



## FICHA IDENTIFICATIVA

### DATOS DE LA ASIGNATURA

**Código:** 43772

**Nombre:** Matemática avanzada para actuarios

**Ciclo:** Máster Universitario Oficial

**Créditos ECTS:** 6

**Curso académico:** 2025-26

### TITULACIONES

Titulación	Centro	Curso	Periodo
2171 - Máster Universitario en Ciencias Actuariales y Financieras	Facultat d'Economia	1	Primer cuatrimestre

### MATERIAS

Titulación	Materia	Carácter
2171 - Máster Universitario en Ciencias Actuariales y Financieras	Métodos cuantitativos	OBLIGATORIA

### COORDINACIÓN

VIDAL LLANA JUAN JOSE

## RESUMEN

Matemática Avanzada para Actuarios es una asignatura del Primer Semestre del Primer Curso. Su ubicación responde a la importancia formativa que reviste la asignatura dentro del plan de estudios con el objeto de sentar las bases técnicas y metodológicas en la que se apoyan gran parte de los desarrollos posteriores, que el estudiante irá adquiriendo en otras materias.

Conforme a las directrices marcadas por el **Core Syllabus for Actuarial Training en Europe** se pretende proporcionar los fundamentos matemáticos de la Ciencia Actuarial y Financiera. Estos fundamentos son esenciales a la hora de tratar los problemas de índole financiero-actuarial, enfatizando la aplicación de las técnicas que permiten afrontar con garantías otras disciplinas tales como la Matemática Financiera y la Estadística para Actuarios.

En esta línea, la asignatura también se vincula con parte de los contenidos que se desarrollan en otras materias tales como Gestión de Carteras, Seguros No Vida, Seguros de Vida, Salud y Pensiones, Solvencia, etc., contribuyendo a una mejor aplicación de las destrezas requeridas por el ejercicio profesional.

## CONOCIMIENTOS PREVIOS



## RELACIÓN CON OTRAS ASIGNATURAS DE LA MISMA TITULACIÓN

No se han especificado restricciones de matrícula con otras asignaturas del plan de estudios.

## OTROS TIPOS DE REQUISITOS

No se han establecido requisitos previos, pero para cursar adecuadamente la asignatura, el estudiante deberá conocer los contenidos típicos que se suelen impartir en los cursos introductorios de matemáticas en los estudios de ciencias sociales. Así, por ejemplo, el alumno deberá tener conocimientos básicos previos sobre cálculo diferencial e integral, representación de funciones y optimización.

## COMPETENCIAS / RESULTADOS DE APRENDIZAJE

-

Alcanzar sólidos fundamentos en las técnicas matemáticas y estadísticas como base para la comprensión de otras materias y elaboración de modelos del riesgo utilizados en la práctica actuarial.

Comprender y ser capaces de desarrollar las técnicas matemáticas y estadísticas que resultan relevantes para el trabajo actuarial: modelos de supervivencia, siniestralidad, tarificación, previsión y solvencia.

Que los/las estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo

Que los/las 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.

Que los/las 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.

Ser capaces de construir modelos adecuados al entorno económico empresarial a partir de las posibilidades que ofrecen las modernas tecnologías de la información y de la computación.

## DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS

### 1. El proceso de Integración

1.1. La Integral de Riemann: Fundamentos (concepto, interpretación, propiedades).

1.2. Métodos de integración.

1.3. Aplicaciones.



1.4. Análisis numérico: Integración Numérica.

2. La Integral Riemann-Stieltjes

2.1. Introducción.

2.2. Formalización y Propiedades.

2.3. Aproximación práctica (Cálculo).

2.4. Funciones de variación acotada.

2.5. Aplicaciones.

3. Introducción a la teoría de la medida

3.1. Introducción.

3.2. Medida de conjuntos.

3.3. Medida en funciones.

3.4. Integral de Lebesgue.

4. Integración Impropia

4.1. Introducción.

4.2. Integrales impropias de primera especie.

4.3. Integrales impropias de segunda especie.

4.4. Integrales impropias mixtas.



## 5. Funciones Eulerianas

5.1. Integrales paramétricas y funciones definidas por integrales.

5.2. Derivación bajo el signo integral. Formula de Leibniz.

5.3. La función gamma.

5.4. La función beta.

5.5. Aplicaciones.

## 6. Integral Múltiple

6.1. Medida en espacios producto. Volumen.

6.2. Integración iterada. Teorema de Fubini.

6.3. Cambios de variable: afín, coordenadas polares.

6.4. Regiones no acotadas e integrandos discontinuos.

6.5. Aplicaciones.

## 7. Ecuaciones diferenciales de primer orden

7.1. Introducción al análisis dinámico: trayectorias y modelos.

7.2. Conceptos básicos sobre ecuaciones diferenciales.

7.3. Métodos elementales de resolución para ecuaciones diferenciales ordinarias de primer orden: homogéneas, variables separables, lineales, reducibles a lineales y exactas.

7.4. Análisis gráfico-cualitativo y estabilidad.



7.5. Aplicaciones.

7.6. Análisis numérico: Cálculo Numérico de Ecuaciones Diferenciales.

8. Ecuaciones diferenciales de orden  $n$  y sistemas

8.1. Planteamiento general.

8.2. Ecuaciones diferenciales de orden  $n$  lineales homogéneas con coeficientes constantes.

8.3. Ecuaciones diferenciales de orden  $n$  lineales completas con coeficientes constantes. Análisis cualitativo.

8.4. Aplicaciones.

9. Ecuaciones en diferencias finitas de primer orden

9.1. Funciones discretas, operadores discretos y ecuaciones en diferencias.

9.2. Ecuaciones en diferencias de primer orden: conceptos generales y resolución.

9.3. Equilibrio y estabilidad de las soluciones.

9.4. Aplicaciones.

10. Ecuaciones en diferencias de orden  $n$

10.1. Ecuaciones en diferencias de orden  $n$ : conceptos generales y resolución.

10.2. Equilibrio y estabilidad de las soluciones.

10.3. Aproximación a los sistemas de ecuaciones en diferencias.

10.4. Aplicaciones.



11. Teoría del Control Óptimo

11.1. Planteamiento del problema.

11.2. El problema de control óptimo en tiempo continuo.

11.3. El problema de control óptimo en tiempo discreto.

11.4. Aplicaciones económicas, financieras y actuariales.

**VOLUMEN DE TRABAJO (HORAS)**

**ACTIVIDADES PRESENCIALES**

Actividad	Horas
Teoría	30,00
Prácticas en aula	30,00
<b>Total horas</b>	<b>60,00</b>

**ACTIVIDADES NO PRESENCIALES**

Actividad	Horas
Asistencia a otras actividades	4,00
Elaboración de trabajos individuales o en grupo	18,00
Estudio y trabajo autónomo	46,00
Preparación de clases	18,00
Preparación de actividades de evaluación	4,00
Resolución de casos prácticos	0,00
<b>Total horas</b>	<b>90,00</b>

**METODOLOGÍA DOCENTE**

Durante el curso, se trabajará sobre los contenidos del programa, simulando contenidos teóricos con ejercicios y supuestos prácticos, y se propondrán diversas tareas que el alumno deberá entregar en la forma y fecha que se detallará a lo largo del desarrollo del curso. Para ello, usarán, en cada caso y según las necesidades, todos los recursos disponibles (pizarra, presentaciones audiovisuales, ordenador, etc.) que se consideren más adecuados para lograr el correcto cumplimiento de los objetivos propuestos.

En general, las clases teóricas se impartirán a través de la metodología de la clase magistral, en la que el profesor destacará los aspectos fundamentales de cada tema y guiará el estudio a través de la bibliografía relevante, que debe usarse inexcusablemente para completar y profundizar en la materia.



Las clases prácticas consistirán en proponer preguntas y ejercicios, algunos de carácter aplicado al campo económico, financiero y actuarial, que el alumno deberá resolver en su caso, procediendo al planteamiento, modelización y discusión pertinente de la solución.

En las clases prácticas habrá soporte informático, para que el alumno pueda tener una visión actualizada del uso de paquetes y técnicas.

En las clases prácticas se tratarán las preguntas y problemas presentados previamente en las clases teóricas, excepto en algunos casos, en los que, dada la naturaleza práctica de la asignatura, la enseñanza de la asignatura se imparte solo en la sesión práctica.

Se puede acceder al material de enseñanza disponible desde el aula virtual, <http://aulavirtual.uv.es>.

## EVALUACIÓN

Esta asignatura utiliza un procedimiento de evaluación de competencias similar al resto de asignaturas del máster:

1. Un examen escrito o prueba de síntesis, que podrá constar tanto de preguntas teóricas como de problemas y casos reales.
2. La evaluación continua basada en la asistencia a clase y al resto de actividades formativas presenciales y la participación e implicación en el proceso de enseñanza-aprendizaje. Este apartado constará de una evaluación de las actividades prácticas desarrolladas por el estudiante, a partir de la elaboración de problemas en clase y/o en casa, de forma manual y/o por ordenador; y los cuestionarios/pruebas tipo test planteadas.

En particular, se realizará una prueba de síntesis, que supondrá un 70% de la nota final y se propondrán distintas actividades y entregas de tareas que se evaluarán conjuntamente a la evaluación continua y que tendrán una ponderación conjunta del 30% de la nota final. Para la evaluación de las actividades y tareas propuestas éstas deben ser entregadas en la fecha y forma que se estipule para cada una de ellas.

Las tareas de evaluación continua se podrán realizar en clase y/o en casa.

Todas las pruebas de evaluación continua serán recuperables en segunda convocatoria en los términos que informe el equipo docente, pero no en primera convocatoria.

Para aprobar la asignatura será necesario obtener, entre las dos partes, una calificación mínima de 5.

Además, para aprobar la asignatura será necesario sacar al menos un 5 en la prueba de síntesis. Si no se supera la prueba de síntesis, la nota final no podrá ser superior a un 4.5.



Aquellos estudiantes que no superen la asignatura en primera convocatoria, tendrán opción de ser evaluados en segunda convocatoria. Las calificaciones obtenidas con la evaluación continua durante el curso, se pueden mantener para la segunda convocatoria o recuperar en las condiciones fijadas por el equipo docente. En la segunda convocatoria se emplearán los mismos criterios de evaluación de la primera convocatoria.

**NOTA: La utilización de métodos ilícitos o fraudulentos (copia, plagio, suplantación, etc.) con el fin de obtener resultados no merecidos en las pruebas evaluables, será sancionado con un suspenso en la prueba para los/as implicados/as, sin perjuicio de que pudiesen derivarse otras sanciones por parte de Dirección del Máster o de la Comisión de Coordinación Académica.**

## BIBLIOGRAFÍA

- Balbás, A.; Gil, y Gutiérrez (1988): "Análisis Matemático para la Economía II: Cálculo integral y sistemas dinámicos". Ed. AC, Madrid.
- Alberca, P. (2000): Prácticas con Mathematica. Álgebra y Cálculo, Cuaderno I. Ed. Aljibe.
- Chiang, A. C.; Wainwright, K. (2006): "Métodos fundamentales de Economía Matemática". 4ª Edición. McGraw-Hill.
- Cortés, R. y otros (2003): Breve Manual de Mathematica, Editorial UPV, Valencia.
- Costa, E. (2003): "Matemáticas para el Análisis Económico". Ediciones Académicas, S.A.
- Alberca, P. (2000): Prácticas con Mathematica. Ampliación de Cálculo, Cuaderno I. Ed. Aljibe.
- Arya, J.C. y Lardner, R. W. (2002): Matemáticas aplicadas a la administración y a la economía. Ed. Prentice Hall.
- Cerdá Tena, E. (2001): "Optimización Dinámica". Ed. Prentice Hall.
- Edwards, C.H. Jr. y Penney, D.E. (1997): "Cálculo diferencial e integral". Ed. Prentice-Hall.
- Elaydi, S.N (1995): "An Introduction to Difference Equations". Ed. Springer.
- Gandolfo, G. (1994): "Economic Dynamics". Ed. Springer, Berlin.
- Hammond and Sydsaeter (1996): "Matemáticas para el Análisis Económico". Ed. Prentice Hall.
- Huang, C.J. y Phillips, S.C. (1997): Mathematics and Mathematica for Economists. Ed. Blackwell.
- Induráin, E. y Zardoya, A.I. (1989): "Matemática financiera a través de ecuaciones de diferencias finitas". Ed. UNED, Navarra.
- Mazón Ruiz, José M. (2016) "La integral de Lebesgue en  $R^n$ . Teoría y problemas". Educació. Laboratori de materials, 71. Publicacions de la Universitat de València.
- Nævdal, E. (2003): Solving Continuous-Time Optimal Control problems whit a Spreadsheet, Journal of Economic Education (Spring 2003), pág. 99-122.
- Neftci, S.N. (2000): An Introduction to the Mathematics of Financial Derivatives. Ed. Academic Press.
- Pérez, C. (1995): "Cálculo simbólico y numérico con Mathematica". Ed. Ra-Ma, Madrid.
- Shone, R. (1997): "Economic Dynamics". Ed. Cambridge University Press.
- Villalón, J.G. (1989): "Matemáticas de las operaciones de seguros y sus aplicaciones informatizadas", Tebar Flores, Madrid.
- Franquet Bernis, Josep Maria (2016). Introducción a las ecuaciones diferenciales microeconómicas en derivadas parciales. UNED
- Material elaborado por equipo docente del Departamento de Economía Financiera y Actuarial