

Guía docente de la asignatura

**Análisis Matemático Avanzado  
(M37/56/1/5)**Fecha de aprobación por la Comisión  
Académica: 20/06/2024**Máster**

Máster Universitario en Matemáticas

**MÓDULO**

Módulo Iia. Técnicas Avanzadas

**RAMA**

Ciencias

**CENTRO RESPONSABLE  
DEL TÍTULO**

Escuela Internacional de Posgrado

**Semestre**

Segundo

**Créditos**

8

**Tipo**

Optativa

**Tipo de  
enseñanza**

Presencial

**PRERREQUISITOS Y/O RECOMENDACIONES**

Tener cursadas todas las asignaturas con contenido de Análisis Matemático de la Licenciatura (Grado).

**BREVE DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS (Según memoria de verificación del Máster)**

1. Técnicas de Análisis Real y Análisis Armónico.
2. Teoría de la Medida.
3. Análisis Complejo Avanzado. Espacios de funciones Analíticas.

**COMPETENCIAS****COMPETENCIAS BÁSICAS**

- CB6 - Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en 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.

### COMPETENCIAS GENERALES

- CG01 - Utilizar con soltura herramientas de búsqueda de recursos bibliográficos.
- CG02 - Usar el inglés, como lengua relevante en el ámbito científico.
- CG03 - Saber trabajar en equipo y gestionar el tiempo de trabajo.

### COMPETENCIAS ESPECÍFICAS

- CE01 - Saber analizar y construir demostraciones, así como transmitir conocimientos matemáticos avanzados.
- CE02 - Tener capacidad para elaborar y desarrollar razonamientos matemáticos avanzados.
- CE03 - Asimilar la definición de un nuevo objeto matemático, en términos de otros ya conocidos y ser capaz de utilizar este objeto en diferentes contextos.
- CE04 - Saber abstraer las propiedades estructurales (de objetos matemáticos, de la realidad observada y del mundo de las aplicaciones) distinguiéndolas de aquellas puramente ocasionales y poder comprobarlas o refutarlas.
- CE06 - Proponer, analizar, validar e interpretar modelos matemáticos complejos, utilizando las herramientas más adecuadas a los fines que se persigan.
- CE07 - Saber elegir y utilizar aplicaciones informáticas, de cálculo numérico y simbólico, visualización gráfica, optimización u otras, para experimentar en matemáticas y resolver problemas complejos.
- CE09 - Conocer los problemas centrales, la relación entre ellos y las técnicas más adecuadas en los distintos campos de estudio, así como las demostraciones rigurosas de los resultados relevantes.

### RESULTADOS DE APRENDIZAJE (Objetivos)

- El alumno profundizará en los conceptos de Análisis Matemático adquiridos en la Licenciatura (Grado).
- El alumno adquirirá un conocimiento profundo de técnicas avanzadas en Análisis Matemático imprescindibles para poder iniciarse en tareas de investigación

### PROGRAMA DE CONTENIDOS TEÓRICOS Y PRÁCTICOS

#### TEÓRICO



## 1. Técnicas de Variable Real

- Repaso de nociones previas. Aproximaciones de la identidad.
- El operador maximal de Hardy-Littlewood. El Teorema de diferenciación de Lebesgue.
- La maximal diádica. Estimaciones con pesos para la maximal de Hardy-Littlewood. Estimaciones cuantitativas.
- Introducción a los operadores de Calderón-Zygmund y a la teoría de dominación sparse.

## 2. Análisis Complejo:

- Teoría de Funciones armónicas
- Teoría de espacios de funciones analíticas.

## PRÁCTICO

El programa práctico consiste en la resolución de ejercicios sobre el contenido de la asignatura.

## BIBLIOGRAFÍA

### BIBLIOGRAFÍA FUNDAMENTAL

- S. Lu, Y. Ding, D. Yan, Singular integrals and related topics.
- J. García- Cuerva y J. L. Rubio de Francia, Weighted norm inequalities and related topics, North. Holland.
- A. Garsia, Topics in almost everywhere convergence, Markham Publ. Co.
- J. Duoandikoetxea, Análisis de Fourier, Addison and Wesley/ UAM
- P.L. Duren. Theory of Hp Spaces. Dover. 2000.
- P.L. Duren y A. Schuster. Bergman Spaces. American Math. Soc. 2004.
- Hedenmalm/Korenblum/Zhu. Theory of Bergman spaces. Springer. 2000.
- S. G. Krantz. Geometric Function Theory. Birkhäuser.2006.
  
- Andrei K. Lerner y Fedor Nazarov, Intuitive dyadic calculus: the basics. Expo. Math. 37 (2019), no. 3, 225-265.
  
- B. P. Palka. An introduction to complex function theory. Springer-Verlag 1991.
  
- M. Tsuji. Potential Theory in Modern Function Theory. Chelsea. 1975.

### BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

- E. M Stein, Harmonic Analysis and differentiable properties of functions, Princeton University Press.
- M. de Guzmán, Real variable methods in Fourier analysis, North Holland.
- Mats Anderson. Topics in Complex Analysis. Springer. 1996.
- J. B. Conway. Functions of one Complex Variable II. Springer. 1995



- P.L. Duren. Univalent Functions. Springer. 1983
- Loukas Grafakos, Classical Fourier analysis, Grad. Texts in Math. 249 Springer, New York, 2014, xviii+638 pp. ISBN: 978-1-4939-1193-6; 978-1-4939-1194-3
- Loukas Grafakos, Modern Fourier analysis, Grad. Texts in Math. 250 Springer, New York, 2014, xvi+624 pp. ISBN: 978-1-4939-1229-2; 978-1-4939-1230-8
- Ch. Pommerenke. Boundary behaviour of conformal mappings. Springer. 1992.
- Rosenblum/Rovnyak. Topics in Hardy classes and Univalent functions. Birkhäuser. 1994.
- K. Zhu, Operator Theory in Function Spaces, Second Edition, Math. Surveys and Monographs, Vol. 138, American Mathematical Society: Providence, Rhode Island, 2007.

## METODOLOGÍA DOCENTE

- MD01 Lección magistral/expositiva
- MD02 Sesiones de discusión y debate
- MD03 Resolución de problemas y estudio de casos prácticos
- MD05 Seminarios
- MD08 Realización de trabajos en grupo
- MD09 Realización de trabajos individuales

## EVALUACIÓN (instrumentos de evaluación, criterios de evaluación y porcentaje sobre la calificación final)

### EVALUACIÓN ORDINARIA

#### PROCEDIMIENTOS PARA LA EVALUACIÓN.

- Resolución de ejercicios: 50%
- Exposiciones orales: 50%
- Examen escrito

El alumno obtendrá una calificación en base a los dos primeros puntos pero en todo caso tendrá la posibilidad de realizar un examen final.

El régimen de asistencia incluye que cada estudiante asista presencialmente a las sesiones de clase impartidas en su universidad de matrícula y online a las impartidas en otras universidades. Los estudiantes que no puedan seguir el régimen de asistencia indicado no tendrán acceso a la evaluación continua y deberán solicitar Evaluación Final Única.

### EVALUACIÓN EXTRAORDINARIA

Tal y como establece la normativa al respecto, 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 y/o trabajo.

### EVALUACIÓN ÚNICA FINAL

Atendiendo a la normativa vigente sobre evaluación y calificación de los estudiantes de las Universidades participantes en el máster, el estudiante que no pueda cumplir con el método de evaluación continua por motivos laborales, estado de salud, discapacidad o cualquier otra causa debidamente justificada que les impida seguir el régimen de evaluación continua, podrá acogerse a una evaluación única final. Para acogerse a la evaluación única final, el estudiante, en las dos primeras semanas de impartición de la asignatura, lo solicitará a la Coordinación del Máster, quien dará traslado al profesorado correspondiente, alegando y acreditando las razones que le asisten para no poder seguir el sistema de evaluación continua. Por ello en las convocatorias oficiales se desarrollará un examen que se dividirá en los siguientes apartados:

- Prueba escrita, del mismo temario teórico que el resto de sus compañeros.
- Prueba escrita del temario práctico

### INFORMACIÓN ADICIONAL

Información de interés para estudiantado con discapacidad y/o Necesidades Específicas de Apoyo Educativo (NEAE): [Gestión de servicios y apoyos](https://ve.ugr.es/servicios/atencion-social/estudiantes-con-discapacidad) (<https://ve.ugr.es/servicios/atencion-social/estudiantes-con-discapacidad>).

