

MÓDULO	MATERIA	CURSO	SEMESTR E	CRÉDITOS	TIPO
Análisis Matemático	Variable Compleja II	4º	2º	6	Optativa
<b>PROFESORES<sup>(1)</sup></b>			<b>DIRECCIÓN COMPLETA DE CONTACTO PARA TUTORÍAS</b> (Dirección postal, teléfono, correo electrónico, etc.)		
<a href="#">Armando Reyes Villena Muñoz</a>			Facultad de Ciencias. Sección de Matemáticas. Planta 1ª. Departamento de Análisis Matemático. Despacho Nº 10 TLF: 958 242901 Correo electrónico: <a href="mailto:avillena@ugr.es">avillena@ugr.es</a>		
			<b>HORARIO DE TUTORÍAS</b>		
			Lunes, martes, miércoles y jueves de 10:30 a 12:00		
<b>GRADO EN EL QUE SE IMPARTE</b>			<b>OTROS GRADOS A LOS QUE SE PODRÍA OFERTAR</b>		
Grado en Matemáticas			Física y cualquier Ingeniería		
<b>PRERREQUISITOS Y/O RECOMENDACIONES</b> (si procede)					
Para un correcto seguimiento de la materia se recomienda haber cursado las asignaturas de la materia básica <i>Matemáticas</i> y las materias del módulo obligatorio <i>Análisis Matemático</i>					
<b>BREVE DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS (SEGÚN MEMORIA DE VERIFICACIÓN DEL GRADO)</b>					
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Representación conforme.</li> <li>• Teorema de Riemann.</li> <li>• Funciones armónicas, problema de Dirichlet y otras aplicaciones del análisis complejo.</li> </ul>					

## COMPETENCIAS GENERALES Y ESPECÍFICAS

### Competencias básicas y 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 el 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 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.
- CB1. Que los estudiantes hayan demostrado poseer y comprender conocimientos en un área de estudio que parte de la base de la educación secundaria general, y se suele encontrar a un nivel que, si bien se apoya en libros de texto avanzados, incluye también algunos aspectos que implican conocimientos procedentes de la vanguardia de su campo de estudio.
- CB2. Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio.
- CB3. Que los estudiantes tengan la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro de su área de estudio) para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética.
- CB4. Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado.
- CB5. Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía.

### 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.



#### 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 algunos teoremas clásicos en distintas áreas de las 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 distinguir las 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.

#### **OBJETIVOS (EXPRESADOS COMO RESULTADOS ESPERABLES DE LA ENSEÑANZA)**

- 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.

#### **TEMARIO DETALLADO DE LA ASIGNATURA**

##### **Capítulo 1: Isomorfismos conformes.**

**Tema 1.** Interpretación geométrica de la derivada compleja.

**Tema 2.** La esfera de Riemann.

**Tema 3.** Funciones meromorfas.

**Tema 4.** Isomorfismos conformes asociados a las funciones elementales.

**Tema 5.** Transformaciones de Möbius.

**Tema 6.** Lema de Schwarz y automorfismos conformes del disco unidad.

##### **Capítulo 2: Funciones armónicas.**

**Tema 7.** Funciones armónicas y relación con las funciones holomorfas.

**Tema 8.** Principio de extremo.

**Tema 9:** Propiedad de la media.



**Tema 10:** Principio de reflexión.  
**Tema 11.** El problema de Dirichlet.

### **Capítulo 3: Principio del argumento.**

**Tema 12.** Principio del argumento.  
**Tema 13.** Teorema de Rouché y teorema de Hurwitz.

### **Capítulo 4: Familias normales de funciones holomorfas.**

**Tema 14.** La topología de la convergencia uniforme sobre compactos.  
**Tema 15.** Teorema de Ascoli-Arzelà.  
**Tema 16.** Teorema de Montel y teorema de Vitali.

### **Capítulo 5: Teorema de Riemann de representación conforme.**

**Tema 17.** Versiones homotópicas del teorema de Cauchy. Dominios simplemente conexos.  
**Tema 18.** Teorema de Riemann de representación conforme.  
**Tema 19.** Comportamiento de los isomorfismos en la frontera: Teorema de Carathéodory.  
**Tema 20.** Caracterizaciones de los dominios simplemente conexos.  
**Tema 21.** Aproximación por funciones racionales: Teorema de Runge.

### **Capítulo 6: Factorización.**

**Tema 22.** Productos infinitos.  
**Tema 23.** Teorema de factorización de Weierstrass.  
**Tema 24.** La función Gamma y la función Zeta de Riemann.

## **BIBLIOGRAFÍA**

### BÁSICA:

- Conway, J. B., *Functions of one complex variable I*. Springer-Verlag, 1973.
- Gamelin, T. W., *Complex analysis*. Springer, 2001.
- Lang, S., *Complex analysis*. Springer, 1977.
- Rudin, W., *Real and complex analysis*. McGraw-Hill, 1970.

### COMPLEMENTARIA:

- Burckell, R., *An introduction to classical complex analysis*. Birkhauser-Verlag, 1979.
- Conway, J. B., *Functions of one complex variable II*. Springer-Verlag, 1995.
- Remmert, R., *Classical topics in complex function theory*. Springer, 1998.
- Stein, E. M., Shakarchi, R., *Complex analysis*. Princeton University Press, 2003.



## ENLACES RECOMENDADOS

## METODOLOGÍA DOCENTE

La metodología docente a seguir en la materia constará de aproximadamente:

- Un 30 % de docencia presencial en el aula (45 horas)
- Un 10 % para talleres de problemas y su evaluación (15 horas)
- Un 60 % de estudio individualizado del alumno, búsqueda, consulta y tratamiento de información y resolución de problemas (90 horas)
- 

## EVALUACIÓN (INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN, CRITERIOS DE EVALUACIÓN Y PORCENTAJE SOBRE LA CALIFICACIÓN FINAL, ETC.)

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

Los estudiantes podrán acogerse, con carácter voluntario, a un sistema de **evaluación continua** que consistirá en la realización de dos pruebas parciales y un examen global. Las pruebas parciales serán escritas, de carácter teórico y práctico, y cada una de ellas proporcionará un 20% de la calificación final. Para la valoración global de los conocimientos asimilados y de las competencias adquiridas por los estudiantes, se realizará obligatoriamente una **prueba final** escrita, de carácter teórico y práctico. Para aquellos alumnos que se hayan acogido al sistema de evaluación continua, la puntuación de esta prueba representará el 60% de la calificación final.

La calificación final se expresará numéricamente como resultado, en su caso, de la ponderación indicada.

**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 solamente la prueba final escrita y la puntuación obtenida en ella representará el 100 % de la calificación final.

Todo lo relativo a la evaluación se regirá por la Normativa de evaluación y calificación de los estudiantes vigente en la Universidad de Granada, que puede consultarse en:

<http://www.ugr.es/~minpet/pages/enpdf/normativaevaluacionycalificacion.pdf>

## DESCRIPCIÓN DE LAS PRUEBAS QUE FORMARÁN PARTE DE LA EVALUACIÓN ÚNICA FINAL ESTABLECIDA EN LA “NORMATIVA DE EVALUACIÓN Y DE CALIFICACIÓN DE LOS ESTUDIANTES DE LA UNIVERSIDAD DE GRANADA”

Examen escrito con diversas cuestiones teórico prácticas que garanticen que el alumno ha adquirido la totalidad



---

de las competencias descritas en esta guía docente.

**INFORMACIÓN ADICIONAL**



**UNIVERSIDAD  
DE GRANADA**

**INFORMACIÓN SOBRE TITULACIONES DE LA UGR**  
[grados.ugr.es](http://grados.ugr.es)