**附件三：课程大纲模板**

**线性代数**

**Linear Algebra**

课程代码：MATA3B2001

学 分 数：3学分

学 时 数：48学时（讲课48，研讨0，实验0，实习实践0）

课程类别：校管学科必修课程

开课学期：3/4学期

主讲教师：梁新刚

修订日期：2022年6月

1. **课程性质和目的**
2. 课程性质

《线性代数》是高等院校理工科、经济学、管理学等本科专业学生必修的一门学科基础课程。

1. 本课程与其他课程的关联

本课程**先修的课程**有《高等数学》或《微积分》，后续的课程为《概率论与数理统计》、《线性规划》、《运筹学》。本课程是基础课程，为各专业的学习提供基础的数学知识。通过本课程的学习，可以进一步学习相关课程，同时也可用于解决各专业与之相关的复杂问题。

1. 课程学习目标

《线性代数》是高等院校教学计划中一门重要的学科基础课。在本课程的教学过程中,将通过加入相关知识的发展史的介绍、增加中国科学家在相关问题中的工作介绍、引入马克思主义的辩证哲学思想等方法挖掘本课程中的思政要素，充分发挥授课教师和课程内在的育人功能，形成全方位全过程育人的教学体系。通过本课程的学习，要求学生能达到如下的目标：

（1）了解或理解线性代数中行列式、矩阵、向量、线性方程组、矩阵的特征值和特征向量和二次型的基本概念与理论；理解、掌握或熟练掌握上述各部分的基本方法．应注意各部分知识结构及知识的内在联系（G1）；

（2）具有一定的抽象思维能力、逻辑推理能力、空间想象能力、运算能力；能运用基本概念、基本理论和基本方法正确地判断和证明，准确地计算（G2）；

（3）能综合运用所学知识分析并解决简单的实际问题（G3）。

1. 课程学习目标对毕业要求的支撑

本课程学习目标所能支撑的毕业要求主要体现在能将数学知识用于解决专业的复杂问题。具体指标点如下：

**表1 《线性代数》课程学习目标与毕业要求的对应表**

**（**如果一门课程对应多个指标点的，尽量避免一个课程目标交叉对应多个指标点情况，尽量一个课程目标对应一个指标点，或者多个课程目标对应一个指标点。因为课程目标和指标点达成度均需要计算，这样做避免重复计算两次。)

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 毕业要求 | 毕业要求指标点 | 课程目标 | 达成途径 | 评价依据 | 支撑强度 |
|  | 指标点：能够将数学知识用于解决各专业领域的实际问题 | G1  G2  G3 | 通过教师授课讲解和学生学习达成 | 课堂表现、习题作业、考试 | 中 |

1. **课程教学目标、教学内容和基本要求 （线上/线上线下混合式课程需在此体现）**
2. 行列式（10学时）

教学目标：通过本章的学习，能够理解并掌握行列式的定义，能够应用行列式的定义、性质、按行（列）展开计算行列式，能用克莱姆法则判断解的情况。

教学内容：

（1）行列式的概念

（2）行列式的性质

（3）行列式的展开定理

（4）行列式的计算

（5）克莱姆法则

教学要求：

（1）了解行列式的概念，掌握行列式的性质；

（2）会应用行列式的性质和行列式按行（列）展开定理计算行列式；

（3）掌握克莱姆法则。

重点：行列式的性质；按行（列）展开定理；克莱姆法则。

难点：行列式的计算。

1. 矩阵（12学时）

教学目标：通过本章的学习，能够理解矩阵的概念，掌握矩阵的相关计算，掌握矩阵的初等变换。

教学内容：

（1）矩阵的概念

（2）矩阵的运算

（3）逆矩阵

（4）矩阵的初等变换

（5）矩阵的秩

教学要求：

（1）理解矩阵的概念，了解单位矩阵、对角矩阵、数量矩阵、三角矩阵的定义及性质，了解对称矩阵、反对称矩阵的定义和性质；

（2）掌握矩阵的加法、数乘、乘法、转置运算，以及它们的运算法则，掌握矩阵转置的性质，了解方阵的幂，掌握方阵乘积的行列式的性质；

（3）理解逆矩阵的概念，掌握逆矩阵的性质，以及矩阵可逆的充分必要条件，理解伴随矩阵的概念，会用伴随矩阵求逆矩阵；

（4）了解矩阵的初等变换和初等矩阵等价的概念，理解矩阵的秩的概念，会用初等变换求矩阵的逆和秩。

重点：矩阵的乘法；逆矩阵；初等变换；矩阵的秩。

难点：方阵的行列式的性质；逆矩阵的性质；初等变换。

1. n维向量（6学时）

教学目标：通过本章的学习，掌握线性组合和线性相关的概念与判断；掌握向量组的秩的求解。

教学内容：

（1）向量组及其线性组合

（2）向量组的线性相关性

（3）向量组的秩

教学要求：

（1）理解向量的线性组合与线性表示、向量组线性相关、线性无关等概念，掌握向量组线性相关、线性无关的有关性质及判别法；

（2）理解向量组的极大线性无关部分组的概念，掌握求向量组的极大线性无关部分组的方法；理解向量组的秩的概念。

重点：线性组合；线性相关；极大无关组。

难点：线性相关；极大无关组。

1. 线性方程组（6学时）

教学目标：通过本章的学习，能够判断方程组解的情况；掌握线性方程组通解的求法。

教学内容：

（1）线性方程组的可解性

（2）齐次线性方程组解的结构

（3）非齐次线性方程组解的结构

教学要求：

（1）掌握线性方程组解的判定方法；

（2）掌握齐次线性方程组的基础解系和通解的求法；

（3）掌握非齐次线性方程组的求法，会用其特解及相应的导出组的基础解系表示非齐次线性方程组通解。

重点：解的判定；解的结构。

难点：解的结构。

5、相似对角化（8学时）

教学目标：通过本章的学习，能够理解相思矩阵的定义和性质；掌握特征值和特征向量的概念、性质；掌握可对角化的充要条件；掌握实对称矩阵的相似对角化。

教学内容：

（1）相似矩阵的定义及性质

（2）方阵的特征值和特征向量

（3）方阵可对角化的条件

（4）实对称矩阵的对角化

教学要求：

（1）理解矩阵的特征值、特征向量的概念，掌握矩阵特征值的性质，掌握求矩阵特征值和特征向量的方法；

（2）理解矩阵相似的概念，掌握相似矩阵的性质，了解矩阵可相似对角化的充分必要条件，掌握将矩阵化为相似对角矩阵的方法；

（3）掌握实对称矩阵的特征值和特征向量的性质。

重点：矩阵的特征值和特征向量的性质与计算；相似；矩阵对角化。

难点：特征值的性质；相似的判定；实对称矩阵对角化。

6、二次型（6学时）

教学目标：通过本章的学习，能够了解二次型和二次型矩阵的定义；掌握二次型的标准型的求解；掌握正定的概念、性质和判定。

教学内容：

（1）二次型的概念

（2）二次型的标准形及规范形

（3）正定二次型

教学要求：

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

（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，了解惯性定理的条件和结论，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，掌握正定矩阵的判别方法。

重点：二次型的标准形；正交变换求解标准形；二次型的正定性。

难点：二次型的标准形；二次型的正定性的判定。

1. **课程的考核方式**
2. 考核方式与内容

本课程的教学环节包括课堂教授、课上讨论和习题作业，考核方式包括过程考核和期末考试，其中过程考核是课堂表现（包括出勤和参与）和习题作业两部分的综合评定，期末考试基于课堂讲授的内容进行闭卷笔试，考试题型包括单项选择、填空题、计算题和证明题。具体分工如表2所示。

**表2 课程的考核方式**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 考核方式 | 过程考核 | | 期末考试 |
| 具体内容 | 课堂参与 | 习题作业 | 闭卷笔试 |
| 所占比例，% | 10 | 20 | 70 |

1. 评分标准

课堂表现（包括出勤和参与）和习题作业部分的评分标准具体如表3和表4所示。

**表3 课堂表现的评分标准**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 考核指标 | 权重 | 10分 | 8分 | 5分 | 3分 | 0分 |
| 课堂出勤 | 0.20 | 准时 | 迟到5min以内 | 迟到5-15min | 迟到15-30min | 迟到30min以上及未出勤 |
| 听课情况 | 0.20 | 一直关注 | 较好关注 | 一般关注 | 偶尔关注 | 未关注 |
| 回答问题 | 0.30 | 回答正确 | 绝大多数正确 | 基本正确 | 偶尔正确 | 不正确 |
| 提问问题 | 0.30 | 有效提问5次以上 | 有效提问3-4次 | 有效提问2次 | 有效提问1次 | 不提问 |

**表4 习题作业的评分标准**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 考核指标 | 权重 | 10分 | 8分 | 5分 | 3分 | 0分 |
| 完成准时性 | 0.20 | 一直准时 | 大多数准时 | 基本准时 | 偶尔准时 | 从未准时 |
| 概念准确性 | 0.20 | 90%以上准确 | 70%以上准确 | 50%准确 | 30%准确 | 不准确 |
| 方案正确性 | 0.30 | 90%以上正确 | 70%以上正确 | 50%正确 | 30%正确 | 不正确 |
| 结论有效性 | 0.30 | 结论有效 | 大多数有效 | 基本有效 | 个别有效 | 无效 |

期末考试的评分标准：按照期末考试试卷的评分标准百分制评分，总分折算后纳入总评。

1. **建议教材和参考书目**
2. 建议教材

黄先开 编，线性代数，机械工业出版社，2021

1. 参考书目

赵树嫄 编，线性代数（第五版），中国人民大学出版社，2017

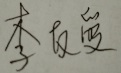
同济大学数学系 编，《工程数学：线性代数》（第六版），高等教育出版社，2014

戴维 C.雷， 史蒂文 R.雷 著，刘深泉 译，《线性代数及其应用》（第五版），机械工业出版社，2018

李晋明 编，《经济数学（线性代数）解题指导》，经济管理出版社

考研类辅导书

****

**执笔人：**

**审核人：**

**专业负责人：**

**教学院长：**