《线性代数》本科课程教学大纲

一、课程基本信息

|  |  |
| --- | --- |
| 课程名称 | （中文）线性代数 |
| （英文）Linear Algebra |
| 课程代码 | 2100070 | 课程学分 | 3 |
| 课程学时  | 48 | 理论学时 | 48 | 实践学时 | 0 |
| 开课学院 | 教育学院 | 适用专业与年级 | 理工经管大一或大二本科 |
| 课程类别与性质 | 公共基础课 | 考核方式 | 考试 |
| 选用教材 | 《线性代数》同济大学数学科学学院 编 ISBN 978-7-04-059293-1，高等教育出版社 第七版 | 是否为马工程教材 | 否 |
| 先修课程 | 初等数学 |
| 课程简介 | 随着现代科学技术的发展，尤其是计算机的普及，解线性方程组等问题已经成为技术人员经常遇到的课题，线性方程组是线性代数重要的研究课题之一，线性代数为理工经管专业学生所必备的基础理论知识。线性代数是19世纪后期发展起来的一个数学分支，是自然科学、工程技术以及经济管理等领域中重要的数学工具。它是经济管理类、理工类各专业必修的一门基础理论课程，本课程与运筹学、现代管理学、计算机、数学建模等若干课程直接相关。本课程以线性方程组解的讨论为主线，介绍行列式、矩阵基本理论、向量的线性相关性、线性方程组与二次型等有关知识。本课程内容有较强的逻辑性与抽象性。通过本课程的学习，使学生掌握线性代数的基本概念、基本理论和基本方法，培养运用线性代数的方法来分析和解决实际问题的能力，并为学习后续相关课程打下必要的数学基础。本课程能培养学生的数学素养，勇于克服困难的优秀品质和追求真理的科学精神。  |
| 选课建议与学习要求 | 本课程为运筹学、现代管理学、数学建模等若干课程的先修课程，本课程适合理工类与经管类各专业大一或大二本科开必修课，学习本课程要求有初等数学知识，要求理解线性代数基本知识，要求掌握常用方法。 |
| 大纲编写人 | C:\Users\user\Documents\WeChat Files\wxid_2zvmjsbog7ou22\FileStorage\Temp\fa31da05c98ec7192a9465c778db260.jpg （签名） | 制/修订时间 | 2023年12月 |
| 专业负责人 |  （签名） | 审定时间 |  |
| 学院负责人 | （签名） | 批准时间 |  |

二、课程目标与毕业要求

（一）课程目标

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 类型 | 序号 | 内容 |
| 知识目标 | 1 | 理解行列式、矩阵、线性方程组、向量组的概念和性质。 |
| 2 | 理解相似矩阵及二次型的概念和性质。 |
| 技能目标 | 3 | 掌握行列式的计算方法、矩阵的运算与矩阵的初等变换、线性方程组求解方法、线性相关性的判别与化二次型为标准形的方法。 |
| 4 | 培养学生逻辑推理能力、运算能力、综合运用所学的知识分析问题和解决问题的能力。 |
| 素养目标(含课程思政目标) | 5 | 培养学生坚持不懈、不怕困难的品质；通过对定理的推导证明，培养学生严谨的思维和做事认真的科学态度；以严谨、科学的态度解决问题，可能把学生培养成为有探索精神、改革创新精神、用于追求真理的优秀建设者。 |

（二）课程支撑的毕业要求

|  |
| --- |
| LO1 品德修养：拥护中国共产党的领导，坚定理想信念，自觉涵养和积极弘扬社会主义核心价值观，增强政治认同、厚植家国情怀、遵守法律法规、传承雷锋精神，践行“感恩、回报、爱心、责任”八字校训，积极服务他人、服务社会、诚信尽责、爱岗敬业。④诚信尽责，为人诚实，信守承诺，勤奋努力，精益求精， 勇于担责。 |
| LO2 专业能力：具有人文科学素养，具备从事某项工作或专业的理论知识、实践能力。 ①具有专业所需的人文科学素养。 |
| LO4 自主学习：能根据环境需要确定自己的学习目标，并主动地通过搜集信息、分析信息、讨论、实践、质疑、创造等方法来实现学习目标。②能搜集、获取达到目标所需要的学习资源，实施学习计划、反思学习计划、持续改进，达到学习目标。 |

（三）毕业要求与课程目标的关系

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 毕业要求 | 指标点 | 支撑度 | 课程目标 | 对指标点的贡献度 |
| LO1 品德修养 | ④ | M | 培养学生坚持不懈、不怕困难的品质；通过对定理的推导证明，培养学生严谨的思维和做事认真的科学态度；以严谨、科学的态度解决问题，可能把学生培养成为有探索精神、改革创新精神、用于追求真理的优秀建设者。 | 100% |
| LO2 专业能力 | ① | H | 理解行列式、矩阵、线性方程组、向量组的概念和性质。 | 50% |
| 理解相似矩阵及二次型的概念和性质。 | 50% |
| LO4 自主学习 | ② | M | 掌握行列式的计算方法、矩阵的运算与矩阵的初等变换、线性方程组求解方法、线性相关性的判别与化二次型为标准形的方法。 | 50% |
| 培养学生逻辑推理能力、运算能力、综合运用所学的知识分析问题和解决问题的能力。 | 50% |

三、课程内容与教学设计

（一）各教学单元预期学习成果与教学内容

|  |
| --- |
| 第一单元 行列式能力要求：理解n阶行列式的定义和性质；理解余子式、代数余子式的概念：掌握二阶与三阶行列式的计算方法；掌握用行列式的性质计算行列式的方法；掌握用行列式按行按列展开法则计算行列式的方法。 教学重点：行列式的定义和性质；行列式的计算。教学难点：按行（列）展开定理；特殊*n*阶行列式的计算。评价方式：课后作业；期末闭卷考试。第二单元 矩阵及其运算能力要求：理解矩阵、零矩阵、对角矩阵、单位矩阵、对称矩阵等特殊的矩阵和可逆矩阵的概念；掌握矩阵的加法及矩阵与数的乘法、矩阵与矩阵的乘法、矩阵的幂、矩阵的转置、方阵的行列式的概念和运算规律；理解克拉默法则、分块矩阵的概念；掌握矩阵可逆的充分必要条件；掌握用伴随矩阵法求逆矩阵的方法；掌握用克拉默法则解线性方程组的方法；掌握分块矩阵的运算规则；掌握特殊的分块矩阵的逆矩阵的求法。教学重点：矩阵的线性运算、矩阵乘法、逆矩阵；方阵可逆的充分必要条件；伴随矩阵法求逆矩阵。教学难点：矩阵的乘法；矩阵的逆矩阵；分块矩阵评价方式：课后作业；期末闭卷考试。第三单元 矩阵的初等变换与线性方程组能力要求：理解矩阵的初等变换；理解初等矩阵；理解可逆矩阵和初等矩阵之间的关系；理解矩阵秩的概念和性质；理解线性方程组的解及通解的概念；掌握矩阵的初等变换运算；掌握用矩阵的初等行变换求逆矩阵的方法；掌握用初等行变换求矩阵的秩的方法；掌握线性方程组无解、有唯一解或有无限多解的充要条件；掌握用初等行变换求线性方程组的解的方法。教学重点：矩阵的初等变换；矩阵秩的性质；用矩阵的初等行变换求线性方程组的解。教学难点：初等行变换求逆矩阵；矩阵秩的性质；用矩阵的初等行变换求线性方程组的解。 评价方式：课后作业；期末闭卷考试。第四单元 向量组的线性相关性能力要求：理解向量组的线性组合、向量组线性表示与向量组等价；理解向量组线性相关与线性无关的概念；理解向量组的秩与向量组的最大无关组的概念；理解向量组的秩与矩阵的秩的关系；理解向量空间的基、维数、坐标、自然基、向量组生成的空间、齐次线性方程组的解空间的概念；理解过渡矩阵的求法；理解齐次线性方程组基础解系的概念、线性方程组的解的结构与非齐次线性方程组通解的构造；掌握向量的线性运算；掌握向量组线性相关性的判别方法；掌握求向量组的秩和最大无关向量组的矩阵初等变换方法；掌握求齐次线性方程组的基础解系的方法；掌握求线性方程组通解的方法教学重点：向量组的线性相关、线性无关的性质及判别方法；向量组的最大线性无关组的求法；向量组秩的求法；线性方程组的通解的求法。教学难点：向量组的线性相关、线性无关的概念；最大线性无关组的求法；过度矩阵的求法；线性方程组的通解的求法。评价方式：课后作业；期末闭卷考试。第五单元 相似矩阵及二次型能力要求：理解向量的内积、长度及正交性；理解向量空间的标准正交基；理解正交矩阵的概念和性质；理解矩阵的特征值与特征向量、相似矩阵的概念与性质；理解矩阵与对角阵相似的充要条件、矩阵可对角化的条件；理解二次型及二次型秩的概念；理解用矩阵形式表示二次型的方法及二次型的正定性和判别方法；掌握方阵的特征值与特征向量的求法；掌握正交化方法与对称矩阵对角化方法；掌握把二次型化为标准形的正交变换法与配方法。教学重点：方阵的特征值与特征向量的计算；对称矩阵的对角化；化二次型为标准形。教学难点：方阵的特征值与特征向量的计算；施密特正交化方法；用正交变换把二次型化为标准形的方法。评价方式：课后作业；期末闭卷考试。 |

（二）教学单元对课程目标的支撑关系

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 课程目标教学单元 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 第一单元 | √ |  | √ | √ | √ |
| 第二单元 | √ |  | √ | √ | √ |
| 第三单元 | √ |  | √ | √ | √ |
| 第四单元 | √ |  | √ | √ | √ |
| 第五单元 |  | √ | √ | √ | √ |

（三）课程教学方法与学时分配

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 教学单元 | 教与学方式 | 考核方式 | 学时分配 |
| 理论 | 实践 | 小计 |
| 第一单元 | 启发式教学，课堂互动，课后作业 | 作业 | 8 | 0 | 8 |
| 第二单元 | 启发式教学，课堂互动，课后作业 | 作业 | 10 | 0 | 10 |
| 第三单元 | 启发式教学，课堂互动，课后作业 | 作业 | 10 | 0 | 10 |
| 第四单元 | 启发式教学，课堂互动，课后作业 | 作业 | 10 | 0 | 10 |
| 第五单元 | 启发式教学，课堂互动，课后作业 | 作业 | 10 | 0 | 10 |
| 合计 | 48 | 0 | 48 |

四、课程思政教学设计

|  |
| --- |
| 线性代数课程思政途径是全方位深度挖掘、提炼、整合思政教育元素，科学合理地设计相关教学案例。在课堂教学中结合知识点，把哲学原理、文化自信、职业道德、工匠精神、奉献社会等思政教育元素纳入课程教学，实现课程内容教学与思政教育的有机融合，以达到“润物细无声”的育人效果。具体设计方法可分为三类。第一，以线性代数知识为载体，从数学发展的角度，把中国古代数学家对数学发展做出的贡献融入到课堂中，用案例中的工匠精神、创新精神、爱国情怀感染学生。培养学生为追求真理和理想不断探索、吃苦耐劳的拼搏精神，调动学生学习数学的积极性和创造性，培养学生的爱国情怀。第二，教师要深入挖掘线性代数课程知识所蕴含的哲学原理，可以把哲学中的辩证法思想融入线性代数课程教学中，引导学生树立辩证统一思想，形成正确的唯物主义世界观。第三，讲授课程的过程中根据线性代数内容融入数学文化、数学思想和数学思维， 深入挖掘线性代数课程知识蕴含的人生观、价值观，对线性代数相关知识点，通过类比的方式可以引出培养学生高尚品德的思政元素。  |

五、课程考核

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 总评构成 | 占比 | 考核方式 | 课程目标 | 合计 |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |  |
| 1 | 40% | 期末闭卷考试 | 30 | 10 | 50 | 10 |  |  | 100 |
| X1 | 20% | 期中闭卷考试 | 35 |  | 55 | 10 |  |  | 100 |
| X2 | 20% | 平时作业 | 70 | 30 |  |  |  |  | 100 |
| X3 | 20% | 平时表现 | 70 | 30 |  |  |  |  | 100 |