

合肥学院数理系《线性代数》教学大纲

----- 经管类(本科)

第一部分 大纲说明

一. 课程性质

本课程属于经管类学科专业基础课, 主要授课对象是大一新生。

二. 教学目标及意义

线性代数课程在高等学校经管类各专业的教学计划中是一门基础理论课。由于线性问题广泛存在于文科的各个领域, 某些非线性问题在一定条件下可转化为线性问题, 近年来, 对高等学校财经专业基础数学的教学提出了更高的要求, 而本课程所介绍的方法又广泛地应用到各个学科, 这就要求学生必须具备有关本课程的基本理论知识, 并熟练地掌握它的方法, 从而为学习后继课程及进一步扩大数学知识面奠定必要的数学基础。

三. 教学内容和要求

1. 了解:

- (1) n 阶行列式定义, 行列式的性质;
- (2) 矩阵、逆矩阵、单位矩阵、对角阵、对称阵的概念及性质, 矩阵秩的定义, 分块矩阵及其运算;
- (3) n 维向量的概念, 向量组线性相关、线性无关的定义和重要结论, 向量组的极大无关组与向量组秩的概念, n 维向量空间的概念, 齐次线性方程组有非零解的充要条件及齐次线性方程组有解的充要条件, 齐次线性方程组的基础解系、通解等概念及解的结构, 投入产出数学模型;
- (4) 矩阵的特征值与特征向量的概念, 相似矩阵的概念和性质及矩阵对角化的充要条件, 正交矩阵的概念和性质.

2. 掌握:

- (1) 行列式的计算, 克莱姆法则;
- (2) 矩阵的线性运算、乘法、转置及其运算规律, 矩阵的初等变换, 矩阵秩的计算, 逆矩阵存在的条件与矩阵求逆的方法;
- (3) 求向量组的极大无关组和向量组的秩, 用初等行变换求线性方程组通解的方法;

(4) 矩阵的特征值与特征向量的求法，会求实对称矩阵的相似对角阵，会线性无关的向量组施密特正交规范化的方法。

四. 教学重点、难点

1. 第一章 矩阵

重点：矩阵与矩阵的乘法、逆矩阵存在的条件及其求法、矩阵的秩、利用性质、展开法则计算行列式

难点：计算行列式、逆矩阵的求法、矩阵的秩

2. 第二章 线性方程组

重点：线性相关、线性无关，向量组的极大无关组和向量组的秩。掌握求解方程组解的方法、齐次线性方程组有非零解的充要条件及基础解系、非齐次线性方程组有解的充要条件。

难点：线性相关、线性无关，向量组的极大无关组和向量组的秩。

3. 第三章 向量空间

重点：基、维数、标准正交基的求解、正交矩阵的判定

难点：标准正交化的施密特(Schmidt)方法

4. 第四章 特征值和特征向量

重点：矩阵的特征值、特征向量及其求法，矩阵对角化及其求法。

难点：矩阵对角化及其求法。

5. 第五章 二次型

重点：判别二次型为正定二次型的两个充要条件

难点：二次型化为标准形的方法；二次型及其系数阵的正定性的判定

五. 教学方法和手段

本课程的特点是理论性强，逻辑性强，其教学方式应注重启发式、引导式，讲授时应注意以行列式、矩阵和向量作为教学的主线，将其它的内容与其有机联系起来。

六. 教材及参考书

教材：《线性代数及其应用》方文波，高教育出版社，2011年2月出版。

主要参考书：《线性代数》赵树嫖编，中国人民大学出版社

《线性代数》同济大学数学教研室编，高教育出版社，

《线性代数》华东师范大学数学系编写，华东师大出版社

第二部分 具体内容与学时分配

一. 课程内容

第一章 矩阵

1. 教学内容:

§ 1.1 矩阵的概念

§ 1.2 矩阵的运算

§ 1.3 方阵的行列式

§ 1.4 可逆矩阵

§ 1.5 分块矩阵

§ 1.6 矩阵的初等变换

2. 教学要求:

了解: 矩阵的概念; 单位矩阵、对角矩阵、三角矩阵、对称矩阵以及它们的性质; 伴随矩阵的概念及性质; 逆矩阵的概念以及矩阵可逆的充要条件; 矩阵的秩的概念和初等矩阵的性质; 排列及其有关性质; n 阶行列式的定义和性质、行列式的展开

掌握: 二阶、三阶和四阶行列式的算法、计算简单的 n 阶行列式的方法; 用伴随矩阵求逆矩阵的方法; 矩阵的线性运算、乘法运算、转置; 方阵的幂和行列式、分块矩阵的运算; 矩阵的初等变换及其标准形; 用初等变换求矩阵的秩和逆矩阵的方法

第二章 线性方程组

1. 教学内容:

§ 2.1 克拉默法则

§ 2.2 高斯消元法

§ 2.3 n 维向量及其线性运算

§ 2.4 向量间的线性相关性

§ 2.5 秩

§ 2.6 线性方程组解的一般理论

2. 教学要求:

了解： n 维向量的概念、线性组合、线性表示、线性相关、线性无关等概念、向量组等价、向量组的秩、向量组的极大无关组等概念、向量组的秩与矩阵秩的关系。 n 维向量空间、齐次线性方程组基础解系、通解、解空间等概念、非齐次线性方程组解的结构及通解的概念。

掌握：克拉默法则、高斯消元法、有关向量组相关性的定理；会判别向量组的线性相关性；求向量组秩的方法；会求线性方程组的通解

第三章 向量空间

1. 教学内容：

§ 3.1 向量空间

§ 3.2 向量内积

§ 3.3 正交矩阵

2. 教学要求：

了解：向量空间、向量的内积、长度等概念及性质，理解正交矩阵的概念及性质

掌握：线性无关向量组标准正交化的施密特 (Schmidt) 方法

第四章 特征值和特征向量

1. 教学内容：

§ 4.1 方阵的特征值与特征向量

§ 4.2 相似矩阵与矩阵对角化的条件

§ 4.3 实对称矩阵的对角化

2. 教学要求：

了解：方阵的特征值、特征向量的概念及性质、相似矩阵的概念与性质，矩阵可相似对角化的充要条件、实对称矩阵的特征值、特征向量的性质以及实对称矩阵一定可以相似对角化

掌握：求方阵的特征值、特征向量的方法、用矩阵相似的定义证明两个矩阵相似的方法，能将实对称阵化为对角阵

第五章 二次型

1. 教学内容：

§ 5.1 二次型与线性变换

§ 5.2 二次型的标准形与规范形

§ 5.3 正定二次型

2. 教学要求:

了解: 二次型及其矩阵表示、二次型的系数阵、二次型的秩及二次型的标准形等概念、惯性定理、正定二次型、负定二次型、正定矩阵的概念。

掌握: 用正交变换将二次型化为标准形的方法以及配方法化二次型为标准形的方法、判别二次型为正定二次型的两个充要条件, 并以此判断二次型及其系数阵的正定性。

第六章* 若干经济教学模型

1. 教学内容:

§ 6.1 投入产出数学模型

§ 6.2 线性规划数学模型

§ 6.3 层次分析数学模型

2. 教学要求:

了解: 直接消耗系数、完全消耗系数的概念; 线性规划问题的形式和求解一般步骤; LP 可行解、最优解; 层次分析的概念以及模型的构建。

二、学时分配

章节	课堂讲授	习题课	小计
第一章	9	1	10
第二章	8	2	10
第三章	5	1	6
第四章	5	2	7
第五章	4	1	5
第六章	2	0	2
总计	33	7	40

三、执行大纲时应注意的问题

- 1、如果条件允许, 可以安排一定学时的数学实验课。
- 2、本课程的概念较多, 讲授时请注意前后概念之间的联系。