GUIA DOCENTE DE LA ASIGNATURA CURSO 2013-14

Variable Compleja I

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

PROFESOR(ES)	DIRECCIÓN COMPLETA DE CONTACTO PARA TUTORÍAS (Dirección postal, teléfono, correo electrónico, etc.)
• Nombre y Apellido: María Dolores Acosta Vigil	Dpto de Análisis Matemático, 1ª planta, despacho 6, Facultad de Ciencias. Correo electrónico: dacosta@ugr.es
	HORARIO DE TUTORÍAS
	-Primer cuatrimestre: Lunes y Miércoles de 10 a 12, Martes y Jueves de 17 a 18. -Segundo cuatrimestre: Lunes y Miércoles de 11 a 14.

GRADO EN EL QUE SE IMPARTE	OTROS GRADOS A LOS QUE SE PODRÍA OFERTAR
Grado en Matemáticas	

PRERREQUISITOS Y/O RECOMENDACIONES (si procede)

- Para un correcto seguimiento de las asignaturas de esta materia se recomienda haber cursado 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 variable compleja.
- Residuos.

COMPETENCIAS GENERALES Y ESPECÍFICAS

Competencias básicas:

CB1. Poseer los conocimientos básicos y matemáticos de las distintas materias que, partiendo de la base 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.
 CB2. Saber aplicar esos conocimientos básicos y matemático a su trabjo 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.
 CE6. Proponer, analizar, validar e interpretar modelos de situaciones reales sencillas, utilizando las herramientas matemáticas más adecuadas a los fines que se persigan.
 CE7. Utilizar aplicaciones informáticas de análisis estadístico, cálculo numérico y simbólico, visualización gráfica, optimización u otras para experimentar en matemáticas y resolver problemas

OBJETIVOS (EXPRESADOS COMO RESULTADOS ESPERABLES DE LA ENSEÑANZA)

- Conocer los aspectos esenciales de las funciones analíticas de variable compleja;
- Utilizar la relación existente entre las funciones holomorfas y las funciones analíticas.
- Calcular residuos y utilizarlos para la determinación de integrales reales.
- Manejar los aspectos esenciales en un paquete de cálculo simbólico y visualización gráfica.

TEMARIO DETALLADO DE LA ASIGNATURA

TEMARIO TEÓRICO-PRÁCTICO:

Tema I. **Números complejos. Funciones holomorfas**

- I.1 El cuerpo de los números complejos. Módulo y argumento. Proyección estereográfica. Raíces de un número complejo.
- I.2 Topología del plano. Sucesiones y series de números complejos.
- I.3 Concepto de derivada. Ecuaciones de Cauchy-Riemann.
- I.4 Definición y primeras propiedades de las funciones holomorfas.
- I.5 Sucesiones y series de funciones complejas. Series de potencias. Radio de convergencia: fórmula de Cauchy-Hadamard. Funciones analíticas.

Tema II. **Funciones elementales**

- II.1 Función exponencial. Logaritmos y potencias complejos. Logaritmos holomorfos. Analiticidad del logaritmo principal.
- II.2 Funciones trigonométricas.

Tema III. **Teoría de Cauchy elemental**

- III.1 Integral de una función compleja. Integral curvilínea.
- III.2 Existencia de primitivas. Teorema de Cauchy-Goursat.
- III.3 Versión elemental del teorema de Cauchy y de la fórmula integral de Cauchy
- III.4 Desarrollo en serie de Taylor. Equivalencia entre analiticidad y holomorfía.
- Fórmula de Cauchy para las derivadas.
- III.5 Consecuencias del Teorema de Taylor: Teorema de extensión de Riemann, desigualdades de Cauchy, Teorema de Liouville, Teorema Fundamental del Álgebra.
- III.6 Teorema de Morera. Teorema de convergencia de Weierstrass.
- III.7 Fórmula de Cauchy para las derivadas.

Tema IV Propiedades locales de las funciones holomorfas

- IV.1 Ceros de una función holomorfa. Principio de identidad.
- IV.2 Igualdad de la media. Funciones subarmónicas. Principio del módulo máximo.
- IV.3 Funciones armónicas. Relación entre funciones armónicas y holomorfas. Propiedades de las funciones armónicas.

Tema V Forma general del Teorema de Cauchy

- V. 1 Índice de una curva cerrada respecto a un punto.
- V.2 Forma general del Teorema de Cauchy y de la Fórmula Integral de Cauchy.
- V.3 Caracterizaciones de los abiertos simplemente conexos.
- V.3 Funciones holomorfas en un anillo: desarrollo en serie de Laurent.
- V. 4 Clasificación de las singularidades. Teorema de Casorati Weierstrass.
- V.5 Teorema de los residuos. Aplicaciones del cálculo con residuos.

BIBLIOGRAFÍA

BIBLIOGRAFÍA FUNDAMENTAL:

- ASH, R.: *Complex variables. Academic Press, 1971.*
- BURCKELL, R.: *An introduction to classical complex analysis. Birkhauser* Verlang, 1979
  CONWAY, J.B.: *Functions of one complex variable*. Springer-Verlag, 1973.
- GREENE, R. E. KRANTZ, S.G.: *Function Therory of One Complex Variable. American Mathermatical Society, 2002*
- LÓPEZ GÓMEZ, J.: *Ecuaciones diferenciales y variable compleja. Prentice Hall, 2001*
- MARKUSHEVICH, A.: *Teoría de las funciones analísticas. Vol. I y II. Edit. Mir., 1970.*
- 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*
- PEREZ GONZALEZ, F.J.: Curso de Análisis Complejo. 2004. http://www.ugr.es/~fjperez/textos/funciones_variable_compleja.pdf
- RUDIN, W.: *Análisis Real y Complejo. Alhambra, 1979*

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA:

- KRZYZ, J.G.: *Problems in Complex Variable Theory*. Elsevier, 1971.

- LÓPEZ GÓMEZ, J.: *Ecuaciones diferenciales y variable compleja. Problemas y ejercicios resuletos. Prentice Hall, 2001*
- VOLSKOVYSKI, L., LUNTS, G., ARAMANOVICH, I.: *Problemas sobre la teoría de funciones de variable compleja*. Mir, 1972.

ENLACES RECOMENDADOS

Cumplimentar con el texto correspondiente en cada caso.

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 % de 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)

PROGRAMA DE ACTIVIDADES

Se rellenará cuando se disponga del número de grupos y del número de alumnos por cada grupo.

Primer cuatrimestre	Temas del temario	Actividades presenciales (NOTA: Modificar según la metodología docente propuesta para la asignatura)					Actividades no presenciales (NOTA: Modificar según la metodología docente propuesta para la asignatura)				
		Sesiones teóricas (horas)	Sesiones prácticas (horas)	Exposiciones y seminarios (horas)	Exámenes (horas)	Etc.	Tutorías individuales (horas)	Tutorías colectivas (horas)	Estudio y trabajo individual del alumno (horas)	Trabajo en grupo (horas)	Etc.

Semana 1											
Semana 2											
Total horas											

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

Con objeto de evaluar la adquisición de los contenidos y competencias a desarrollar hemos seleccionado las siguientes técnicas para la **evaluación continua**:

- Pruebas escritas: pruebas cortas hechas en horas de clase y examen final teórico y práctico. La ponderación de esta actividad estará entre el 70% y el 80%.
- Asistencia y participación activa del alumno en clase y resolución de problemas propuestos. La ponderación de esta actividad será entre el 20% y el 30%.

La calificación se expresará mediante calificación numérica y corresponderá a la puntuación ponderada de los diferentes aspectos y actividades que integran el sistema de evaluación

El régimen de asistencia a las clases teóricas no es obligatorio. Para que en la evaluación continua pueda evaluarse la resolución de problemas se recomienda la asistencia del alumno a las clases prácticas.

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 un examen que incluye teoría y problemas.

INFORMACIÓN ADICIONAL

El Departamento de **ANÁLISIS MATEMÁTICO** aprobó en sesión de consejo de Departamento de fecha 0**8/07/13** la presente guía docente. Para que conste a los efectos oportunos,

Fecha, firma y sello Fdo.: Director/a o Secretario/a