GUIA DOCENTE DE LA ASIGNATURA:

Variable Compleja I

CURSO ACADÉMICO 2014-15

MÓDULO	MATERIA	CURSO	SEMESTRE	CRÉDITOS	TIPO
Análisis Matemático	Variable Compleja I	3º	1º	6	Obligatoria

PROFESORES:	DATOS DE CONTACTO Y HORARIO DE TUTORÍAS:
Grupo A: Rafael Payá Albert	Facultad de Ciencias. Sección de Matemáticas. Planta 1ª. Departamento de Análisis Matemático. Despacho Nº 5 TLF: 958 243275 Correo electrónico: rpaya@ugr.es Página web: http://www.ugr.es/~rpaya/ Lunes, Martes y Miércoles de 17:00 a 19:00
Grupo B: Armando Reyes Villena Muñoz	Facultad de Ciencias. Sección de Matemáticas. Planta 1ª. Departamento de Análisis Matemático. Despacho Nº 10 TLF: 958 242901 Correo electrónico: avillena@ugr.es Lunes, Martes y Jueves de 9:00 a 10:30 Y Miércoles de 10,30 a 12:00
GRADO EN EL QUE SE IMPARTE	**OTROS GRADOS A LOS QUE SE PODRÍA OFERTAR**
Grado en Matemáticas	Física y cualquier Ingeniería

PRERREQUISITOS Y/O RECOMENDACIONES (si procede)

Para cursar esta asignatura es muy conveniente, casi imprescindible, haber superado las asignaturas de la materia básica *Matemáticas.*

BREVE DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS (SEGÚN MEMORIA DE VERIFICACIÓN DEL GRADO)

- Holomorfía y analiticidad.
- Teorema de Cauchy.
- Propiedades fundamentales de las funciones analíticas de una variable compleja.
- Residuos.

Firmado por: ANTONIO MORENO GALINDO Secretario/a de Departamento
Sello de tiempo: 26/09/2018 13:01:14 Página: 1 / 6

3VI9AwSJ+BRpSPI6q9ZVa35CKCJ3NmbA

La integridad de este documento se puede verificar en la dirección https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp introduciendo el código de verificación que aparece debajo del código de barras.

COMPETENCIAS GENERALES Y ESPECÍFICAS

Competencias básicas:

- CB1. 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.
- CB2. 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.
- CB3. 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.
- CB4. Poder transmitir información, ideas, problemas y sus soluciones, de forma escrita u oral, a un público tanto especializado como no especializado.
- CB5. Haber desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía.
- CB6. Utilizar herramientas de búsqueda de recursos bibliográficos.

Competencias específicas:

- CE1. 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.
- CE2. Conocer demostraciones rigurosas de algunos teoremas clásicos en distintas áreas de las matemáticas.
- CE3. Asimilar la definición de un nuevo objeto matemático, en términos de otros ya conocidos, y ser capaz de utilizar este objeto en diferentes contextos.
- CE4. 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.
- CE5. 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)

- Comprender las nociones de holomorfía y analiticidad para funciones de una variable compleja, así como la equivalencia entre las mismas.
- Conocer las propiedades locales de las funciones holomorfas y saber aplicarlas en problemas prácticos concretos.
- Conocer el Teorema de los residuos y su aplicación al cálculo de integrales.

Firmado por: ANTONIO MORENO GALINDO Secretario/a de Departamento

Sello de tiempo: 26/09/2018 13:01:14 Página: 2 / 6

3VI9AwSJ+BRpSPI6q9ZVa35CKCJ3NmbA

La integridad de este documento se puede verificar en la dirección https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp introduciendo el código de verificación que aparece debajo del código de barras.

TEMARIO DETALLADO DE LA ASIGNATURA

TEMARIO TEÓRICO-PRÁCTICO:

Tema 1: Números complejos. Funciones holomorfas.

- El cuerpo de los números complejos. Módulo y argumento.
- Topología del plano complejo. Sucesiones y series de números complejos. Continuidad de funciones complejas.
- Esfera de Riemann. Proyección estereográfica.
- Concepto de derivada. Reglas de derivación. Ecuaciones de Cauchy-Riemann. Definición y primeras propiedades de las funciones holomorfas.
- Sucesiones y series de funciones complejas. Series de potencias. Radio de convergencia. Funciones analíticas.
- Función exponencial. Logaritmos y potencias complejos. Logaritmos holomorfos. Desarrollos en serie del logaritmo. Otras funciones elementales.

Tema 2: Teoría local de Cauchy.

- Integración de funciones complejas. Propiedades de la integral curvilínea. Caracterización de la existencia de primitiva.
- Teorema de Cauchy para el triángulo. Teorema de Cauchy para dominios estrellados. Fórmula de Cauchy para una circunferencia.
- Desarrollo en serie de Taylor. Equivalencia entre analiticidad y holomorfía.
- Fórmula de Cauchy para las derivadas. Teorema de extensión de Riemann.

Tema 3: Aplicaciones de la teoría local.

- Desigualdades de Cauchy. Teorema de Liouville. Teorema Fundamental del Álgebra.
- Teorema de Morera. Teorema de convergencia de Weierstrass.
- Ceros de una función holomorfa. Principio de identidad.
- Funciones armónicas. Relación con las funciones holomorfas.
- Funciones subarmónicas. Principios del máximo. Principio del módulo máximo.
- Teoremas de la aplicación abierta y de la función inversa.

Tema 4: Forma general del Teorema de Cauchy

- Índice de una curva cerrada respecto a un punto.
- Forma general del Teorema de Cauchy y de la Fórmula Integral de Cauchy.
- Caracterizaciones de los abiertos simplemente conexos.
- Funciones holomorfas en un anillo: desarrollo en serie de Laurent.
- Clasificación de las singularidades. Teorema de Casorati-Weierstrass.
- Teorema de los residuos. Aplicaciones del cálculo con residuos.

Firmado por: ANTONIO MORENO GALINDO Secretario/a de Departamento
Sello de tiempo: 26/09/2018 13:01:14 Página: 3 / 6

3VI9AwSJ+BRpSPI6q9ZVa35CKCJ3NmbA

La integridad de este documento se puede verificar en la dirección https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp introduciendo el código de verificación que aparece debajo del código de barras.

BIBLIOGRAFÍA

BÁSICA:

- ASH, R.: *Complex variables. Academic Press, 1971.*
- CONWAY, J.B.: *Functions of one complex variable.* Springer-Verlag, 1973.
- GREENE, R. E. KRANTZ, S.G.: *Function Theory of One Complex Variable.* American Mathematical Society, 2002
- MARSDEN, J.E. Y HOFFMAN, M.J.: *Basic Complex Analysis.* W.H. Freeman, 1999.
- PALKA, B.P.: *An introduction to complex function theory.* Springer-Verlag, 1991

COMPLEMENTARIA:

- BURCKELL, R.: *An introduction to classical complex analysis.* Birkhauser-Verlag, 1979
- MARKUSHEVICH, A.: *Teoría de las funciones analísticas. Vol. I y II.* Mir, 1970.
- RUDIN, W.: *Análisis Real y Complejo.* Alhambra, 1979

PROBLEMAS:

- KRZYZ, J.G.: *Problems in Complex Variable Theory.* Elsevier, 1971.
- LÓPEZ GÓMEZ, J.: *Ecuaciones diferenciales y variable compleja. Problemas y ejercicios resueltos.* Prentice Hall, 2001
- VOLSKOVYSKI, L., LUNTS, G., ARAMANOVICH, I.: *Problemas sobre la teoría de funciones de variable compleja.* Mir, 1972.

ENLACES RECOMENDADOS

PEREZ GONZALEZ, F.J.: Curso de Análisis Complejo. 2004.
http://www.ugr.es/~fjperez/textos/funciones_variable_compleja.pdf

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)

Firmado por: ANTONIO MORENO GALINDO Secretario/a de Departamento

Sello de tiempo: 26/09/2018 13:01:14 Página: 4 / 6

3VI9AwSJ+BRpSPI6q9ZVa35CKCJ3NmbA

La integridad de este documento se puede verificar en la dirección https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp introduciendo el código de verificación que aparece debajo del código de barras.

PROGRAMA DE ACTIVIDADES

Esta previsión de actividades es sólo orientativa. En la práctica pueden producirse ligeras variaciones, dependiendo de diversas circunstancias, principalmente por la necesidad de ajustar el desarrollo de la asignatura a la capacidad de los estudiantes para asimilar los contenidos de la misma.

Primer cuatrimestre	Temas del temario	Actividades presenciales		Actividades no presenciales		
		Sesiones teóricas (horas)	Sesiones prácticas (horas)	Tutorías individuales (horas)	Tutorías colectivas (horas)	Estudio y trabajo individual del alumno (horas)
Semana 1	1	3	1		2	3
Semana 2	1	3	1		2	3
Semana 3	1	3	1	1	2	5
Semana 4	2	3	1		2	3
Semana 5	2	3	1		2	3
Semana 6	2	3	1	1	2	5
Semana 7	3	3	1		2	3
Semana 8	3	3	1		2	3
Semana 9	3	3	1	1	2	3
Semana 10	3	3	1		2	5
Semana 11	4	3	1		2	3
Semana 12	4	3	1	1	2	3
Semana 13	4	3	1		2	3
Semana 14	4	3	1		2	3
Semana 15	4	3	1	1	2	10
Total horas		45	15	5	30	55

Firmado por: ANTONIO MORENO GALINDO Secretario/a de Departamento
Sello de tiempo: 26/09/2018 13:01:14 Página: 5 / 6

3VI9AwSJ+BRpSPI6q9ZVa35CKCJ3NmbA

La integridad de este documento se puede verificar en la dirección https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp introduciendo el código de verificación que aparece debajo del código de barras.

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

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

- Asistencia y participación activa en las sesiones de clases teóricas y prácticas.
- Participación en las sesiones de tutoría individual o colectiva.
- Una o más pruebas escritas de corta duración, de carácter teórico y práctico.

La valoración resultante de este proceso de evaluación continua representará entre el 20% y el 30 % 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 constará de una parte práctica y otra de tipo teórico. Para aquellos alumnos que se hayan acogido al sistema de evaluación continua, la puntuación de esta prueba representará entre el 70 % y el 80% de la calificación final.

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

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://secretariageneral.ugr.es/bougr/pages/bougr71/ncg712/

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.

INFORMACIÓN ADICIONAL

El Departamento de Análisis Matemático, en sesión ordinaria del Consejo de Departamento celebrada el día 16 de junio de 2014, aprobó la presente guía docente. Para que conste, a los efectos oportunos,

Fecha, firma y sello

Fdo: El Director/a o Secretario/a

Firmado por: ANTONIO MORENO GALINDO Secretario/a de Departamento

Sello de tiempo: 26/09/2018 13:01:14 Página: 6 / 6

3VI9AwSJ+BRpSPI6q9ZVa35CKCJ3NmbA

La integridad de este documento se puede verificar en la dirección https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp introduciendo el código de verificación que aparece debajo del código de barras.