

# 《高等代数》考试大纲

## 一、考试性质与范围

高等代数是高等学校数学专业的基础课之一，主要研究线性空间的理论，也兼顾一部分多项式和代数基本知识，考试内容主要包括矩阵、行列式和线性空间等相关理论。要求学生相关的概念把握清楚，在此基础上展开对相关理论和问题的分析处理。

二、测试考生对于高等代数相关基本概念、基础理论的掌握和运用能力。

## 三、考试方式与分值

1. 试卷满分为 150 分，考试时间 180 分钟。
2. 答题方式为闭卷、笔试。不允许使用计算器。

## 四、考试内容

1. 集合及运算，等价关系，映射、数域。

### 2. 多项式

带余除法，整除性，最大公因式的定义、性质、算法，多项式的唯一分解定理，重因式及其判断方法、不可约多项式及性质，余式定理及其应用，代数学基本定理，复系数、实系数多项式在相应数域中的分解形式，根与系数的关系定理，本原多项式，Gauss 引理，Eisenstein 判别法。

### 3. 矩阵

矩阵的基本运算，矩阵的初等变换，矩阵的相抵和标准形、矩阵的逆及其计算，矩阵的分块运算，初等矩阵，分块乘法的初等变换，矩阵的秩和秩的基本性质。

### 4. 线性空间

线性空间的概念及重要的线性空间实例，向量的线性相关、线性无关，基、维数的概念，坐标变换和过渡矩阵，线性子空间的条件，子空间的和与交，直和的等价条件，线性空间的同构。

### 5. 线性映射

线性映射的定义及矩阵表示，线性映射的像与核，基和维数的关系，线性变换的定义及矩阵表示，线性变换的运算，不变子空间的定义及相关结论，线性变换的特征值与特征向量的定义与性质，矩阵对角化。

### 6. 欧氏空间

内积，度量矩阵，标准正交基，同构，正交化和正交子空间，正交变换，对称变换。

### 7. 二次型

二次型，二次型的标准形，惯性定理，正定二次型及半正定等充要条件。

### 8. 线性方程组

Gauss 消元法、线性方程组的解的结构及求解方法。

### 9. 行列式

逆序，行列式性质与计算，行列式按一行（列）展开，Cramer 法则，Laplace 定理，乘法法则。

### 10. 相似标准形

特征值与特征向量的计算，对称矩阵的标准形的计算，特征多项式与最小多项式，Cayley-Hamilton 定理，矩阵对角化的条件，Jordan 标准形， $\lambda$ -矩阵，初等因子，不变因子。

## 五、教材与参考书

### 教材

1. 申亚男、李为东编著，《高等代数》，机械工业出版社，2015年9月，第1版
2. 北京大学数学系前代数小组编，《高等代数》，高等教育出版社2019，第5版

### 参考书

3. 许以超编，《线性代数与矩阵论》，高等教育出版社，1992年，第1版
4. 谢启鸿、姚慕生、吴泉水编著，《高等代数学》，复旦大学出版社，2022年，第4版
5. 丘维声编，《高等代数》，高等教育出版社，1996年，第1版