

课程编号	DB 007103
课程名称	现代数值计算方法
课程层次	博士课程
课程类型	必修课
学时数	48
先修课程	数值分析、偏微分方程数值解
课程简介	现代数值计算方法是解决工程、科学和跨学科领域复杂问题的重要工具，广泛应用于偏微分方程（PDE）求解、数据驱动建模、人工智能辅助计算以及高性能计算等领域。随着计算技术的飞速发展和科学机器学习的兴起，数值计算方法正以前所未有的速度革新，为现代工程设计、物理建模、生物医学、能源科学等提供高效、精准的解决方案。 本课程旨在系统介绍现代数值计算方法的核心理论与前沿技术，内容涵盖有限元、谱方法、谱元方法等经典与先进的 PDE 数值解法。同时课程将引入科学机器学习（SciML）的最新进展，包括深度学习辅助的数值方法、数据驱动的 PDE 求解技术以及生成式 AI 与数值计算的融合等前沿课题，探讨其在现代工程与科学计算中的应用，展示如何应对复杂几何、非线性系统和高维问题的挑战。 通过本课程的学习，学生将： 1.掌握从经典到现代的数值方法基本原理与实现思路； 2.理解数值算法在精度、稳定性、复杂度等方面的分析方法； 3.熟悉数值计算与科学机器学习的融合趋势及其在工程与科研中的典型应用； 4.具备针对实际问题选择与设计合适数值方法的能力，为未来深入开展学术研究或从事工程实践打下坚实基础。 通过本课程的学习，学生将能够掌握从传统到前沿的数值计算工具，理解其数学原理与实际应用价值，具备解决跨学科复杂计算问题的能力，为未来在科研探索与工程实践中保持竞争力奠定坚实基础。