

# 东北林业大学

## 2021 年硕士研究生招生考试自命题科目考试大纲

考试科目代码：842

考试科目名称：高等代数

### 考试要求

1. 掌握基本的代数运算方法,包括:一元多项式运算(带余除法,辗转相除法,综合除法等),行列式的计算,矩阵运算(乘法、求秩、判别方阵的可逆性及求逆、求方阵的特征值及特征向量、分块矩阵等),线性方程组解的判定及求解等;
2. 掌握基本的代数分析技巧,包括:一元多项式的整除性及因式分解,向量的线性相关和线性无关性,向量空间的基与维数,向量空间的同构,线性方程组解的结构,线性变换和矩阵的关系,线性变换(方阵)可对角化的判定,对称矩阵与二次型;
3. 掌握代数的基本几何背景,理解代数与几何的关系,包括:欧氏空间,正交变换与正交矩阵,对称变换与对称矩阵,主轴定理,利用二次型理论化简二次曲面方程。

### 考试内容范围:

#### 一、一元多项式

1. 一元多项式的定义和基本运算;
2. 多项式的带余除法与综合除法,多项式整除性的常用性质;
3. 多项式的最大公因式概念及性质,辗转相除法;
4. 不可约多项式的概念及性质,多项式的唯一因式分解定理,多项式的重因式;
5. 多项式函数与多项式的根的概念及性质;
6. 代数基本定理,复数域和实数域上多项式的因式分解定理;
7. 整系数多项式的有理根, Eisenstein 判别法。

#### 二、行列式

1. 线性方程组和行列式的关系,逆序数、排列、 $n$  阶行列式定义,子式和代数余子式定义;
2. 利用行列式的性质计算行列式
3. 行列式依行依列展开;
4. 克拉默法则。

#### 三、线性方程组

1. 利用消元法求解线性方程组;
2. 矩阵的秩的概念,用矩阵的初等变换求秩;
3. 线性方程组可解的判别法;

#### 四、矩阵

1. 矩阵的线性运算、乘法、转置及其运算法则;
2. 逆矩阵概念,矩阵可逆的判定条件及可逆矩阵的性质,求可逆矩阵的逆矩阵的方法;
3. 矩阵的分块法,分块矩阵的运算法则。

## 五、 向量空间

1. 向量空间及子空间的定义；
2. 向量组线性相关、线性无关的定义，向量组线性相关性的判定条件和性质，向量组的极大无关组；
3. 向量空间的基与维数，过渡矩阵及坐标变换公式；
4. 向量空间的同构及其性质；
5. 矩阵的秩与向量组的秩的关系及计算；
6. 齐次线性方程组的解空间与基础解系；线性方程组的结构式通解。

## 六、 线性变换

1. 线性映射的概念及其相关性质，线性映射与矩阵的关系；
2. 线性变换的概念及其相关性质，线性变换与矩阵的关系；
3. 不变子空间及其性质；
4. 线性变换的本征值和本征向量、方阵的特征值和特征向量；
5. 可以对角化的矩阵。

## 七、 欧氏空间

1. 向量空间中向量的内积、长度、夹角的定义及性质；
2. 规范正交基，Schmidt 正交化方法；
3. 正交变换与正交矩阵的定义和性质，旋转变换与镜面反射变换的定义及性质；
4. 正交补空间的定义及性质，正射影的定义及计算；
5. 对称变换的定义和性质，实对称矩阵的性质，实对称矩阵的正交相似对角化。

## 八、 二次型

1. 二次型与对称矩阵，矩阵的合同关系；
2. 复数域和实数域上的二次型，惯性定理；
3. 利用配方法、初等变换、正交变换方法化二次型为标准型；
4. 正定二次型与正定矩阵的定义及性质，实对称矩阵正定的判定条件；
5. 半正定二次型与半正定矩阵的定义及性质，实对称矩阵半正定的判定条件；。

### 参考书目：

1. 张禾瑞，郝鈞新，《高等代数》(第五版)，高等教育出版社，2007 年
2. 北京大学数学系前代数小组，《高等代数》(第四版)，高等教育出版社，2013 年
3. 李师正，《高等代数解题方法与技巧》，高等教育出版社，2004 年
4. 杨子胥，《高等代数习题解（上下册）》，山东科学技术出版社，2015 年

考试总分：150 分      考试时间：3 小时      考试方式：笔试

考试题型：  计算题、证明题