



Propuesta de Trabajo Fin de Grado en Matemáticas (curso 2021-2022)

Responsable de tutorización: Antonio Cañada Villar

Departamento: Análisis Matemático

Correo electrónico: acanada@ugr.es

Responsable de cotutorización:

Departamento:

Correo electrónico:

(Rellenar sólo en caso de que la propuesta esté realizada a través de un estudiante)

Estudiante que propone el trabajo: Antonio Jesús López Trujillo

Título del trabajo: Análisis Real- Análisis Complejo, tan parecidos y tan diferentes

Tipología del trabajo (marcar una o varias de las siguientes casillas):

Complementario de profundización

Divulgación de las Matemáticas

Docencia e innovación

Herramientas informáticas

Iniciación a la investigación

Materias del grado relacionadas con el trabajo: Cálculo I y II, Análisis Matemático I y II, Variable Compleja I y II, Ecuaciones Diferenciales I y II.

Descripción y resumen de contenidos:

En este trabajo nos proponemos poner de manifiesto algunas de las notables similitudes y diferencias existentes entre el Análisis Real y el Análisis Complejo. Comenzando con el origen de los números reales y números complejos, trataremos aspectos como la topología real y compleja, la noción de derivabilidad (diferenciabilidad) real y compleja, series de potencias, funciones elementales, ecuaciones polinómicas y el teorema fundamental del Álgebra, teoremas tipo Liouville, ecuaciones diferenciales, etc.

Nos gustaría hacer un énfasis especial en aquellos aspectos donde el Análisis Real y el Análisis Complejo caminan juntos, tratando de aportar soluciones a los problemas planteados, y también en aquellos otros donde los “camino son diferentes” (aunque, al final, muchas veces se descubra que, en realidad, son complementarios).

Dedicamos la última parte del trabajo a dos ejemplos del uso de la variable compleja en ecuaciones diferenciales: influencia de la regularidad de los coeficientes en la dimensión del conjunto de soluciones de e.d.o. lineales complejas, de variable compleja y la deducción del núcleo de la ecuación del calor usando algunas propiedades de la integración compleja. Según nuestro criterio, esto último es una motivación muy buena para introducir, de manera natural a partir de un problema en Física, la transformada de Fourier.

Actividades a desarrollar:

El alumno estudiará, entenderá adecuadamente y redactará el contenido especificado en este trabajo, bajo la dirección del tutor, con la ayuda de la bibliografía y enlaces recomendados.

Objetivos matemáticos planteados

1.- Estudio comparativo del origen de los números reales y los números complejos.

2.- Estudio comparativo de diversos conceptos y resultados importantes del Análisis Real y Análisis Complejo.

3.- Más utilidades del Análisis Complejo: ecuaciones diferenciales lineales complejas de variable compleja y el núcleo de la ecuación del calor.

Bibliografía para el desarrollo matemático de la propuesta:

- Bose, A.K. Linear differential equations on the complex plane. The American Mathematical Monthly, vol. 89, 1982, 244-246.
- Coddington, E.A. y Levinson, N. Theory of ordinary differential equations. McGraw-Hill Book Company, 1955.
- Hille, E. Ordinary differential equations in the complex domain. John Wiley and Sons, 1976.
- Howie, J.M. Real Analysis. Springer-Verlag, 2001.
- Howie, J.M. Complex Analysis. Springer-Verlag, 2003.
- Ince, E.L. Ordinary differential equations. Dover Publications, 1956.
- Stewart, I. y Tall, D. Complex Analysis, Cambridge University Press, 2018.

ENLACES:

MacTutor History of Mathematics Archive

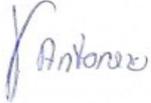
<http://www-groups.dcs.st-and.ac.uk/~history/index.html>

Wolfram MathWorld. <https://mathworld.wolfram.com/topics/ComplexAnalysis.html>

Encyclopedia of Mathematics https://encyclopediaofmath.org/wiki/Main_Page

Firma del estudiante
(solo para trabajos propuestos por alumnos)

Antonio Jesús López Trujillo



A handwritten signature in blue ink, appearing to read 'Antonio', is written over a faint, light-colored rectangular stamp or watermark.

Firma del responsable de tutorización
(solo para trabajos propuestos por estudiantes)

Firma del responsable de cotutorización
(solo para trabajos propuestos por estudiantes)

En, Granada, a 11 de Mayo de 2021