

# 《线性代数》课程教学大纲

## 一、 基本信息

编写依据:2018 版本本科人才培养方案

课程名称（中英文）：线性代数（Linear Algebra）

课程编号：

学时学分：32 学时 2 学分

理论学时与实践学时分配：理论学时 32 实践学时 0

课程类别：专业课程

课程性质：必修

适用专业：信息工程学院相关本科专业

开设学期：第二学期；

先修课程：初等数学

开课单位：信息工程学院

## 二、 课程教学目标

线性代数是研究有限维向量空间和线性变换的数学分支，它的思想、方法和结论在众多科学技术领域都有着广泛的应用，而且它的集成化思维方式符合现代科学思维方式的发展趋势，对训练和提高学生在抽象思维、逻辑推理、数学表达等方面的能力也非常有益。随着现代科学技术日新月异的发展，尤其是计算机技术的飞速发展和广泛应用，线性代数知识已成为本科大学生所必备的素养之一。因此，线性代数是全校各专业学生的一门必修课程。

根据对本科大学学生的基本要求和实际状况，以及本课程的教学时数，本课程主要学习行列式、矩阵、向量空间三个数学工具，解决线性方程组这个应用问题。

通过学习，应使学生理解和初步掌握行列式、矩阵的基本概念、主要性质和基本运算，初步理解向量空间的概念、向量的线性关系、线性变换、了解欧氏空间的线性结构和度量结构，基本完整地掌握线性方程组的求解方法和理论。这些知识和技能，将对学生的内在数学素质和创新思维意识有相当的帮助，并且为上述各专业学生的后续课程以及未来的进一步学习和应用打下必要的基础。

## 三、 课程教学要求

本课程教学贯彻启发式原则，坚持理论联系实际；考虑到学生的特点，以讲授基本理论和方法为运用为主。同时，根据教学内容配备一定数量的习题给学生训练，以巩固学生掌握知识和提高学生的运用能力。

本规定中把课程内容大致地分为理论和计算两个方面。理论方面，要求学生能够做到课前预习课后复习，融会贯通；计算方面，要求学生课上参加练习讨论，课后及时完成作业，及时发现问题解决问题。

## 四、 教学内容及学时分配

### （一）教学学时分配

| 教学单元 | 教学单元名称        | 学时（理论/实践） |
|------|---------------|-----------|
| 第一单元 | 行列式           | 8（8/0）    |
| 第二单元 | 矩阵及其运算        | 6（6/0）    |
| 第三单元 | 矩阵的初等变换与线性方程组 | 6（6/0）    |
| 第四单元 | 向量的线性关系       | 6（6/0）    |

|      |                   |         |
|------|-------------------|---------|
| 第五单元 | 向量的内积、方阵的特征值与特征向量 | 4 (4/0) |
| 其他   | 总复习               | 2 (2/0) |

## (二) 教学内容

### 第一单元 行列式

#### 【单元教学目标】

了解行列式的定义、熟练掌握行列式的性质，掌握二、三、四阶行列式的计算方法，会计算简单的 $n$ 阶行列式，理解并会应用克莱姆法则的结论。

#### 【单元教学要求】

本单元主要以课堂讲授为主，课前提问预习内容，兼有课堂练习等，布置课后作业，目的使学生熟练掌握利用行列式的性质计算行列式的值，利用克莱姆法则求解非齐次线性方程组。

#### 【主要内容】

1.  $n$ 阶行列式的定义和性质
2. 行列式计算的主要方法
3. 克拉默法则及其推论

【重点难点】行列式的概念、计算及克莱姆法则的结论；行列式的性质的证明

### 第二单元 矩阵及其运算

#### 【单元教学目标】

了解矩阵的概念，理解单位矩阵、对角矩阵、三角矩阵、对称矩阵以及它们的性质。掌握矩阵的线性运算、乘法、转置，以及它们的运算规律，了解方阵的幂、方阵乘积的行列式。理解逆矩阵的概念，掌握逆矩阵的性质，以及矩阵可逆的充分必要条件，理解伴随矩阵的概念，会用伴随矩阵求矩阵的逆。

#### 【单元教学要求】

本单元主要以课堂讲授为主，辅以理论引导、黑板推算；课前提问预习内容，兼有课堂练习等，布置课后作业，目的使学生熟练掌握矩阵的各种运算，理解伴随矩阵、初等矩阵的概念，熟练掌握矩阵可逆的判断及逆矩阵的求法。

#### 【主要内容】

1. 矩阵概念的引入，一些常用的特殊矩阵
2. 矩阵的代数运算：加法、数乘、乘法、转置、方阵取行列式、方阵求逆——运算法则、运算律、有关的说明、定理等
3. 分块矩阵：矩阵运算在分块时的法则

【重点难点】矩阵的概念及其各种运算和运算规律、逆矩阵的概念、矩阵可逆的判断及逆矩阵的求法、简单分块矩阵的计算；矩阵可逆的充分必要条件的证明、分块矩阵及其运算。

### 第三单元 矩阵的初等变换与线性方程组

#### 【单元教学目标】

掌握矩阵的初等变换，了解初等矩阵的性质和矩阵等价的概念，理解矩阵的秩的概念，掌握用初等变换求矩阵的秩和逆矩阵的方法；理解线性方程组无解、有唯一解或有无限多个解的充分必要条件，熟练掌握用矩阵的初等行变换求解线性方程组的方法。

#### 【单元教学要求】

本单元主要注重理论知识点的讲解与引导，课前提问预习内容，兼有课堂练习等，布置课后作业，目的使学生熟练掌握初等变换的这一中心思想，熟练掌握利用初等变换求矩阵的秩，以及求解线性方程组。

### 【主要内容】

1. 矩阵的初等变换
2. 矩阵的秩
3. 线性方程组的解

【重点难点】矩阵秩的概念、矩阵的初等变换，以及用矩阵的初等变换求矩阵的秩和逆矩的方法；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分必要条件；用行初等变换求线性方程组通解的方法。

## 第四单元 向量的线性关系

### 【单元教学目标】

理解  $n$  维向量的概念，理解向量组线性相关、线性无关的概念，了解并会运用有关向量组线性相关、线性无关的有关结论。了解向量组的极大线性无关组和向量组的秩的概念，熟练掌握向量组的极大线性无关组及秩的求法。了解向量组等价的概念，了解向量组的秩与矩阵的秩的关系。理解基础解系的概念、掌握齐次线性方程组基础解系的求法、掌握非齐次线性方程组解的求法；了解  $n$  维向量空间、子空间、基、维数等概念。

### 【单元教学要求】

本单元主要注重理论知识点的讲解与引导，课前提问预习内容，兼有课堂练习等，布置课后作业，目的使学生熟练掌握向量组的线性相关、线性无关的概念及判断，熟练掌握向量组的极大线性无关组和秩的求法，了解向量组的等价；掌握齐次线性方程组基础解系的求解方法，以及非齐次线性方程组的通解。

### 【主要内容】

1. 向量组及其线性组合
2. 向量组的线性相关性
3. 向量组的秩
4. 线性方程组的解的结构
5. 向量空间

【重点难点】 $n$  维向量及向量组的线性相关性的概念和有关结论、向量组的极大无关组和秩的概念及其求法、向量组的秩与矩阵的秩的关系。向量组等价的概念；线性方程组解的性质和解的结构。

## 第五单元 向量的内积、方阵的特征值和特征向量

### 【单元教学目标】

了解向量的内积、正交矩阵的概念和性质。理解矩阵的特征值和特征向量的概念及性质，熟练掌握矩阵的特征值和特征向量的求解方法。

### 【单元教学要求】

本单元主要注重理论知识点的讲解与引导，课前提问预习内容，兼有课堂练习等，布置课后作业，目的使学生熟练掌握矩阵的特征值和特征向量的概念、性质及求法。

### 【主要内容】

1. 向量的内积
2. 方阵的特征值和特征向量

【重点难点】矩阵的特征值和特征向量的概念、性质及求法。

## 五、 测评方式

1. 平时测评方式及权重

考勤 10%，预复习 25%，随堂测验 20%，作业 35%，课堂表现 10%

2. 期末测评方式及权重

笔试闭卷 100%

3.总评方式:平时成绩 60%,期末成绩 40%

## **六、 建议选用教材**

1. 杜洪艳, 线性代数 (第一版), 机械工业出版社, 2015 年 5 月
2. 同济大学数学系, 工程数学: 线性代数 (第六版), 高等教育出版社, 2014 年 6 月

## **七、 参考资料**

1. 丘维声, 简明线性代数 (第一版), 北京大学出版社, 2002 年 2 月
2. 居余马, 线性代数 (第二版), 清华大学出版社, 2002 年 9 月
3. 陈治中, 线性代数 (第二版), 科学出版社, 2009 年 1 月
4. 北京大学数学系前代数小组, 高等代数 (第四版), 高等教育出版社, 2013 年 8 月
5. 同济大学数学系, 线性代数 (第一版), 人民邮电出版社, 2017 年 1 月
5. 刘叶玲, 线性代数 (第二版), 西安电子科技大学出版社, 2017 年 1 月

编写人:

审核人:

编写 (修订时间): 2018 年 7 月