《数学基础》

## 一、课程的性质

《数学基础》涵盖《高等数学》和《线性代数》两门课程的全部内容，是系统科学专业最重要的数学基础课之一。通过高等数学和线性代数的基本概念、基本理论和基本方法的学习，可使学生初步掌握分析和构建系统模型的基本思想和方法。

## 二、 考试的总体要求

要求考生系统地理解高等数学和线性代数的基本概念、基本理论，掌握《高等数学》和《线性代数》的基本理论和基本方法，对所列考试内容的知识点熟练掌握并灵活运用。

## 三、考试内容

### （一）高等数学

1、**函数、极限、连续：**函数的概念及表示法、函数的有界性、单调性、周期性和奇偶性复合函数、反函数、分段函数和隐函数基本初等函数的性质及其图形初等函数函数关系的建立；数列极限与函数极限的定义及其性质、函数的左极限与右极限、无穷小量和无穷大量的概念及其关系、无穷小量的性质及无穷小量的比较、极限的四则运算、极限存在的两个准则：单调有界准则和夹逼准则、两个重要极限；函数连续的概念、函数间断点的类型、初等函数的连续性、闭区间上连续函数的性质。

2、**一元函数微分学：**导数和微分的概念、导数的几何意义和物理意义、函数的可导性与连续性之间的关系、平面曲线的切线和法线、导数和微分的四则运算、基本初等函数的导数、复合函数、反函数、隐函数以及参数方程所确定的函数的微分法、高阶导数、一阶微分形式的不变性、微分中值定理洛必达(L'Hospital)法则、函数单调性的判别、函数的极值、函数图形的凹凸性、拐点及渐近线、函数图形的描绘、函数的最大值与最小值、弧微分、曲率的概念、曲率圆与曲率半径。

3、**一元函数积分学：**原函数和不定积分的概念、不定积分的基本性质、基本积分公式、定积分的概念和基本性质、定积分中值定理、积分上限的函数及其导数、牛顿-莱布尼茨(Newton-Leibniz)公式、不定积分和定积分的换元积分法与分部积分法、有理函数、三角函数的有理式和简单无理函数的积分、反常(广义)积分、定积分的应用。

4、**多元函数微积分学：**多元函数的概念、二元函数的几何意义、二元函数的极限与连续的概念、有界闭区域上二元连续函数的性质、多元函数的偏导数和全微分、多元复合函数、隐函数的求导法、二阶偏导数、多元函数的极值和条件极值、最大值和最小值、二重积分的概念、基本性质和计算。

5、**常微分方程：**常微分方程的基本概念、变量可分离的微分、齐次微分方程、一阶线性微分方程、可降阶的高阶微分方程、线性微分方程解的性质及解的结构定理、二阶常系数齐次线性微分方程、高于二阶的某些常系数齐次线性微分方程、简单的二阶常系数非齐次线性微分方程、微分方程的简单应用。

（二）线性代数

1、**行列式：**行列式的概念和基本性质、行列式按行(列)展开定理、范德蒙行列式的性质。

2、**矩阵：**矩阵的概念、矩阵的线性运算、矩阵的乘法、方阵的幂、方阵乘积的行列式、矩阵的转置、逆矩阵的概念和性质、矩阵可逆的充分必要条件、伴随矩阵、矩阵的初等变换、初等矩阵、矩阵的秩、矩阵的等价、分块矩阵及其运算。

3、**向量：**向量的概念、向量的线性组合和线性表示、向量组的线性相关与线性无关、向量组的极大线性无关组、等价向量组、向量组的秩、向量组的秩与矩阵的秩之间的关系、向量的内积、线性无关向量组的正交规范化方法。

4、**线性方程组：**线性方程组的克拉默(Cramer)法则、齐次线性方程组有非零解的充分必要条件、非齐次线性方程组有解的充分必要条件、线性方程组解的性质和解的结构、齐次线性方程组的基础解系和通解、非齐次线性方程组的通解。

5、**矩阵的特征值及特征向量**：矩阵的特征值和特征向量的概念，性质、相似矩阵的概念及性质、矩阵可相似对角化的充分必要条件、相似对角矩阵、实对称矩阵的特征值、特征向量及其相似对角矩阵。

6、**二次型**：二次型及其矩阵表示、合同变换与合同矩阵、二次型的秩、惯性定理、二次型的标准形和规范形、用正交变换和配方法化二次型为标准形、二次型及其矩阵的正定性。

四、建议参考书:

《高等数学（第七版）》，同济大学数学系编，高等教育出版社，2014 年。

《线性代数（第六版）》，同济大学数学系编，高等教育出版社，2014 年。