

课程编号：0701106810LIAL

《线性代数》(Linear Algebra)课程教学大纲

40 学时 2.5 学分

一、课程的性质、目的及任务

本课程是讨论数学中线性关系经典理论的课程，它具有较强的抽象性及逻辑性，是高等院校理工科、经济管理各专业的一门重要基础课。由于线性问题广泛存在于科学技术的各个领域，且某些非线性问题在一定条件下可以转化为线性问题，因此本课程所介绍的方法广泛地应用于各个学科。尤其在计算机日益普及的今天，本课程的地位与作用更显得重要。

通过教学，使学生掌握本课程的基本理论与方法，初步培养抽象思维与逻辑推理能力，了解数值计算方法，为学习相关课程及进一步扩大数学知识面奠定必要的数学基础。

对于非数学专业的大学生而言，学习《线性代数》其意义不仅仅是学习一种专业的工具，事实上，在提高大学生的学习能力、培养科学素质和创新能力等方面，《线性代数》都发挥着重要作用。

二、适应专业

理工科各专业、经济管理各专业

三、先修课程

初等数学

四、课程的基本要求

（一）线性方程组

- 1、理解矩阵的初等变换，熟练掌握利用矩阵的初等行变换将矩阵化为阶梯形矩阵、行最简阶梯形矩阵的方法；
- 2、熟练掌握求解线性方程组的初等变换法。

（二）矩阵

- 1、掌握单位矩阵、对角矩阵、对称矩阵及其性质；
- 2、掌握矩阵的线性运算、乘法、转置运算及运算律；
- 3、理解逆矩阵的概念、掌握逆矩阵的性质及求逆矩阵的初等变换法；理解矩阵可逆的充分必要条件；
- 4、了解分块矩阵及其运算。

（三）行列式及其应用

- 1、掌握行列式的递推定义；
- 2、了解行列式的性质；
- 3、掌握二，三阶及 n 阶行列式的基本计算方法：降阶法和化三角形法；
- 4、掌握利用行列式判断矩阵的可逆性，掌握克莱姆（Cramer）法则及应用。

（四）向量空间

- 1、理解 n 元向量概念；
- 2、理解向量组的线性相关、线性无关的定义；
- 3、掌握向量组的极大无关组与向量组的秩的概念；
- 4、理解矩阵的秩的概念、并掌握矩阵求秩的方法；
- 5、了解 n 维向量空间 R^n 、子空间、基底、维数、坐标等概念；
- 6、掌握齐次线性方程组有非零解的充分必要条件及非齐次线性方程组有解的充要条件；
- 7、理解齐次线性方程组的基础解系及通解概念；
- 8、理解非齐次线性方程组解的结构及通解概念；

（五）特征值与特征向量。

- 1、理解矩阵的特征值与特征向量的概念，会求矩阵的特征值与特征向量；
- 2、了解相似矩阵的概念、性质，掌握矩阵对角化的充要条件和方法。

（六）实对称矩阵与二次型

- 1、掌握线性无关向量组的 schmidt 正交化方法，了解正交矩阵的概念及性质。
- 2、掌握实对称矩阵正交相似对角化的方法；
- 3、掌握二次型及其矩阵表示，了解二次型秩的概念；
- 4、会用正交变换法化二次型为标准形；
- 5、了解二次型的正定性及判别法。

五. 课程的教学内容

1. 课堂讲授的教学内容

（一）线性方程组

矩阵的初等变换；阶梯形矩阵；行最简阶梯形矩阵；线性方程组的矩阵解法。

（二）矩阵

矩阵概念，矩阵的线性运算、乘法、转置，可逆矩阵；可逆矩阵的性质；可逆矩阵的求法；分块矩阵的运算；

（三）行列式及其应用

方阵行列式的定义；行列式的性质及计算；利用行列式判断矩阵的可逆性；Gramer 法则；

（四）向量空间

n 元向量组的线性相关性，向量组的极大无关组与向量组的秩，两向量组的等价；矩阵的秩及求法；向量空间、基底、维数、坐标；齐次线性方程组和非齐次线性方程组解的结构；

（五）特征值与特征向量

方阵的特征值、特征向量的定义、性质、求法；相似矩阵及其性质；矩阵可对角化的充要条件、方法；

（六）实对称矩阵与二次型

线性无关向量组的 Schmidt 正交化方法，正交矩阵的概念、性质；实对称矩阵的对角化；二次型概念，二次型的矩阵表示，二次型的秩，化二次型为标准型；正定二次型及充要条件。

六. 学时分配表

内 容	讲课	课堂讨论	录像课	实验	实习	上机	小计
（一） 线性方程组	4						4
（二） 矩阵	6						6
（三） 行列式及其应用	6						6
（四） 向量空间	12						12
（五） 特征值与特征向量	4						4
（六） 实对称矩阵与二次型	8						8
合 计	40						40

七. 主要参考书

1. 《线性代数》，江 龙，高等教育出版社，2012；
2. 《线性代数》，同济大学编，高等教育出版社，2007。

八、考核方式（包括作业、测验、考试等及其所占比例）

作业等平时成绩占总成绩的 30%左右，期终考试成绩占总成绩的 70%左右。

九、说明

- （一） 课程内容比较抽象，以讲授为主，教师可在适当章节安排习题课。
- （二） 课堂教学除了照顾内容的系统性，又可按内容前后衔接灵活处理。

制定者： 张兴永 教 授

审定者： 周圣武 教 授

批准者： 江 龙 教 授