

课程编号	DB007104
课程名称	哈密顿动力系统
课程层次	博士课程
课程类型	选修课
学时数	32
先修课程	常微分方程，偏微分方程，微分流型，李代数，泛函分析
课程简介	哈密顿动力系统是经典力学的重要组成部分，它在光线通讯，生物技术，等离子体，浅水波理论等非线性科学中有着广泛的实际应用，其内容涉及众多主干数学分支，包括常微分方程、偏微分方程、微分几何、椭圆函数论、代数曲线、辛几何、李群与李代数及表示论等，并在孤立子与可积系统和 KAM 理论中有着卓有成效的应用。 本课程旨在讲授哈密顿动力系统的相关基础知识，及其在可积系统和 KAM 理论中的应用。课程的主要内容包括：流形上的微分 2-形式，哈密顿系统的辛结构，Liouville–Arnold 理论，变分原理，一般扰动理论，以及寻找哈密顿系统守恒积分系的一些常用方法，从而判明其 Liouville 完全可积性。在学习以上内容之后，课程将重点讨论有限维哈密顿系统非线性发展方程精确求解中的应用，如：偏微分方程的有限维可积约化，应用哈密顿系统寻求其有限参数解，以及 Lax 对非线性化技术，从而实现可积系统的解析求解。 通过本课程的学习，学生将能够理解哈密顿动力系统的理论框架，有限维哈密顿系统与无穷维可积系统内在联系，结合孤立子理论和 KAM 理论，实现对可积方程进行解析求解及其稳定性的判别。为学生进一步研究可积系统和 KAM 理论打下坚实的理论基础。