《高等代数》课程考试大纲

一、试卷满分及考试时间

试卷满分150分，考试时间3小时

二、试题题型结构

计算题，证明题

三、主要参考书

《高等代数》（第五版），北京大学数学系编，高等教育出版社

四、试卷考查内容比例

多项式理论（10%） 行列式（8%） 线性方程组（15%） 矩阵（15%） 线性空间（10%）

线性变换（15%） 矩阵（7%） 欧氏空间（10%） 二次型，双线性函数 （10%）

五、考查内容

（一）多项式

（1）掌握一般数域上一元多项式的概念。

（2）理解整除的概念与性质，掌握带余除法定理。

（3）掌握最大公因式的概念，掌握最大公因式的计算，掌握互素的概念与性质。

（4）理解不可约多项式的概念和性质，掌握因式分解唯一性定理。

（5）掌握重因式的概念，掌握多项式有无重因式的判别方法。

（6）理解多项式根的概念及性质，有无重根的判别方法。

（7）掌握复数域和实数域上多项式因式分解定理。

（8）掌握有理系数多项式的基本性质，整系数多项式的有理根的计算，整系数多项式在有理数域上可约的讨论。

（二）行列式

（1）掌握排列，逆序，逆序数，奇、偶排列，对换等有关概念及其性质。

（2）掌握行列式的概念、性质及其基本计算方法。

（3）掌握Cramer法则和Laplace定理。

（三）线性方程组

（1）掌握用消元法解线性方程组。

（2）掌握向量线性相关性的概念，特别是线性相关和线性无关的概念及其性质，理解向量组的秩的概念及其性质。

（3）掌握矩阵的秩的概念，理解矩阵的秩和行列式的关系。

（4）掌握线性方程组有解的判别定理，解的结构问题。

（四）矩阵

（1）掌握矩阵的运算及相关性质。

（2）掌握可逆矩阵的概念，矩阵可逆的充要条件，逆矩阵的计算方法。

（3）掌握矩阵的初等变换和初等矩阵的概念以及它们之间的联系，理解矩阵等价的概念及其充要条件。

（4）掌握分块矩阵的概念，分块矩阵的乘法，分块矩阵的应用。

（五）二次型

（1）掌握二次型的概念，二次型的矩阵。。

（2）掌握化二次型为标准形的方法，矩阵合同的概念与性质。

（3）理解实数域和复数域上二次型的标准形及唯一性，惯性定理，复、实对称矩阵的规范型。

（4）掌握正定和半正定二次型的概念及其判别方法，正定矩阵和半正定矩阵的概念及其性质。

（六）线性空间

（1）掌握线性空间的定义和基本性质。

（2）掌握维数，基，坐标的概念及其计算，理解基与基之间的关系。

（3）掌握子空间的概念及其判定方法，掌握子空间交与和的概念及其计算，掌握子空间直和的概念及其判定方法。

（4）理解线性空间同构的概念。

（七）线性变换

（1）理解线性变换的定义，掌握线性变换的运算。

（2）掌握线性变换的矩阵的概念及其计算，掌握有限维线性空间上的线性变换与矩阵的关系。

（3）理解特征值、特征向量的概念及其性质，掌握特征子空间的定义，掌握特征值与特征向量的计算方法。

（4）掌握矩阵与对角形矩阵相似的充要条件。

（5）理解线性变换值域与核的概念及其计算，掌握线性变换的秩与零度之间的关系。

（6）理解不变子空间的概念。

（7）理解最小多项式的概念及其计算。

（八）λ—矩阵

（1）理解λ—矩阵的概念及λ—矩阵在初等变换下的标准形。

（2）理解矩阵的不变因子、初等因子的概念及其计算方法。

（3）掌握矩阵相似的充要条件。

（4）理解矩阵Jordan标准形的概念及其计算方法。

（九）欧几里得空间

（1）掌握欧几里得空间的概念。

（2）理解正交基、标准正交基的概念，掌握Schimidt正交化过程。

（3）掌握正交变换的概念及其性质，掌握正交矩阵的概念及其性质。

（4）理解欧氏空间的子空间的正交补的概念。

（5）掌握将实对称矩阵正交相似对角形矩阵的方法。

（6）了解向量到子空间的距离。

（十）双线性函数

（1）了解线性函数的基本概念，掌握其基本性质。

（2）了解双线性函数、对称双线性函数的基本概念和基本性质，会利用矩阵来研究它们。

（3）能把二次型、欧氏空间中的部分内容统一到双线性函数的概念下来。