



| Teaching Guide | | | | |
|--------------------------|---|--------|-----------|---------|
| Identifying Data | | | | 2023/24 |
| Subject (*) | Modelos Matemáticos en Finanzas | Code | 614455216 | |
| Study programme | Mestrado Universitario en Enxeñaría Matemática | | | |
| Descriptors | | | | |
| Cycle | Period | Year | Type | Credits |
| Official Master's Degree | 2nd four-month period | First | Optional | 6 |
| Language | Spanish | | | |
| Teaching method | Face-to-face | | | |
| Prerequisites | | | | |
| Department | Matemáticas | | | |
| Coordinador | | E-mail | | |
| Lecturers | | E-mail | | |
| Web | www.m2i.es | | | |
| General description | Se pretende que el alumno conozca los modelos y métodos matemáticos más utilizados para la valoración de productos financieros derivados más usuales. | | | |

| Study programme competences | |
|-----------------------------|--|
| Code | Study programme competences |
| A1 | Conocer y comprender los problemas que surgen en el ámbito de la Ingeniería y de las Ciencias Aplicadas como punto de partida para un adecuado modelado matemático. |
| A2 | Saber determinar si el modelo de un proceso está bien planteado y formularlo matemáticamente en el marco funcional adecuado. |
| A3 | Ser capaz de seleccionar el conjunto de técnicas numéricas más adecuadas para resolver un modelo matemático. |
| A4 | Conocer los lenguajes y herramientas informáticas para implementar los métodos numéricos. |
| A6 | Tener habilidades para integrar los conocimientos de los puntos anteriores con vistas a la simulación numérica de procesos o dispositivos surgidos en la industria o en la empresa en general, y ser capaz de desarrollar nuevas aplicaciones informáticas de simulación numérica. |
| A7 | Desarrollar habilidades para identificar los modelos matemáticos subyacentes en un proceso planteado por profesionales de la empresa o de la industria. Ser capaz de proceder a su resolución eficiente, siguiendo las distintas etapas de modelado, análisis, elección del método numérico, simulación en el ordenador, validación de resultados, redacción de informes y la comunicación clara de las conclusiones a expertos de la industria. |
| B1 | Adquirir habilidades de aprendizaje que les permitan integrarse en equipos de I+D+i del mundo empresarial. |
| B2 | Adquirir habilidades de inicio a la investigación para seguir con éxito los estudios de doctorado. |
| B3 | Ser capaz de realizar un análisis crítico, evaluación y síntesis de ideas nuevas y complejas. |
| B4 | Saber comunicarse con sus colegas, con la comunidad académica en su conjunto y con la sociedad en general en el ámbito de la Matemática Aplicada. |
| B5 | Ser capaz de fomentar en contextos académicos y profesionales el avance tecnológico. |

| Learning outcomes | | | |
|--|--------------------------|-----------------------------|--|
| Learning outcomes | | Study programme competences | |
| 1. Conocer el funcionamiento de los productos financieros, de tipo opciones y de tipo bonos, más usuales | AC1 AC7 | BJ1 BC3 | |
| 2. Conocer las herramientas de cálculo estocástico necesarias para la valoración | AC2 AC7 | BR1 | |
| 3. Conocer la metodología de cobertura dinámica para establecer modelos matemáticos de tipo BlackScholes | AC2 AC3 AC6 AC7 | BJ1 BR1 | |



| | | | |
|---|--------------------------|--------------------------|--|
| 4. Dado un produto financeiro, saber obter el modelo de BlackScholes adecuado. | AC1 AC2 AC7 | BJ1 BR1 BC1 BC3 | |
| 5. Conocer los métodos numéricos adecuados para resolver los modelos de BlackScholes de cada producto (con uno o dos factores estocásticos) | AC3 AC4 AC6 AC7 | BJ1 BR1 | |
| 6. Conocer algunos modelos de riesgo financiero | AC1 AC2 AC3 AC7 | BJ1 BR1 BC1 BC2 | |
| | | | |

| Contents | |
|--|-----------|
| Topic | Sub-topic |
| 1. Mercados financieros y productos financieros derivados. | |
| 2. Valor actualizado de productos sin riesgo. | |
| 3. Cálculo Estocástico. Modelos de precios de activos con riesgo. | |
| 4. Técnica de cobertura dinámica y modelos de BlackScholes. | |
| 5. Modelos BlackScholes para opciones y bonos con un factor estocástico | |
| 6. Modelos BlackScholes para opciones y bonos con dos factores estocásticos | |
| 7. Riesgos financieros: estadísticos de riesgos, simulación histórica, ajuste de modelos, backtesting. | |

| Planning | | | | |
|--------------------------------|--------------|----------------------|-------------------------------|-------------|
| Methodologies / tests | Competencies | Ordinary class hours | Student?s personal work hours | Total hours |
| Guest lecture / keynote speech | | 42 | 0 | 42 |
| Problem solving | | 0 | 60 | 60 |
| Objective test | | 4 | 4 | 8 |
| Guest lecture / keynote speech | | 42 | 0 | 42 |
| Problem solving | | 0 | 60 | 60 |
| Problem solving | | 0 | 36 | 36 |
| Personalized attention | | 4 | 0 | 4 |

(*)The information in the planning table is for guidance only and does not take into account the heterogeneity of the students.

| Methodologies | |
|--------------------------------|---|
| Methodologies | Description |
| Guest lecture / keynote speech | <ul style="list-style-type: none"> - Se entrega previamente a las sesiones un documento .pdf con las transparencias que se expondrán en clases - Se usará tablet PC y sistema de videoconferencia para la impartición de la sesión magistra a los alumnos de los tres campus - Se fomentará intervención de los alumnos con preguntas y se resolverán dudas o ilustrarán comentarios mediante aplicacion Windows Journal |



| | |
|--------------------------------|--|
| Problem solving | - En los documentos .pdf que se exponen aparecen ejercicios sencillos para la revisión y aplicación de conceptos - Además se indican referencias bibliográficas donde se pueden encontrar ejercicios relacionados con la materia expuesta |
| Objective test | Se entregan al alumno enunciados de varios problemas para que los resuelva, pudiendo utilizar las transparencias que se han expuesto en clase |
| Guest lecture / keynote speech | |
| Problem solving | |
| Problem solving | Se dejan al alumno problemas o para que resuelva en casa, algunos son más cortos y otros requieren una mayor dedicación |

Personalized attention

| Methodologies | Description |
|-----------------|--|
| Problem solving | Tutorías por correo electrónico o presenciales a horas concertadas entre el alumno y el profesor |

Assessment

| Methodologies | Competencies | Description | Qualification |
|-----------------|--------------|--|---------------|
| Objective test | | Se realizará una prueba escrita de aplicación práctica de los conocimientos impartidos en fecha fijada con una fecha adicional para recuperación de la misma | 50 |
| Problem solving | | Se valorarán los ejercicios propuestos en clases para su realización fuera de clases | 50 |

Assessment comments

| |
|--|
| |
|--|

Sources of information

| | |
|----------------------|--|
| Basic | <ul style="list-style-type: none"> - T.Mikosch (1998). Elementary Stochastic Calculus with Finance in View . World Scientific (Singapur) - J.C.Hull (2000). Futures and Other Derivatives . PrenticeHall Inc., (New Jersey) - P.Wilmott, S.Howison, J.Dewynne (1996). Option Pricing: Mathematical Models and Computation . Oxford Financial Press (Oxford) - A.J. McNeal, R. Frey, P. Embrecht (2005). Quantitative Risk Management . Princeton Series in Finance - P.Wilmott, S.Howison, J.Dewynne (1996). The Mathematics of Financial Derivatives, A Student Introduction. Cambridge University Press (Cambridge) |
| Complementary | <ul style="list-style-type: none"> - P.G.Zhang (1998). Exotic Options, A guide to second generation options. World Scientific (Singapur) - Y.K.Kwok (1998). Mathematical Models of Financial Derivatives . Springer Finance, Springer (Singapur) - R.Seydel (2002). Tools for Computational Finance . SpringerVerlag (Berlin) |

Recommendations

Subjects that it is recommended to have taken before

| |
|--|
| |
|--|

Subjects that are recommended to be taken simultaneously

| |
|--|
| |
|--|

Subjects that continue the syllabus

| |
|---|
| Ecuacións en Derivadas Parciais I/614455101 |
| Métodos Numéricos I/614455106 |

Other comments

| |
|---|
| Además del estudio de la materia a medida que se va impartiendo la lección magistral, se recomienda la realización de los ejercicios y trabajo de modo continuado, utilizando, si es preciso, la bibliografía recomendada |
|---|



(*)The teaching guide is the document in which the URV publishes the information about all its courses. It is a public document and cannot be modified. Only in exceptional cases can it be revised by the competent agent or duly revised so that it is in line with current legislation.