

# 2022 年硕士研究生招生考试大纲

考试科目名称：高等代数

考试科目代码：865

## 一、考试要求

高等代数考试大纲适用于北京工业大学理学部（0701）数学、（0714）统计学学科的硕士研究生招生考试。考试内容主要包括多项式、行列式、矩阵、线性方程组、二次型、线性空间、线性变换、欧氏空间等。要求考生理解基本概念、掌握基本定理、熟悉基本计算，有较强的运算能力和综合分析解决问题的能力。

## 二、考试内容

### （一）多项式理论

1. 理解一元多项式的概念，多项式的因式分解、因式分解定理
2. 掌握多项式的加、减、乘、除运算、多项式的整除、最大公因式、重因式判别法、有理系数多项式、爱森斯坦因判别法

### （二）行列式

1. 理解  $n$  元排列、 $n$  级行列式的定义
2. 熟练掌握  $n$  级行列式的定义、性质及计算方法
3. 熟悉代数余子式的相关结论、克来姆法则、范得蒙行列式

### （三）线性方程组

1. 理解  $n$  维向量的运算及性质、线性相关与线性无关
2. 熟练掌握高斯消元法、矩阵的秩、线性方程组有解的判别定理、线性方程组解的结构

### （四）矩阵

熟练掌握矩阵的各种运算、矩阵乘积的行列式、矩阵的秩、分块矩阵、逆矩阵、初等变换与初等矩阵

### （五）二次型

1. 熟悉二次型的矩阵表示

2. 熟练掌握二次型的标准型、二次型的规范型、惯性定理、正定二次型

#### (六) 线性空间

1. 理解线性空间的定义及性质、维数、线性子空间、线性空间的同构
2. 熟练掌握基与坐标、基变换与坐标变换、子空间的交与和及维数公式、子空间的直和及其等价命题

#### (七) 线性变换

1. 理解线性变换的定义与运算，了解哈密尔特—凯莱定理、若当矩阵及其性质
2. 熟练掌握线性变换的矩阵、线性变换的线性空间与线性空间的同构、矩阵的相似、特征值与特征向量、矩阵对角化、线性变换的值域与核、不变子空间

#### (八) $\lambda$ -矩阵

1. 掌握 $\lambda$ -矩阵及其运算、 $\lambda$ -矩阵在初等变换下的标准型
2. 会求不变因子、初等因子及利用初等因子求矩阵的若当标准形

#### (九) 欧几里得空间

1. 理解欧几里得空间的定义和基本性质、标准正交基
2. 熟练掌握柯西—布涅柯夫斯基不等式、施密特正交化过程、正交变换与正交矩阵、子空间与正交补空间、对称变换与对称矩阵、利用正交矩阵化实对称矩阵为对角矩阵

### 三、参考书目

1. 《高等代数》(第五版)，北京大学数学系前代数小组编，北京：高等教育出版社，2019年5月
2. 《高等代数》(第四版)，北京大学数学系前代数小组编，北京：高等教育出版社，2010年3月