



UNIVERSIDAD  
POLITÉCNICA  
DE MADRID

PROCESO DE  
COORDINACIÓN DE LAS  
ENSEÑANZAS PR/CL/001



E.T.S. de Ingenieros  
Industriales

# ANX-PR/CL/001-01

## GUÍA DE APRENDIZAJE

### ASIGNATURA

**55000681 - Matemáticas Financieras**

### PLAN DE ESTUDIOS

05IR - Grado En Ingenieria De Organizacion

### CURSO ACADÉMICO Y SEMESTRE

2019/20 - Segundo semestre

## Índice

---

### Guía de Aprendizaje

|  |   |
|--|---|
| 1. Datos descriptivos.....                       | 1 |
| 2. Profesorado.....                              | 1 |
| 3. Conocimientos previos recomendados.....       | 2 |
| 4. Competencias y resultados de aprendizaje..... | 2 |
| 5. Descripción de la asignatura y temario.....   | 3 |
| 6. Cronograma.....                               | 6 |
| 7. Actividades y criterios de evaluación.....    | 8 |
| 8. Recursos didácticos.....                      | 9 |

## 1. Datos descriptivos

### 1.1. Datos de la asignatura

|  |  |
|--|--|
| <b>Nombre de la asignatura</b>             | 55000681 - Matemáticas Financieras                       |
| <b>No de créditos</b>                      | 3 ECTS   |
| <b>Carácter</b>                            | Optativa   |
| <b>Curso</b>                               | Cuarto curso   |
| <b>Semestre</b>                            | Octavo semestre  |
| <b>Período de impartición</b>              | Febrero-Junio  |
| <b>Idioma de impartición</b>               | Castellano   |
| <b>Titulación</b>                          | 05IR - Grado En Ingenieria De Organizacion               |
| <b>Centro responsable de la titulación</b> | 05 - Escuela Tecnica Superior de Ingenieros Industriales |
| <b>Curso académico</b>                     | 2019-20  |

## 2. Profesorado

### 2.1. Profesorado implicado en la docencia

| <b>Nombre</b>                                   | <b>Despacho</b> | <b>Correo electrónico</b> | <b>Horario de tutorías</b><br>*   |
|---|-----------------|---------------------------|---|
| Juan Antonio Alonso Miguel                      | matemáticas     | juanantonio.alonso@upm.es | Sin horario.  |
| Carlos Eduardo Gonzalez Guillen (Coordinador/a) | matematicas     | carlos.gguillen@upm.es    | L - 11:00 - 14:00<br>J - 15:30 - 18:30<br>Concertar cita<br>previamente |

\* Las horas de tutoría son orientativas y pueden sufrir modificaciones. Se deberá confirmar los horarios de tutorías con el profesorado.

## 3. Conocimientos previos recomendados

---

### 3.1. Asignaturas previas que se recomienda haber cursado

- Matemáticas I
- Matemáticas Iii
- Estadística
- Matemáticas Ii

### 3.2. Otros conocimientos previos recomendados para cursar la asignatura

- En general todos los conocimientos que se adquieren en las asignaturas arriba reseñadas

## 4. Competencias y resultados de aprendizaje

---

### 4.1. Competencias

CE1 - Capacidad para conocer, entender y utilizar los principios de Álgebra lineal, cálculo diferencial e integral, ecuaciones diferenciales y métodos y algorítmica numérica

CG1 - Conocer y aplicar conocimientos de ciencias y tecnologías básicas a la práctica de la Ingeniería de organización

CG10 - Capacidad para generar nuevas ideas (Creatividad).

CG2 - Poseer capacidad para diseñar, desarrollar, implementar, gestionar y mejorar productos, sistemas y procesos en los distintos ámbitos industriales, usando técnicas analíticas, computacionales o experimentales apropiadas

CG5 - Saber comunicar los conocimientos y conclusiones, tanto de forma oral, escrita y gráfica, a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades

CG7 - Incorporar nuevas tecnologías y herramientas de la Ingeniería de organización en sus actividades profesionales

## 4.2. Resultados del aprendizaje

RA268 - Interpretar y formular en términos matemáticos problemas reales de la economía

RA270 - Habilidad para diseñar estrategias de cobertura

RA269 - Capacidad para entender modelos matemáticos complicados de valoración de productos financieros

RA271 - Manejar aplicaciones numéricas en el mundo de las finanzas

## 5. Descripción de la asignatura y temario

---

### 5.1. Descripción de la asignatura

Se pretende dar una introducción a las técnicas matemáticas necesarias para valorar derivados financieros tales como contratos de futuros, opciones de distintos tipos sobre acciones y otros subyacentes etc.

Estos productos financieros han adquirido una importancia creciente en los últimos treinta años y conocimientos básicos sobre su valoración son imprescindibles para todos aquellos alumnos que quieran trabajar en instituciones relacionadas con el tema.

## 5.2. Temario de la asignatura

1. Tipos de interés
2. Contratos a plazos (forwards) y contratos de futuros
  - 2.1. Principio de ausencia de oportunidad de arbitraje
  - 2.2. Valoración de los contratos a plazos y de futuros
3. Opciones. Estrategias financieras con opciones
  - 3.1. Generalidades: opciones put y call europeas
  - 3.2. Cotas para opciones. Paridad put-call
  - 3.3. Estrategias financieras con futuros y opciones
4. Derivados del tipo de interés
  - 4.1. Curva cupón cero
  - 4.2. Bonos con cupones
  - 4.3. Derivados del tipo de interés
5. Modelo de evolución de un activo
  - 5.1. Distribución lognormal de los precios de los activos
  - 5.2. Procesos de Wiener. Ecuaciones diferenciales estocásticas
  - 5.3. Métodos Monte Carlo para valorar derivados financieros
6. Árboles binomiales
  - 6.1. El modelo binomial con uno y varios saltos de tiempo. Probabilidades de riesgo neutro
  - 6.2. Formula de valoración de opciones europeas
  - 6.3. Carteras autofinanciadas
  - 6.4. Formula de valoración de opciones americanas
7. El modelo de Cox-Ross-Rubinstein
  - 7.1. Construcción de árboles de valoración con probabilidades de riesgo neutro
  - 7.2. Construcción de árboles de valoración para distintos tipos de opciones europeas y americanas: opciones sobre subyacentes que pagan derivados, opciones sobre futuros
8. Fórmulas de Black-Scholes
  - 8.1. Obtención de las fórmulas de valoración de Black-Scholes

8.2. Sensibilidad del precio de una opción con respecto a las variables de las que depende: las griegas

## 6. Cronograma

### 6.1. Cronograma de la asignatura \*

| Sem | Actividad presencial en aula  | Actividad presencial en laboratorio | Otra actividad presencial | Actividades de evaluación  |
|-----|---|-------------------------------------|---------------------------|--|
| 1   | <b>Tipos de interés</b><br>Duración: 02:00<br>LM: Actividad del tipo Lección Magistral  |                                     |                           |  |
| 2   | <b>Forwards y contratos de futuros. Principio de ausencia de oportunidad de arbitrajes</b><br>Duración: 02:00<br>LM: Actividad del tipo Lección Magistral |                                     |                           |  |
| 3   | <b>Valoración de los contratos a plazos y de futuros</b><br>Duración: 02:00<br>LM: Actividad del tipo Lección Magistral                                   |                                     |                           |  |
| 4   | <b>Opciones put y call europeas. Cotas par opciones</b><br>Duración: 02:00<br>LM: Actividad del tipo Lección Magistral                                    |                                     |                           |  |
| 5   | <b>Paridad put-call. Estrategias financieras con futuros y opciones</b><br>Duración: 02:00<br>LM: Actividad del tipo Lección Magistral                    |                                     |                           |  |
| 6   | <b>Curva cupón cero. Bonos con cupones</b><br>Duración: 02:00<br>LM: Actividad del tipo Lección Magistral   |                                     |                           | <b>Resolución de problemas con programa informático</b><br>EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas<br>Evaluación continua<br>Duración: 02:00                            |
| 7   | <b>Derivados del tipo de interés</b><br>Duración: 02:00<br>LM: Actividad del tipo Lección Magistral   |                                     |                           | <b>Comprobar si los alumnos han adquirido ideas fundamentales en todo lo que sigue.</b><br>EX: Técnica del tipo Examen Escrito<br>Evaluación continua<br>Duración: 02:00 |
| 8   | <b>Modelo de evolución de un activo</b><br>Duración: 02:00<br>LM: Actividad del tipo Lección Magistral  |                                     |                           |  |
| 9   | <b>Procesos de Wiener</b><br>Duración: 02:00<br>LM: Actividad del tipo Lección Magistral  |                                     |                           |  |
| 10  | <b>Métodos Monte Carlos para valorar derivados financieros</b><br>Duración: 02:00<br>LM: Actividad del tipo Lección Magistral                             |                                     |                           |  |



|    |  |  |  |   |
|----|--|--|--|---|
| 11 | <b>El modelo binomial con uno y varios saltos de tiempo</b><br>Duración: 02:00<br>LM: Actividad del tipo Lección Magistral                               |  |  |   |
| 12 | <b>Formulas de valoración de opciones europeas y americanas en los árboles binomiales</b><br>Duración: 02:00<br>LM: Actividad del tipo Lección Magistral |  |  | <b>Resolución de problemas con programa informático</b><br>EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas<br>Evaluación continua<br>Duración: 02:00   |
| 13 | <b>El modelo Cox-Ross-Rubinstein</b><br>Duración: 02:00<br>LM: Actividad del tipo Lección Magistral  |  |  |   |
| 14 | <b>Fórmulas de Black-Scholes</b><br>Duración: 02:00<br>LM: Actividad del tipo Lección Magistral  |  |  | <b>Comprobar los conocimientos de los alumnos y el grado en que han asimilado las ideas básicas de la asignatura</b><br>EX: Técnica del tipo Examen Escrito<br>Evaluación continua<br>Duración: 02:30 |
| 15 |  |  |  |   |
| 16 |  |  |  | <b>Comprobar el conocimiento de los alumnos</b><br>EX: Técnica del tipo Examen Escrito<br>Evaluación sólo prueba final<br>Duración: 02:30   |
| 17 |  |  |  |   |

Las horas de actividades formativas no presenciales son aquellas que el estudiante debe dedicar al estudio o al trabajo personal.

Para el cálculo de los valores totales, se estima que por cada crédito ECTS el alumno dedicará dependiendo del plan de estudios, entre 26 y 27 horas de trabajo presencial y no presencial.

\* El cronograma sigue una planificación teórica de la asignatura y puede sufrir modificaciones durante el curso.

## 7. Actividades y criterios de evaluación

### 7.1. Actividades de evaluación de la asignatura

#### 7.1.1. Evaluación continua

| Sem. | Descripción   | Modalidad                                | Tipo       | Duración | Peso en la nota | Nota mínima | Competencias evaluadas                  |
|------|---|--|------------|----------|-----------------|-------------|---|
| 6    | Resolución de problemas con programa informático  | EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas | Presencial | 02:00    | 20%             | 0 / 10      | CG7<br>CG1<br>CG2<br>CG5<br>CG10        |
| 7    | Comprobar si los alumnos han adquirido ideas fundamentales en todo lo que sigue.                              | EX: Técnica del tipo Examen Escrito      | Presencial | 02:00    | 30%             | 0 / 10      | CE1<br>CG7<br>CG1<br>CG2<br>CG5<br>CG10 |
| 12   | Resolución de problemas con programa informático  | EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas | Presencial | 02:00    | 20%             | 0 / 10      | CE1<br>CG7<br>CG1<br>CG2<br>CG5<br>CG10 |
| 14   | Comprobar los conocimientos de los alumnos y el grado en que han asimilado las ideas básicas de la asignatura | EX: Técnica del tipo Examen Escrito      | Presencial | 02:30    | 30%             | 0 / 10      | CG2<br>CG5<br>CE1<br>CG7<br>CG1<br>CG10 |

#### 7.1.2. Evaluación sólo prueba final

| Sem | Descripción                              | Modalidad                           | Tipo       | Duración | Peso en la nota | Nota mínima | Competencias evaluadas                  |
|-----|--|-------------------------------------|------------|----------|-----------------|-------------|---|
| 16  | Comprobar el conocimiento de los alumnos | EX: Técnica del tipo Examen Escrito | Presencial | 02:30    | 100%            | 5 / 10      | CE1<br>CG7<br>CG1<br>CG2<br>CG5<br>CG10 |

### 7.1.3. Evaluación convocatoria extraordinaria

| Descripción                              | Modalidad                           | Tipo       | Duración | Peso en la nota | Nota mínima | Competencias evaluadas                  |
|--|-------------------------------------|------------|----------|-----------------|-------------|---|
| Comprobar el conocimiento de los alumnos | EX: Técnica del tipo Examen Escrito | Presencial | 02:30    | 100%            | 5 / 10      | CE1<br>CG7<br>CG1<br>CG2<br>CG5<br>CG10 |

### 7.2. Criterios de evaluación

Los criterios de evaluación son básicamente los mismos en el caso de la evaluación por examen final y por evaluación continua. Con la evaluación continua se trata de forzar al alumno a que siga la asignatura de forma regular a lo largo del curso.

## 8. Recursos didácticos

### 8.1. Recursos didácticos de la asignatura

| Nombre                   | Tipo         | Observaciones  |
|--------------------------|--------------|--|
| Apuntes de la asignatura | Bibliografía | Apuntes que cubren la teoría de prácticamente toda la asignatura. Contienen una bibliografía en inglés y castellano que amplía la información contenida en los apuntes |