

Fecha de aprobación: 12/06/2024

Guía docente de la asignatura

## Variable Compleja II (27011B4)

<b>Grado</b>	Grado en Matemáticas	<b>Rama</b>	Ciencias				
<b>Módulo</b>	Complementos de Análisis Matemático	<b>Materia</b>	Variable Compleja II				
<b>Curso</b>	4 <sup>o</sup>	<b>Semestre</b>	2 <sup>o</sup>	<b>Créditos</b>	6	<b>Tipo</b>	Optativa

### PRERREQUISITOS Y/O RECOMENDACIONES

Para un correcto seguimiento de la materia se recomienda haber cursado las asignaturas de la materia básica Matemáticas y las materias del módulo obligatorio Análisis Matemático

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

- Representación conforme.
- Teorema de Riemann.
- Funciones armónicas, problema de Dirichlet y otras aplicaciones del análisis complejo.

### 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
- CG04 - Poder transmitir información, ideas, problemas y sus soluciones, de forma escrita u oral, a un público tanto especializado como no especializado
- CG05 - Haber desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía
- 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

### 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)

- Capacidad de abstracción para el estudio de problemas típicos del Análisis Matemático.
- Familiaridad con los espacios de funciones analíticas y sus propiedades.
- Conocimiento profundo de algunos teoremas clásicos y fundamentales del Análisis Matemático.
- Saber utilizar algunos métodos importantes del Análisis Matemático para la resolución de problemas prácticos (aproximación, optimización, representación conforme, problema de tipo Dirichlet y otros problemas de contorno para ecuaciones en derivadas parciales).
- Preparación para estudios posteriores tanto en Análisis Matemático como en otras ramas de la Matemática. Esta materia es muy útil para una posterior iniciación a la investigación en Matemáticas.

### PROGRAMA DE CONTENIDOS TEÓRICOS Y PRÁCTICOS

#### TEÓRICO

- Capítulo 1. Isomorfismos conformes.
  - Tema 1. Interpretación geométrica de la derivada compleja. Isomorfismos conformes. La esfera de Riemann.
  - Tema 2. Isomorfismos conformes elementales. Transformaciones de Möbius.
  - Tema 3. Lema de Schwarz y automorfismos conformes del disco unidad.
- Capítulo 2. Funciones armónicas.
  - Tema 4. Funciones armónicas y relación con las funciones holomorfas.
  - Tema 5. Funciones subarmónicas y principios de extremo.
  - Tema 6. El problema de Dirichlet. Fórmula integral de Poisson.



- Tema 7. Principio de reflexión de Schwarz.
- Capítulo 3. Ceros de las funciones holomorfas.
  - Tema 8. Principio del argumento.
  - Tema 9. Teoremas de Rouché y Hurwitz.
  - Tema 10. Fórmula de Jensen.
- Capítulo 4. Familias normales de funciones holomorfas.
  - Tema 11. Topología de la convergencia uniforme sobre compactos.
  - Tema 12. Teoremas de Montel y Vitali.
- Capítulo 5. Teorema de Riemann de representación conforme.
  - Tema 13. Dominios simplemente conexos. Teorema de Riemann de representación conforme.
  - Tema 14. Comportamiento de los isomorfismos en la frontera. Teorema de Carathéodory.
  - Tema 15. Aproximación por funciones racionales. Teorema de Runge.
  - Tema 16. Caracterizaciones de los dominios simplemente conexos.
- Capítulo 6. Factorización.
  - Tema 17. Productos infinitos.
  - Tema 18. Teorema de factorización de Weierstrass.
  - Tema 19. La función Gamma.

## PRÁCTICO

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

## BIBLIOGRAFÍA

### BIBLIOGRAFÍA FUNDAMENTAL

- Conway, J. B., Functions of one complex variable I. Springer-Verlag, 1973.
- Gamelin, T. W., Complex analysis. Springer, 2001.
- Remmert, R., Classical topics in complex function theory. Springer, 1998.
- Rudin, W., Real and complex analysis. McGraw-Hill, 1970.
- Stein, E. M., Shakarchi, R., Complex analysis. Princeton University Press, 2003.

### BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

- Burckell, R., An introduction to classical complex analysis. Birkhauser-Verlag, 1979.
- Conway, J. B., Functions of one complex variable II. Springer-Verlag, 1995.

## 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

Con carácter general, la asistencia a clase es voluntaria, sin que ello sea óbice para el sistema de evaluación descrito a continuación:

Los estudiantes podrán acogerse, con carácter voluntario, a un sistema de **evaluación diversificada** basado en los siguientes criterios:

- Asistencia y participación activa en las sesiones de clases teóricas y prácticas.
- Resolución de problemas y ejercicios propuestos.
- Participación en talleres de problemas
- Una prueba escrita de corta duración, de carácter teórico y práctico.

El resultado de este proceso de evaluación continua representará el 40% de la calificación final. Para la valoración global de los conocimientos asimilados y de las competencias adquiridas por los estudiantes, se realizará una **prueba final** por escrito, de carácter obligatorio, que será de tipo teórico-práctico. Para aquellos alumnos que se hayan acogido al sistema de evaluación diversificada, la puntuación de esta prueba representará el 60% de la calificación final. La calificación global corresponderá a la calificación numérica ponderada de los distintos aspectos que integran el sistema de evaluación.

### EVALUACIÓN EXTRAORDINARIA

Se realizará un único examen escrito, 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

Aquellos estudiantes que siguiendo la Normativa de la UGR en los términos y plazos que en ella se exigen, se acojan a esta modalidad de evaluación, realizarán un único examen escrito, de carácter teórico y práctico, y específico para esta modalidad de evaluación, que comprenderá todos los contenidos de la asignatura impartidos. La puntuación obtenida en este examen representará el 100% de la calificación.

## 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).

