

# 线性代数课程教学大纲

## 一、基本信息

课程代码	1MA006	开课学院	数理部
课程名称（中文）	线性代数		
课程名称（英文）	Linear Algebra		
适用专业	工科及经济管理类本科		
课程类别	<input checked="" type="checkbox"/> 通识（通修）类 <input type="checkbox"/> 学科基础课程 <input type="checkbox"/> 专业课程 <input type="checkbox"/> 职业（方向）类 <input type="checkbox"/> 专业拓展课程		
学分	2		
课内总学时		32	
其中：	理论	32	
	上机		
	课程实践		
	实验		
	线上（翻转课堂）		
课外学时		58	
智慧教学平台 课程名称和网址	中国大学 MOOC 线性代数 <a href="https://www.icourse163.org/spoc/learn/SJU-1206398806?tid=1470995539#/learn/announce">https://www.icourse163.org/spoc/learn/SJU-1206398806?tid=1470995539#/learn/announce</a>		

注：线上线下混合式教学班级：线上课时 8，线下理论课时 24。

## 二、课程简介

线性代数是在高中数学基础上，大学本科学学生（非数学专业）必须学习的一门重要课程，也是大学理、工、经、管类等的公共基础数学课程。在当今科技飞速发展，特别是计算机科学及其应用日新月异的今天，人工智能、云计算、密码学等技术大多以线性代数为其理论和算法基础的一部分。许多实际问题可以离散化、线性化，并通过数值计算得到定量解决，线性代数这门课程的作用与地位显得日益重要。本课程的主要任务是展现科学计算中最普遍也是最基础的方法——线性运算及关系中的一般性方法。同时，又为学生后继课程学习提供研究思路。

高等学校理、工、经、管类本科生的数学基础课程应包括微积分、线性代数、概率论与数理统计，它们都是必修的重要基础理论课。《线性代数》课程一般在第三学期开设，它包括行列式、矩阵、线性方程组、相似矩阵、二次型、线性变换与线性空间等内容。由于课时限制二次型安排为自修。

通过本课程的学习，使学生系统地获得行列式、矩阵、线性方程组、相似矩阵、二次型等内容的基本知识，掌握线性代数的基本理论和方法，具备利用这些方法进行数学建模与求解的能力。培养学生的逻辑推理和抽象思维、空间想象及科学计算等能力，培养学生分析和解决应用领域实际问题的能力、创新能力、自主学习能力、交流合作能力，全面提升职业竞争力。认识有关线性代数应用的科技发展现状与趋势，培

养持续学习的习惯与能力，前瞻视野的能力。逐步培养学生主动探索、勇于发现的科学精神，创新意识、创新精神，以及踏实细致、严谨科学的学习习惯，激发学生科技报国和对国家、社会发展的责任担当意识。

### 三、课程思政要求

1.课程教学坚持知识、能力、素质有机融合，以培养学生为学习后续课程所具备的计算能力和解决复杂问题的综合能力和抽象思维能力，并为学习相关课程与扩大知识面提供较为扎实的数学基础，以达到我校应用型人才的培养目标。

2.课程教学中把马克思主义立场观点方法的教育与科学精神的培养结合起来，提高学生正确认识问题、分析问题和解决问题的能力。

3.课程教学过程中坚持“育人为本，德育为先”，将价值引领寓于知识传授、能力培养之中，引导学生树立正确的世界观、人生观、价值观，有效实现数学教育与思想政治教育的有机融合。

### 四、课程目标

通过本课程的学习，使学生系统地获得行列式、矩阵、线性方程组、特征值特征向量等基本知识，掌握线性代数的基本理论和方法。培养学生的逻辑推理和抽象思维、空间想象及科学计算等能力，培养学生分析和解决应用领域实际问题的能力、创新能力、自主学习能力、交流合作能力，全面提升职业竞争力。逐步培养学生主动探索、勇于发现的科学精神，创新意识、创新精神，以及踏实细致、严谨科学的学习习惯。帮助学生塑造正确的世界观、人生观和价值观，激发学生科技报国和对国家、社会发展的责任担当意识。

课程目标 1：使学生系统地获得行列式、矩阵、线性方程组、特征值特征向量等基本知识，掌握线性代数的基本理论和方法，具备利用这些方法进行数学建模与求解的能力。

课程目标 2：培养学生积极参与课堂教学活动、独立完成课后作业，课后主动学习、思考和分析问题的能力，以及自我管理和规划学业的能力。

课程目标 3：培养学生将实际问题转化为数学模型尤其是线性模型并求解的思维能力，并为相关的后续课程及专业课程奠定必要的数学基础。认识有关线性代数应用的科技发展现况与趋势，培养持续学习的习惯与能力，前瞻视野的能力。

课程目标 4：寓价值观引导于知识传授和能力培养之中，帮助学生塑造正确的世界观、人生观、价值观。

课程目标 5：通过数学文化（数学史，数学美，数学家）插入科学起源与发展，培养学生的数学思维，特别是线性代数课程中经典的逻辑思维；介绍相关的中外数学家，包括他们的职业精神、职业素养、严谨求实的工作态度、坚韧不拔的意志品质、勇于探索的创新精神、缜密有序的学习习惯，培养学生精益求精的大国工匠精神，激发学生科技报国的使命担当。

### 五、教学内容及方法设计

1.知识单元一：行列式及其性质（支撑课程目标 1、2、4、5）

教学要求：

- (1) 熟练掌握二、三阶行列式的定义和性质，并会利用性质计算。
- (2) 通过三阶行列式的展开式推广、定义  $n$  阶行列式，了解  $n$  阶行列式的性质，会计算四阶行列式及简单的  $n$  阶行列式。
- (3) 掌握应用克拉默法则特殊线性方程组的行列式解法。

教学内容：重点内容前加符号“※”，难点加“○”，既是重点又是难点加“◎”。（下同）

- (1) ※二、三阶行列式的定义和性质。
- (2) ○ $n$  阶行列式的定义和性质。
- (3) 克拉默法则。

教学方法：

本课程的特点具有较强的理论性和逻辑性，教学方法注重启发引导式，并结合翻转课堂、案例教学法、任务驱动法、讨论式教学法、直观演示法、自主学习法、错误展示法。讲授时以黑板板书、多媒体课件、QQ群、中国大学 MOOC 在线开放课程、慕课堂等相结合。

## 2.知识单元二：矩阵及其运算（支撑课程目标 1、2、3、4、5）

教学要求：

- (1) 熟练掌握矩阵的定义，矩阵的线性运算，矩阵的乘法运算及运算性质。
- (2) 熟练掌握逆矩阵的定义和求逆矩阵。
- (3) 了解矩阵分块及分块矩阵的运算。

教学内容：

- (1) ※矩阵的定义，矩阵的线性运算，矩阵的乘法运算，运算性质。
- (2) ○逆矩阵。
- (3) 矩阵分块。

教学方法：

本课程的特点具有较强的理论性和逻辑性，教学方法注重启发引导式，并结合翻转课堂、案例教学法、任务驱动法、讨论式教学法、直观演示法、自主学习法、错误展示法。讲授时以黑板板书、多媒体课件、QQ群、中国大学 MOOC 在线开放课程、慕课堂等相结合。

## 3.知识单元三：矩阵的初等变换与线性方程组求解（支撑课程目标 1、2、3、4、5）

教学要求：

- (1) 掌握矩阵的初等变换、矩阵的秩。熟练应用初等变换解决一些应用问题。
- (2) 了解  $n$  维向量空间，掌握向量组的线性相关性和秩。
- (3) 熟练掌握线性方程组解的存在定理，熟练掌握线性方程组的解法、齐次和非齐次方程组解的结构及通解。
- (4) 了解初等变换和初等矩阵之间的关系。

教学内容：

- (1) ※矩阵的初等变换，矩阵的秩。
- (2) ○ $n$  维向量空间，向量组的线性相关性，向量组的秩。
- (3) ◎线性方程组求解和解的结构。

(4) ※矩阵的初等变换和初等矩阵的应用（求逆矩阵等）。

教学方法：

本课程的特点具有较强的理论性和逻辑性，教学方法注重启发引导式，并结合翻转课堂、案例教学法、任务驱动法、讨论式教学法、直观演示法、自主学习法、错误展示法。讲授时以黑板板书、多媒体课件、QQ群、中国大学 MOOC 在线开放课程、慕课堂等相结合。

4.知识单元四：相似矩阵及二次型（支撑课程目标 1、2、4、5）

教学要求：

- (1) 掌握相似的定义和性质。
- (2) 掌握矩阵特征值和特征向量的定义和求法。
- (3) 掌握矩阵可对角化的条件和方法。
- (4) 了解二次型及其标准型，了解用正交变换化二次型为标准型的方法。

教学内容：

- (1) ※相似矩阵，矩阵的特征值、特征向量。
- (2) ○矩阵的对角化。
- (3) 二次型。

教学方法：

本课程的特点具有较强的理论性和逻辑性，教学方法注重启发引导式，并结合翻转课堂、案例教学法、任务驱动法、讨论式教学法、直观演示法、自主学习法、错误展示法。讲授时以黑板板书、多媒体课件、QQ群、中国大学 MOOC 在线开放课程、慕课堂等相结合。

## 六、课程学时分配

本课程总学时 90，其中理论 32 学时。此外，本课程根据教学需要还设置了 58 个课外学时，用于习题与讨论、课程预习和复习、二次型的自学等。

表 2：课程学时分配表

知识单元 时数	教学环节						课外学时
	课内总学时						
	理论	上机	课程实践	实验	线上 (翻转课堂)	小计	
行列式及其性质	6					6	
矩阵及其运算	6					6	
矩阵的初等变换与线性方程组求解	14					14	
相似矩阵及二次型	6					6	
总计	32					32	58

注：线上线下混合式教学班级：线上课时 8，线下课时 24。

## 七、教学资源

1.教材与讲义

《线性代数》，姚天行、宋跃武等编，上海交大出版社，2017.

## 2.主要参考书

- (1) 《线性代数》（第六版），同济大学编，高等教育出版社，2016.
- (2) 《线性代数附册 学习辅导与习题全解》，同济大学数学系编，高等教育出版社，2016.
- (3) 《线性代数》（第三版），上海交大数学系编，科学出版社，2017
- (3) 《线性代数教程》，严守权编，清华大学出版社，2007.

## 3.线上资源

中国大学 MOOC 线性代数 秦静 山东大学

# 八、学习要求与课程考核

## 1.学习要求

要求学生课前预习，上课认真听讲，课后认真独立完成作业，不懂的地方能及时提问，有能力和时间的学生能涉及更广泛的内容（参阅参考书）。此外如使用混合式教学模式进行授课，学生应在课前完成线上学习，课堂上积极参与互动讨论，课后按照要求进行在线测试。

## 2.课程考核方式

本课程考核方式为期末闭卷考试，无期中考试。

## 3.分项成绩评定

### (1) 平时成绩

平时成绩根据课程考勤、课后作业、课堂互动等方面的完成情况进行综合考核评定。

### (2) 期末考试成绩

根据学生试卷实际应答情况评定。

## 4.总评成绩评分方法

本课程总评成绩由平时成绩以及期末考试成绩组成。总评成绩构成比例详见表 3。

表 3：总评成绩构成

平时成绩	期末考试成绩	合计
40%	60%	100

注：线上线下混合式教学班级：平时成绩占 50%，期末考试成绩占 50%。

执笔人：陆生琪

审核人：陆生琪

批准人：宋跃武

编制时间：2023 年 9 月