



# Curso Académico 2025-26

## Actualización Científica en Matemáticas

### Guía Docente

#### ASIGNATURA

**Nombre de asignatura:** Actualización Científica en Matemáticas (71043210)

**Créditos:** 6

**Modalidad:** PRESENCIAL

#### PLAN/ES DONDE SE IMPARTE

**Plan:** Máster en Matemáticas

**Curso:** 1

**Carácter:** Optativa

**Duración:** Segundo Cuatrimestre

**Idioma/s en que se imparte:**

**Módulo/Materia:** IIB(1). Matemáticas y Nuevas Tecnologías/Actualización Científica en Matemáticas

**Plan:** Doble Máster en Prof. Educ. Secundaria y Matemáticas

**Curso:** 1

**Carácter:** Optativa

**Duración:** Segundo Cuatrimestre

**Idioma/s en que se imparte:**

**Módulo/Materia:** Asignaturas título/

**Plan:** Doble Máster en Prof. Educ. Secundaria y Matemáticas

**Curso:** 1

**Carácter:** Optativa

**Duración:** Segundo Cuatrimestre

**Idioma/s en que se imparte:**

**Módulo/Materia:** Asignaturas título/

**Plan:** Doctorado en Matemáticas (RD99/11)

**Curso:**

**Carácter:** Complementos de Formación

**Duración:** Segundo Cuatrimestre

**Idioma/s en que se imparte:**

**Módulo/Materia:** /

#### PROFESOR/A RESPONSABLE O COORDINADOR/A

Profesor/a	Departamento	Correo electrónico
García Rozas, Juan Ramón	Matemáticas	

#### PROFESORADO

Profesor/a	Departamento	Correo electrónico
Carmona Tapia, José	Matemáticas	
García Rozas, Juan Ramón	Matemáticas	

## DATOS BÁSICOS

### Modalidad

Asignatura Presencial.

## ELEMENTOS DE INTERÉS PARA EL APRENDIZAJE DE LA ASIGNATURA

### Justificación de los contenidos

Muchos de los problemas surgidos en el desarrollo científico y tecnológico de nuestra época se han podido resolver gracias al uso de herramientas matemáticas que han permitido: formularlos con precisión, comprenderlos adecuadamente y analizar las distintas soluciones dadas en cuanto a eficiencia, estabilidad, variabilidad, etc.

Es obligado que todo alumno universitario con un nivel de estudios avanzado y una orientación profesional científica y/o tecnológica (en cualesquiera de sus facetas) conozca algunas ideas y herramientas que han sido usadas en la resolución de problemas recientes. Con ello fortalecerá su habilidad para la identificación, análisis y resolución de problemas de índole matemática y tendrá una mejor percepción del papel que la matemática desempeña en el mundo actual.

En esta asignatura se estudiarán varios contenidos de los siguientes temas, que pertenecen a distintas ramas de la matemática y que tienen aplicaciones muy diferentes y variadas: Combinatoria y Teoría de Grafos, de la que se mostrará cómo sirve para analizar y resolver desde varios tipos de rompecabezas hasta problemas complicados de tráfico y redes; Grado topológico, que se utiliza en problemas de optimización y en el estudio de varios problemas de la física modelables mediante ecuaciones diferenciales o sistemas dinámicos.

### Materia con la que se relaciona en el Plan de Estudios

Las propias del Álgebra y/o del Análisis Matemático, pero no son imprescindibles conocimientos avanzados en matemáticas para seguir esta materia.

### Conocimientos necesarios para abordar la asignatura

Para cursarla con aprovechamiento es aconsejable, aunque no imprescindible, poseer conocimientos elementales de Álgebra Lineal (espacios vectoriales y matrices) así como manejar elementos básicos de Cálculo Diferencial e Integral, Análisis Vectorial y Análisis Funcional.

## Requisitos previos recogidos en la memoria de la Titulación

Los propios de acceso al máster.

## RESULTADOS DEL PROCESO DE FORMACIÓN Y DE APRENDIZAJE

### Competencias.

Aplicación de conocimientos.

Capacidad para aprender a trabajar de forma autónoma.

Capacidad para resolver problemas.

Habilidad para la identificación, análisis y resolución de problemas con técnicas de Combinatoria y Teoría de Grafos.

Capacidad para usar herramientas de Grado Topológico en el estudio de Ecuaciones en Derivadas parciales de tipo elíptico.

### Conocimientos o contenidos

Dar a conocer y enseñar a utilizar los conceptos y resultados fundamentales de la teoría de homología y de la teoría de cópulas, así como conocer Latex.

Conocer aplicaciones de las teorías estudiadas a distintas situaciones de la vida real y a otras disciplinas diferentes a las Matemáticas

### Habilidades o destrezas.

Despertar el interés por el aprendizaje de las Ciencias en general y de las Matemáticas en particular.

Predisponer favorablemente hacia el aprendizaje autónomo de nuevos conocimientos y técnicas, en particular los relativos a los contenidos abordados.

Representar y resolver situaciones en términos de las teorías estudiadas.

## PLANIFICACIÓN

### Temario

TALLER AVANZADO DE LATEX.

Elaboración y presentación de artículos de investigación, tesis o conferencias.

(Seminarios de Actualización Científica en Álgebra)

### *ÁLGEBRA DE MATRICES*

1. Conceptos básicos de la teoría de módulos.
2. Teorema de descomposición de módulos finitamente generados sobre un DIP
3. Formas canónicas de matrices: Jordan, racional, racional primaria
4. Producto tensorial de módulos: álgebra tensorial y exterior.

(Seminarios de Actualización Científica en Análisis Matemático)

### *ECUACIONES EN DERIVADAS PARCIALES ELÍPTICAS*

1. Problemas de valores de contorno lineales de tipo elípticos. Existencia de Soluciones: Interpretación física, soluciones débiles, espacios de Sobolev, Teorema de Lax-Milgram, compacidad del operador resolvente, alternativa de Fredholm.
2. Regularidad de soluciones: Regularidad en el interior y en la frontera del dominio.

### *INTRODUCCIÓN A LA TEORÍA DE CÓPULAS*

1-¿Qué es una cópula? Motivación: funciones de distribución conjunta y sus marginales. Definición y ejemplos de cópulas. Interpretación probabilística. Teorema de Sklar. Familias de cópulas.

2- La clase de todas las cópulas. Convexidad y compacidad de la clase de las cópulas. Orden parcial en la clase de las cópulas. Cuasi-cópulas. Producto de cópulas.

3-Aspectos de Teoría de la Medida. Cópulas absolutamente continuas y cópulas singulares.

4-Aplicaciones a las ciencias experimentales y a las finanzas. Cópulas en Hidrología y Economía.

### **Actividades Formativas y Metodologías Docentes**

Las actividades formativas se desarrollarán desde una metodología participativa y aplicada que se centra en el trabajo del estudiante (presencial y no presencial, individual y grupal).

Como referencia general, cada crédito ECTS se corresponde con 25 horas de trabajo del alumno y para esta materia un 30% se desarrollará en el aula y por tele-docencia incluyendo también en este porcentaje las tutorías, seminarios, exposiciones y exámenes. El 70% restante se ocupará con actividades no presenciales centradas en la tutorización on-line y en el estudio y trabajo del alumno.

Con objeto de conseguir las competencias esperadas se realizarán:

Actividades presenciales: Sesiones teóricas y prácticas incentivando la participación de los estudiantes en seminarios de investigación y exposiciones. Actividades no presenciales: Estudio, trabajo individual, tutorías online y trabajo en grupo que facilitarán el estudio de los contenidos, el análisis y la resolución de problemas.

Plan de contingencia:

Ante niveles de alerta sanitaria elevados se seguirán las indicaciones de la Facultad de Ciencias Experimentales en cuanto a la organización de clases presenciales. Las actividades formativas planificadas en los Grupos Docentes se impartirán mediante videoconferencia. Si fuese posible los Grupos de Trabajo seguirán con la impartición presencial conforme a la planificación establecida.

Ante medidas más restrictivas acordadas por las autoridades sanitarias, los Grupos de Trabajo se realizarían también por videoconferencia.

### **Actividades de Innovación Docente**

Se les propondrá a los estudiantes la redacción de un artículo para el Boletín de Matemáticas de la UAL.

### **Diversidad Funcional**

El estudiantado con discapacidad o necesidades específicas de apoyo educativo puede dirigirse a la Unidad de Inclusión y Atención a la Diversidad para recibir la orientación y el asesoramiento necesarios, facilitando así un mejor aprovechamiento de su proceso formativo. Asimismo, podrán solicitar las adaptaciones curriculares necesarias para garantizar la igualdad de oportunidades en su desarrollo académico. La información relativa a este alumnado se trata con estricta confidencialidad, en cumplimiento con la Ley Orgánica de Protección de Datos (LOPD). El equipo docente responsable de esta guía aplicará las adaptaciones aprobadas por la Unidad de Inclusión y Atención a la Diversidad, tras su notificación al Centro y a la coordinación del curso.

### **PROCEDIMIENTO DE EVALUACIÓN**

**Pruebas orales/escritas Sí**

**Realización de trabajos/ensayos Sí**

<b>Presentación oral Sí</b>
<b>Resolución de problemas Sí</b>
<b>Asistencia y participación en clase Sí</b>
<b>Asistencia a seminarios Sí</b>
<b>Criterios</b>
<p>CONVOCATORIA ORDINARIA</p> <p>La evaluación en esta convocatoria será continua, y se basará en los siguientes cuatro pilares:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Observación de la participación activa en las sesiones académicas.</li> <li>2. Resolución o exposición de los problemas resueltos de cada tema.</li> <li>3. Trabajo final.</li> <li>4. Examen escrito, en el caso de que así lo elija el alumno.</li> </ol> <p>Todo alumno que no pueda seguir este tipo de evaluación deberá solicitar la Evaluación Única Final.</p> <p>CONVOCATORIA EXTRAORDINARIA</p> <p>Los estudiantes que no hayan superado la asignatura en la convocatoria ordinaria dispondrán de una convocatoria extraordinaria. A ella podrán concurrir todos los estudiantes, con independencia de haber seguido o no un proceso de evaluación continua. De esta forma, el estudiante que no haya realizado la evaluación continua tendrá la posibilidad de obtener el 100% de la calificación mediante la realización de una prueba o un trabajo.</p> <p>EVALUACIÓN POR INCIDENCIAS</p> <p>En la evaluación por incidencias se tendrá en cuenta la normativa de evaluación de las distintas universidades participantes. De esta forma, los estudiantes que no puedan concurrir a pruebas de evaluación que tengan asignadas una fecha de realización por la comisión académica del máster, podrán solicitar al coordinador del máster la evaluación por incidencias en los siguientes supuestos debidamente acreditados:</p> <p>Ante la coincidencia de fecha y hora por motivos de asistencia a las sesiones de órganos colegiados de gobierno o de representación universitaria; por coincidencia con actividades oficiales de los deportistas de alto nivel y de alto rendimiento o por participación en actividades</p>

de carácter oficial representando a la universidad de origen; por coincidencia de fecha y hora de dos o más procedimientos de evaluación de asignaturas de distintos cursos y titulaciones; en supuestos de enfermedad debidamente justificada a través de certificado médico oficial; por fallecimiento de un familiar hasta segundo grado de consanguinidad o afinidad acaecido en los diez días previos a la fecha programada para la realización de la prueba; por inicio de una estancia de movilidad saliente en una universidad de destino cuyo calendario académico requiera la incorporación del estudiante en fechas que coincidan con las fechas de realización de la prueba de evaluación.

## EVALUACIÓN ÚNICA FINAL

Ante cualquier eventualidad que impida la evaluación continua, desde la coordinación del máster se facilitará el derecho del estudiante a una Evaluación Única Final; eventualidad que debe quedar suficientemente acreditada.

El contenido del que se examinará será el común al resto de estudiantes del curso.

Plan de contingencia:

Se mantendrá lo indicado en el apartado de evaluación. En los casos en los que las autoridades sanitarias aconsejen o acuerden la no presencialidad de las pruebas de evaluación en las convocatorias ordinaria o extraordinaria, las pruebas indicadas se realizarán mediante la plataforma virtual

## RECURSOS

### Bibliografía básica.

- R.B. Ash.Real Analysis and Probability.Harcourt/Academic Press, Burlington, MA.2nd Ed.2000
- T. S. Blyth.Module theory. (An approach to linear algebra).Oxford Science Publications..1990
- U. Cherubini, E. Luciano, and W. Vecchiato. Copula Methods in Finance.Wiley, New York..2004
- F. Durante, C. Sempi.Principles of Copula Theory.Chapman and Hall/CRC Press..2016
- Joseph J. Rotman.Advanced Modern Algebra.Prentice Hall.2nd Printing.2003
- A. Ambrosetti y D. Arcoya.An Introduction to Nonlinear Functional Analysis and Elliptic Problems". Progress in Nonlinear Differential Equations and Their Applications. Vol 82.. Birkhäuser..2011
- H. Brezis.Functional Analysis, Sobolev Spaces and Partial Differential Equations.Springer..2010

-Lawrence C. Evans. "Partial Differential Equations", Graduate Studies in Mathematics. Vol 10. American Mathematical Society ..1997

### **Bibliografía complementaria.**

-D. Gilbarg y N.S. Trudinger. "Elliptic Partial Differential Equations of Second Order, Classics in Mathematics. Springer..1998

-M. Struwe. "Variational Methods. Applications to Nonlinear Partial Differential Equations and Hamilton Systems. A Series of Modern Surveys in Mathematics. Vol. 34. Springer..2007

-B. Hartley and T. O. Hawkes. "Rings, Modules and Linear Algebra. Chapman and Hall..1970

### **Otros recursos.**

Puede ver la bibliografía existente en la actualidad en el Sistema de Gestión de Biblioteca consultando en la siguiente dirección: [https://www.ual.es/bibliografia\\_recomendada71043210](https://www.ual.es/bibliografia_recomendada71043210)