

南京信息工程大学硕士研究生入学考试
《计算方法》考试大纲

科目代码: F02

科目名称: 计算方法

课程内容与考核目标

一、误差分析初步

考试内容:

数值方法 误差来源 绝对误差和相对误差 舍入误差与有效数字 数据误差在算术运算中的传播

考试要求:

1. 了解数值计算方法的对象和特点;
2. 了解误差的来源;
3. 掌握绝对误差、相对误差、绝对误差限、相对误差限及有效数字的概念;
4. 掌握误差防止的常用方法。

二、解非线性方程的数值方法

考试内容:

迭代法的一般概念 区间分半法(二分法) 不动点迭代 Newton-Raphson 方法 割线法

考试要求:

1. 了解二分法求解非线性方程根的方法;
2. 掌握不动点迭代的一般理论; 了解 Aitken 加速法
3. 掌握 Newton-Raphson 方法;
4. 熟悉割线法, 初步了解多项式求根的 Horner 算法、Muller 法。

三、解线性方程组的直接方法

考试内容:

解线性方程组的 Gauss 消去法 直接三角分解法 行列式和逆矩阵的计算 向量和矩阵的范数

考试要求:

1. 掌握 Gauss 消去法及其变形(主元素消去法、按比例主元素消去法、Gauss-Jordan 消去法等);
2. 理解矩阵的三角分解及其与求解线性方程组的关系;

3. 掌握矩阵的 LU 分解、对称正定矩阵的 LL^T 和 LDL^T 分解、解三对角线性方程组的追赶法；
4. 会用 Gauss 消元法、矩阵的三角分解进行行列式和矩阵逆的计算；
5. 理解向量和矩阵的范数、矩阵的谱半径、向量和矩阵序列的极限等概念；
6. 掌握向量和矩阵常用的几种范数；
7. 了解条件数和线性方程组的解的误差的关系。

三、插值法

考试内容：

Lagrange 插值法 逐次线性插值 均差与 Newton 插值公式 有限差与等距点的插值公式
Hermite 插值公式 样条插值方法

考试要求：

1. 理解插值法的基本原则；
2. 掌握 Lagrange 插值及其插值余项；
3. 掌握均差与 Newton 插值公式；
4. 了解有限差与等距点的插值公式；
5. 了解 Hermite 插值公式；
6. 熟悉分段插值；
7. 初步了解样条插值。

四、数值积分

考试内容：

Newton-Cotes 型数值积分公式 复合求积公式 区间逐次半分法 Romberg 积分法 自适应
Simpson 积分法 直交多项式 Gauss 型数值求积公式

考试要求：

1. 理解数值积分公式的一般形式及导出方法；
2. 掌握代数精度的概念；
3. 掌握低次 Newton-Cotes 型数值积分公式：梯形公式、Simpson 公式及对应的误差、收敛性和数值稳定性；
4. 掌握复合求积方法；
5. 理解 Romberg 积分和自适应 Simpson 积分；
6. 了解直交多项式在数值积分中的作用；
7. 初步了解 Gauss 型数值求积公式。

五、解线性方程组的迭代法

考试内容:

- 1 迭代法的基本理论
- 2 Jacobi 迭代法和 Gauss-Seidel 迭代法
- 3 逐次超松弛迭代法

考试要求:

1. 掌握方程组迭代法的基本理论;
2. 掌握 Jacobi 迭代、Gauss-Seidel 迭代、SOR 迭代以及这三种迭代法敛散性的充分与必要条件;
3. 了解迭代法的收敛速度;
4. 了解共轭斜量法。

六、线性最小二乘问题

考试内容:

线性方程组的最小二乘解 广义逆矩阵 直交分解 奇异值分解 数据拟合 线性最小二乘问题 Chebyshev 多项式在数据拟合中的应用

考试要求:

1. 理解最小二乘解的概念;
2. 了解广义逆矩阵;
3. 掌握直交分解方法; 理解直交分解与线性方程最小二乘解的关系;
4. 了解奇异值分解和数据拟合以及 Chebyshev 多项式在数据拟合中的应用。