



Teaching Guide

Identifying Data					2015/16
Subject (*)	Mathematical modeling in finance	Code	614855211		
Study programme	Mestrado Universitario en Matemática Industrial (2013)				
Descriptors					
Cycle	Period	Year	Type	Credits	
Official Master's Degree	2nd four-month period	First	Optativa	6	
Language	Spanish				
Teaching method	Face-to-face				
Prerequisites					
Department	Matemáticas				
Coordinador	Vazquez Cendon, Carlos	E-mail	carlos.vazquez.cendon@udc.es		
Lecturers	Vazquez Cendon, Carlos	E-mail	carlos.vazquez.cendon@udc.es		
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	Alcanzar un conocimiento básico en un área de Ingeniería/Ciencias Aplicadas, como punto de partida para un adecuado modelado matemático, tanto en contextos bien establecidos como en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios y multidisciplinares.
A2	Modelar ingredientes específicos y realizar las simplificaciones adecuadas en el modelo que faciliten su tratamiento numérico, manteniendo el grado de precisión, de acuerdo con requisitos previamente establecidos.
A3	Determinar si un modelo de un proceso está bien planteado matemáticamente y bien formulado desde el punto de vista físico.
A4	Ser capaz de seleccionar un conjunto de técnicas numéricas, lenguajes y herramientas informáticas, adecuadas para resolver un modelo matemático.
A5	Ser capaz de validar e interpretar los resultados obtenidos, comparando con visualizaciones, medidas experimentales y/o requisitos funcionales del correspondiente sistema físico/de ingeniería.
A6	Ser capaz de extraer, empleando diferentes técnicas analíticas, información tanto cualitativa como cuantitativa de los modelos.
A7	Saber modelar elementos y sistemas complejos o en campos poco establecidos, que conduzcan a problemas bien planteados/formulados.
A8	Saber adaptar, modificar e implementar herramientas de software de simulación numérica.
B1	Saber aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios, incluyendo la capacidad de integrarse en equipos multidisciplinares de I+D+i en el entorno empresarial.
B2	Poseer conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación, sabiendo traducir necesidades industriales en términos de proyectos de I+D+i en el campo de la Matemática Industrial
B3	Ser capaz de integrar conocimientos para enfrentarse a la formulación de juicios a partir de información que, aun siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos.
B4	Saber comunicar las conclusiones, junto con los conocimientos y razones últimas que las sustentan, a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades.
B5	Poseer las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo, y poder emprender con éxito estudios de doctorado.

Learning outcomes

Learning outcomes	Study programme competences



Coñecer o funcionamento dos produtos financeiros, de tipo opcións e de tipo bonos, máis usuais	AC1 AC2 AC5 AC6 AC7	BJ1 BC3 BR1
Coñecer as ferramentas de cálculo aleatorio necesarias para a valoración	AC2 AC6 AC7	BJ1 BR1
Coñecer a metodoloxía de cobertura dinámica para establecer modelos matemáticos de tipo BlackScholes	AC2 AC3 AC7	BJ1 BC1 BR1
Dado un produto financeiro, saber obter o modelo de BlackScholes axeitado.	AC1 AC2 AC4 AC7	BC1 BC2 BC3 BR1
Coñecer os métodos numéricos axeitados para resolver os modelos de BlackScholes de cada produto (cun ou dous factores aleatorios).	AC4 AC5 AC8	BC1 BC2 BC3 BR1
Coñecer e calcular con algúns modelos de risco financeiro	AC1 AC2 AC5 AC6 AC7	BJ1 BC1 BC2 BC3 BR1

Contents	
Topic	Sub-topic
1. Mercados financeiros e produtos financeiros derivados.	
2. Valor actualizado de produtos sen risco.	
3. Modelos de prezos de activos con risco.	
4. Técnica de cobertura dinámica e modelos de Black-Scholes.	
5. Modelos Black-Scholes para opcións e bonos cun factor estocástico.	
6. Modelos Black-Scholes para opcións e bonos con dous factores estocásticos.	
Calculo de riscos financeiros: risco de valoración e de contraparte: Definicións, metodoloxía e uso.	

Planning				
Methodologies / tests	Competencies / Results	Teaching hours (in-person & virtual)	Student?s personal work hours	Total hours
Problem solving	A2 A3 A4 A5 A6 A7 B5 B3 B1	0	60	60
Problem solving	A2 A3 A4 A5 A6 A7 B5 B3 B1	0	36	36
Objective test	A2 A3 A6 A7 B5	4	0	4



Guest lecture / keynote speech	A1 A2 A3 A4 A5 A6 A7 A8 B2 B5 B3 B1 B4	42	0	42
Personalized attention		8	0	8

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

Methodologies	
Methodologies	Description
Problem solving	Entréganse ao alumno unha lista de problemas, algúns son sinxelos para practicar conceptos e técnicas, outros son máis complicados Solución de problemas
Problem solving	- Nos documentos.pdf que se expoñen aparecen exercicios sinxelos para a revisión e aplicación de conceptos - Ademais indícanse referencias bibliográficas onde se poden encontrar exercicios relacionados coa materia exposta
Objective test	Se entregan ao alumno enunciados de varios problemas para que os resolva, podendo utilizar as transparencias que se expuxeron en clase
Guest lecture / keynote speech	- Entrégase previamente ás sesións un documento.pdf coas transparencias que se expoñerán en clases - Usarase tablet PC e sistema de videoconferencia para a impartición da sesión magistra aos alumnos dos tres campus - Fomentarase intervención dos alumnos con preguntas e resolveranse dúbidas ou ilustrarán comentarios mediante aplicación Windows Journal

Personalized attention	
Methodologies	Description
Problem solving	Revísanse os problemas realizados por cada alumno, que forman parte da cualificación

Assessment			
Methodologies	Competencies / Results	Description	Qualification
Objective test	A2 A3 A6 A7 B5	Realizarase unha proba escrita de aplicación práctica dos coñecementos impartidos en data fixada cunha data adicional para recuperación desta	50
Problem solving	A2 A3 A4 A5 A6 A7 B5 B3 B1	Valoraranse os exercicios propostos en clases para a súa realización fóra de clases	50

Assessment comments

Sources of information



Basic	<ul style="list-style-type: none">- D. Brigo, M. Morini, A.Pallavicini (2013). Counterparty credit risk, collateral and funding. Wiley Financial Series- K.Dowd (2005). Measuring market risk. Wiley Financial Series- J. Gregory (2010). Counterparty credit risk: the new challenge for global financial markets. Wiley Financial Series- J.C.Hull (2000). Options, Futures and Other Derivatives. Prentice-Hall Inc., (New Jersey)- T.Mikosch (1998). Elementary Stochastic Calculus with Finance in View. World Scientific, (Singapur)- A. Pascucci (2011). PDE and martingale methods in option pricing. Bocconi University Press, Springer- R.Seydel (2007). Tools for Computational Finance. Universiteitext, Springer-Verlag- C. Vázquez (2010). An introduction to Black-Scholes modeling and numerical methods in derivatives pricing. MAT Serie A- P.Wilmott, S.Howison, J.Dewynne (1996). The mathematics of Financial Derivatives, A Student Introduction. Cambridge University Press- P.Wilmott, S.Howison, J.Dewynne (1996). Option Pricing: Mathematical Models and Computation. Oxford Financial Press- P.G.Zhang (1998). Exotic Options, A guide to second generation option. World Scientific (Singapur)
Complementary	

Recommendations

Subjects that it is recommended to have taken before

Stochastic numerical methods/614855226

Subjects that are recommended to be taken simultaneously

Subjects that continue the syllabus

Professional software in finance/614855218

Other comments

(*)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.