



## Proyecto/Guía docente de la asignatura

La planificación académica podrá sufrir modificaciones de acuerdo con la actualización de las condiciones sanitarias.

<b>Asignatura</b>	Seminario de Análisis		
<b>Materia</b>	Análisis Matemático		
<b>Módulo</b>	Módulo de Formación Avanzada		
<b>Titulación</b>	Máster Universitario en Matemáticas		
<b>Plan</b>	645	<b>Código</b>	55029
<b>Periodo de impartición</b>	2º semestre	<b>Tipo/Carácter</b>	OP
<b>Nivel/Ciclo</b>	Máster	<b>Curso</b>	1º
<b>Créditos ECTS</b>	3		
<b>Lengua en que se imparte</b>	Castellano / Inglés		
<b>Profesor/es responsable/s</b>	Fernando M. Gómez Cubillo		
<b>Datos de contacto (E-mail, teléfono...)</b>	<a href="mailto:fgcubill@am.uva.es">fgcubill@am.uva.es</a> . +34 983 184636		
<b>Departamento</b>	Álgebra, Análisis Matemático, Geometría y Topología		

### 1. Situación / Sentido de la Asignatura

#### Contextualización

El Máster en Matemáticas consta de cuatro módulos:

1. Un Módulo Común, formado por 5 asignaturas optativas de 3 créditos ECTS cada una, de las que el alumno tiene que cursar al menos 3 asignaturas.
2. Un Módulo de Formación Avanzada, formado por cinco materias, de 18 créditos ECTS cada una. Las materias corresponden a las cinco áreas de conocimiento de las Matemáticas: Álgebra, Análisis Matemático, Geometría y Topología, Matemática Aplicada, y Estadística e Investigación Operativa. Cada materia está formada por asignaturas optativas de 3 ó 6 créditos ECTS cada una, con una afinidad disciplinar propia.
3. Un Módulo Interdisciplinar, formado por 9 asignaturas optativas de 3 créditos ECTS cada una, con un marcado carácter interdisciplinar, pertenecientes a distintas áreas en las que la demanda de matemáticos es relevante.
4. Un Módulo de carácter mixto, formado por un Trabajo Fin de Máster obligatorio, de 6 créditos ECTS, y por dos asignaturas optativas de 6 créditos ECTS cada una, Prácticas Externas y Orientación Investigadora del Trabajo Fin de Máster.

La asignatura forma parte de la materia Análisis Matemático del Módulo de Formación Avanzada. Los conocimientos básicos adquiridos en el Grado y Máster en la materia de Análisis Matemático, en particular, en Análisis Funcional y Armónico y Teoría de Operadores, se integrarán en el estudio de álgebras de Banach y de von Neumann, y sus aplicaciones en Física Matemática.

#### Prerrequisitos

Es recomendable tener conocimientos básicos de Teoría de la Medida y Análisis Funcional, y haber cursado en el primer semestre las asignaturas "Ampliación de Teoría de Funciones" y "Teoría de Operadores".



## 2. Competencias

### 2.1 Generales

- G1.- Conocimiento del método científico.
- G2.- Competencia para aplicar los conocimientos adquiridos.
- G3.- Capacidad crítica, de análisis y síntesis, y capacidad de interpretación.
- G4.- Competencias metodológicas.
- G5.- Capacidad para reconocer la originalidad y creatividad.
- G6.- Capacidades de comunicación.
- G7.- Capacidad de trabajo en equipo.
- G9.- Capacidad para poder mantener una formación permanente.
- G10.- Capacidad de aprendizaje autónomo.
- G11.- Competencias para la internacionalización de la actividad profesional en Matemáticas.

### 2.2 Específicas

- E1.- Adquisición de destrezas técnicas generales en el ámbito de una o varias áreas de las Matemáticas.
- E2.- Capacidad de comprensión de las bases teóricas y técnicas en las que se apoyan los conceptos y métodos de las materias propias de las Matemáticas.
- E3.- Capacidad para iniciarse en la investigación y/o aplicación de las Matemáticas.
- E4.- Capacidad y destrezas para la gestión de las fuentes bibliográficas de la investigación.
- E5.- Capacidad de aplicar y adaptar los modelos teóricos y las técnicas específicas tanto a problemas abiertos en su línea de especialización, como a problemas provenientes de otros ámbitos ya sean científicos o técnicos.
- E6.- Capacidad de analizar problemas, detectando el posible uso de modelos matemáticos para contribuir a su comprensión y resolución.
- E7.- Capacidad de exponer y defender proyectos y trabajos de investigación en el ámbito de sus líneas de especialización, así como de mantener debates científicos sobre los mismos, ya sean estos propios o adquiridos.
- E8.- Discernir entre las diferentes orientaciones de las técnicas específicas que concurren en la comprensión y resolución de un problema, comprendiendo la oportunidad y el uso de cada una de ellas individualmente, así como la cooperación entre ellas de cara a la resolución global del problema.
- E9.- Capacidad de comprender nuevos avances y perspectivas científicas en el ámbito de la investigación en las líneas de su especialización.
- E10.- Capacidad de detectar líneas de trabajo emergentes en el ámbito de las Matemáticas o de sus aplicaciones, identificando la relación, origen e influencia con el estado de conocimiento propio de cada una de las especializaciones de las Matemáticas.
- E11.- Capacidad para modelar matemáticamente fenómenos de la realidad y describir, en el ámbito de esos fenómenos, la relevancia de los resultados matemáticos.
- E12.- Capacidad para el ajuste de modelos matemáticos.
- E16.- Adquirir recursos y destrezas para la comunicación de resultados en Matemáticas de forma clara, ante audiencias especializadas y no especializadas.



### 3. Objetivos

Profundizar en algunas cuestiones del Análisis Funcional y Armónico y la Teoría de Operadores, sus relaciones y aplicaciones, a través de las teorías de álgebras de Banach y de von Neumann. Aplicar las técnicas adquiridas en Análisis Funcional y Armónico y Teoría de Operadores a problemas concretos de la Física Matemática

### 4. Contenidos

1. Álgebras de Banach. Álgebras de operadores. Teoría espectral.

1.1 Álgebras de Banach

1.2  $C^*$ -álgebras

1.3 Álgebras conmutativas

1.4 Álgebras de von Neumann

2. Aplicaciones en Física

2.1 Fundamentos matemáticos de la Mecánica Cuántica

#### Bibliografía básica

- Kadison, R. V., and Ringrose, J. R. Fundamentals of the theory of operator algebras. Vol. I, vol. 100 of Pure and Applied Mathematics. Academic Press, Inc. [Harcourt Brace Jovanovich, Publishers], New York, 1983. Elementary theory.
- Kadison, R. V., and Ringrose, J. R. Fundamentals of the theory of operator algebras. Vol. II, vol. 100 of Pure and Applied Mathematics. Academic Press, Inc., Orlando, FL, 1986. Advanced theory.
- Rudin, W. Functional analysis, second ed. International Series in Pure and Applied Mathematics. McGraw-Hill, Inc., New York, 1991.
- Takesaki, M. Theory of operator algebras. I, vol. 124 of Encyclopaedia of Mathematical Sciences. Springer-Verlag, Berlin, 2002. Reprint of the first (1979) edition, Operator Algebras and Noncommutative Geometry, 5.
- Araki, H. Mathematical theory of quantum fields, vol. 101 of International Series of Monographs on Physics. Oxford University Press, Oxford, 2009. Translated from the 1993 Japanese original by Ursula Carow-Watamura, Reprint of the 1999 edition.
- Folland, G. B. Quantum field theory, vol. 149 of Mathematical Surveys and Monographs. American Mathematical Society, Providence, RI, 2008. A tourist guide for mathematicians.

#### Bibliografía complementaria

- Birman, M. S., and Solomjak, M. Z. Spectral theory of selfadjoint operators in Hilbert space. Mathematics and its Applications (Soviet Series). D. Reidel Publishing Co., Dordrecht, 1987. Translated from the 1980 Russian original by S. Khrushchev and V. Peller.
- Folland, G. B. A course in abstract harmonic analysis. Studies in Advanced Mathematics. CRC Press, Boca Raton, FL, 1995.
- Rudin, W. Real and complex analysis, third ed. McGraw-Hill Book Co., New York, 1987.
- von Neumann, J. Mathematical foundations of quantum mechanics. Princeton Landmarks in Mathematics. Princeton University Press, Princeton, NJ, 1996. Translated from the German original published in 1932 [Springer, Berlin, 1932] and with a preface by Robert T. Beyer, Twelfth printing, Princeton Paperbacks.



## 5. Métodos docentes y principios metodológicos

Clases teóricas. Resolución de problemas. Tutorías y seminarios. Presentación y discusión de trabajos.

### Recursos necesarios

Aula preparada con cañón de proyección, pizarra y conexión a internet o sistema de videoconferencia, tablet gráfica y software de escritura.

## 6. Tabla de dedicación del estudiante a la asignatura

ACTIVIDADES PRESENCIALES o PRESENCIALES A DISTANCIA <sup>(1)</sup>	HORAS	ACTIVIDADES NO PRESENCIALES	HORAS
Clases teóricas	15	Estudio autónomo	30
Resolución de problemas	7	Preparación y redacción de ejercicios u otros trabajos	10
Tutorías y seminarios, incluyendo presentaciones de trabajos y realización de prácticas y ejercicios propuestos	5	Documentación: consultas bibliográficas, internet, ...	5
Sesiones de evaluación	3		
Total presencial	<b>30</b>	Total no presencial	<b>45</b>
TOTAL presencial + no presencial			<b>75</b>

(1) Actividad presencial a distancia es cuando un grupo sigue una videoconferencia de forma síncrona a la clase impartida por el profesor para otro grupo presente en el aula.

## 7. Sistema y características de la evaluación

INSTRUMENTO/PROCEDIMIENTO	PESO EN LA NOTA FINAL	OBSERVACIONES
Preparación, entrega y exposición de trabajos individuales o en grupo.	0%-100%	
Pruebas escritas de evaluación	0%-100%	

### CRITERIOS DE CALIFICACIÓN

- **Convocatoria ordinaria:**  
Los propios del Título.
- **Convocatoria extraordinaria:**  
Los propios del Título.