

**Proyecto/Guía docente de la asignatura**

Asignatura	Análisis Real		
Materia	Análisis Funcional		
Módulo			
Titulación	Grado de Matemáticas		
Plan	394	Código	40031
Periodo de impartición	Primer Cuatrimestre	Tipo/Carácter	Optativa
Nivel/Ciclo	Grado	Curso	Cuarto
Créditos ECTS	6 ECTS		
Lengua en que se imparte	Español		
Profesor/es responsable/s	Félix Galindo Soto		
Datos de contacto (E-mail, teléfono...)	fgalindo@am.uva.es, tfno: 983 184102		
Departamento	Álgebra, Análisis Matemático, Geometría y Topología		

1. Situación / Sentido de la Asignatura**1.1 Contextualización**

Asignatura fundamental para quien desee continuar su formación matemática en el campo del Análisis Funcional. Su carácter optativo y su relación con la asignatura Introducción a los Espacios de Funciones justifica su ubicación en el primer semestre del cuarto curso.

1.2 Relación con otras materias

Emana del Análisis Matemático en espacios euclídeos y sienta las bases para el tratamiento de un amplio abanico de materias relacionadas con las Ecuaciones Funcionales: espacios de Lebesgue de funciones integrables, Análisis armónico clásico y moderno (ondículas), formulación débil de ecuaciones diferenciales en espacios de Sobolev, etc. La conexión de la asignatura con la Teoría de la Probabilidad es evidente en cuanto que los espacios de medida proporcionan un marco adecuado para el estudio de dicha teoría.

1.3 Prerrequisitos

Para el desarrollo de esta asignatura es recomendable que se dominen los contenidos de las materias "Cálculo Diferencial e Integral y Funciones de Variable Compleja", "Álgebra Lineal y Geometría" y "Topología y Geometría Diferencial".



2. Competencias

2.1 Generales

G2. Saber aplicar los conocimientos matemáticos a su trabajo o vocación de una forma profesional y poseer las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro del área de las Matemáticas. **G4.** Poder transmitir, tanto de forma oral como escrita, información, ideas, conocimientos, problemas y soluciones del ámbito matemático a un público tanto especializado como no especializado. **G5.** Haber desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores en Matemáticas con un alto grado de autonomía. **G6.** Utilizar bibliografía y herramientas de búsqueda de recursos bibliográficos en Matemáticas, incluyendo los recursos telemáticos. **G7.** Leer y comprender textos científicos tanto en lengua propia como en otras de relevancia en el ámbito científico, especialmente la inglesa. **G9.** Gestionar de forma óptima, tanto en el trabajo individual como en equipo, el tiempo de trabajo y organizar los recursos disponibles, estableciendo prioridades, caminos alternativos e identificando errores lógicos en la toma de decisiones. **G10.** Tener la capacidad de trabajar en equipo, aportando orden, abstracción y razonamiento lógico; comprobando o refutando razonadamente los argumentos de otras personas y contribuyendo con profesionalidad al buen funcionamiento y organización del grupo.

2.2 Específicas

E1. Comprender y utilizar el lenguaje matemático. Adquirir la capacidad para enunciar proposiciones en distintos campos de las Matemáticas, para construir demostraciones y para transmitir los conocimientos matemáticos adquiridos. **E2.** Conocer demostraciones rigurosas de algunos teoremas clásicos en distintas áreas de las Matemáticas. **E3.** Asimilar la definición de un nuevo objeto matemático, en términos de otros ya conocidos, y ser capaz de utilizar este objeto en diferentes contextos. **E4.** Saber abstraer las propiedades estructurales (de objetos matemáticos, de la realidad observada, y de otros ámbitos) distinguiéndolas de aquellas puramente ocasionales y poder comprobarlas con demostraciones o refutarlas con contraejemplos, así como identificar errores en razonamientos incorrectos. **E5.** Capacitar para el aprendizaje autónomo de nuevos conocimientos y técnicas. **E6.** Resolver problemas de Matemáticas, mediante habilidades de cálculo básico y otras técnicas. **E8.** Planificar la resolución de un problema en función de las herramientas de que se disponga y de las restricciones de tiempo y recursos.

3. Objetivos

Adquirir el conocimiento de los conceptos de σ -álgebra de conjuntos y medida positiva sobre una σ -álgebra, junto con la definición de la integral en un espacio medible. Ser capaz de aplicar las propiedades básicas de la integral y resultados fundamentales como los teoremas de convergencia. Adquirir un conocimiento preliminar de las propiedades de los espacios L^p . Usar con soltura la integración en espacios producto: entender la idea de la medida producto y de integración iterada. Comprender la utilidad de manejar medidas complejas, entre otras razones por sus aplicaciones al estudio del dual de los espacios L^p . Captar la importancia de propiedades topológicas en el desarrollo de la teoría de la medida.

4. Contenidos y/o bloques temáticos

La asignatura constituye un único bloque temático.

Bloque 1: Análisis Real (bloque único)

Carga de trabajo en créditos ECTS:



a. Contextualización y justificación

b. Objetivos de aprendizaje

c. Contenidos

1. Medida e integración

Clases de conjuntos. Funciones medibles. Medidas positivas. Integración de funciones positivas: teorema de la convergencia monótona y lema de Fatou. Funciones integrables. Teorema de la convergencia dominada: consecuencias.

2. Medida y topología

Espacios localmente compactos: lema de Urysohn. Teorema de representación de Riesz para funcionales positivos. Medidas de Borel regulares: teorema de Lusin.

3. Espacios L^p

Desigualdades de Hölder y Minkowski. Espacios L^p . Dualidad. Teoremas de densidad.

4. Medidas complejas

Variación total de una medida. Continuidad absoluta. Teorema de Radon-Nikodym. Consecuencias. Funcionales lineales continuos en $C_c(X)$.

5. Integración en espacios producto

Medibilidad en productos cartesianos. Medidas producto. El teorema de Fubini.

d. Métodos docentes

Métodos docentes:

1. Clase magistral participativa.
2. Resolución de problemas y ejercicios.
3. Aprendizaje colaborativo.

e. Plan de trabajo

El plan de trabajo será el siguiente:

1. Se proporcionarán al alumno materiales docentes, ya sea elaborados por el propio profesorado de la asignatura, ya de fácil acceso en la red o en la biblioteca, para que aquel se encargue de preparar la materia con antelación a su presentación en las clases magistrales participativas o de resolución de problemas.
2. Una vez realizada la explicación de cada parte teórica y práctica de la asignatura, resolviendo las dudas o cuestiones que puedan haber surgido, se pedirá que el alumno trabaje de forma individual o en grupo sobre una colección de problemas proporcionada por el profesor, que puede ser ampliada con la bibliografía propuesta.
3. Parte de estos problemas serán resueltos en clase, ilustrando los resultados teóricos y desarrollando las técnicas de resolución propias del Análisis Funcional.
4. El alumno tendrá que realizar varias pruebas escritas de evaluación continua durante el cuatrimestre, cuyos resultados le permitirán conocer las fortalezas y debilidades de su proceso de aprendizaje. Su peso conjunto será del 50% de la calificación final.

Atención: El plan de trabajo que aquí se presenta es una planificación orientativa de la asignatura. Si bien el objetivo es seguir lo más fielmente posible dicha planificación, no debe entenderse como algo totalmente cerrado e inflexible, sino que puede modificarse y adaptarse si las circunstancias y el desarrollo de cada curso así lo requieren.



f. Evaluación

El alumno tendrá que realizar varias pruebas escritas de evaluación continua durante el cuatrimestre, cuyos resultados le permitirán conocer las fortalezas y debilidades de su proceso de aprendizaje. Su peso conjunto será del 50% de la calificación final. El otro 50% de la calificación final corresponderá a la nota obtenida en el examen final.

g. Bibliografía básica

- G.B. FOLLAND, "*Real analysis: modern techniques and their applications*", Wiley, 1984.
- W. RUDIN, "*Análisis Real y Complejo*", McGraw-Hill, 1990.

h. Bibliografía complementaria

- GEORGE, "*Exercises in integration*", Springer, 1980.

i. Recursos necesarios

- Pizarra

j. Temporalización

CARGA ECTS	PERIODO PREVISTO DE DESARROLLO

5. Métodos docentes y principios metodológicos

6. Tabla de dedicación del estudiante a la asignatura

ACTIVIDADES PRESENCIALES	HORAS	ACTIVIDADES NO PRESENCIALES	HORAS
Clases teóricas	22	Estudio autónomo individual o en grupo	60
Resolución de problemas	23	Preparación y redacción de ejercicios u otros trabajos	18
Tutorías y seminarios, incluyendo presentaciones de trabajos y ejercicios propuestos.	11	Documentación: consultas bibliográficas, Internet...	12
Sesiones de evaluación	4		
Total presencial	60	Total no presencial	90



7. Sistema y características de la evaluación

INSTRUMENTO/PROCEDIMIENTO	PESO EN LA NOTA FINAL	OBSERVACIONES
Evaluación continuada	50%	
Examen final	50%	

CRITERIOS DE CALIFICACIÓN

- **Convocatoria ordinaria:**
 - ...
- **Convocatoria extraordinaria:**
 - ...

8. Consideraciones finales