

河北工程大学研究生课程大纲

课程代码	SX0002X01	课程名称	(中文) 数值分析			
			(英文) Numerical Analysis			
适用学科、专业	2+1 联合培养研究生 (理工科各专业, 包括: 岩土工程、结构工程、机械工程等)					
课程类型	必修课	学 时	60	学 分	4	
教学方式	课堂讲授	考核方式	考试			
开课学期	第一学期	开课单位	数理科学与工程学院			
预修课程 或 预备知识	本课程的预修课程为: 《高等数学》、《线性代数》。					
推荐教材 及 主要参考 书目	<p>推荐教材</p> <p>周少玲, 张振辉, 《数值分析》, 西安交通大学出版社。</p> <p>主要参考书目</p> <p>1、李庆扬, 王能超, 易大义, 《数值分析》(第五版), 清华大学出版社。</p> <p>2、李庆扬, 关治, 白峰杉, 《数值计算原理》, 清华大学出版社。</p> <p>3、姚仰新, 罗家洪, 庄楚强, 《高等工程数学》, 华南理工大学出版社。</p> <p>4、Michael T. Heath, 《Scientific Computing》, McGraw-Hill。</p>					
课程目的 与 基本要求	<p>课程目的</p> <p>数值分析是理工科各专业硕士研究生的一门学位课, 主要介绍数值计算的基本理论, 以及应用计算机进行科学计算的常用有效算法。</p> <p>基本要求</p> <p>通过本课程的学习, 使学生掌握插值法、曲线拟合法、数值积分与数值微分、非线性方程求根、线性方程组的数值解法、常微分方程数值解法等近现代计算机常用的数值计算方法, 提高学生的算法设计和理论分析能力。力求使学生掌握应用数值计算方法解决实际问题的常用技巧。</p>					

课程内容及学时分配（或专题课、进展课的内容架构）

第一部分 绪论（4 学时）

数值分析研究的对象与特点；误差来源与误差分析的重要性；误差的基本概念；数值运算中误差分析的方法与原则。

教学重点：误差的概念。

教学难点：数值运算中误差分析的原则。

第二部分 插值与拟合（12 学时）

插值法的基本概念；拉格朗日插值；差商与牛顿插值公式；差分与等距节点牛顿插值公式；埃尔米特插值；曲线拟合的最小二乘法。

教学重点：插值的基本概念和方法；拉格朗日插值；最小二乘法。

教学难点：埃尔米特插值。

第三部分 数值积分与数值微分（12 学时）

数值求积的基本思想，代数精度的概念及插值型求积公式；牛顿-柯特斯公式；龙贝格算法；高斯型求积公式；一阶和二阶数值微分基本公式。

教学重点：数值积分的基本思想和代数精度的概念；牛顿-柯特斯公式；数值微分基本公式。

教学难点：高斯型求积公式。

第四部分 非线性方程的数值解法（10 学时）

非线性方程的二分法；迭代法的思想和构造，迭代法的收敛性和收敛阶的概念；迭代法的加速方法；牛顿迭代法；弦截法和抛物线法。

教学重点：非线性方程迭代法的构造，以及收敛性和收敛阶；牛顿迭代法和弦截法的应用。

教学难点：迭代法的收敛性和判定定理。

第五部分 常微分方程的数值解法（8 学时）

常微分方程数值解的基本思想和概念；欧拉方法；龙格-库塔方法；单步法的相容性、收敛性和稳定性。

教学重点：欧拉方法；龙格-库塔方法；单步法的相容性、收敛性与稳定性。

教学难点：龙格-库塔方法；单步法的相容性。

第六部分 线性方程组的直接解法（8 学时）

向量和矩阵范数，矩阵的谱半径；高斯消元法；矩阵的三角分解，包括：LU 分解，杜利特尔分解，克劳特分解，楚列斯基分解；解线性方程组的追赶法和平方根法；直接法的扰动分析。

教学重点：高斯消元法；矩阵的 LU 分解；矩阵的条件数。

教学难点：高斯消元法；矩阵的 LU 分解。

第七部分 线性方程组的迭代解法（6 学时）

解线性方程组迭代法的基本思想，迭代法的收敛性和收敛速度；Jacobi 迭代法、Gauss-Seidel 迭代法；超松弛迭代法，包括 JOR 迭代法，SOR 迭代法。

教学重点：线性方程组迭代法的收敛性和收敛速度；Jacobi 迭代法、Gauss-Seidel 迭代法；JOR 迭代法，SOR 迭代法。

教学难点：线性方程组迭代法的收敛性和收敛速度；JOR 迭代法，SOR 迭代法。

其他需要说明的问题:

考核方式:

1. 本课程以期末考试成绩作为成绩评定依据。
2. 期末考试采取闭卷考试形式。

编制人 (签名):

学科负责人 (签名):

学院主管院长 (签字、公章):

研究生部负责人 (签字、公章):

2018年 03月 10日

年 月 日