

Fecha de aprobación: 12/06/2024

Guía docente de la asignatura

## Análisis Matemático II (2951128)

|               |                               |                 |                |                        |   |             |             |
|---------------|-------------------------------|-----------------|----------------|------------------------|---|-------------|-------------|
| <b>Grado</b>  | Grado en Matemáticas y Física |                 | <b>Rama</b>    | Ciencias               |   |             |             |
| <b>Módulo</b> | Análisis Matemático           |                 | <b>Materia</b> | Análisis Matemático II |   |             |             |
| <b>Curso</b>  | 2º                            | <b>Semestre</b> | 2º             | <b>Créditos</b>        | 6 | <b>Tipo</b> | Obligatoria |

### PRERREQUISITOS Y/O RECOMENDACIONES

Se recomienda haber cursado las asignaturas de Cálculo I, Cálculo II y Análisis Matemático I

### BREVE DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS (Según memoria de verificación del Grado)

- Integración de funciones de varias variables en recintos sencillos.
- Medida e integral de Lebesgue para funciones de varias variables reales.
- Teoremas de convergencia para la integral de Lebesgue.
- Integración reiterada y cambios de variable.

### COMPETENCIAS ASOCIADAS A MATERIA/ASIGNATURA

#### COMPETENCIAS GENERALES

- CG01 - Poseer los conocimientos básicos y matemáticos de las distintas materias que, partiendo de la base de la educación secundaria general, y apoyándose en libros de texto avanzados, se desarrollan en esta propuesta de título de Grado en Matemáticas
- CG02 - Saber aplicar esos conocimientos básicos y 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 de las Matemáticas y de los ámbitos en que se aplican directamente
- CG03 - Saber reunir e interpretar datos relevantes (normalmente de carácter matemático) para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética
- CG04 - Poder transmitir información, ideas, problemas y sus soluciones, de forma escrita u oral, a un público tanto especializado como no especializado
- CG06 - Utilizar herramientas de búsqueda de recursos bibliográficos

#### COMPETENCIAS ESPECÍFICAS



- CE01 - Comprender y utilizar el lenguaje matemático. Adquirir la capacidad de enunciar proposiciones en distintos campos de las matemáticas, para construir demostraciones y para transmitir los conocimientos matemáticos adquiridos
- CE02 - Conocer demostraciones rigurosas de teoremas clásicos en distintas áreas de Matemáticas
- 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 de otros ámbitos) y distinguirlas de aquellas puramente accidentales, y poder comprobarlas con demostraciones o refutarlas con contraejemplos, así como identificar errores en razonamientos incorrectos
- CE05 - Resolver problemas matemáticos, planificando su resolución en función de las herramientas disponibles y de las restricciones de tiempo y recursos
- CE06 - Proponer, analizar, validar e interpretar modelos de situaciones reales sencillas, utilizando las herramientas matemáticas más adecuadas a los fines que se persigan
- CE07 - Utilizar aplicaciones informáticas de análisis estadístico, cálculo numérico y simbólico, visualización gráfica, optimización u otras para experimentar en matemáticas y resolver problemas

### COMPETENCIAS TRANSVERSALES

- CT01 - Desarrollar cierta habilidad inicial de "emprendimiento" que facilite a los titulados, en el futuro, el autoempleo mediante la creación de empresas
- CT02 - Fomentar y garantizar el respeto a los Derechos Humanos y a los principios de accesibilidad universal, igualdad ante la ley, no discriminación y a los valores democráticos y de la cultura de la paz

### RESULTADOS DE APRENDIZAJE (Objetivos)

- Comprender las nociones de convergencia puntual y convergencia uniforme para sucesiones y series de funciones, y conocer las ventajas de la segunda con respecto a la primera
- Saber estudiar, en ejemplos concretos, la convergencia puntual y uniforme de una sucesión de funciones
- Saber utilizar el test de Weierstrass, para estudiar la convergencia absoluta y uniforme de una serie de funciones
- Conocer una construcción de la medida de Lebesgue
- Comprender las principales propiedades topológicas y geométricas de la medida de Lebesgue
- Conocer una definición de la integral de Lebesgue, y distinguirla de otras nociones de integral
- Comprender en profundidad los teoremas de convergencia para la integral de Lebesgue
- Conocer el teorema fundamental del cálculo y saber usarlo para estudiar la integrabilidad de funciones de una variable y calcular integrales simples
- Conocer el teorema de Fubini y saber usarlo para calcular integrales múltiples
- Comprender el teorema de cambio de variable y saber usarlo para calcular integrales múltiples
- Saber usar la integración para el cálculo de áreas y volúmenes

### PROGRAMA DE CONTENIDOS TEÓRICOS Y PRÁCTICOS



## TEÓRICO

### Capítulo 0: Sucesiones y series de funciones

- Sucesiones de funciones. Tipos de convergencia.
- Series de funciones.

### Capítulo 1: Medida de Lebesgue en el espacio euclídeo

- $\sigma$ -álgebras y medidas
- La medida de Lebesgue
- Propiedades topológicas y geométricas de la medida de Lebesgue

### Capítulo 2: Integración

- Funciones medibles
- Teorema de aproximación de Lebesgue
- Integral de una función medible positiva
- Funciones integrables
- Teoremas de la convergencia y sus consecuencias

### Capítulo 3: Teorema fundamental del cálculo

- Teorema de derivación de Lebesgue para funciones monótonas.
- Derivación de integrales indefinidas.
- Integración de derivadas.
- Regla de Barrow.

### Capítulo 4: Integración iterada y cambio de variable

- Teoremas de Fubini y Tonelli.
- Teorema del cambio de variable.

## PRÁCTICO

Las prácticas de esta asignatura consisten en la resolución de ejercicios relacionados con los contenidos teóricos antes expuestos. El temario es el mismo.

## BIBLIOGRAFÍA

### BIBLIOGRAFÍA FUNDAMENTAL

- BERBERIAN, S.K.: Fundamentals of Real Analysis. Springer, 1998.
- FERNÁNDEZ, J.A. Y SÁNCHEZ, E.: Ejercicios y complementos de Análisis Matemático II. Tecnos, 1986.
- GUZMAN, M. y RUBIO, B.: Integración: teoría y técnicas. Alhambra, 1979.
- LUKEŠ, J. Y MALÝ, J.: Measure and integral. Matfyzpress, Praga, 1995.
- MARSDEN, J.E. Y HOFFMAN; M.J.: Análisis clásico elemental. Addison-Wesley, 1998.
- STROMBERG, K.R.: An Introduction to Classical Real Analysis. American Mathematical Society, 2015.
- WHEEDEN R. L., ZYGMUND A., Measure and Integral. An Introduction to Real Analysis. CRC Press, 2015.

### BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

- BRUCKNER, A. M., BRUCKNER, J. B., THOMSON, B.S.: Real analysis, Prentice-Hall International, Inc. 1997.
- KANNAN, R., KRUEGER, C. K.: Advanced Analysis on the real line, Springer, 1996.



- KUTTLER, K. L: Modern Analysis, Studies in advanced mathematics, CRC

## ENLACES RECOMENDADOS

<https://ocw.mit.edu/courses/mathematics/18-02sc-multivariable-calculus-fall-2010/>  
<https://ocw.mit.edu/courses/mathematics/18-125-measure-and-integration-fall-2003/lecture-notes/>

## METODOLOGÍA DOCENTE

- MD01 - Lección magistral/expositiva
- MD03 - Resolución de problemas y estudio de casos prácticos
- MD06 - Análisis de fuentes y documentos
- MD07 - Realización de trabajos en grupo
- MD08 - Realización de trabajos individuales

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

### EVALUACIÓN ORDINARIA

Se usarán los siguientes procedimientos de evaluación, con la ponderación que se indica:

- 20% Participación activa en clase y tutorías, entregas y exposiciones de trabajos.
- 40% Controles escritos de carácter teórico y práctico.
- 40% Examen final.

La calificación numérica se obtendrá como media ponderada de la puntuación obtenida en las anteriores actividades.

### EVALUACIÓN EXTRAORDINARIA

Se realizará un único examen de carácter teórico y práctico, que comprenderá todos los contenidos de la asignatura impartidos. La puntuación obtenida en este examen representará el 100% de la calificación.

### EVALUACIÓN ÚNICA FINAL

Se realizará un único examen de carácter teórico y práctico, que comprenderá todos los contenidos de la asignatura impartidos. La puntuación obtenida en este examen representará el 100% de la calificación.

## INFORMACIÓN ADICIONAL

Las medidas de adaptación de tutorías, docencia y evaluación, así como las ponderaciones de evaluación, etc. podrían verse afectadas en función de circunstancias extraordinarias que





pudieran sobrevenir motivadas por la crisis sanitaria o alguna otra razón. En todo caso, las posibles alteraciones de esta guía docente priorizarán el objetivo de evitar perjuicio a los alumnos afectados.

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).

