

东北石油大学 2018 年硕士研究生入学统一考试

自命题科目考试大纲

命题单位： 数学与统计学院

考试科目代码： 826

考试科目名称： 高等代数

一、试卷满分及考试时间

试卷满分为 150 分，考试时间为 180 分钟。

二、答题方式

答题方式为闭卷、笔试。

三、试卷内容结构

高等代数 100%。

四、试卷题型结构

试卷题型结构为：填空题 5 道，共 15 分；计算题 6 道，共 90 分；证明题 3 道，共 45 分。

五、考试内容知识点说明

（一）一元多项式理论

考试内容：

一元多项式的整除性；最大公因式；互素多项式；不可约多项式；重因式；有理系数多项式不可约的判定。

考试要求：

- 1、理解整除的概念。
- 2、理解最大公因式、互素多项式的概念。
- 3、掌握辗转相除法求最大公因式，求整系数多项式的有理根。
- 4、理解不可约多项式的概念，掌握有理系数多项式不可约的判定。

（二）行列式

考试内容：

n 阶行列式的定义、性质和计算；行列式按行(列)展开；克莱姆法则。

考试要求：

- 1、掌握行列式的性质，掌握行列式按行(列)展开法则。
- 2、掌握二、三阶行列式的计算。掌握高阶规律性较强的行列式计算。
- 3、理解克莱姆(Cramer)法则。

(三) 线性方程组

考试内容：

n 维向量空间；向量组的线性相关性；向量组的秩；矩阵的秩；消元法；线性方程组无解、有唯一解、有无穷多解的判定定理；线性方程组解的结构。

考试要求：

- 1、理解向量组的线性相关性、向量组的最大无关组、向量组的秩、矩阵的秩等概念，掌握其性质。
- 2、会判定向量组的线性相关性；会求向量组的最大无关组、向量组的秩、矩阵的秩。
- 3 掌握线性方程组有解判定定理、线性方程组解的结构，会用矩阵的初等行变换求解线性方程组。

(四) 矩阵

考试内容：

矩阵的运算；矩阵的分块；矩阵的初等变换；分块乘法的初等变换及应用。

考试要求：

- 1、掌握矩阵运算的性质和运算规律。
- 2、理解伴随矩阵的概念，掌握其性质。
- 3、理解逆矩阵的概念，掌握其性质。
- 4、了解分块矩阵的初等变换及其应用。

(五) 矩阵的相似对角化及二次型

考试内容：

矩阵的特征值及其特征向量；矩阵的相似对角化；极小多项式；二次型及其矩阵表示；化二次型为标准形或规范形；惯性定理；正定二次型的判定。

考试要求：

- 1、会求矩阵的特征值及特征向量，掌握矩阵可相似对角化的充要条件。
- 2、掌握二次型的矩阵表示。
- 3、掌握实对称矩阵的特征值和特征向量的性质。
- 4、掌握二次型的标准形、规范形的概念及惯性定理。
- 5、理解合同矩阵的概念，掌握合同矩阵的性质。
- 6、掌握用正交线性变换化二次型为标准形的方法。
- 7、会判定二次型的正定性。
- 8、了解极小多项式。

（六）线性空间

考试内容：

线性空间的定义；线性空间的基、维数与坐标；过渡矩阵；线性子空间；子空间的交与和；子空间的直和。

考试要求：

- 1、理解线性空间的概念，掌握一些重要的线性空间实例。
- 2、理解线性空间的基、维数与坐标的概念，会求线性空间的基和维数。
- 3、理解过渡矩阵的概念，掌握基变换公式。
- 4、理解子空间、生成子空间、子空间的交与和、子空间的直和等概念。会求生成子空间的交空间与和空间的基与维数。
- 5、掌握基的定义及相关定理，维数公式，直和的充要条件。

（七）线性映射及线性变换

考试内容：

线性映射及线性变换的定义和运算；线性空间的同构；线性变换的矩阵；线性变换的值域与核；不变子空间。

考试要求：

- 1、理解线性映射及线性变换的定义，掌握它们的性质及运算。
- 2、掌握线性空间同构的充要条件。
- 3、掌握线性变换的矩阵表示方法。
- 4、掌握线性变换的值域与核的概念及性质。

5、理解不变子空间的概念和性质。

(八) λ - 矩阵

考试内容：

λ - 矩阵在初等变换下的标准形；不变因子；矩阵相似的条件；初等因子；Frobenius 标准型；Jordan 标准形；有理标准形。

考试要求：

- 1、了解 λ - 矩阵在初等变换下的标准形的概念。
- 2、了解 λ - 矩阵等价的概念。
- 3、理解矩阵不变因子、行列式因子、初等因子的定义、相互关系。
- 4、掌握数字矩阵相似的充要条件。
- 5、理解 Frobenius 标准型及 Jordan 标准形的理论推导过程。

(九) 欧几里得空间

考试内容：

向量的内积、长度及正交性；标准正交基；正交变换；实对称矩阵的标准形。

考试要求：

- 1、掌握施密特(Schmidt)正交化方法。
- 2、掌握正交矩阵的定义和性质。理解正交变换的概念。

六、参考资料（参考书目或文献）

《高等代数》，林亚南，高等教育出版社，2013 年 6 月。