

课程编号	MS007607
课程名称	有限元理论
课程层次	硕士课程
课程类型	选修课
学时数	32
先修课程	微分方程基本理论、泛函分析、Sobolev 空间
课程简介	<p>有限元的数学理论 (The Mathematical Theory of Finite Element Methods) 是计算数学的一个重要分支, 有限元方法是一种求解工程和数学建模中偏微分方程数值解的重要方法, 广泛应用于结构分析、传热、流体流动等工程技术领域, 例如有限元分析就是基于有限元方法计算复杂问题来预测其行为的过程, 建立有限元模型, 以对物理世界的仿真。</p> <p>本课程旨在介绍有限元的基本理论, 帮助学生理解和掌握有限元方法及其数学基础知识。课程主要包括: (1) 通过常微分方程边值问题 (建立变分问题及 Ritz-Galerkin 逼近问题, 构造有限维空间并在此空间中求解逼近问题, 做误差估计, 这是有限元方法基本格式) 介绍有限元方法的概念; (2) Hilbert 空间的基本理论, 并利用此理论建立一般变分问题解的存在唯一性问题; (3) 构造有限元的方法; (4) Sobolev 空间的插值逼近问题及其误差估计(有限元误差估计的基础); (5) 椭圆型方程的边值问题的有限元方法(建立对应的变分问题及其 Ritz-Galerkin 逼近问题, 解的存在唯一性问题, Ritz-Galerkin 逼近问题解的误差估计)。</p> <p>通过本课程的学习, 学生将能够理解有限元方法及基本理论框架, 掌握并能够应用有限元方法, 具备在科学计算中设计数值算法的能力, 为进一步的学术研究和工程实践打下坚实基础。</p>