河南科技大学**2024**年硕士生招生考试初试

自命题科目考试大纲

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **学院名称** | **科目代码** | **科目名称** | **说明** |
| 数学与统计学院 | 856 | 高等代数 |  |

说明栏：各单位自命题考试科目如需带计算器、绘图工具等特殊要求的，请在说明栏里加备注。

**河南科技大学硕士研究生招生考试**

**《 高等代数 》考试大纲**

**考试科目代码： 856 考试科目名称： 高等代数**

**一、考试基本要求及适用范围概述**

掌握课程内容的基本理论和基本方法，具备学习数学基础课、专业课所必需具备的理解能力、解题表达叙述能力、计算能力、逻辑推理能力以及严谨的作风和严密的思想方法，进而培养抽象思维能力。熟悉和掌握代数的思维方法和研究方法；熟悉和掌握抽象的代数思维与直观的几何形象之间的联系；掌握多项式理论、线性方程组理论与线性空间理论的基础知识和基本理论；具备解决问题的基本技能。

**二、考试形式**

本课程考试形式为闭卷笔试，考试时间180分钟，总分150分。

**三、考试内容**

第一章 多项式

数环和数域，一元多项式，整除的概念，最大公因式，因式分解定理，重因式，多项式函数，复系数与实系数多项式的因式分解，有理系数多项式

第二章 行列式

二元、三元线性方程组，排列、n级行列式，n级行列式的性质，行列式的计算，行列式按一行（列）展开，克兰姆（Cramer）法则。

第三章 线性方程组

解线性方程组的消元法，n维向量空间，线性相关性，矩阵的秩，线性方程组有解判别定理，线性方程组解的结构。

第四章 矩阵

矩阵的概念、矩阵的运算，矩阵乘积的行列式与秩，矩阵的逆，矩阵的分块，初等矩阵，分块乘法的初等变换及应用举例。

第五章 二次型

二次型的矩阵表示，标准形，唯一性，正定二次型。

第六章 线性空间

线性空间的定义与简单性质，维数、基与坐标，基变换与坐标变换，线性子空间，子空间的交与和，子空间的直和，线性空间的同构。

第七章 线性变换

线性变换的定义，线性变换的运算，线性变换的矩阵，特征值与特征向量，对角矩阵，线性变换的值域与核，不变子空间，若当（Jordan）标准形，最小多项式。

第九章 欧几里得空间

欧几里得空间的定义与基本性质，标准正交基，欧几里得空间的同构，正交变换，子空间，对称矩阵的标准形。

**四、考试要求**

第一章 多项式

理解一元多项式、整除和最大公因式的定义，掌握整除的性质、最大公因式的求法和因式分解定理；掌握重因式、多项式函数的概念和相关结论；掌握复系数与实系数多项式的因式分解、有理系数多项式。

第二章 行列式

理解行列式的定义以及为这个定义而介绍的排列知识；熟练掌握行列式的性质、按一行（列）展开的方法，并能应用行列式的性质和按一行（列）展开进行行列式的计算；熟练掌握克莱姆法则。

第三章 线性方程组

熟悉解线性方程组的消元法；理解n维向量空间和矩阵的定义，理解向量及向量组的线性组合、线性表出、线性相关、线性无关等线性相关性的概念及这些概念之间的相互关系，掌握向量组线性相关性的主要结论，理解矩阵的积的概念，掌握矩阵秩的主要结论。掌握线性方程组有解、有唯一解、有无穷解和无解和判定条件，熟悉线性方程组的求解方法及解的结构定理。

第四章 矩阵

理解逆矩阵、初等矩阵的定义。熟悉矩阵的加、减、乘、求逆以及矩阵的分块运算，熟练掌握矩阵乘积的行列式与秩的相关结论，熟悉矩阵的初等变换和初等矩阵的性质、用法及相互关系，能熟练地运用矩阵的初等变换求矩阵的秩和逆。

第五章 二次型

理解二次型、线性替换、二次型的矩阵表示、矩阵的合同、二次型的标准形、正定二次型等定义，掌握求二次型的标准形的两种方法及其理论根据；掌握二次型的唯一性、惯性定理及其正定二次型的判别条件。

第六章 线性空间

理解线性空间的定义与简单性质，熟悉维数、基与坐标、基变换与坐标变换、线性子空间的概念和方法；熟悉子空间的交与和、子空间的直和、线性空间同构的意义及方法。

第七章 线性变换

熟悉线性变换的定义与运算，熟悉线性变换与矩阵的关系、相似矩阵的概念和性质；理解特征值、特征向量、特征多项式、特征子空间等概念及其主要结论，掌握求特征值和特征向量的计算方法；熟悉特征值和特征向量与对角矩阵之间的相互关系；理解并掌握线性变换的值域、核、秩、零度等概念及其相关结论；熟悉不变子空间、极小多项式等概念及其相关结论，掌握不变子空间与线性变换的矩阵化简之间的关系，掌握空间的直和分解，了解矩阵的若当（Jordan）标准形。

第九章 欧几里得空间

熟悉内积、欧几里得空间及度量矩阵的定义和基本性质；熟悉正交向量组、正交基、标准正交基、正交矩阵的概念和施密特（Schmidt）正交化方法；理解欧几里得空间的同构、正交变换、正交子空间、正交补及对称变换的概念；掌握利用正交矩阵化实对称矩阵为对角形及经过正交的线性替换化实二次形为标准形的方法。

**五、主要参考教材（参考书目）**

北京大学数学系主编．高等代数．第四版．高等教育出版社，2013.