

太原科技大学全国统考硕士生入学考试

业务课考试大纲（初试）

适用专业代码：077200

适用专业名称：一般力学与力学基础、固体力学、流体力学、工程力学（理学）

考试科目代码：602

考试科目名称：数值分析

一、考试的总体要求

本课程是一门与计算机使用密切结合的实用性很强的数学课程，也是科学计算的基础。数值分析是以各类数学问题的数值解法作为研究对象，并结合现代计算机科学与技术为解决科学与工程中遇到的各类数学问题提供基本的算法。要求学生掌握计算方法的基本理论、分析方法、原理；掌握常用的数值计算方法；能利用数值计算解决工程实际问题。

二、考试内容及比例

1、基本知识（10%）

了解误差的基本概念与性质，绝对误差及绝对误差限、相对误差及相对误差限和有效数字之间的关系。掌握向量范数、矩阵范数的基本概念、计算与性质。

2、线性方程组的解法（20%）

掌握解线性方程组的 Gauss 消元法、列主元法、LU 分解及 Jacobi 迭代、Gauss-Seidel 和超松弛迭代方法，理解这些方法的构造过程和特点以及适用的线性方程组。能判别 Jacobi 迭代和 Gauss-Seidel 迭代的敛散性，了解解特殊线性方程组的追赶法，知道直接解法的误差分析及病态方程组概念。

3、矩阵的特征值与特征向量的计算（10%）

掌握求矩阵按模最大特征值及相应特征向量的幂法，了解幂法计算时常用的原点平移法。掌握求矩阵按模最小特征值及相应特征向量的反幂法。了解求对称矩阵全部特征值及相应特征向量的 Jacobi 方法。

4、非线性方程的迭代解法（20%）

掌握求非线性方程根的二分法、简单迭代法、Newton 迭代法、割线法，理解这些方法的构造特点、收敛速度及适用范围。了解迭代法加速技术，了解收敛阶的概念。

5、插值与逼近（15%）

理解并掌握 Lagrange 插值、Newton 插值、Hermite 插值的构造和计算，掌握这些插值函数的余项表达式的求法、形式、作用及估计，并能用插值基函数思想求任何插值条件的插值函数问题，掌握分段插值及三次样条函数插值的构造思想、特点和计算方法。理解正交多项式的概念，掌握求函数的最佳平方逼近函数的方法；了解曲线拟和最小二乘法的意义，掌握多项式拟和的方法。

6、数值积分（15%）

理解求积公式及代数精度概念，掌握确定求积公式的代数精度的方法，掌握 Newton-Cotes 求积公式、Romberg 算法及 Gauss 求积公式的构造技术、特点及余项形式。掌握复化梯形求积公式、复化 Simpson 求积公式的构造技术及余项形式。了解上述求积公式的适用类型并会熟练使用这些公式做数值积分。

7、常微分方程初值问题的数值解法（10%）

掌握解常微分方程初值问题的单步法的基本概念以及相容性、收敛性、稳定性，掌握 Runge-Kutta 方法的构造特点，会用 Runge-Kutta 方法解常微分方程初值问题。了解线性多步法。

三、试卷类型及比例

填空题 (20/150), 计算题 (110/150), 证明题 (20/150)

四、主要参考教材

颜庆津. 数值分析(第三版). 北京: 航空航天大学出版社.

五、专业课辅导

本科目不开设专业课程辅导。