

ANÁLISIS COMPLEJO GUÍA DOCENTE CURSO 2013-14

Titulación:	Grado en Matemáticas			701G	
Asignatura:	Análisis complejo			415	
Materia:	Análisis Matemático				
Módulo:	Análisis Matemático				
Carácter:	Obligatoria	Curso:	3	Semestre:	Semestral
Créditos ECTS:	6,00	Horas presenciales:	60,00	Horas estimadas de trabajo autónomo:	90,00
Idiomas en que se imparte la asignatura:	Español				
Idiomas del material de lectura o audiovisual:	Inglés, Español				

DEPARTAMENTOS RESPONSABLES DE LA DOCENCIA

MATEMÁTICAS Y COMPUTACIÓN			R111
Dirección:	C/ Luis de Ulloa, s/n	Código postal:	26004
Localidad:	Logroño	Provincia:	La Rioja
Teléfono:	941299452	Fax:	941299460
Correo electrónico:			

PROFESORADO PREVISTO

Profesor responsable de la asignatura:	Arregui Casaus, José Luis		
Teléfono:	941299241	Correo electrónico:	jose-luis.arregui@unirioja.es
Despacho:	225	Edificio:	Edificio Vives
Horario de tutorías:	L (17-19), M (16-18) y X (16-18)		

DESCRIPCIÓN DE LOS CONTENIDOS

- Números complejos y funciones de variable compleja.
- Funciones holomorfas. Derivabilidad de funciones de variable compleja.
- Funciones analíticas. Series de potencias. Principio de prolongación analítica.
- Funciones elementales de variable compleja.
- Integración compleja. Teoría de Cauchy.
- Ceros y singularidades. Series de Laurent.
- Teorema de los residuos y aplicaciones.

Se aconseja conocer técnicas básicas de análisis matemático en un variable real y derivación e integración de funciones de varias variables.

Relación de asignaturas que proporcionan los conocimientos y competencias requeridos

Análisis de una variable real
 Cálculo diferencial en varias variables
 Cálculo integral en varias variables

CONTEXTO

En asignaturas previas (Cálculo Infinitesimal, Álgebra Lineal, Ecuaciones Diferenciales, Estructuras Algebraicas) han aparecido ya los números complejos, fundamentalmente en el contexto algebraico, el que dio origen a su concepción en la época del Renacimiento (motivada por la resolución de ecuaciones polinómicas).

La relevancia de los números complejos en el Análisis Matemático se hizo patente mucho tiempo después, en los siglos XVIII y XIX. En la asignatura de Análisis Complejo se estudian los fundamentos de la Teoría de Funciones de una Variable Compleja. Si combinamos la aritmética de los números complejos con su interpretación geométrica (como los puntos del plano), y estudiamos las funciones de una variable compleja y valores complejos de forma análoga a como sabemos en el caso real (a partir de la definición de derivada, estudiada ya en Cálculo Infinitesimal) resulta una teoría de funciones que en ciertos sentidos es más simple y más bonita que la de variable real.

En el desarrollo de la asignatura es básico comprender el significado que adquieren las series de potencias (ya estudiadas con valores reales), con lo que de paso se clarifica el conocimiento de las funciones trigonométricas, logarítmica y exponencial. El objetivo final del programa es sin embargo el estudio de la integral a lo largo de curvas, con los teoremas de Cauchy y de los residuos, para entender cómo el esfuerzo de ampliar horizontes y considerar valores complejos permite resolver problemas de Análisis Real que de otra forma no sabemos abordar.

COMPETENCIAS

Competencias generales

CG 1. Comprender el lenguaje matemático, enunciados y demostraciones, identificando razonamientos incorrectos, y utilizarlo en diversos problemas y aplicaciones.

CG 2. Asimilar la definición de un nuevo objeto matemático, en términos de otros ya conocidos, y ser capaz de utilizar este objeto en diferentes contextos.

CG 3. Disponer de una perspectiva histórica del desarrollo de la Matemática y conocer demostraciones rigurosas de algunos teoremas clásicos.

CG 4. Adquirir la capacidad para enunciar proposiciones en distintos campos de la Matemática, para construir demostraciones y para transmitir el conocimiento matemático adquirido.

CG 5. Saber abstraer las propiedades estructurales de objetos matemáticos y poder comprobarlas con demostraciones o refutarlas con contraejemplos.

CG 8. Capacitar para el aprendizaje autónomo de nuevos conocimientos y técnicas.

Competencias específicas

CE 1. Resolver problemas de Matemáticas, mediante habilidades de cálculo básico y otras técnicas, planificando su resolución en función de las herramientas de que se disponga y de las restricciones de tiempo y recursos.

CE 3. Proponer, analizar, validar e interpretar modelos de situaciones reales sencillas, utilizando las herramientas matemáticas más adecuadas a los fines que se persigan.

CE 4. Encontrar soluciones algorítmicas de problemas matemáticos y de aplicación (de ámbito académico, técnico, financiero o social), sabiendo comparar distintas alternativas, según criterios de adecuación, complejidad y coste.

RESULTADOS DEL APRENDIZAJE

- Habilidad en el trabajo con números complejos.
- Conocer la derivación compleja y las funciones holomorfas.
- Conocer las series de potencias, las series de Laurent y las funciones analíticas.
- Conocer la integración compleja y la teoría de Cauchy.
- Aplicar el teorema de los residuos al cálculo de integrales.

TEMARIO

- **Números complejos.** Módulo y argumentos. Topología: el plano complejo y el plano ampliado (esfera de Riemann).
- **Funciones holomorfas.** Derivabilidad, condiciones de Cauchy-Riemann. Función exponencial, logaritmos.
- **Funciones analíticas.** Series de números complejos y series de potencias. Funciones elementales.
- **Integración sobre caminos.** Funciones analíticas e integración. Índice, interpretación geométrica.
- **Teoría de Cauchy.** Teoría local y consecuencias. Teorema homológico de Cauchy. Abiertos simplemente conexos.
- **Ceros, singularidades y series de Laurent.** Teorema de Laurent.
- **Teorema de los residuos.** Aplicación al cálculo de integrales y la suma de series. Localización de ceros: principio del argumento y teorema de Rouché.

BIBLIOGRAFÍA

Tipo:	Título
Básica	An introduction to classical complex analysis / Robert B. Burckel-- Stuttgart : Birkhäuser Verlag Basel, 1979 Biba
Básica	An introduction to complex function theory / Bruce P. Palka-- New York [etc.] : Springer-Verlag, 1991 Biba
Básica	Análisis real y complejo / Walter Rudin -- Madrid [etc.] : McGraw-Hill, D.L. 1987 Biba
Básica	Complex Analysis: an Invitation / Rao, M., Stekær, H. -- World Scientific, 1991
Básica	Complex analysis / Theodore W. Gamelin-- New York [etc.] : Springer, 2001 Biba
Básica	Funciones de variable compleja : breve exposición del material teórico y problemas con soluciones detalladas / M. L. Krasnov, A. I. Kiseliiov, G. I. Makárenko-- Moscú : URSS, 2005 Biba
Básica	Functions of one complex variable / John B. Conway-- 2nd. ed-- New York [etc.] : Springer-Verlag, 1978 Biba
Básica	Introduction to complex analysis / H. A. Priestley-- 2nd ed-- New York : Oxford University Press, 2003 Biba
Básica	Problems and solutions for complex analysis / R. Shakarchi, S. Lang-- New York : Springer-Verlag, cop. 1999 Biba
Básica	Theory of complex functions / Reinhold Remmert -- New York [etc.] : Springer-Verlag, 1991 Biba
	Variable compleja : un curso práctico / D. Pestana, J.M. Rodríguez, F. Marcellán -- Madrid : Síntesis,

Básica	D.L. 1999 Biba
Básica	Variable compleja y aplicaciones / J. W. Brown, R. V. Churchill -- 7ª ed-- Aravaca (Madrid) : McGraw-Hill, Interamericana de España, 2004 Biba
Complementaria	Functions of one complex variable II / John B. Conway -- New York : Springer-Verlag, 1996 Biba
Complementaria	The Cauchy method of residues : theory and applications / D. S. Mitrinovic, J. D. Keckic -- Dordrecht : D. Reidel Publishing Company, c1984 Biba
Complementaria	Visual complex analysis / Tristan Needham -- Oxford: Clarendon Press, 1997 Biba
Recursos en Internet	

METODOLOGÍA

Modalidades organizativas

Clases teóricas
Seminarios y talleres
Clases prácticas
Tutorías
Estudio y trabajo autónomo individual

Métodos de enseñanza

Método expositivo - Lección magistral
Resolución de ejercicios y problemas
Aprendizaje basado en problemas

ORGANIZACIÓN

Actividades presenciales	Tamaño de grupo	Horas
Clases prácticas de aula	Reducido	20,00
Clases teóricas	Grande	40,00
Total de horas presenciales		60,00
Trabajo autónomo del estudiante		Horas
Estudio autónomo individual o en grupo		50,00
Otras actividades		-
Preparación de las prácticas y elaboración de cuaderno de prácticas		-
Preparación en grupo de trabajos, presentaciones (orales, debates,...), actividades en biblioteca		-
Resolución individual de ejercicios, cuestiones u otros trabajos, actividades en biblioteca o simi		40,00
Total de horas de trabajo autónomo		90,00
Total de horas		150,00

EVALUACIÓN

Sistemas de evaluación	%	¿Recuperable?
Examen final escrito	70	Sí
Pruebas escritas a lo largo del cuatrimestre	30	No
Total	100%	

Comentarios

- Para los estudiantes a tiempo parcial (reconocidos como tales por la Universidad), las actividades de evaluación no recuperable podrán ser sustituidas por otras, a especificar en cada caso. Esta posibilidad se habilitará siempre y cuando la causa que le impida la realización de la actividad de evaluación programada sea la que ha llevado al reconocimiento de la dedicación a tiempo parcial.
- En la segunda convocatoria (para todos los alumnos), el porcentaje de la nota del examen final escrito podrá ser del 100% en la calificación final.

Criterios críticos para superar la asignatura