

## 《高等代数》考试大纲

一、本大纲适用于报考苏州科技学院基础数学专业的硕士研究生入学考试。主要考核高等代数课程的基本概念、基本理论与基本计算方法。

### 二、考试内容与要求

#### (一) 多项式

内容:

- 1、数域及一元多项式的概念和运算
- 2、多项式的整除性、带余除法、最大公因式
- 3、多项式的因式分解、重因式、多项式函数及多项式的根
- 4、复数域, 实数域和有理数域上多项式的因式分解
- 5、多元多项式及对称多项式

要求:

理解一元多项式的有关概念, 掌握多项式的运算, 最大公因式和有理根的求法, 互素, 有无重因式的判别方法, 能够熟练运用一元多项式的基本概念、基本理论和基本方法证明多项式中的一些问题。了解多元多项式。

#### (二) 行列式

内容:

- 1、 $n$  阶行列式的定义和性质
- 2、行列式按行(列)展开的公式
- 3、拉普拉斯定理
- 4、克兰姆法则

要求:

理解行列式的概念, 行列式的性质, 掌握行列式的计算方法, 克兰姆法则的运用。

#### (三) 线性方程组

内容:

- 1、线性方程组的消元法
- 2、 $n$  维向量的概念、运算、性质

- 3、向量组的线性相关性
- 4、矩阵的秩，线性方程组有解的判别法
- 5、线性方程组的解结构

要求：

能熟练运用消元法解线性方程组，掌握矩阵的秩、向量组的秩及极大线性无关组的求法，掌握向量组的线性相关性的基本概念和结论，矩阵秩的相关概念和方法。能够熟练利用向量组的有关知识分析讨论关于线性方程组的一些问题并能正确使用有解判别法。

#### （四）矩阵

内容：

- 1、矩阵的运算、性质
- 2、可逆矩阵的概念、性质，逆矩阵的求法
- 3、矩阵的分块运算、应用
- 4、初等矩阵与初等变换的关系，用初等变换求逆矩阵的方法

要求：

能熟练地进行矩阵的运算，熟悉矩阵乘积的行列式及秩的定理，掌握可逆矩阵的概念、性质、初等变换和初等矩阵的关系。掌握矩阵分块的应用及用初等变换求逆矩阵的方法。

#### （五）二次型

内容：

- 1、二次型的定义及表示，二次型的标准型
- 2、标准型的唯一性
- 3、正定二次型的定义及判定

要求：

熟悉二次型的几种表示方法，知道二次型经过非退化线性替换仍变为二次型以及前后两个二次型的关系，掌握二次型化为标准型的方法，理解复二次型和实二次型的规范形的唯一性，掌握实二次型正定的判别方法

#### （六）线性空间

内容：

- 1、线性空间的定义和性质
- 2、向量组的线性相关性、基、维数和坐标，基变换和坐标变换

### 3、子空间、子空间的交与和、直和

### 4、线性空间的同构

要求:

深刻理解线性空间的概念和性质,初步了解公理化思想方法,理解基、维数、坐标和子空间的概念,掌握基、维数、坐标的求法,基变换公式和坐标变换公式,维数公式的应用,和是直和的判别方法,理解同构的概念及相关结论。

### (七) 线性变换

内容:

- 1、线性变换的定义、性质和运算
- 2、线性变换和矩阵的关系
- 3、特征值、特征向量
- 4、对角化问题
- 5、线性变换的值域、核、不变子空间
- 6、最小多项式

要求:

理解线性变换、相似、特征值与特征向量,值域与核以及不变子空间等概念,掌握线性变换与矩阵的关系,线性变换可对角化的条件,不变子空间和线性变换矩阵化简的关系,最小多项式的性质及求法,最小多项式和矩阵可对角化的关系。

### (八) $\lambda$ -矩阵

内容:

- 1、 $\lambda$ -矩阵的概念,标准形
- 2、不变因子,初等因子,矩阵相似的条件
- 3、若当标准形理论推导

要求:

理解 $\lambda$ -矩阵的有关概念,能把 $\lambda$ -矩阵化为标准形,理解行列式因子,不变因子,初等因子的概念,弄清它们之间的关系,掌握矩阵相似的判别条件,会求行列式因子,不变因子,初等因子,若当标准形。

### (九) 欧氏空间

内容:

- 1、欧氏空间的定义及基本性质
- 2、标准正交基和正交化方法
- 3、欧氏空间的同构
- 4、正交变换与正交矩阵
- 5、对称变换与对称矩阵
- 6、最小二乘法，酉空间简介

要求：

理解欧氏空间、正交变换、对称变换及酉空间的概念，掌握标准正交基的求法，实对称矩阵对角化方法，掌握正交变换，对称变换的判别方法，了解最小二乘法及酉空间的相关结论。

### 三、主要参考书

《高等代数》（第三版），北京大学数学系，高等教育出版社，2003 年。

### 四、主要题型：

填空题，选择题，计算题，解答题，证明题，综合题。