UNIVERSIDAD DE GRANADA

FACULTAD DE CIENCIAS

Propuesta TFG. Curso 2024/2025

GRADO: Grado en Matemáticas

CÓDIGO DEL TFG: 270-024-2024/2025

1. DATOS BÁSICOS DEL TFG:

Título: Cohomología de deRham y aplicaciones

Descripción general (resumen y metodología):

En esta propuesta de TFG se pretende que el alumno amplíe los conocimientos de topología algebraica adquiridos en la asignatura Topología II. Utilizaremos herramientas de álgebra y de variedades diferenciables para estudiar los espacios de cohomología de deRham de una variedad diferenciable. Tras introducir estos espacios probaremos su invarianza por difeomorfismos y por equivalencias homotópicas diferenciables. Después, obtendremos una herramienta de cálculo fundamental: la sucesión de Mayer-Vietoris, que usaremos para calcular la cohomología de deRham de las esferas. Finalmente, emplearemos los cálculos obtenidos para demostrar resultados clásicos como la no contractibilidad diferenciable de las esferas y el teorema del punto fijo de Brouwer, entre otros.

La metodología a seguir se basará en estos puntos:

1. Los resultados teóricos se conseguirán mediante la consulta de la bibliografía proporcionada y el asesoramiento del tutor. Para considerar que el trabajo se ha completado se deberán conseguir las demostraciones de todos los objetivos, salvo la prueba completa de la sucesión de Mayer-Vietoris.
2. La parte teórica vendrá complementada con una parte práctica en la que se plantearán al alumno ejercicios y cuestiones relacionadas con los contenidos teóricos.
3. La memoria resultante se redactará en un editor de LaTeX.

Tipología: Trabajos bibliográficos sobre el estado actual de una temática relacionada con el Grado.

Objetivos planteados:

1. Preliminares de álgebra homológica y de variedades diferenciables.
2. Espacios de cohomología de deRham. Invarianza homotópica diferenciable.
3. Sucesión de Mayer-Vietoris para la cohomología de deRham.
4. Cohomología de la esferas y prueba de resultados clásicos.

Bibliografía básica:

Glen E. Bredon, “Geometry and Topology”, Graduate Texts in Mathematics 139, Springer-Verlag, 1993.

William S. Massey, “Algebraic topology: an introduction”, Graduate Texts in Mathematics 56, Springer-Verlag, 1990.

James R. Munkres, “Topología”, 2ª edición, Prentice Hall, 2002.

Recomendaciones y orientaciones para el estudiante:

Es imprescindible cursar o estudiar los contenidos de la asignatura optativa “Variedades diferenciables”.

Plazas: 1

2. DATOS DEL TUTOR/A:

Nombre y apellidos: MANUEL CÉSAR ROSALES LOMBARDO

Ámbito de conocimiento/Departamento: GEOMETRÍA Y TOPOLOGÍA

Correo electrónico: crosales@ugr.es

3. COTUTOR/A DE LA UGR (en su caso):

Nombre y apellidos:

Ámbito de conocimiento/Departamento:

Correo electrónico:

4. COTUTOR/A EXTERNO/A (en su caso):

Nombre y apellidos:

Correo electrónico:

Nombre de la empresa o institución:

Dirección postal:

Puesto del tutor en la empresa o institución:

5. DATOS DEL ESTUDIANTE:

Nombre y apellidos: Francisco Nicolás Rodríguez Fernández

Correo electrónico: fcorodriguez@correo.ugr.es