



1. Identificación

1.1. De la asignatura

Curso Académico	2025/2026
Titulación	MÁSTER UNIVERSITARIO EN MATEMÁTICA AVANZADA, Programa Académico de Simultaneidad de Doble Titulación con Itinerario específico de Máster Universitario en Formación del Profesorado de Educación Secundaria Obligatoria y Bachillerato, Formación Profesional, Enseñanzas de Idiomas y Enseñanzas Artísticas (Especialidad Matemáticas) y Máster Universitario en Matemática Avanzada
Nombre de la asignatura	MODELIZACIÓN Y CUANTIFICACIÓN DE RIESGOS
Código	6379
Curso	PRIMERO PRIMERO
Carácter	OPTATIVA
Número de grupos	2
Créditos ECTS	3.0
Estimación del volumen de trabajo	75.0 75.0
Organización temporal	2º Cuatrimestre 2º Cuatrimestre
Idiomas en que se imparte	Español

1.2. Del profesorado: Equipo docente

BELZUNCE TORREGROSA, FELIX LUIS

Docente: GRUPO 1, PCEO PROF+MATEMÁTICAS

Coordinación de los grupos: GRUPO 1, PCEO PROF+MATEMÁTICAS

Coordinador de la asignatura

Categoría

CATEDRATICOS DE UNIVERSIDAD

Área

ESTADÍSTICA E INVESTIGACIÓN OPERATIVA

Departamento

ESTADÍSTICA E INVESTIGACIÓN OPERATIVA

Correo electrónico / Página web / Tutoría electrónicabelzunce@um.es Tutoría electrónica: Sí**Teléfono, horario y lugar de atención al alumnado**

Duración:	Día:	Horario:	Lugar:
A	Miércoles	09:00-10:00	868883618, Facultad de Matemáticas y Aulario General B1.2.014 (DESPACHO PROF. FÉLIX LUIS BELZUNCE TORREGROSA)

Observaciones:

Teléfono: 868883618

Duración:	Día:	Horario:	Lugar:
A	Martes	09:00-10:00	868883618, Facultad de Matemáticas y Aulario General B1.2.014 (DESPACHO PROF. FÉLIX LUIS BELZUNCE TORREGROSA)

Observaciones:

No consta

Duración:	Día:	Horario:	Lugar:
A	Viernes	09:00-10:00	868883618, Facultad de Matemáticas y Aulario General B1.2.014 (DESPACHO PROF. FÉLIX LUIS BELZUNCE TORREGROSA)

Observaciones:

:

MARTINEZ RIQUELME, CAROLINA

Docente: GRUPO 1, PCEO PROF+MATEMÁTICAS

Coordinación de los grupos:

Categoría

PROFESORES TITULARES DE UNIVERSIDAD

Área

ESTADÍSTICA E INVESTIGACIÓN OPERATIVA

Departamento

ESTADÍSTICA E INVESTIGACIÓN OPERATIVA

Correo electrónico / Página web / Tutoría electrónicacarolina.martinez7@um.es Tutoría electrónica: Sí**Teléfono, horario y lugar de atención al alumnado**

Duración:	Día:	Horario:	Lugar:
C2	Miércoles	10:00-13:00	868883636, Facultad de Matemáticas y Aulario General B1.2.010

Observaciones:

Despacho 2.06 (Planta 2ª)

Duración:	Día:	Horario:	Lugar:
C1	Miércoles	10:00-13:00	868883636, Facultad de Matemáticas y Aulario General B1.2.010

Observaciones:

Despacho 2.06 (Planta 2ª)

ZAPATA GARCIA, JOSE MIGUEL

Docente: GRUPO 1, PCEO PROF+MATEMÁTICAS

Coordinación de los grupos:

Categoría

PROFESOR PERMANENTE LABORAL

Área

ESTADÍSTICA E INVESTIGACIÓN OPERATIVA

Departamento

ESTADÍSTICA E INVESTIGACIÓN OPERATIVA

Correo electrónico / Página web / Tutoría electrónica

jmzg1@um.es Tutoría electrónica: Sí

Teléfono, horario y lugar de atención al alumnado

Duración:	Día:	Horario:	Lugar:
A	Martes	12:00-14:00	868883638, Facultad de Matemáticas y Aulario General B1.2.018

Observaciones:

Los alumnos podrán solicitar tutoría para cualquier hora y día y si el profesor dispone de ese hueco les atenderá. Alternativamente, se ofrece tutoría online.

Duración:	Día:	Horario:	Lugar:
A	Lunes	12:00-14:00	868883638, Facultad de Matemáticas y Aulario General B1.2.018

Observaciones:

Los alumnos podrán solicitar tutoría para cualquier hora y día y si el profesor dispone de ese hueco les atenderá. Alternativamente, se ofrece tutoría online.

2. Presentación

La cuantificación del riesgo en cualquier operación de empresas aseguradoras y financieras es uno de los problemas de mayor interés en este contexto. En esta asignatura se pretende proveer al alumno con las principales técnicas de modelización y cuantificación de riesgos. Para ello utilizaremos técnicas de simulación para la evaluación de modelos de riesgos individuales y colectivos basadas en la teoría de cópulas. La evaluación de los riesgos se llevará a través de las medidas de riesgos más usuales como son el VaR (value at risk) y TVaR (tail value at risk). Para finalizar se facilitarán herramientas para la comparación de riesgos.

3. Condiciones de acceso a la asignatura

3.1. Incompatibilidades

No constan

3.2. Requisitos

No constan

3.3. Recomendaciones

Se recomienda al alumno estar matriculado en la asignatura Caracterización, clasificación y ordenación de distribuciones, dado que se usarán definiciones y resultados dados en esta asignatura

4. Competencias

4.1. Competencias básicas

- CB6: Poseer y comprender 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
- CB7: Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio
- CB8: Que los estudiantes sean capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios
- CB9: Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades
- CB10: Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.

4.2. Competencias de la titulación

- CG1: Ser capaz de aplicar técnicas matemáticas de investigación en diversos campos, tanto de matemática fundamental como aplicada.
- CG2: Ser capaz de aplicar técnicas matemáticas en diversas actividades profesionales.
- CG3: Ser capaz de aplicar técnicas matemáticas en el desarrollo de proyectos de I+D+i.
- CG4: Ser capaz de aplicar los conocimientos adquiridos para resolver problemas en entornos nuevos o poco conocidos tanto en matemáticas como en contextos más generales o multidisciplinares que estén relacionados con su especialidad. (Meces /BOE (a)).
- CG5: Ser capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios y conjeturas a partir de información incompleta o limitada en la aplicación de técnicas y conocimientos matemáticos. (Meces/BOE (b)).
- CG6: Saber comunicar conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades. (Meces/BOE (c))
- CG7: Poseer habilidades de aprendizaje que permitan continuar futuros estudios de forma autodirigido o autónoma. (Meces /BOE (d))
- CG8: Ser capaz de trabajar en grupo y en equipos multidisciplinares.
- CE1: Poseer conocimientos teóricos y prácticos de un área de conocimiento de matemáticas para poder acceder a los estudios de doctorado y realizar una tesis doctoral.

- CE2: Ser capaz de leer críticamente trabajos especializados o de investigación e incorporar los resultados a su trabajo.
- CE3: Ser capaz de abstraer y analizar información sobre diversos procedimientos, y de realizar razonamientos lógicos e identificar errores.
- CE4: Ser capaz de realizar transferencia de resultados matemáticos a otras disciplinas y actividades.
- CE5: Ser capaz de modelar matemáticamente problemas teóricos o reales.
- CE6: Conocer técnicas de resolución y ser capaz de idear procedimientos de resolución de los modelos matemáticos objetos de estudio.
- CE7: Manejar las herramientas informáticas que sirven de ayuda a la resolución de los problemas objeto de estudio.

4.3. Competencias transversales y de materia

- CM1 Conocer y usar las principales técnicas de simulación de vectores y variables aleatorias, y su aplicación al estudio de modelos de riesgos individuales y colectivos
- CM2 Conocer y usar los principales modelos paramétricos para la modelización de vectores aleatorios en el contexto de la teoría de riesgos en las empresas financieras y de seguros
- CM3 Saber ajustar modelos de cópulas a datos reales provenientes de empresas aseguradoras y financieras
- CM4 Conocer las principales medidas de riesgos, sus propiedades más importantes, procedimientos de cálculo y estimación
- CM4 Conocer los principales criterios de comparación de riesgos

5. Contenidos

5.1. Teoría

Tema 1: Modelos probabilísticos en teoría de riesgos.

Los contenidos de este tema se impartirán en las semanas 1, 2 y 3

- Conceptos básicos de teoría de probabilidad usados en teoría de riesgos
- Modelo de riesgos individuales y riesgos colectivos
- Estudio de la convolución de variables aleatorias: Métodos exactos y aproximados

Tema 2: Medidas de riesgos.

Los contenidos de este tema se impartirán en las semanas 4, 5, 6 y 7

- Introducción a las medidas de riesgos
- Valor en riesgo (VaR) , cola del valor en riesgo (TVaR) y otras medidas relacionadas
- Principales propiedades del VaR y TVaR como medidas de riesgos

Tema 3: Comparación de riesgos.

Los contenidos de este tema se impartirán en las semanas 8 y 9

- Comparación univariante de variables aleatorias: Órdenes estocástico, dispersivo, right-spread, creciente convexo y cociente de verosimilitudes
- Comparación multivariante de vectores aleatorios: Órdenes estocástico, cociente de verosimilitudes, dispersivo y crecientes convexo
- Comparación de riesgos individuales y colectivos

5.2. Prácticas

■ Práctica 1: Simulación de modelos probabilísticos en teoría de riesgos

En esta práctica veremos los métodos de Panjer y de Monte Carlo para la evaluación de la función de distribución de convoluciones en el contexto de seguros y finanzas

El contenido de esta práctica se desarrollará durante la semana 10

Relacionado con:

- Tema 1: Modelos probabilísticos en teoría de riesgos.

■ Práctica 2: Estimación de medidas de riesgos

En esta práctica veremos las principales técnicas para la estimación del valor en riesgo y cola del valor en riesgo

Los contenidos de esta práctica se desarrollarán en la semana 11

Relacionado con:

- Tema 2: Medidas de riesgos.

■ Práctica 3: Comparación de riesgos

En esta práctica veremos técnicas de inferencia para la validación de los órdenes estocástico y creciente convexo

Los contenidos de esta práctica se desarrollarán durante la semana 12

Relacionado con:

- Tema 3: Comparación de riesgos.

6. Actividades Formativas

Actividad Formativa	Metodología	Horas	Presencialidad
AF1: AF1: Exposición teórica/Clase magistral: exposición teórica, clase magistral, proyección, etc., dirigida al gran grupo, con independencia de que su contenido sea teórico o práctico. Junto a la exposición de conocimientos, en las clases se plantean cuestiones, se aclaran dudas, se realizan ejemplificaciones, se establecen relaciones		12.8	100.0

con las diferentes actividades prácticas que se realizan y se orienta la búsqueda de información.

AF2: AF2: Clases Prácticas/resolución de problemas: Actividades prácticas de ejercicios y resolución de problemas, estudio de casos, aprendizaje orientado a proyectos, exposición y análisis de trabajos, debates, simulaciones, etc. Suponen la realización de tareas por parte de los alumnos, dirigidas y supervisadas por el profesor, con independencia de que en el aula se realicen individualmente o en grupos reducidos.	3.2	100.0
AF4: AF4: Tutoría o trabajos dirigidos: Dirigir el trabajo de los alumnos cuando están fuera del aula y disponer de un sistema de orientación, tutoría y seguimiento de esas tareas. Puede ser individual o en grupos pequeños.	1.6	100.0
AF5: AF5: Laboratorio prácticas informáticas: Actividades de los alumnos en aulas de informática, realizadas en grupos reducidos o individualmente, dirigidas al uso y conocimiento de TIC, supervisadas por el profesor.	6.4	100.0
AF9: AF9: Trabajo autónomo del alumno: Actividades individuales de los alumnos supervisadas o no por el profesor.	51.0	0.0
Totales	75,00	

7. Horario de la asignatura

<https://www.um.es/web/estudios/masteres/matematica-avanzada/2025-26#horarios>

8. Sistemas de Evaluación

Identificador	Denominación del instrumento de evaluación	Criterios de Valoración	Ponderación
SE1	SE1: Resolución de problemas /Casos prácticos: Los profesores propondrán problemas/casos prácticos para que sean resueltos por los alumnos (individualmente o en grupo) explicando las soluciones de forma oral y/o escrita.	Evaluación de contenidos teóricos mediante la presentación escrita de resoluciones a cuestiones teóricas propuestas a lo largo del desarrollo de la asignatura Será necesario obtener al menos un 30% de la nota máxima de esta prueba para poder superar la asignatura, de no darse este requisito la nota final de la asignatura no podrá superar el valor de 4	35.0
SE2	SE2: Exposición y realización de trabajos: Realización de trabajos, informes y exposición de los resultados obtenidos y los procedimientos usados, así como respuestas razonadas a las posibles cuestiones que se plantee sobre el mismo.	Evaluación de contenidos prácticos mediante la presentación oral de un análisis de datos del sector de seguros o financieros de acuerdo con las técnicas vistas durante la asignatura Será necesario obtener al menos un 30% de la nota máxima de esta prueba para poder superar la asignatura, de no darse este requisito la nota final de la asignatura no podrá superar el valor de 4	35.0
SE3	SE3: Pruebas escritas (exámenes): Pruebas objetivas, de desarrollo, de respuesta corta, de ejecución de	Evaluación de contenidos teóricos mediante prueba escrita sobre los contenidos teóricos de la asignatura	30.0

tareas, de escala de actitudes realizadas por los alumnos para mostrar los conocimientos teóricos y prácticos adquiridos.

Será necesario obtener al menos un 30% de la nota máxima de esta prueba para poder superar la asignatura, de no darse este requisito la nota final de la asignatura no podrá superar el valor de 4

9. Fechas de exámenes

<https://www.um.es/web/estudios/masteres/matematica-avanzada/2025-26#exámenes>

10. Resultados del Aprendizaje

Los alumnos deberán conocer los resultados fundamentales de los contenidos mencionados antes y deberán saber aplicar estos conocimientos para resolver problemas relacionados con dichos contenidos. En particular, los alumnos deberán conocer las medidas valor en riesgo y cola del valor en riesgo, sus propiedades como medida de riesgo y su uso como herramienta para comparar riesgos. Además, deberán conocer los métodos estadísticos para el estudio de dichas medidas a partir de conjuntos de datos de finanzas y empresas aseguradoras.

11. Bibliografía

Bibliografía básica

- [Belzunce, F., Martínez-Riquelme C., Mulero J. \(2016\). An Introduction to Stochastic Orders. Elsevier-Academic-Press.](#)
- [Denuit, M., Dhaene, J., Goovaerts, M. y Kaas, R. \(2005\). Actuarial Theory for Dependent Risks. John Wiley & Sons.](#)
- [Joe, H. \(2015\). Dependence Modelling with Copulas. CRC Press.](#)
- [McNeil, A.J., Frey, R. y Embrechts, P. \(2015\). Quantitative Risk Management. Princeton University Press.](#)
- [Rotar, V.I. \(2015\). Actuarial Models. The Mathematics of Insurance. CRC Press.](#)

Bibliografía complementaria

- [Kaas, R., Goovaerts, M., Dhaene, J. y Denuit, M. \(2008\). Modern Actuarial Risk Theory. Springer-Verlag.](#)

12. Observaciones

NECESIDADES EDUCATIVAS ESPECIALES

Aquellos estudiantes con discapacidad o necesidades educativas especiales podrán dirigirse al Servicio de Atención a la Diversidad y Voluntariado (ADYV - <https://www.um.es/adyv>) para recibir orientación sobre un mejor aprovechamiento de su proceso formativo y, en su caso, la adopción de medidas de equiparación y de mejora para la inclusión, en virtud de la Resolución Rectoral R-358/2016. El tratamiento de la información sobre este alumnado, en cumplimiento con la LOPD, es de estricta confidencialidad.

REGLAMENTO DE EVALUACIÓN DE ESTUDIANTES

El artículo 8.6 del Reglamento de Evaluación de Estudiantes (REVA) prevé que "salvo en el caso de actividades definidas como obligatorias en la guía docente, si el o la estudiante no puede seguir el proceso de evaluación continua por circunstancias sobrevenidas debidamente justificadas, tendrá derecho a realizar una prueba global".

Se recuerda asimismo que el artículo 22.1 del Reglamento de Evaluación de Estudiantes (REVA) estipula que "el o la estudiante que se valga de conductas fraudulentas, incluida la indebida atribución de identidad o autoría, o esté en posesión de medios o instrumentos que faciliten dichas conductas, obtendrá la calificación de cero en el procedimiento de evaluación y, en su caso, podrá ser objeto de sanción, previa apertura de expediente disciplinario".