

课程编号	MS007207
课程名称	黎曼几何
课程层次	硕士课程
课程类型	选修课
学时数	32
先修课程	微分几何、泛函分析
课程简介	黎曼几何（Riemannian Geometry）作为现代微分几何的核心分支，在广义相对论、天体力学、优化计算、计算机图形学以及机器学习等领域具有深刻的应用。它通过度量和曲率等核心概念，为研究弯曲空间上的几何与分析性质提供了统一的框架，是理解复杂空间结构与内在对称性的重要工具。 本课程旨在系统介绍黎曼几何的基本概念与理论体系，帮助学生掌握弯曲空间上的微积分与几何分析方法。课程主要包括：黎曼度量的引入与黎曼流形的定义、Levi-Civita 联络与协变微分、黎曼曲率张量与截面曲率的几何意义、测地线与指数映射的结构、以及 Jacobi 场与共轭点的分析等。在此基础上，课程将进一步探讨完备性与 Hopf-Rinow 定理、比较几何中的曲率与拓扑关系（如 Bonnet-Myers 定理、Cartan-Hadamard 定理），并介绍黎曼流形上的函数论与特征值分析。 通过本课程的学习，学生将掌握黎曼几何的基本语言与核心定理，理解曲率如何影响流形的局部与全局性质，初步具备在数学物理与计算应用背景下开展几何分析和推演的能力，为从事前沿科学研究、几何建模或理论物理等领域奠定坚实的几何基础。