

## Guía docente

### Identificación de la asignatura

<b>Asignatura / Grupo</b>	21047 - Econofísica / 1
<b>Titulación</b>	Grado en Física - Tercer curso
<b>Créditos</b>	3
<b>Período de impartición</b>	Segundo semestre
<b>Idioma de impartición</b>	Catalán

### Profesores

#### Horario de atención a los alumnos

Profesor/a	Hora de inicio	Hora de fin	Día	Fecha inicial	Fecha final	Despacho / Edificio
Pere Colet Rafecas <i>Responsable</i>	10:00	11:00	Martes	01/10/2019	31/07/2020	Despatx 210 IFISC, Edifici Institut Universitari d'Investigació,

### Contextualización

Esta asignatura está orientada a que el alumno adquiera conocimientos básicos de:

- \* Conceptos e hipótesis usadas en economía.
- \* Características estadísticas de los datos financieros.
- \* Herramientas de análisis de series de datos en economía.
- \* Análisis de fenómenos que ocurren en economía desde la perspectiva de la física.
- \* Modelos apropiados para describir comportamientos observados en economía.

### Requisitos

#### Recomendables

Física computacional, conceptos básicos de probabilidad.

### Competencias

## Guía docente

### Específicas

- \* Tener la capacidad de usar libros de texto y artículos de Física, buscar información en bases de datos e internet, iniciar investigaciones independientes e interactuar con colegas para conseguir información relevante.
- \* Saber escribir programas con un lenguaje de programación científico, utilizar programas de cálculo simbólico y usar programas para el análisis de datos y la presentación de informes
- \* Saber describir el mundo físico usando las matemáticas, entender y saber usar los modelos matemáticos y las aproximaciones

### Genéricas

- \* Poder transmitir información, ideas, problemas y soluciones del ámbito de la Física a un público tanto especializado como no especializado.
- \* Tener la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro del área de la Física ) para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética

### Transversales

- \* Razonamiento crítico

### Básicas

- \* Se pueden consultar las competencias básicas que el estudiante tiene que haber adquirido al finalizar el grado en la siguiente dirección: [http://estudis.uib.cat/es/grau/comp\\_basiques/](http://estudis.uib.cat/es/grau/comp_basiques/)

## Contenidos

---

### Contenidos temáticos

#### 1. Introducción

Conceptos básicos en economía. Arbitraje. Hipótesis de mercado eficiente. Información contenida en datos financieros. Productos y mercados financieros. Características de las series de datos en economía.

#### 2. Variables aleatorias. Probabilidad.

Distribuciones de probabilidad. Generación de numeros aleatorios. Múltiples variables. Correlaciones. Caminante aleatorio. Proceso de Wiener. Procesos de Lévy. Leyes de escala y autosimilaridad. Distribuciones estables. Distribuciones en ley de potencias. Procesos infinitamente divisibles.

#### 3. Análisis de datos financieros empíricos

Valores medios y promedios móviles. Volatilidad. Autocorrelación. Tiempo de correlación. Espectro de potencia. Distribución de probabilidad. Curtosis.

#### 4. Modelos estocásticos de dinámica de precios

Proceso browniano geométrico. Modelo de Mandelbrot. Vuelos de Lévy y vuelos de Lévy truncados. Comparación con datos empíricos. Eventos raros.

#### 5. Procesos ARCH y GARCH

Definición de procesos ARCH. Implementación algorítmica. Probabilidad condicional e incondicional. Segundo momento y curtosis. Procesos GARCH. Propiedades estadísticas. Comparación con observaciones empíricas.

## Guía docente

### 6. Mercados financieros y turbulencia

Introducción a la turbulencia en fluidos. Teoría de Kolmogorov. Paralelismos entre velocidad en fluidos y dinámica de precios. Leyes de escala en turbulencia y en mercados financieros. Similitudes y diferencias.

### 7. Correlaciones entre series financieras

Correlaciones en la cotización de acciones de distintas compañías. Relevancia de las correlaciones en la planificación de inversiones. Propiedades estadísticas de las matrices de correlación. Distancia entre dos series de datos en economía. Árbol jerárquico y árbol recubridor mínimo. Análisis espectral de la matriz de correlación. Construcción de carteras diversificadas.

### 8. Teoría de opciones y modelo de Black y Scholes

Introducción a los productos derivados. Contratos a futuro. Permutas ("swaps"). Opciones. Uso de opciones para especular y para cobertura de riesgos. Precio de las opciones en mercados ideales. Construcción de una cartera de cobertura. Modelo binomial. Modelo de Black y Scholes. Limitaciones del modelo de Black y Scholes en mercados reales y extensiones del mismo.

### 9. Modelos de interacción de agentes financieros

Introducción a las burbujas financieras y cracs. Comportamientos gregarios. Efectos cooperativos. Modelos macroscópicos de burbujas. Modelos basados en agentes. Modelos de imitación. Modelos de imitación y antagonismo. Pensamiento inductivo y adaptación. Juego de la minoría. Estrategias.

## Metodología docente

### Actividades de trabajo presencial (1,2 créditos, 30 horas)

Modalidad	Nombre	Tip. agr.	Descripción	Horas
Clases teóricas	Clases	Grupo grande (G)	Exposición de los contenidos por parte del profesor.	24
Tutorías ECTS	Tutorías	Grupo pequeño (P)	Tutorizar la evolución del estudiante.	2
Evaluación	Exposición de trabajos	Grupo grande (G)	La finalidad es que el estudiante aprenda a realizar un trabajo asignado y a exponer los resultados en público.	2
Evaluación	Examen	Grupo grande (G)	Evaluación del grado de aprendizaje del estudiante. Examen escrito.	2

Al inicio del semestre estará a disposición de los estudiantes el cronograma de la asignatura a través de la plataforma UIBdigital. Este cronograma incluirá al menos las fechas en las que se realizarán las pruebas de evaluación continua y las fechas de entrega de los trabajos. Asimismo, el profesor o la profesora informará a los estudiantes si el plan de trabajo de la asignatura se realizará a través del cronograma o mediante otra vía, incluida la plataforma Aula Digital.

### Actividades de trabajo no presencial (1,8 créditos, 45 horas)

## Guía docente

Modalidad	Nombre	Descripción	Horas
Estudio y trabajo autónomo individual	Ejercicios	Resolución de ejercicios periódicos a fin de consolidar los conocimientos. Los ejercicios resueltos hay que entregarlos por escrito.	13
Estudio y trabajo autónomo individual	Estudio	Comprensión por parte del estudiante de los conceptos explicados por el profesor en clase.	16
Estudio y trabajo autónomo individual	Elaboración de un trabajo	La finalidad es que el estudiante realice un trabajo asignado, presente un informe por escrito y prepare una presentación oral.	16

### Riesgos específicos y medidas de protección

Las actividades de aprendizaje de esta asignatura no conllevan riesgos específicos para la seguridad y salud de los alumnos y, por tanto, no es necesario adoptar medidas de protección especiales.

### Evaluación del aprendizaje del estudiante

#### Fraude en elementos de evaluación

De acuerdo con el artículo 33 del Reglamento Académico, "con independencia del procedimiento disciplinario que se pueda seguir contra el estudiante infractor, la realización demostrablemente fraudulenta de alguno de los elementos de evaluación incluidos en guías docentes de las asignaturas comportará, a criterio del profesor, una minusvaloración en su calificación que puede suponer la calificación de «suspense 0» en la evaluación anual de la asignatura".

#### Exposición de trabajos

Modalidad	Evaluación
Técnica	Trabajos y proyectos ( <b>recuperable</b> )
Descripción	La finalidad es que el estudiante aprenda a realizar un trabajo asignado y a exponer los resultados en público.
Criterios de evaluación	Contenido y calidad de la presentación.

Porcentaje de la calificación final: 10%

#### Examen

Modalidad	Evaluación
Técnica	Pruebas objetivas ( <b>recuperable</b> )
Descripción	Evaluación del grado de aprendizaje del estudiante. Examen escrito.
Criterios de evaluación	Corrección y precisión en las respuestas. Claridad y calidad de las explicaciones.

Porcentaje de la calificación final: 40%



## Guía docente

### Ejercicios

---

Modalidad	Estudio y trabajo autónomo individual
Técnica	Trabajos y proyectos ( <b>recuperable</b> )
Descripción	Resolución de ejercicios periódicos a fin de consolidar los conocimientos. Los ejercicios resueltos hay que entregarlos por escrito.
Criterios de evaluación	Corrección de los resultados. Claridad y profundidad de los comentarios y explicaciones.
Porcentaje de la calificación final:	30%

### Elaboración de un trabajo

---

Modalidad	Estudio y trabajo autónomo individual
Técnica	Trabajos y proyectos ( <b>recuperable</b> )
Descripción	La finalidad es que el estudiante realice un trabajo asignado, presente un informe por escrito y prepare una presentación oral.
Criterios de evaluación	Alcance de los contenidos del trabajo. Claridad en la explicación del trabajo realizado. Corrección de la metodología y de los resultados obtenidos. Profundidad en la interpretación de los resultados.
Porcentaje de la calificación final:	20%

### Recursos, bibliografía y documentación complementaria

---

Las transparencias del curso en formato pdf se distribuirán a los alumnos a través del Aula Digital de la UIB. Además se recomienda la siguiente bibliografía:

#### Bibliografía básica

---

Rosario N. Mantegna i H. Eugene Stanley "An introduction to Econophysics. Correlations and Complexity in Finance", Cambridge University Press (2000).

#### Bibliografía complementaria

---

D. Sornette, "Critical market crashes", Physics Reports, vol. 378, p. 1-98 (2003).  
Frantisek Slanina, "Essentials of Econophysics Modelling", Oxford (2014).