

《线性代数》课程教学大纲

(Linear Algebra Course Syllabus)

一、课程说明

课程编码：00000547；课程总学时（理论总学时/实践总学时）：45（45/0）；周学时（理论学时/实践学时）：3（3/0）；学分：2；开课学期：第三学期。

1. 课程性质：

专业必修课程

2. 课程目标：

课程目标 1：学生系统掌握行列式、矩阵、向量、方程组、特征值与特征向量、二次型等知识的基本概念、基本定理、基本公式；

课程目标 2：学生的计算能力扎实，掌握行列式、矩阵、向量、方程组、特征值与特征向量、二次型的基本计算方法，鼓励学生用计算机等辅助工具进行高效的数学计算。

课程目标 3：学生的抽象思维能力、逻辑推理能力和解决问题的能力提升，学生应能够运用数学方法和工具解决专业领域内或日常生活中的实际问题。

课程目标 4：学生在理论知识、专业技能、道德品质以及社会责任感等多个维度上达到高水平。

3. 课程目标与毕业要求指标点对应关系

毕业要求	毕业要求分解指标点	课程目标
1. 师德规范	践行社会主义核心价值观，增进对中国特色社会主义的思想认同、政治认同、理论认同和情感认同。贯彻党的教育方针，以立德树人为己任。遵守教师职业道德规范，具有依法执教意识，立志成为有理想信念、有道德情操、有扎实学识、有仁爱之心的好老师。	
2. 教育情怀	具有从教意愿，认同教师工作的意义和专业性，具有积极的情感、端正的态度、正确的价值观。具有人文底蕴和科学精神，尊重学生人格，富有爱心、责任心、事业心，工作细心、耐心，做学生锤炼品格、学习知识、创新思维、奉献祖国的引路人。	课程目标 (4)
3. 知识整合	扎实掌握学科知识体系、思想与方法，重点理解和掌握学科核心素养内涵；了解跨学科知识；对学习科学相关知识能理解并初步运用，能整合形成学科教学知识。初步习得基于核心素养的学习指导方法和策略。	课程目标 (1)~(4)
4. 教学能力	理解教师是学生学习和发展的促进者。依据学科课程标准，在教育实践中，能够以学习者为中心，创设适合的学习环境，指导学习过程，进行学习评价。	
5. 技术融合	初步掌握应用信息技术优化学科课堂教学的方法技能，具有运用信息技术支持学习设计和转变学生学习方式的初步经验。	
6. 班级指导	树立德育为先理念。了解中学德育原理与方法，掌握班级组织与建设的工作规律与基本方法。掌握班集体建设、班级教育活动组织、学生发展指导、综合素质评价、与家长及社区沟通合作等班级常规工作要点。能够在班主任工作实践中，参与德育	

	和心理健康教育等教育活动的组织与指导，获得积极体验。	
7. 综合育人	具有全程育人、立体育人意识，理解学科育人价值，了解学校文化和教育活动的育人内涵和方法。能够在教育实践中将知识学习、能力发展与品德养成相结合，自觉在学科教学中有机进行育人活动，积极参与组织主题教育和社团活动，对学生进行有效的教育和引导。	
8. 自主学习	具有终身学习与专业发展意识。了解专业发展核心内容和发展阶段路径，能够结合就业愿景制订自身学习和专业发展规划。养成自主学习习惯，具有自我管理能力。	课程目标 (3)~(4)
9. 国际视野	具有全球意识和开放心态，了解国外基础教育改革发展的趋势和前沿动态。积极参与国际教育交流。尝试借鉴国际先进教育理念和经验进行教育教学。	
10. 反思研究	理解教师是反思型实践者。运用批判性思维方法，养成从学生学习、课程教学、学科理解等不同角度反思分析问题的习惯。掌握教育实践研究的方法和指导学生科研的技能，具有一定的创新意识和教育教学研究能力。	
11. 交流合作	理解学习共同体的作用，具有团队协作精神，掌握沟通合作技能，积极开展小组互助和合作学习。	课程目标 (3)~(4)

4. 适用专业与学时分配：

计算机科学与技术、软件工程、网络工程、旅游管理、酒店管理、金融学、市场营销、国际经济与贸易、物流管理、物理学、电子信息工程、环境生态工程、化学、能源化学工程、食品科学与工程、粮食工程。

教 学 内 容 与 时 间 安 排 表

章次	内 容	总课时	理论课时	实践课时
一	行列式	8	8	0
二	矩阵及其运算	12	12	0
三	向量与线性方程组	10	10	0
四	特征值与特征向量	9	9	0
五	二次型	6	6	0

5. 课程教学目的与要求

课程教学目的：

- (1) 掌握线性代数基本理论、基本知识；
- (2) 培养学生的抽象思维能力、逻辑推理能力、空间想象能力、运算能力；
- (3) 认识数学的科学价值和人文价值，崇尚数学的理性精神，形成审慎思维的良好习惯。

课程教学要求：

- (1) 准确地理解和掌握线性代数的基本概念和基本理论。

通过本课程的学习，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

理解向量间的线性关系，基本完整地掌握线性方程组的求解方法和理论。

(2) 理论与实践相结合，学会运用理论知识分析解决实际问题。

培养学生运用线性代数方法分析和解决实际问题的能力，并为学习专业课程或从事中学教学奠定必要的数学基础。

6. 本门课程与其它课程关系：

本课程需要具备初等数学基础知识。

7. 推荐教材及参考书：

教材：

罗敏娜等.《线性代数》.北京：清华大学出版社，2021.8。

参考书：

同济大学数学系.《工程数学线性代数》（第七版）.北京：高等教育出版社，2023.03。

8. 课程教学方法与手段：

课程目标	教学内容	教学方法
课程目标 1	行列式、矩阵、伴随矩阵、逆矩阵、秩、线性相关与线性无关、方程组解的结构、特征值与特征向量、相似矩阵、二次型的概念与性质。	讲授法、多媒体辅助法、小组讨论法、探究式教学法等
课程目标 2	行列式、矩阵、伴随矩阵、逆矩阵、秩、线性相关与线性无关、方程组解的结构、特征值与特征向量、相似矩阵、二次型的计算。	讲授法、多媒体辅助法、小组讨论法、探究式教学法等
课程目标 3	矩阵理论与交叉学科。	讲授法、多媒体辅助法、小组讨论法、探究式教学法等
课程目标 4	矩阵理论的创新应用。	讲授法、多媒体辅助法、小组讨论法、探究式教学法等

9. 课程考试方法与要求：

课程目标	考核方式
课程目标 1	讨论、课堂练习、作业、章节测验、单元考试、期末闭卷考试。
课程目标 2	讨论、课堂练习、作业、章节测验、单元考试、期末闭卷考试。
课程目标 3	讨论、课堂练习、作业、章节测验、单元考试、期末闭卷考试。
课程目标 4	讨论、课堂练习、作业、章节测验、单元考试、期末闭卷考试。

10. 成绩评定方法

总成绩=期末成绩（70%）+平时成绩（30%）。

平时成绩=作业 40%+课程积分 20%+章节测验 10%+单元考试 20%+线下 10%。

评定 方式 课程 目标	期末考试成绩占分 比例 70%	平时成绩占比 例 30%	课程分目标达成评价方法
课程目标 1	35	30	分目标达成度= 70%×期末考试平均成绩/期末考试总分 +30%×平时成绩平均成绩/平时成绩总分 (70%+30%=100%)
课程目标 2	35	30	
课程目标 3	20	25	
课程目标 4	10	15	

11. 评分标准

课程目标	评分标准	
	100-60	0-59
	合格	不合格
1. 学生系统掌握行列式、矩阵、向量、方程组、特征值与特征向量、二次型等知识的基本概念、基本定理、基本公式；	掌握行列式、矩阵、向量、方程组、特征值与特征向量、二次型等知识的基本概念、基本定理、基本公式；	不掌握定义、定理，公式不熟练。
2. 学生的计算能力扎实，掌握行列式、矩阵、向量、方程组、特征值与特征向量、二次型的基本计算方法，鼓励学生用计算机等辅助工具进行高效的数学计算。	熟练计算行列式、矩阵、向量、方程组、特征值与特征向量、二次型的相关题目。	计算不熟练。
3. 学生的抽象思维能力、逻辑推理能力和解决问题的能力提升，学生应能够运用数学方法和工具解决专业领域内或日常生活中的实际问题。	能够应用矩阵理论解决交叉学科简单问题。	不能解决实际问题。
4. 学生在理论知识、专业技能、道德品质以及社会责任感等多个维度上达到高水平。	应用矩阵思想解决实际问题。	不能解决实际问题。

12. 实践教学内容安排：

无

二、教学内容纲要

第1章 行列式（8学时）（支撑课程目标 1、2、3、4）

1. 教学目的与要求

- (1) 了解排列、逆序数，奇偶排列、对换及二、三阶行列式。
- (2) 掌握行列式的概念及行列式的性质。

(3) 掌握应用行列式性质、行列式按行（列）展开及范德蒙德行列式计算行列式。

(4) 会用克莱姆法则解线性方程组。

教学重点：行列式的基本性质及其计算。

教学难点： n 阶行列式的计算。

2. 主要内容

第一节 预备知识 1 学时

一、和号和积号

二、排列的逆序数

三、奇偶排列及其性质

第二节 行列式的定义 1 学时

一、二阶行列式

二、三阶行列式

三、 n 阶行列式的定义

四、特殊行列式

第三节 行列式的性质 2 学时

一、行列式的性质

二、利用行列式的性质计算行列式

第四节 行列式展开定理 2 学时

一、余子式、代数余子式

二、行列式按行（列）展开法则

第五节 克莱姆(Cramer)法则 1 学时

一、线性方程组的基本概念

二、克莱姆(Cramer)法则

习题课 1 1 学时

复习第一章内容

第 2 章 矩阵及其运算（12 学时）（支撑课程目标 1、2、3、4）

1. 教学目的与要求

(1) 理解矩阵、方阵的行列式的概念。

(2) 了解单位矩阵, 对角矩阵, 数量矩阵, 三角矩阵, 对称矩阵的概念。

(3) 掌握矩阵的加法, 数乘, 乘法, 转置及它们的运算法则, 了解方阵的方幂和方阵乘积的行列式。

(4) 理解伴随矩阵、逆矩阵的概念, 掌握逆矩阵的性质以及矩阵可逆的充要条件, 会用伴随矩阵求逆矩阵。

(5) 了解分块矩阵, 掌握分块矩阵的运算法则。

(6) 了解初等矩阵、初等变换的概念及性质, 会用初等变换求逆矩阵。

(7) 理解矩阵等价的概念及性质。

(8) 理解矩阵秩的概念, 会用初等变换求矩阵的秩。

教学重点: 矩阵及其运算、逆矩阵的概念和性质、矩阵可逆的充要条件、逆矩阵的求法、初等矩阵及其性质、矩阵等价及其性质。

教学难点: 矩阵的乘法、逆矩阵、分块矩阵、初等矩阵、矩阵的秩。

2. 主要内容

第一节 矩阵 2 学时

一、矩阵

二、几种特殊的矩阵

第二节 矩阵的运算 2 学时

一、矩阵的加法、数乘、乘积运算、转置

二、方阵的行列式

第三节 逆矩阵 2 学时

一、伴随矩阵

二、逆矩阵

三、可逆的充分必要条件

第四节 矩阵的分块法 2 学时

一、分块矩阵

二、分块矩阵的运算

第五节 矩阵的初等变换与初等矩阵 2 学时

一、初等变换

二、初等矩阵

三、初等变换法求逆矩阵

第六节 矩阵的秩

2 学时

一、子式

二、矩阵的秩

三、初等变换求秩

第3章 向量与线性方程组（10 学时）（支撑课程目标 1、2、3、4）

1. 教学目的与要求

（1）理解向量的概念、掌握向量的加法和数乘运算法则。

（2）理解向量的线性组合、线性表示，向量组的线性相关、线性无关的定义，掌握向量组线性相关、线性无关的有关性质和判别法。

（3）理解向量组的最大线性无关组和向量组秩的概念，会求向量组的最大线性无关组及向量组的秩。

（4）了解向量组等价的概念，向量组的秩与矩阵秩的关系。

（5）理解线性方程组有解的判定定理，掌握用行初等变换求解线性方程组的方法。

（6）理解齐次线性方程组的基础解系、通解的概念，掌握齐次线性方程组基础解系的求法。

（7）理解非齐次线性方程组解的结构和通解的概念，掌握非齐次线性方程组通解的求法。

教学重点：向量的线性运算、向量组线性相关、线性无关的有关性质和判别法、求向量组的极大线性无关组、求线性方程组的通解。

教学难点：向量组的线性相关与线性无关的定义、极大无关组、基础解系。

2. 主要内容

第一节 线性方程组有解的判定定理

2 学时

一、线性方程解的判定

二、基础解系的求法

第二节 向量及其运算

2 学时

一、向量定义及其运算

第三节 向量组的线性相关性

2 学时

一、向量组的线性表示

二、线性相关与无关的定义

三、线性相关性的判定

第四节 向量组的秩与极大无关组

2 学时

一、极大无关组及性质

二、向量组的秩及性质

第六节 线性方程组解的结构

2 学时

一、齐次线性方程组解的性质和结构

二、非齐次线性方程组解的性质和结构

第 4 章 特征值与特征向量 (9 学时) (支撑课程目标 1、2、3、4)

1. 教学目的与要求

(1) 了解内积、内积的性质。掌握施瓦茨不等式、向量长度、单位向量、正交、向量夹角等概念。

(2) 掌握特征值、特征向量的概念、性质及求法。

(3) 掌握相似矩阵的概念，掌握方阵对角化的方法。

(4) 掌握实对称矩阵的对角化。

教学重点：方阵的特征值、特征向量及其性质和求法。

教学难点：方阵的特征值、实对称矩阵的对角化。

2. 主要内容

第一节 预备知识

2 学时

一、内积、长度、夹角的定义

二、正交向量组

三、施密特 (Schmidt) 正交化方法

四、正交矩阵及其性质

第二节 方阵的特征值和特征向量

2 学时

一、方阵的特征值与特征向量定义及性质

二、方阵的特征值与特征向量的求法

第三节 相似矩阵与矩阵对角化

2 学时

一、相似矩阵的概念与性质

二、方阵的相似对角化

第四节 实对称矩阵的对角化

2 学时

一、实对称矩阵的性质

二、实对称矩阵的对角化的方法

习题课 4

1 学时

第 5 章 二次型 (6 学时) (支撑课程目标 1、2、3、4)

1. 教学目的与要求

(1) 了解二次型的概念，会用矩阵形式表示二次型，了解合同变换与合同矩阵的概念.

(2) 了解二次型的秩的概念，了解二次型的标准形、规范形等概念，了解惯性定理，会用正交变换和配方法化二次型为标准形.

(3) 理解正定二次型、正定矩阵的概念，并掌握其判别法.

2. 主要内容

第一节 二次型及矩阵表示

2 学时

一、二次型的基本概念

二、线性变换与合同矩阵

第二节 二次型的标准型与规范型

2 学时

一、化二次型为标准型的方法

二、二次型的规范型

第三节 正定二次型

2 学时

一、正定二次型的概念

二、正定二次型的判断

撰写人（签字）： 公共数学教研室

审定人（签字）：

单位负责人（签字）：

单位（盖章）：

时间： 2025 年 8 月 22 日