

郑州轻工业大学

2027 年硕士研究生入学考试初试科目考试大纲

高等代数（科目代码：824）

本考试大纲适用于报考郑州轻工业大学数学与信息科学学院数学专业学术学位的硕士研究生的入学考试。

一、考试内容及基本要求

1. 多项式理论

基本内容

- （1）一元多项式的概念、运算及带余除法；
- （2）多项式的整除，最大公因式，互素多项式，不可约多项式和多项式的因式分解；
- （3）多项式的重因式，多项式函数及多项式的根，有理系数多项式的有理根。

基本要求

- （1）了解一元多项式的概念，掌握多项式的带余除法；
- （2）理解多项式的整除、互素多项式、不可约多项式的概念，会计算多项式的最大公因式，掌握多项式的因式分解唯一性定理；
- （3）了解多项式函数和多项式的根，会求多项式的重因式和有理系数多项式的有理根。

2. 行列式

基本内容

- （1）行列式的概念及性质；
- （2）行列式的余子式、代数余子式的概念及性质，克拉默法则；
- （3）利用性质计算行列式。

基本要求

- （1）理解行列式的概念及其性质；
- （2）理解行列式的余子式、代数余子式，会按行或列展开行列式；
- （3）会运用行列式的性质和展开定理，计算行列式的值；
- （4）掌握克拉默法则。

3. 线性方程组

基本内容

- (1) Gauss 消元法和初等变换;
- (2) 向量组的线性相关性, 向量组的秩和极大无关组, 矩阵的秩;
- (3) 线性方程组有解判别定理和解的结构。

基本要求

- (1) 了解 Gauss 消元法, 会用增广矩阵解线性方程组;
- (2) 理解向量组的线性相关性概念, 会求向量组的极大无关组、秩, 会计算矩阵的秩;
- (3) 掌握线性方程组的有解判别定理;
- (4) 理解线性方程组解的结构, 并会求通解。

4. 矩阵

基本内容

- (1) 矩阵的概念及其基本运算;
- (2) 矩阵的初等变换、初等矩阵及其它们的关系;
- (3) 矩阵乘积的行列式及秩的定理, 逆矩阵, 矩阵可逆的条件, 求逆矩阵的理论和方
法;
- (4) 矩阵的分块。

基本要求

- (1) 理解矩阵的概念, 会做矩阵的基本运算;
- (2) 理解初等变换和初等矩阵的关系, 会利用初等变换求矩阵的逆、矩阵的秩, 掌握伴随矩阵的概念及性质;
- (3) 会利用矩阵的分块做矩阵运算。

5. 二次型

基本内容

- (1) 二次型的概念, 矩阵的合同及其性质;
- (2) 二次型的标准形、规范形的概念及化简方法;
- (3) 正定二次型的概念及判定。

基本要求

- (1) 理解二次型的概念和矩阵表示, 了解矩阵的合同及其性质;
- (2) 会把二次型化为标准形、规范形, 了解惯性定理;
- (3) 掌握正定二次型和正定矩阵的判别方法。

6. 线性空间

基本内容

- (1) 线性空间的概念及性质, 向量组的线性相关性;
- (2) 线性空间的基、维数、坐标, 过渡矩阵及坐标变换;
- (3) 子空间的概念, 子空间的交、和、直和, 生成子空间, 维数公式;
- (4) 线性空间的同构。

基本要求

- (1) 掌握线性空间的概念, 会判断向量组的线性相关性;
- (2) 理解线性空间的维数、基与坐标的概念, 掌握基变换、坐标变换公式;
- (3) 理解子空间的概念, 掌握子空间直和的判定方法;
- (4) 了解线性空间同构的性质。

7. 线性变换

基本内容

- (1) 线性变换的概念及运算, 线性变换的矩阵表示, 矩阵相似的概念;
- (2) 线性变换及其矩阵的特征值和特征向量;
- (3) 线性变换的不变子空间, 线性变换的值域与核;
- (4) Hamilton-Cayley 定理、线性变换与矩阵可相似对角化的条件与方法、复矩阵的

Jordan 标准形。

基本要求

- (1) 理解线性变换的定义与性质, 会计算线性变换的矩阵表示, 掌握同一线性变换在不同基下矩阵的关系;
- (2) 掌握线性变换特征值与特征向量的性质与求法;
- (3) 理解线性变换不变子空间的概念, 掌握不变子空间、核、值域的关系及计算;

(4) 了解 Hamilton-Caylay 定理, 掌握线性变换与矩阵可相似对角化的条件与方法, 会化复矩阵为 Jordan 标准形。

8. λ 矩阵

基本内容

- (1) λ 矩阵的概念、初等变换及标准形, λ 矩阵的行列式因子、不变因子、初等因子;
- (2) λ 矩阵的等价, 数字矩阵相似的条件;
- (3) 若尔当标准形的理论推导。

基本要求

- (1) 理解 λ 矩阵的行列式因子、不变因子、初等因子的概念及其关系, 会计算三种因子;
- (2) 理解数字矩阵相似、 λ 矩阵等价的条件;
- (3) 掌握若尔当标准形的理论推导。

9. 欧几里得空间

基本内容

- (1) 向量的内积, 欧几里得空间, 向量的长度, 两个向量的夹角, 度量矩阵, 正交子空间及正交补, 欧氏空间的同构;
- (2) 标准正交基, 施密特正交化方法;
- (3) 正交变换的概念、性质及等价条件, 正交矩阵;
- (4) 对称变换的概念及其性质, 实对称矩阵正交相似对角化。

基本要求

- (1) 理解内积、欧几里得空间的定义和性质, 会计算度量矩阵, 理解正交子空间、正交补的概念, 了解欧氏空间的同构;
- (2) 掌握欧几里得空间的标准正交基, 会化线性无关向量组为标准正交向量组;
- (3) 掌握正交变换的等价判定条件, 正交矩阵的性质;
- (4) 掌握对称变换的概念和性质, 会对实对称矩阵做正交相似对角化。

二、试卷题型结构

主要题型: 填空题 (20 分), 解答题 (90 分), 证明题 (40 分)。

三、试卷分值及考试时间

考试时间 180 分钟，满分 150 分。

四、参考书目

- 1、《高等代数》（第六版），北京大学数学系前代数小组编，2025 年，高等教育出版社。
- 2、《高等代数》，丘维声编，2019 年，清华大学出版社。