

课程编号：M10811

## 《线性代数》课程教学质量标准

40 学时 2.5 学分

线性代数课程是高等院校中的一门重要的公共基础课，是我校通识必修课的核心课程；适用于全校理工经管类各本科专业；该课程主要讨论有限维线性空间的线性理论与方法，主要内容包括：线性方程组、矩阵、行列式及其应用、向量空间、特征值与特征向量、实对称矩阵与二次型等，具有较强的抽象性、逻辑性与广泛的实用性。通过该课程的学习，使学生掌握线性方程组、矩阵、行列式、向量、特征值与特征向量及二次型等的基本概念、理论与方法，培养学生抽象的思维能力和逻辑推理能力，使学生初步了解数值计算方法，为其进一步学习、研究和工作奠定必要的数学基础。

### 一、课程目标

通过该课程的学习，使学生了解线性代数的基本知识结构，熟悉线性方程组、矩阵、向量、特征值与特征向量及二次型等的基本概念与基本理论，掌握线性代数问题的基本分析方法，掌握基本的数值处理方法，初步具备用所学知识解决实际线性代数类问题的应用能力；通过本课程，培养学生的抽象思维能力和逻辑推理能力，为学生后续专业课程的进一步学习、进一步深造打下坚实的数学基础，达到理工经管类专业对本科生线性代数知识结构的基本要求，达到提高学生数学素质和创新意识的目的。

### 二、课程内容、要求及学时分配

#### 1. 主要教学内容

序号	章节	内容及要求	学时	备注
1	第一章 线性方程组	熟悉线性方程组及其初等变换； 熟悉矩阵的概念、阶梯形矩阵； 掌握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； 掌握用矩阵的初等行变换求解线性方程组的方法； 熟悉线性方程组解的初步判别。	4	
2	第二章 矩阵	了解单位矩阵、对角矩阵、对称矩阵及其性质； 掌握矩阵的线性运算、乘法、转置运算及运算律； 掌握初等矩阵； 熟悉逆矩阵的概念； 掌握逆矩阵的性质、矩阵可逆的充要条件及求逆矩阵的初等变换法； 了解分块矩阵及其运算。	6	

3	第三章 行列式及其应用	了解行列式的定义； 掌握行列式的性质和行列式按行（列）展开的方法； 熟悉简单 $n$ 阶行列式的计算； 掌握利用行列式判断矩阵可逆的方法； 了解克莱姆（Cramer）法则。	6	
4	第四章 向量空间	熟悉 $n$ 维向量的概念； 理解向量组的线性组合、线性相关、线性无关的概念； 掌握向量组的线性相关、线性无关的有关性质及判别法； 了解向量组的极大无关组与向量组的秩的概念； 熟悉矩阵的秩的概念； 掌握求矩阵秩的方法； 了解 $n$ 维向量空间 $R^n$ 、子空间、基底、维数、坐标等概念； 熟悉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； 熟悉齐次线性方程组的基础解系及通解概念； 熟悉非齐次线性方程组解的结构及通解概念； 掌握用矩阵的初等行变换求解线性方程组通解的方法。	10	
5	第五章 特征值与特征向量	熟悉矩阵的特征值与特征向量的概念； 掌握求解矩阵的特征值与特征向量的方法； 了解相似矩阵的概念、性质； 熟悉矩阵对角化的充要条件和方法。	4	
6	第六章 实对称矩阵与二次型	了解向量的内积、长度、正交等概念和性质； 熟悉 Schmidt 正交化方法和正交矩阵； 了解矩阵合同的概念； 掌握实对称矩阵对角化的方法； 了解实二次型及其矩阵表示、标准型； 熟悉化二次型为标准形的正交变换法； 了解正定二次型、正定矩阵的概念； 掌握正定矩阵的判别法。	8	
7	综合实验	具体内容见下表	2	
合计			40	

## 2. 实验安排内容

序号	实验名称	内容及要求	学时
1	矩阵的相关运算，行列式，线性方程组求解	(1) 一般矩阵的输入 (2) 特殊矩阵的生成 (3) 矩阵的代数运算 (4) 矩阵的特征参数运算 (5) 数字行列式和符号行列式的计算 (6) 齐次线性方程组的求解 (7) 非齐次线性方程组的求解 (8) 化二次型为标准形	2
合计			2

### 三、师资队伍

线性代数课程实行课程负责人制。课程负责人应是教授或具有博士学位的副教授，长期承担线性代数课程的教学任务，教学经验丰富，具有良好的组织和协调能力。

主讲教师数量要能满足教学需要，青年教师应具有博士学位，教学团队知识结构、年龄结构合理；教师有足够的教学能力与业务水平，并积极参与教学研究与改革。

### 四、教材及教学参考

#### 1. 建议使用教材

江龙等编，《线性代数》，北京：高等教育出版社，2012

#### 2. 教学参考资料

[1] 同济大学数学系编，《线性代数》（第六版），高等教育出版社，2014.

[2] Steven J. Leon（美）编，张文博，张丽静译，《线性代数(原书第9版)》，机械工业出版社，2015.

[3] David C. Lay 编，Linear Algebra and Its Applications(third Edition)(英文版)，电子工业出版社，2016.

[4] 江龙，胡建华等编，《线性代数辅导与提高》，中国矿业大学出版社，2014.

[5] 同济大学数学系编，《线性代数附册.学习辅导与习题全解》，高等教育出版社，2014.

[6] 毛纲源编，《线性代数解题方法技巧归纳》，华中科技大学出版社，2015.

#### 3. 网络学习资源

中国矿业大学精品课程《线性代数》网站：<http://xxds.cumt.edu.cn/>

### 五、教学组织

#### 1. 教学构思与教学设计

本课程内容比较抽象，强调学生逻辑思维和推理能力的训练，所以讲授时要充分重视推导。教学方式上，将数学建模思想、后续课程的需求和学生计算能力的培养融入线性代数课程的教学中，灵活运用多种恰当的教学方法，如采用启发式教学、师生互动式教学、个性化教学等多种方式等。教学手段要灵活多样，如以现代多媒体为主，结合黑板板书推导和上机实验；提倡全课程黑板板书。

#### 2. 教学服务

课程辅导答疑采用两种形式：教学团队统一为学生安排每周一次的面对面辅导答疑，以及任课教师针对其教学班学生的不受时间、空间限制的在线辅导答疑。

作业要求及批阅：每次课后布置作业，每周提交一次作业，由教师批改 1/3 以上，并在下周反馈给学生。

### 六、课程考核

本课程总成绩由平时成绩和结课考试成绩构成，其中平时成绩占总成绩的 30%，结课考试成绩占总成绩的 70%。平时成绩由学生出勤、作业、实验等构成，结课考试采用闭卷形式、

统考。

## 七、说明

- 1) 本课程标准适用于全校理工经管类各本科专业《线性代数》课程的教学。
- 2) 学生除了课堂学习外，需要按照不低于课堂学时 2 倍的比例进行课外自学和复习。
- 3) 课程标准的变更需由课程负责人提出申请，报学校学术委员会教学委员会审批。本课程标准由承担此课程的主讲教师负责执行。

制定者：段滋明

审定者：周圣武

批准者：范胜君