

《线性代数》课程教学大纲（OBE 模式）

一、课程基本信息

1. 课程名称

线性代数 / Linear Algebra

2. 课程代码

13208005

3. 课程类别

数理基础课程

4. 课程性质

必修

5. 学时/学分

40/2.5

6. 先修课程

初等代数

7. 后续课程

概率论与数理统计、大学物理等

8. 适用专业

理工类、经济管理类本科各专业

二、课程的主要任务及目标

1. 课程的主要任务

线性代数是本科各专业的一门必修课，其研究的对象是行列式、矩阵、线性方程组、向量组间的关系，应用于各领域各专业广泛存在的科学技术中线性问题的处理，比如大数据的线性处理及数据间的线性变换等，通过本课程的教学，使各专业学生掌握线性代数的基本理论和基本方法，培养学生的科学计算能力，提高学生的抽象思维能力和运用线性代数知识解决实际问题的能力，并为学习后续课程和进一步扩大数学知识面奠定必要的代数基础。在讲授该门课程时，应结合应用型大学数学课程的特点和思政教育的内涵，通过学习数学定义、公式、定理，理解数学思想，使学生对事物的方法规律有本质的认识，培养学生的辩证唯物主义观。在立足知识的前提下，借助数学发展史、典故以及优秀的数学家奋斗历程等，培养学生不畏艰难、坚持到底的科学态度和创新精神，同时引导学生学会有

效沟通交流，增强其团队合作意识，爱岗敬业，提高学生的实践能力、创造能力、就业能力和创业能力。

2. 课程目标

根据课程的主要任务，现确定线性代数课程目标如下：

课程目标 1：掌握在工程问题，经济管理等各方面所需的线性代数相关基础理论知识。

掌握行列式的计算，矩阵的初等变换，矩阵秩的定义和计算，利用矩阵的初等变换求解方程组及逆矩阵，向量组的线性相关性，特征值与特征向量等有关基础知识。

课程目标 2：提升在工程问题，经济管理等各方面解决相关问题所需要的计算能力及应用能力。

具有熟练的矩阵运算能力和利用矩阵方法解决一些实际问题的能力，从而为学习后继课程及进一步扩大知识面奠定必要的数学基础，并能够以此为工具分析和处理工程实际问题。

三、课程教学内容与学时分配

序号	知识单元/章节	知识点	教学基本要求	推荐学时	教学方式	支撑课程目标
1	第一章 行列式	第一节：二阶与三阶行列式 知识点：二、三阶行列式对角线计算方法。 第二节：n 阶行列式的定义 知识点：n 元排列的逆序和对换，n 阶行列式的定义。 第三节：行列式的性质 知识点：行列式的六个性质及其举例。 第四节：行列式按行（列）展开 知识点：行列式按一行（列）展开及举例。 第五节：克拉默(Cramer)法则 知识点：运用克拉默法则计算 n 元 n 个方程的线性方程组的解。	1、了解行列式的定义。 2、理解行列式的性质，克拉默法则。 3、掌握二、三阶行列式对角线计算方法、掌握利用行列式的性质计算行列式的方法以及行列式按一行（列）展开计算简单 n 阶行列式的方法，掌握运用克拉默法则计算 n 元 n 个方程的线性方程组的解的方法。	8	讲授 讨论	1、2

2	第二章 矩阵	<p>第一节：矩阵的概念 知识点：矩阵定义，同型矩阵，单位矩阵，对角矩阵，行矩阵，列矩阵，上（下）三角矩阵。</p> <p>第二节：矩阵的运算 知识点：矩阵的加（减）运算与数乘运算，两个矩阵的乘法，转置矩阵及方阵的行列式。</p> <p>第三节：逆矩阵 知识点：逆矩阵的定义，逆矩阵的求法与判别，逆矩阵的运算性质。</p> <p>第四节：分块矩阵 知识点：分块矩阵的概念与运算。</p>	<p>1、了解矩阵的概念，方阵的幂、方阵的行列式，分块矩阵的概念。</p> <p>2、理解单位矩阵，上（下）三角矩阵，对角矩阵，对称矩阵的性质。</p> <p>3、掌握矩阵的线性运算、乘法运算、转置运算，掌握逆矩阵的性质及逆矩阵的求法。</p>	8	讲授 讨论	1、2
3	第三章 矩阵的初等变换与线性方程组	<p>第一节： 矩阵的初等变换 知识点：初等行（列）变换，初等矩阵，初等变换求逆矩阵。</p> <p>第二节： 矩阵的秩 知识点：矩阵的秩的概念，用初等变换求矩阵的秩。</p> <p>第三节： 线性方程组 知识点：n 维向量的概念，非齐次线性方程组及解法，齐次线性方程组及解法。</p>	<p>1、了解初等矩阵的性质，线性方程组的一般形式和矩阵形式。</p> <p>2、理解矩阵的秩的定义，线性方程组解的判定定理。</p> <p>3、掌握初等变换化简矩阵的方法以及用初等行变换求矩阵的秩和逆矩阵的方法，掌握用初等行变换求解线性方程组的计算方法。</p>	8	讲授 讨论	1、2
4	第四章 向量组的线性相关性	<p>第一节：n 维向量及其线性运算 知识点：n 维向量的定义，向量间的加减和数乘运算。</p> <p>第二节：向量组的线性相关性 知识点：向量组的线性组合、向量组的线性相关与线性无关。</p> <p>第三节：向量组的秩 知识点：向量组秩的定义以及判定定理。</p> <p>第四节：向量空间的基、维数与坐标 知识点：向量空间，向量空间的基，维数。</p> <p>第五节：线性方程组解的结构 知识点：齐次线性方程组解的结构，非齐次方程组解的运算和结构。</p>	<p>1、了解向量组等价的概念，向量组的秩与矩阵的秩的关系，向量空间、基、维数的定义。</p> <p>2、理解向量组的线性相关性以及极大无关组与向量组的秩的概念。</p> <p>3、掌握判别向量组线性相关性的若干方法及线性方程组解的运算和结构。</p>	10	讲授 讨论	1、2
5	第五章 特征值和特征向量 矩阵对角	<p>第一节：向量的内积、长度及正交性 知识点：正交性的判断。</p> <p>第二节：特征值与特征向量 知识点：特征值与特征向量的计算和性质。</p> <p>第三节：相似矩阵</p>	<p>1、了解两个矩阵相似的定义和性质，矩阵可相似对角化的条件。</p> <p>2、理解矩阵特征值与特征向量的概念以及特征向量</p>	6	讲授 讨论	1、2

	化	知识点:相似矩阵的概念与性质、方阵对角化。	的性质。 3、掌握求特征值和特征向量的方法。			
--	---	-----------------------	---------------------------	--	--	--

四、课程教学方式

1. 采用启发式教学，激发学生主动学习的兴趣，培养学生独立思考、分析问题和解决问题的能力，引导学生主动通过实践和自主学习获得相关的知识。

2. 在教学内容上，按照章节结构系统讲述，重点分析各知识点、定义、定理、定律，强调知识的应用，与生活、工程相结合训练学生的数学模型的建立和知识的应用。

3. 在教学过程中采取多媒体教学与传统板书、教具教学相结合的教学方式，提高课堂教学信息量，增强教学的直观性。重视课后的习题练习，不定期讲解作业。

4. 课内讨论和课外答疑相结合，线上线下相结合，灵活使用现代教学技术和手段，如超星信息化手段。

五、课程的考核环节及课程目标达成度评价方式

(一) 课程的考核环节

1. 课程考核环节描述

本课程的考核方式为考试，闭卷。课程的考核以考核学生能力培养目标的达成为主要目的，以检查学生对各知识点的掌握程度和应用能力为重要内容，包括平时考核和期末考核二个环节，平时考核包括课后作业和到课率，期末考核为期末考试。相应地，课程总评成绩由平时考核成绩和期末考核成绩二部分加权而成，平时成绩、考试成绩及总评成绩均为百分制，在总评成绩中，平时成绩、考试成绩所占的权重分别为 λ_1 、 λ_2 ，其中 λ_1 、 λ_2 根据学校相关规定分别定为0.2、0.8。

2. 各考核环节所占分值比例及考核细则

各考核环节所占分值比例及考核细则如下。

课程成绩构成及比例	考核环节	目标分值	考核/评价细则	对应课程目标
-----------	------	------	---------	--------

平时成绩	平时成绩100分,占总评成绩的比例为 λ_1 , $\lambda_1=0.2$	考勤	50	主要考核学生到课学习的基本情况;成绩以百分计,取各次成绩的平均值,乘以其在平时成绩中所占的比例计入平时总评成绩。	1
		作业	50	主要考核学生基本知识点的掌握情况;成绩以百分计,取各次成绩的平均值,乘以其在平时成绩中所占的比例计入平时总评成绩。	2
考试成绩	期末考试100分,占总评成绩的比例为 λ_2 , $\lambda_2=0.8$	目标1 试题(基础理论)	20	(1) 卷面成绩 100 分,以卷面成绩乘以其在总评成绩中所占的比例 λ_2 计入课程总评成绩。 (2) 主要考核各个章节的概念理解及计算分	1
		目标2 试题(计算与应用能力)	80	析能力。考试题型为:选择题、填空题、计算题、证明题等。	2

(二) 课程目标达成度评价方式

1. 课程目标达成度计算公式

课程目标达成度评价包括课程分目标达成度评价和课程总目标达成度评价,具体计算方法如下:

$$\text{课程分目标达成度} = \frac{\text{总评成绩中支撑该分目标相关考核环节按权重计算后的总得分}}{\text{总评成绩中支撑该分目标相关考核环节目标总分}}$$

$$\text{课程总目标达成度} = \frac{\text{该课程学生总评成绩平均值}}{\text{该课程总评成绩总分(100分)}}$$

2. 课程目标达成度计算方法

(1) 课程目标评价内容及符号意义说明

课程目标评价内容	考勤	作业	期末考试		课程总评成绩
			目标1 试题(基础理论)	目标2 试题(计算与应用能力)	
目标分值	50	50	20	80	100
学生平均得分	A_1	A_2	B_1	B_2	$\lambda_1 A_1 + \lambda_1 A_2 + \lambda_2 (B_1 + B_2)$

(2) 课程目标达成度评价价值计算方法

课程目标	考核环节	目标分值	学生平均得分	达成度计算示例
------	------	------	--------	---------

课程目标 1	考勤	50	$\lambda_1 A_1 + \lambda_2 B_1$	课程目标 1 达成度
	目标 1 试题	20		$= \frac{\lambda_1 A_1 + \lambda_2 B_1}{50 \times 0.2 + 20 \times 0.8} = \frac{\lambda_1 A_1 + \lambda_2 B_1}{26}$
课程目标 2	作业	50	$\lambda_1 A_2 + \lambda_2 B_2$	课程目标 2 达成度
	目标 2 试题	80		$= \frac{\lambda_1 A_2 + \lambda_2 B_2}{50 \times 0.2 + 80 \times 0.8} = \frac{\lambda_1 A_2 + \lambda_2 B_2}{74}$
课程总体目标	总评成绩	100	$\lambda_1 A_1 + \lambda_1 A_2 + \lambda_2 (B_1 + B_2)$	课程总目标达成度 $= \frac{\lambda_1 A_1 + \lambda_1 A_2 + \lambda_2 (B_1 + B_2)}{100}$

六、建议教材及教学参考书

(一) 推荐教材

朱祥和主编.线性代数及应用. 武汉：华中科技大学出版社,2016.7.

(二) 教学参考资料:

[1] 朱祥和主编. 线性代数及应用学习指导. 武汉：华中科技大学出版社，2016. 8.

[2] 同济大学编著. 线性代数（第六版）. 北京：高等教育出版社，2014. 6.

[3] 程迪祥等编著. 线性代数（第 2 版）. 北京：清华大学出版社，2013. 11.

七、其他说明

无

执笔人（签字）： _____ 年 月 日

审核人（签字）： _____ 年 月 日