



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

Responsable de tutorización: Antonio Alarcón López

Departamento: Geometría y Topología

Correo electrónico: alarcon@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: Álvaro Montes Aranda

Título del trabajo: Superficies mínimas completas contenidas entre dos planos paralelos

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:

Análisis Matemático I y II, Cálculo I y II, Variable Compleja I y II, Geometría I, II y III, Topología I y II, Ecuaciones Diferenciales I y II, Curvas y Superficies, Geometría Global de Curvas y Superficies, Análisis Funcional, Taller de Geometría y Topología, Ecuaciones en Derivadas Parciales, Variedades Diferenciables.

Descripción y resumen de contenidos:

La teoría de aproximación es una de las herramientas fundamentales del Análisis Complejo. Los dos resultados centrales de esta teoría son el Teorema de Runge y el Teorema de Mergelyan. Estos resultados han admitido una gran cantidad de aplicaciones geométricas. En particular, debido a su íntima conexión con el Análisis Complejo en una variable, en la Teoría de Superficies Mínimas en el espacio Euclídeo.

La teoría de aproximación ha sido la herramienta fundamental que ha permitido abordar la construcción de superficies mínimas de tipo hiperbólico y con ciertas propiedades globales, tales como completitud, acotación, inmersiones propias, etc.

Para poder completar con éxito este trabajo, el alumno debe acreditar un alto nivel de conocimiento del Análisis Complejo, la Topología y la Geometría Diferencial, de acuerdo a los estudios del Grado en Matemáticas de esta Universidad. Además, deberá familiarizarse con algunos aspectos básicos de la Teoría de Superficies Mínimas.

Actividades a desarrollar:

Una primera actividad a desarrollar es el estudio de la conexión entre las superficies mínimas y el análisis complejo en una variable, materializándola de forma explícita mediante la obtención de la fórmula de representación de Weierstrass.

La segunda actividad a desarrollar es la comprensión del teorema de aproximación de Runge.

La tercera actividad a realizar es el estudio de la construcción de una superficie mínima completa en \mathbb{R}^3 contenida entre dos planos paralelos (Jorge-Xavier, 1980).

Objetivos matemáticos planteados

Obtención de la fórmula de Representación de Weierstrass para superficies mínimas

Demostración del teorema de Jorge y Xavier

Bibliografía para el desarrollo matemático de la propuesta:

- Alarcón, A.; Forstneric, F.; López, F.J.: Minimal surfaces from a complex analytic viewpoint. Springer Monographs in Mathematics. Springer, Cham, 2021.
- Jorge, L.P. de M.; Xavier, F.: A complete minimal surface in \mathbb{R}^3 between two parallel planes. Ann. of Math. (2) 112 (1980), no. 1, 203–206.
- Osserman, R.: A survey of minimal surfaces. Van Nostrand Reinhold Mathematical Studies, 25, New York-London-Melbourne, 1969.
- Schlag, W.: A course in complex analysis and Riemann surfaces. Graduate Studies in Mathematics, 154. American Mathematical Society, Providence, RI, 2014.

Otras referencias (si procede):



Firma del estudiante
(solo para trabajos propuestos por estudiantes)



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 8 de mayo de 2021