**北方工业大学** **2025** **年硕士研究生招生考试大纲**

**考试科目名称：** **高等代数** **考试科目代码：** **831**

**一、考试性质与范围**

《高等代数》是数学类各专业的一门重要的专业基础必修课。它 具有较强的抽象性、逻辑性。高等代数在数学的其它分支以及其它各 个学科中都有着广泛的实际应用。

考试范围包括多项式、行列式、线性方程组、矩阵、二次型、线 性空间、线性变换、λ—矩阵、欧氏空间。

**二、考试基本要求**

要求学生必须掌握《高等代数》的掌握高等代数的基本概念、定 理和性质；能够运用高等代数的基本理论和方法解决代数问题，具备 一定的计算和证明能力；能够分析和理解代数结构的性质和相互关 系，具备抽象思维和逻辑推理能力。

**三、考试形式与分值**

**（一）**闭卷，笔试；

**（二）**满分为 150 分；

**（三）**题型为填空、选择、计算、证明等。 **四、考试内容**

**（一）多项式**

数域的概念；一元多项式环的概念；带余除法，整除及其性质； 最大公因式的概念和有关定理；辗转相除法求最大公因式；互素的概 念；互素的充要条件及有关结论；不可约多项式的概念和性质；数域 P 上的因式分解及唯一性定理；重因式的概念和判定方法及有关推论； 多项式函数的概念；余数定理；根与一次因式的关系；多项式与其根 的联系、多项式与其值的联系；代数基本定理；复系数多项式因式分 解定理和实系数多项式因式分解定理；本原多项式的概念；高斯定理； 整系数多项式的全部有理根的方法；艾森斯坦因判别法。

**（二）行列式**

排列及其逆序数和奇偶性的概念；对换的概念及其对排列的奇偶 性的作用；n 级行列式的概念；n 级行列式的性质；行列式计算方法； 矩阵及其初等变换的概念；矩阵化为阶梯矩阵并由此求其行列式的方 法；行列式按一行（列）展开定理；克兰姆法则。

**（三）线性方程组**

消元法（用初等变换化线性方程组为阶梯形，判断线性方程组和 非线性方程组的解的情况，求一般解）；n 维向量空间的概念； 向量 组的线性相关、线性无关概念及与线性关系有关的重要结论；向量组 的最大无关组及向量组的秩的概念；矩阵的秩的概念；非齐次线性方 程组有解的充要条件及齐次线性方程组有非零解的充要条件；线性方 程组的基础解系、通解等概念及解的结构。

**（四）矩阵**

矩阵的概念；矩阵的线性运算、乘法、转置及运算规律；矩阵乘 积的行列式与秩；逆矩阵的概念及其存在的充分必要条件和有关性 质；分块矩阵及其运算；由矩阵的初等变换理解矩阵的等价、秩、逆 的概念；用初等变换求矩阵秩的方法；分块矩阵的初等变换。

**（五）二次型**

二次型的定义及二次型的矩阵表示；合同变换；二次型的标准型； 规范形的概念及其唯一性；惯性定理；二次型的分类及相关结论；正 定二次型的概念及其判别法则；正定矩阵的概念及相关结论。

**（六）线性空间**

映射的概念及相关结论；线性空间的概念及相关结论；维数、基 与坐标的概念及相关结论；基变换及过渡矩阵和坐标变换公式；线性 子空间的概念及相关结论；子空间的交、和、直和的概念和相关结论； 同构的概念及相关结论。

**（七）线性变换**

线性变换的定义；线性变换的运算和简单性质；线性变换在基下 的矩阵及有关定理；线性变换的特征值和特征向量；特征多项式及有 关性质；线性变换的值域与核的定义和有关定理；不变子空间的定义 和有关结论；若当标准形；最小多项式的概念和应用。

**（八）** **λ-矩阵**

λ-矩阵的概念；初等变换化λ-矩阵成为标准形；不变因子；矩

阵相似的条件；行列式因子；初等因子；化复数域矩阵成为若当标准 形的方法。

**（九）欧几里得空间**

欧几里得空间的概念和性质；标准正交基的概念及相关结论；欧 氏空间的同构的概念及相关结论；正交变换及正交矩阵的概念及相关 结论；子空间的概念；子空间的正交及相关结论；实对称矩阵的标准 形；向量到子空间的距离；最小二乘法。

**五、参考书目**

**（一）**《高等代数》（第五版），北京大学数学系几何与代数教研 室编，高等教育出版社，2019 年；

**（二）**《高等代数》（上下册）（第二版），丘维声，清华大学出版 社，2019 年。