

# 《线性代数》课程整体教学设计

课程编码： 300485                      课程名称： 线性代数  
课程英文名称： Linear Algebra  
先修课程： 微积分                      适用专业： 工科  
总学时： 60    讲课学时 60    实验学时 0    实习学时 0                      总学分： 3

## 一、课程性质、地位和任务

线性代数是我校计算机科学与技术专业的一门重要基础课。它不但是其它后继专业课程的基础，而且是科技人员从事科学研究和工程设计必备的数学基础。通过本课程的教学，使学生获得矩阵、行列式、向量、线性方程组、二次型等方面的基本知识，掌握处理离散问题常用的方法，增强学生“用”数学的意识，培养学生“用”数学的能力。

## 二、课程基本要求

1. 了解行列式的定义和性质，掌握利用行列式的性质及展开法则，掌握三、四阶行列式的算法，会计算简单的  $n$  阶行列式；理解和掌握克拉默（Cramer）法则。

2. 理解矩阵概念并掌握矩阵的线性运算、乘法、转置及其运算规律；理解逆矩阵的概念，掌握逆矩阵存在的条件，掌握求逆矩阵的方法；掌握对称矩阵的性质；了解分块矩阵及其运算。

3. 理解  $n$  维向量、向量组线性相关与线性无关的概念；了解有关向量组线性相关、线性无关的重要结论；理解向量组的最大线性无关组与向量组的秩的概念；了解  $n$  维向量空间、子空间、基底、维数、坐标等概念；掌握齐次线性方程组有非零解的充要条件及非齐次线性方程组有解的充要条件；会求齐次线性方程组的基础解系、通解；掌握非齐次线性方程组的解的结构，会求非齐次线性方程组的通解；了解向量的内积、正交和向量的长度等概念；会利用施密特（Schmidt）方法把线性无关的向量组正交规范化。

4. 掌握 Gauss 消元法；掌握用 Gauss 消元法求线性方程组通解的方法；掌握用初等变换求齐次线性方程组和非齐次线性方程组解的方法。

5. 掌握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；理解相似矩阵的概念、性质及矩阵可相似对角化的充要条件。

6. 掌握二次型及其矩阵表示；了解二次型秩的概念；会化二次型为标准形；了解惯性定理；了解二次型与矩阵的正定性及其判别法；了解正交矩阵概念及性质。

## 三、教学内容及安排

### 第一章 行列式（4 学时）

重点：行列式的性质与计算、克莱姆法则；难点：高阶行列式的计算。

#### § 1.1 行列式的定义

#### § 1.2 行列式的性质与计算

#### § 1.3 Cramer 法则

### 第二章 矩阵（12 学时）

重点：矩阵运算、逆矩阵、初等变换与初等矩阵；难点：分块矩阵的计算。

- § 2.1 矩阵的概念
- § 2.2 矩阵的运算
- § 2.3 可逆矩阵
- § 2.4 分块矩阵
- § 2.5 初等变换与初等矩阵
- § 2.6 矩阵的秩

### 第三章 $n$ 维向量空间 (14 学时)

重点：向量组的相关性概念、矩阵的秩；难点：向量组的相关性概念，向量空间。

- § 3.1  $n$  维向量的定义
- § 3.2  $n$  维向量的线性运算
- § 3.3 向量组的线性相关性
- § 3.4 向量组的极大线性无关组
- § 3.5 向量空间
- § 3.6 欧氏空间

### 第四章 线性方程组 (10 学时)

重点：Gauss 消元法，方程组有解的条件，基础解系等；难点：方程组的求解和应用。

- § 4.1 线性方程组的基本概念
- § 4.2 Gauss 消元法
- § 4.3 齐次线性方程组解的结构
- § 4.4 非齐次线性方程组解的结构

### 第五章 相似矩阵 (8 学时)

重点：特征值、特征向量的求法；难点：矩阵对角化的判定。

- § 5.1 方阵的特征值与特征向量
- § 5.2 矩阵相似对角化
- § 5.3 Jordan 标准形介绍

### 第六章 二次型 (8 学时)

重点：正交变换化二次型为标准型、二次型的正定性；难点：初等列变换化合同矩阵。

- § 6.1 二次型及其矩阵表示
- § 6.2 二次型的标准形
- § 6.3 用正交变换化二次型为标准形
- § 6.4 二次型的正定性

### 第七章 线性空间与线性变换\* (自学)

- § 7.1 线性空间的概念
- § 7.2 线性空间的基、维数和坐标
- § 7.3 线性变换
- § 7.4 线性变换在不同基下的矩阵

## 四、考核方式及成绩评定

课程考核方式：检查作业，课程考试。

课程成绩评定：平时作业及考勤 40%，期末考试 60%。

## 五、主要参考书：

[1] 线性代数 华中科技大学数学系 北京：高等教育出版社，2003（第二版）

- [2] 线性代数及其应用 邓泽清 北京：高等教育出版社，2001
- [3] 线性代数 同济大学数学教研室编 北京：高等教育出版社，1991
- [4] 数学模型与数学建模 刘来福， 北京：北京师范大学出版社，1998