

Plan 431 MÁSTER EN INVESTIGACIÓN EN MATEMÁTICAS

Asignatura 52375 ANALISIS FUNCIONAL APLICADO

Grupo 1

Tipo de asignatura (básica, obligatoria u optativa)

Asignatura optativa

Créditos ECTS

6 créditos ECTS (150 horas)

Competencias que contribuye a desarrollar

Competencias 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 valorar la originalidad y creatividad.
- G6.- Capacidades de comunicación.
- G7.- Capacidad de trabajo en equipo.
- G8.- Capacidad para el uso de las nuevas tecnologías.
- G9.- Desarrollar el interés por la formación permanente.
- G10.- Capacidad de aprendizaje autónomo.

Competencias Específicas

- E1.- Adquisición de destrezas técnicas generales en el ámbito de una o varias disciplinas 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 alguna de las especialidades de las Matemáticas.
- E4.- Capacidad y destrezas para la gestión de las fuentes de la investigación en Matemáticas.
- 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 defender trabajos de investigación avanzados en el ámbito de sus líneas de especialización así como de mantener debates científicos sobre los mismos, ya sean estos propios o adquiridos.
- E8.- Capacidad de 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 e investigación 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.
- E13.- Capacidad para la utilización de las nuevas tecnologías en el ámbito de la investigación en Matemáticas.
- E16.- Adquirir una visión global y comprensiva de la Investigación en Matemáticas.
- E17.- Adquirir recursos y destrezas para la comunicación de resultados de investigación en Matemáticas de forma clara, ante audiencias especializadas y no especializadas.

Objetivos/Resultados de aprendizaje

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 y Teoría de la Señal principalmente.

Contenidos

1. Banach algebras. Operator algebras. Spectral theory
 - 1.1 Banach algebras
 - 1.2 C*-algebras
 - 1.3 Commutative Banach algebras
 - 1.4 von Neumann algebras
 - 1.5 Direct sum and tensor product of von Neumann algebras
 - 1.6 Types of von Neumann algebras
 - 1.7 Normal states and traces on von Neumann algebras
2. Applications in Physics and Signal Theory
 - 2.1 Mathematical foundations of quantum mechanics
 - 2.2 Mathematical theory of quantum fields
 - 2.3 Frames in signal theory

Principios Metodológicos/Métodos Docentes

A continuación se describen algunos aspectos de las actividades formativas presenciales: naturaleza de la actividad, metodologías que se utilizan, etc.

- Clases Teóricas: Por este tipo de actividad se entiende las clases en las que el profesor presenta el corpus teórico de la asignatura: conceptos, métodos y aplicaciones. Corresponde en gran medida al concepto de lección magistral, aunque se entiende que el profesor puede contar con otros recursos docentes e informáticos. Lleva consigo una interacción con el alumno más limitada que en otras actividades. Estas clases magistrales pueden también ser de exposición de técnicas de resolución de problemas.
- Resolución de problemas: Esta actividad comprende clases en las que se resuelven ejercicios, problemas y cuestiones, previamente planteadas a los alumnos, y a instancia de éstos. Para favorecer la participación del alumno en estas clases y la adquisición de competencias genéricas de comunicación y discusión científicas, estas clases contarán con una dinámica en la que el alumno podrá exponer sus métodos de solución.
- Clases con ordenador en el aula de informática: Con esta denominación se incluye todo tipo de actividades en las que el estudiante precisa el uso de forma individualizada de ordenadores en un aula de informática, aunque bajo la supervisión del profesor. Entre otras actividades citamos el uso de herramientas de software, la ilustración de ejemplos con recursos gráficos, la resolución de problemas que exijan el uso de cálculo mediante ordenador, las prácticas de programación, el acceso a recursos bibliográficos y científicos por vía telemática, etc.
- Tutorías y seminarios, incluyendo presentaciones de trabajos y ejercicios propuestos: En este apartado se incluyen varios tipos de actividades, todas ellas con la componente común de servir de fomento y apoyo del aprendizaje autónomo de los alumnos con la asistencia del profesor. Entre este tipo de actividades se incluirán: (i) talleres de aprendizaje, que favorezcan el trabajo en grupo; (ii) exposición de trabajos propuestos y/o presentación de resultados; (iii) Tutorías, tanto individualizadas como de grupo.
- Sesiones de evaluación: Se incluyen en este apartado, cuantas sesiones de evaluación y/o control se programen.

Criterios y sistemas de evaluación

La evaluación de cada uno de los estudiantes tendrá dos componentes diferenciadas:

Evaluación continua: Se llevará a cabo a lo largo del curso mediante la realización y entrega de trabajos y la exposición de temas previamente fijados por el profesor. Dependiendo del resultado final, supondrá entre el 50% y el 100% de la nota total.

Examen escrito: Prueba en la que se propone resolver varios problemas. Será complementaria, cuando el resultado de la evaluación continua lo requiera. Supondrá el 50% de la nota total.

Recursos de aprendizaje y apoyo tutorial

Recursos de aprendizaje y apoyo tutorial

Se pondrán a disposición del alumnado los recursos necesarios para la realización de las actividades formativas presenciales descritas en la sección "Principios Metodológicos/Métodos Docentes". Dichas actividades se realizarán en los espacios asignados de la Facultad de Ciencias y el Aulario-Biblioteca del Campus Miguel Delibes de la UVA. Se añaden a éstos recursos los propios de la plataforma Moodle del Campus Virtual de la Uva, Bibliotecas, Servicios Administrativos, etc.

El horario de tutorías del profesorado se fijará según la normativa de la UVA.

Bibliografía

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.

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.

Hernández, E., Weiss, G., A first course on wavelets, Studies in Advanced Mathematics, CRC Press, Boca Raton, FL, 1996.

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.

Calendario y horario

La información detallada sobre calendario, horario y fechas de exámenes puede encontrarse en la página web de la Facultad de Ciencias.

Tabla de Dedicación del Estudiante a la Asignatura/Plan de Trabajo

ACTIVIDADES PRESENCIALES

HORAS

ACTIVIDADES NO PRESENCIALES

HORAS

Clases teóricas

20

Estudio autónomo individual o en grupo

40

Resolución de problemas

16

Preparación y redacción de ejercicios u otros trabajos

40

Tutorías y seminarios, incluyendo presentaciones de trabajos propuestos

16

Documentación: consultas bibliográficas, Internet...

10

Sesiones de evaluación

8

Total presencial

60

Total no presencial

90

Responsable de la docencia (recomendable que se incluya información de contacto y breve CV en el que aparezcan sus líneas de investigación y alguna publicación relevante)

Departamento de Álgebra, Análisis Matemático, Geometría y Topología.
Facultad de Ciencias

Profesor: Fernando Gómez Cubillo

Despacho: A237

Correo electrónico: fgucubill@am.uva.es

Idioma en que se imparte

Castellano (Material en Inglés)
