

南方科技大学

2024级硕士研究生入学考试大纲

考试科目代码：801 考试科目名称：线性代数

一、考试要求

- 1) 要求考生熟练掌握线性代数的基本概念、基本理论和基本方法。
- 2) 要求考生具有严格的数学论证能力、举反例能力和基本计算能力。
- 3) 要求考生具备应用线性代数解决实际问题能力。

二、考试内容

1) 多项式

- a. 多项式无重因式的充要条件，复数域及实数域上多项式因式分解理论。
- b. 多项式的欧几里得除法。

2) 行列式

- a. 行列式的概念，行列式的子式，余子式及代数余子式的概念。
- b. 行列式的性质，按行、列展开定理，Cramer 法则，行列式乘法公式。
- c. 计算行列式的基本方法。

3) 线性方程组

- a. 高斯消元法、初等变换求解线性方程组的方法。
- b. 向量线性相关、线性无关，向量组等价，极大无关组，向量组的秩，矩阵的秩，基础解系，解空间等概念。
- c. 线性方程组有解判别定理、线性方程组解的结构。

4) 矩阵

- a. 矩阵，对角矩阵、三角矩阵、对称阵、反对称阵的概念及其性质。
- b. 矩阵的线性运算、乘法、转置，以及它们的运算规律。
- c. 逆矩阵的概念，逆矩阵的性质以及矩阵可逆的充要条件，伴随矩阵的概念，伴随矩阵的性质。
- d. 矩阵的初等变换，初等矩阵的性质，用初等变换法求矩阵的秩及逆矩阵。
- e. 分块矩阵，分块阵的运算及初等变换。

5) 二次型

- a. 二次型的概念及二次型的矩阵表示，二次型秩的概念，二次型的标准形、规范形的概念及惯性定律。
- b. 用合同变换、正交变换化二次型为标准形的方法。
- c. 二次型和对应矩阵的正定、半正定、负定、半负定及其判别法。

6) 线性空间

- a. 线性空间，子空间，生成子空间，基底，维数，坐标，过渡矩阵，子空间的和与直和等概念。线性空间同构的概念。
- b. 基扩张定理，维数公式，直和的充要条件。

7) 线性变换

- a. 线性变换，特征值，特征向量，特征多项式，特征子空间，不变子空间，线性变换的矩阵，相似变换，相似矩阵，线性变换的值域与核，Jordan 标准形，最小多项式等概念与计算。
- b. 线性变换的性质，相似矩阵的性质，核空间与值域的性质，不变子空间的性质。Cayley-Hamilton 定理，广义特征子空间直和分解，最小多项式理论。
- c. 线性变换的矩阵表示方法，线性变换的特征值、特征向量的方法，矩阵可相似对角化的条件与方法，线性变换与矩阵“互化”的思想方法。

8) 欧几里得空间

- a. 内积，欧氏空间，向量长度、夹角、距离，度量矩阵，标准正交基、正交补，正交变换，正交阵，对称变换，同构等概念。
- b. Schmidt 正交化方法，标准正交基的性质，正交变换的性质，正交阵的性质，对称变换的性质及标准形。
- c. 实对称阵的特征值、特征向量的性质，用正交相似变换将实对称阵相似（合同）对角化。
- d. 向量到子空间的距离和最小二乘法。
- e. 酉空间的概念和基本性质。

三、考试时间：180 分钟，满分：150 分

四、参考书目

《高等代数》，北大数学系几何与代数教研室，高等教育出版社，2013 年，第四版。