

# 沈阳师范大学

## 2020 年全国硕士研究生招生考试大纲

科目代码：626

科目名称：高等代数二

适用专业：统计学

制订单位：沈阳师范大学

修订日期：2019 年 9 月

# 《高等代数二》考试大纲

## 一、课程简介

《高等代数》起源于古老的解方程与方程组理论和近代几何与物理上的向量与各种变换的研究，大约形成于十七世纪期中叶，以当时日本数学家关孝和提出的行列式(determinant)概念和克莱姆(Cramer)在的《线性代数分析导言》为标志；随着计算机的飞速发展和广泛应用，许多实际问题可以通过离散化的数值计算得到定量的解决，作为处理离散问题的线性代数，已成为从事科学研究和工程设计的科技人员必备的数学基础。该课程主要讲授“行列式”、“矩阵”、“向量空间”、“线性变换”和“二次型”；是基础数学、应用数学、计算数学、统计、金融、经济等学科的一门主干基础课和必修课，是数学各专业的经典的三大基础课程之一，一般历时二学期；通过本课程的学习，能使学生掌握该课程的基本理论、思想和方法，为一些后续课程的学习及在各个学科领域中进行理论研究和实践工作提供必要的保证，同时对于培养学生的逻辑推理能力、抽象思维能力和运算能力有着重要的作用。

## 二、考查目标

考查学生对《高等代数》理论基础知识掌握的情况及分析解决某些实际问题的能力。通过考试，选拔出具有较好数学功底的学生来攻读我校统计学专业的硕士研究生，以使录取的研究生具有较扎实与系统的进一步学习统计学专业知识及从事有关统计科研工作所需的《高等代数》知识。

## 三、考试内容及要求

### 第二章行列式

#### (一) 考核知识点

- 1、排列概念及基本性质：偶排列、奇排列、反序数
- 2、 $n$ 阶行列式
- 3、 $n$ 阶行列式的性质
- 4、行列式计算：矩阵、矩阵的行列式、矩阵的初等变换、阶梯矩阵

5、按行列展开，子式和代数余子式

6、克拉默规则

## 二、考核要求

1、深刻理解各项内容，熟练掌握行列式计算与展开和克拉默规则。

2、能够应用本章的基本概念、基本原理、基本方法进行相关计算与解决相关实际问题。

## 第三章 线性方程组

### (一) 考核知识点

1、消元法：高斯消元法，同解变形，线性方程组的增广矩阵

2、 $n$ 维向量空间：向量空间，行向量，列向量

3、线性相关：线性组合，线性表出，线性相关、线性无关、极大线性无关组

4、矩阵的秩：行秩，列秩，矩阵秩

5、线性方程组有解判别定理

6、线性方程组解的结构：

## 二、考核要求

1、深刻理解各项内容，熟练掌握线性方程组的解法。

2、能够应用本章的基本概念、基本原理、基本方法解线性方程组与研究解的结构。

## 第四章 矩阵

### (一) 考核知识点

1、矩阵概念

2、矩阵运算

3、矩阵的行列式与秩

4、矩阵的逆：可逆矩阵，逆矩阵，伴随矩阵

5、矩阵的分块

6、初等矩阵

7、分块乘法的初等变换及应用

## 二、考核要求

- 1、深刻理解各项内容，熟练掌握矩阵运算与逆矩阵的求法。
- 2、能够综合应用所学内容解相关实际问题。

## 第五章 二次型

### (一) 考核知识点

- 1、二次型及其矩阵表示：二次型，非退化线性替换，二次型的矩阵，合同关系
- 2、标准型
- 3、唯一性：规范型，惯性定理
- 4、正定二次型：正定，负定，半正定，半负定，顺序主子式

## 二、考核要求

- 1、识记各项内容，熟练掌握合同变换。
- 2、能够综合应用所学内容解相关实际问题。

## 第六章 线性空间

### (一) 考核知识点

- 1、集合与映射
- 2、线性空间的定义与简单性质：加法，数量乘法，向量，向量空间
- 3、维数、基与坐标：有限维，无限维，基，坐标
- 4、基变换与坐标变换
- 5、线性子空间：子空间，零子空间，平凡子空间，非平凡子空间，生成子空间，线性方程组的解空间
- 6、子空间的交与和
- 7、子空间的直和
- 8、线性空间的同构

## 二、考核要求

- 1、深刻理解各项内容，熟练掌握基变换与坐标变换。
- 2、能够综合应用所学内容解相关实际问题。

## 第七章 线性变换

### (一) 考核知识点

- 1、线性变换的定义
- 2、线性变换的运算
- 3、线性变换的矩阵与相似矩阵
- 4、特征值与特征向量
- 5、对角矩阵
- 6、线性变换的值域与核
- 7、不变子空间
- 8、若尔当标准形介绍

### 二、考核要求

- 1、深刻理解各项内容，熟练掌握线性变换的运算，矩阵与相似变换。
- 2、能够综合应用所学内容解相关实际问题。

### 四、考试形式和试卷结构

#### 1、试卷满分及考试时间

本试卷满分为150分，考试时间为180分钟

#### 2、答题方式

答题方式为闭卷，笔试。

#### 3、试卷内容结构

行列式 约15 %

线性方程组 约20 %

矩阵 约30 %

二次型 约10 %

线性空间与线性变换约25 %

#### 4、试卷题型结构

单选题 5小题， 每小题2分， 共10分

填空题 10小题， 每小题2分， 共20分

计算题 9小题， 每小题10分， 共90分

证明题 3小题， 每小题10分， 共30分

#### 五、参考书目

《高等代数》 北京大学数学系几何与代数教研室前代数小组， 高等教育出版社， 2003年。