4 en el examen final.

Es imprescindible la entrega de todos los trabajos y prácticas propuestos en la asignatura. Para poder hacer media de los trabajos/prácticas es necesario obtener en cada uno de ellos una nota igual o superior a 3.5 puntos, y la nota media de todos los trabajos/prácticas deber ser superior o igual a 5. La no superación de los trabajos/prácticas supone el suspenso automático de la asignatura.

La convocatoria extraordinaria consiste en un examen sobre los contenidos de la asignatura desarrollados en las clases de teoría y problemas. Este examen pondrá un 75%, el resto de la nota final corresponde a la calificación de las entregas de trabajos evaluables solicitados durante el periodo docente. Si estos trabajos están suspensos en la convocatoria ordinaria, pueden ser recuperados en convocatoria extraordinaria previa petición del estudiante al profesor. Esta petición se debe realizar por escrito en un plazo máximo de 10 días después de la publicación de la nota final de la convocatoria ordinaria. Esta ponderación también se aplica sólo en el caso de que el alumno obtenga al menos un 4 en este examen final.

Asistencia

El alumno que, injustificadamente, deje de asistir a más de un 25% de las clases presenciales podrá verse privado del derecho a examinarse en la convocatoria ordinaria.

Normas de escritura

Se prestará especial atención en los trabajos, prácticas y proyectos escritos, así como en los exámenes tanto a la presentación como al contenido, cuidando los aspectos gramaticales y ortográficos. El no cumplimiento de los mínimos aceptables puede ocasionar que se resten puntos en dicho trabajo.

3.4 Advertencia sobre plagio

La Universidad Antonio de Nebrija no tolerará en ningún caso el plagio o copia. Se considerará plagio la reproducción de párrafos a partir de textos de autoría distinta a la del estudiante (Internet, libros, artículos, trabajos de compañeros...), cuando no se cite la fuente original de la que provienen. El uso de las citas no puede ser indiscriminado. El plagio es un delito.

En caso de detectarse este tipo de prácticas, se considerará Falta Grave y se podrá aplicar la sanción prevista en el Reglamento del Alumno.

3.5 Uso de la inteligencia artificial (IA) generativa en las actividades formativas

La adopción de herramientas de IA en la docencia debe basarse en un enfoque transparente, responsable, ético y seguro, que fomente el desarrollo de competencias digitales en el estudiantado:

- El profesor incluirá en cada actividad formativa si tiene previsto el uso de IA Generativa, con qué objetivo y los requisitos de aplicación de esta.
- Es responsabilidad del estudiante mostrar una conducta transparente, ética y responsable con el uso de IA Generativa, y adaptarse a los criterios de aplicación dictados por el profesor en cada actividad.
- La detección de cualquier conducta fraudulenta con respecto al uso de IA Generativa, no atendiendo a las indicaciones del profesorado, aplicará las sanciones previstas en el Reglamento Disciplinario.

4. BIBLIOGRAFÍA

Bibliografía básica

- Hull, J. C. (2023). Options, Futures, and Other Derivatives (10^a ed.). Pearson.
- Capinski, M., & Zastawniak, T. (2003). Mathematics for Finance: An Introduction to Financial Engineering.
- Shreve, S. E. (2004). Stochastic Calculus for Finance I: The Binomial Asset Pricing Model. Springer.
- Shreve, S. E. (2004). Stochastic Calculus for Finance II: Continuous-Time Models. Springer.

Bibliografía complementaria

- Fabozzi, F. J. (2021). The Handbook of Fixed Income Securities (9^a ed.). McGraw-Hill Education.
- Bodie, Z., Kane, A., & Marcus, A. J. (2021). Investments (12th ed.). McGraw-Hill Education.