



| Guía Docente          |                                                                                                                                                       |                    |          |           |
|-----------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|----------|-----------|
| Datos Identificativos |                                                                                                                                                       |                    |          | 2019/20   |
| Asignatura (*)        | Modelos Matemáticos en Finanzas                                                                                                                       |                    | Código   | 614455216 |
| Titulación            | Mestrado Universitario en Enxeñaría Matemática                                                                                                        |                    |          |           |
| Descriptor            |                                                                                                                                                       |                    |          |           |
| Ciclo                 | Período                                                                                                                                               | Curso              | Tipo     | Créditos  |
| Mestrado Oficial      | 2º cuatrimestre                                                                                                                                       | Primeiro           | Optativa | 6         |
| Idioma                | Castelán                                                                                                                                              |                    |          |           |
| Modalidade docente    | Presencial                                                                                                                                            |                    |          |           |
| Prerrequisitos        |                                                                                                                                                       |                    |          |           |
| Departamento          | Matemáticas                                                                                                                                           |                    |          |           |
| Coordinación          |                                                                                                                                                       | Correo electrónico |          |           |
| Profesorado           |                                                                                                                                                       | Correo electrónico |          |           |
| Web                   | www.m2i.es                                                                                                                                            |                    |          |           |
| Descrición xeral      | Se pretende que el alumno conozca los modelos y métodos matemáticos más utilizados para la valoración de productos financieros derivados más usuales. |                    |          |           |

| Competencias do título |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Código                 | Competencias do título                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| 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.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |

| Resultados da aprendizaxe                                                                                |     |                        |  |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|------------------------|--|
| Resultados de aprendizaxe                                                                                |     | Competencias do título |  |
| 1. Conocer el funcionamiento de los productos financieros, de tipo opciones y de tipo bonos, más usuales | AM1 | BP1                    |  |
|                                                                                                          | AM7 | BM3                    |  |
| 2. Conocer las herramientas de cálculo estocástico necesarias para la valoración                         | AM2 | BI1                    |  |
|                                                                                                          | AM7 |                        |  |
| 3. Conocer la metodología de cobertura dinámica para establecer modelos matemáticos de tipo BlackScholes | AM2 | BP1                    |  |
|                                                                                                          | AM3 | BI1                    |  |
|                                                                                                          | AM6 |                        |  |
|                                                                                                          | AM7 |                        |  |



|                                                                                                                                             |                          |                          |  |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|--------------------------|--|
| 4. Dado un produto financeiro, saber obter o modelo de BlackScholes adecuado.                                                               | AM1<br>AM2<br>AM7        | BP1<br>BI1<br>BM1<br>BM3 |  |
| 5. Conocer los métodos numéricos adecuados para resolver los modelos de BlackScholes de cada producto (con uno o dos factores estocásticos) | AM3<br>AM4<br>AM6<br>AM7 | BP1<br>BI1               |  |
| 6. Conocer algunos modelos de riesgo financiero                                                                                             | AM1<br>AM2<br>AM3<br>AM7 | BP1<br>BI1<br>BM1<br>BM2 |  |
|                                                                                                                                             |                          |                          |  |

| Contidos                                                                                               |          |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|
| Temas                                                                                                  | Subtemas |
| 1. Mercados financeiros e produtos financeiros derivados.                                              |          |
| 2. Valor actualizado de produtos 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 financeiros: estadísticos de riesgos, simulación histórica, ajuste de modelos, backtesting. |          |

| Planificación                                                                                                            |              |                   |                                           |              |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|-------------------|-------------------------------------------|--------------|
| Metodoloxías / probas                                                                                                    | Competencias | Horas presenciais | Horas non presenciais / traballo autónomo | Horas totais |
| Sesión maxistral                                                                                                         |              | 42                | 0                                         | 42           |
| Solución de problemas                                                                                                    |              | 0                 | 60                                        | 60           |
| Proba obxectiva                                                                                                          |              | 4                 | 4                                         | 8            |
| Sesión maxistral                                                                                                         |              | 42                | 0                                         | 42           |
| Solución de problemas                                                                                                    |              | 0                 | 60                                        | 60           |
| Solución de problemas                                                                                                    |              | 0                 | 36                                        | 36           |
| Atención personalizada                                                                                                   |              | 4                 | 0                                         | 4            |
| *Os datos que aparecen na táboa de planificación son de carácter orientativo, considerando a heteroxeneidade do alumnado |              |                   |                                           |              |

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



|                       |                                                                                                                                                                                                                                              |
|-----------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Solución de problemas | - En los documentos .pdf que se exponen aparecen ejercicios sencillos para la revisión y aplicación de conceptos<br>- Además se indican referencias bibliográficas donde se pueden encontrar ejercicios relacionados con la materia expuesta |
| Proba obxectiva       | Se entregan al alumno enunciados de varios problemas para que los resuelva, pudiendo utilizar las transparencias que se han expuesto en clase                                                                                                |
| Sesión maxistral      |                                                                                                                                                                                                                                              |
| Solución de problemas |                                                                                                                                                                                                                                              |
| Solución de problemas | Se dejan al alumno problemas o para que resuelva en casa, algunos son más cortos y otros requieren una mayor dedicación                                                                                                                      |

| Atención personalizada |                                                                                                  |
|------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Metodoloxías           | Descrición                                                                                       |
| Solución de problemas  | Tutorías por correo electrónico o presenciales a horas concertadas entre el alumno y el profesor |

| Avaliación            |              |                                                                                                                                                              |               |
|-----------------------|--------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|
| Metodoloxías          | Competencias | Descrición                                                                                                                                                   | Cualificación |
| Proba obxectiva       |              | 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            |
| Solución de problemas |              | Se valorarán los ejercicios propuestos en clases para su realización fuera de clases                                                                         | 50            |

| Observacións avaliación |
|-------------------------|
|                         |

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

| Recomendacións                                                                                                                                                                                                            |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Materias que se recomenda ter cursado previamente</b>                                                                                                                                                                  |
|                                                                                                                                                                                                                           |
| <b>Materias que se recomenda cursar simultaneamente</b>                                                                                                                                                                   |
|                                                                                                                                                                                                                           |
| <b>Materias que continúan o temario</b>                                                                                                                                                                                   |
| Ecuacións en Derivadas Parciais I/614455101                                                                                                                                                                               |
| Métodos Numéricos I/614455106                                                                                                                                                                                             |
| Observacións                                                                                                                                                                                                              |
| 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 |



(\*)A Guía docente é o documento onde se visualiza a proposta académica da UDC. Este documento é público e non se pode modificar, salvo casos excepcionais baixo a revisión do órgano competente dacordo coa normativa vixente que establece o proceso de elaboración de guías