华北电力大学2023年硕士生入学考试初试科目考试大纲

考试科目编号：892

考试科目名称：高等代数

**一、考试的总体要求**

主要考核考生对《高等代数》课程的基本理论体系和知识结构的掌握情况及熟练程度，掌握高等代数的基本理论和方法。要求考生具有一定的抽象思维和逻辑推理能力，以及综合运用各种知识解决问题的能力，要求考生概念清楚，对定理理解准确，扎实掌握，还要求有较强的计算能力，对高等代数的方法能灵活应用。

**二、考试的内容**

第一部分 多项式

1. 掌握数域概念，一元多项式运算法则；

2. 掌握带余除法定理，最大公因式概念及求法（辗转相除法）；

3. 掌握不可约多项式概念和因式分解唯一性定理；

4. 掌握重因式、余数定理，零点（根）定理；

5. 掌握复/实系数多项式的因式分解定理；

6. 了解整系数多项式的艾森斯坦（Eisenstein）判别法。

第二部分 行列式

1. 掌握排列及对换的概念，排列奇偶性的概念及判定；

2. 掌握行列式的定义，行列式的性质，行列式的各种计算方法；

3. 掌握范德蒙德（Vandermonde）行列式；

4. 掌握矩阵的定义和初等行、列变换，矩阵与行列式的区别；

5. 掌握克拉默（Cramer）法则，齐次线性方程有非零解的条件。

第三部分 线性方程组

1. 掌握线性方程组的高斯（Gauss）消元法；

2. 掌握向量空间、线性相关、线性无关的概念；

3. 掌握矩阵秩的定义及求法，向量组的极大线性无关组的求法；

4. 掌握线性方程组有解的判定：线性方程组无解，有唯一解及有无穷多组解的判定；

5. 掌握线性方程组解的结构。

第四部分 矩阵

1. 掌握矩阵基本运算，掌握矩阵乘积的行列式；

2. 掌握矩阵的逆的定义及求法，分块矩阵的概念；

3. 理解初等矩阵的意义及性质；

4. 掌握分块矩阵的应用。

第五部分 二次型

1. 掌握二次型的矩阵表示，利用合同变换化二次型为标准形；

2. 掌握复二次型的规范形及实二次型的惯性定理；

3. 熟练掌握二次型的规范形/标准形及正/负定二次型的相关定理。

第六部分 线性空间

1. 了解线性（向量）空间的定义及简单性质；

2. 掌握维数、基底、坐标的概念；

3. 掌握基变换与坐标变换公式，子空间的几何意义，若干子空间的举例；

4．掌握子空间的交与和，子空间的直和。

第七部分 线性变换

1. 掌握线性变换的概念、运算，了解一些线性变换的背景和具体例子；

2. 掌握线性变换与矩阵的关系，同一线性变换在两组不同基下所对应的矩阵之间的关系；

3. 掌握特征值、特征向量以及特征空间的概念，会求特征值，特征向量， 掌握特征多项式的性质，特别是哈密顿-凯莱（Hamilton-Cayley）定理；

4．掌握对角矩阵的定义及求法，线性变换的值域与核的概念及性质；

5．掌握不变子空间的概念及性质；

6．了解任意矩阵在复数域上都可相似于若尔当（Jordan） 标准形。

第八部分 欧几里得空间

1. 掌握Euclid空间的概念与基本性质；

2. 掌握标准正交基与同构的概念，掌握施密特（Schimidt） 正交化过程；

3. 掌握若干正交变换的等价定义，知道子空间与正交补及其简单的性质；

4．掌握如何用正交矩阵化实对称矩阵为对角形；

5．掌握最小二乘法。

**三、考试的题型**

填空题，计算题，证明题。