**南京信息工程大学硕士研究生招生入学考试**

**考试大纲**

科目代码：T04

科目名称：数值分析

1. **目标与基本要求**

**一、目标**

数值分析课程是应用数学、信息与计算科学、统计专业的基础课程。这门课的学习旨在使学生掌握有关数值分析的基本数值方法和理论分析方法，培养学生运用数值方法求相关问题数值解的能力。考试目标主要是考察考生对数值分析基础理论、基本知识和基本技能的掌握程度，运用所学数值方法求问题的数值解来解决实际问题的能力，并对误差等方面做相应理论分析和估计的综合能力。

**二、基本要求**

数值分析课程要求学生会运用简单的数值方法求解积分问题、线性方程组、方程求根、函数逼近问题、常微分方程、矩阵特征值等问题，并能进行误差分析与估计。通过该课程的学习，要求学生能够运用数值方法求解简单的问题，为后续数值代数、微分方程数值解等课程打基础。

1. **具体内容**

一、绪论

1. 掌握误差的来源与分类、误差的概念

2. 掌握有效数字，误差的定性分析与避免误差的危害、算法的数值稳定性

3. 了解计算机算法的特性

二、非线性方程求根

1. 掌握迭代法基本思想、迭代过程的收敛性、迭代过程的收敛速度、迭代过程的加速原理

2. 掌握牛顿法及其收敛性

3. 掌握弦截法及其应用

4. 了解非线性方程组的迭代法

三、线性方程组的直接解法

1. 掌握高斯消去法、列主元高斯消去法，直接解法的优缺点

2. 掌握向量和矩阵的范数、矩阵的谱半径、条件数和线性方程组解的误差的关系

3. 理解LU三角分解法、平方根法、追赶法与三对角方程组的解法

4. 了解极小化方法：最速下降法、共轭梯度法

四、线性方程组迭代解法

1. 掌握雅可比迭代法、高斯—塞德尔迭代法、SOR迭代法

2. 掌握矩阵谱范数的计算方法，迭代法的收敛性判定方法

3. 了解线性方程组迭代解法的应用

五、插值法

1. 掌握拉格朗日插值公式、牛顿插值公式，插值余项、误差估计

2. 掌握等距节点插值，插值余项、误差估计

3. 掌握分段低次插值、插值余项、误差估计

4. 理解带导数的插值，插值余项、误差估计

5. 了解样条插值、埃尔米特插值、插值余项、误差估计

六、曲线拟合与平方逼近

1. 掌握最佳平方逼近

2. 掌握曲线拟合的最小二乘法

3. 理解函数逼近，正交多项式，有理逼近的概念

4. 了解三角多项式逼近及快速傅立叶变换

七、数值积分与数值微分

1. 掌握插值型求积公式、几种低阶牛顿-柯特斯求积公式及余项

2. 掌握代数精度、龙贝格算法

3. 理解数值积分公式的一般形式及导出方法

4. 了解数值微分方法的基本思想，高斯-勒让德等求积公式，多重积分，数值微分公式

八、常微分方程数值解法

1. 掌握Euler法、Euler 法的改进、龙格-库塔方法及其误差

2. 理解单步法的相容性、收敛性和稳定性

3. 了解离散变量法和离散误差

4. 了解线性多步法的相容性、收敛性和稳定性

九、矩阵特征值问题

1. 掌握幂法和反幂法的原理和解决的对象及其加速方法

2. 掌握矩阵的QR法分解的原理、变形和同时过程

3. 掌握特征值的估计，正交变换的Givens和Householder变换

**第三部分 有关说明**

1. 命题说明（可包含题型设计）：填空题，约40%；计算与分析题，约60%。
2. 参考书目：李庆扬，王能超,易大义，数值分析（第五版），清华大学出版社。
3. 其他规定：考试方式为闭卷笔试，总分100分，考试时间为120分钟

4、本科目考试不得使用计算器。