《离散数学》本科课程教学大纲

一、课程基本信息

|  |  |
| --- | --- |
| 课程名称 | （中文）离散数学 |
| （英文）Discrete mathematics |
| 课程代码 | 2050638 | 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 | 理工类大二本科 |
| 课程类别与性质 | 公共基础课 | 考核方式 | 考试 |
| 选用教材 | 离散数学（第六版）耿素云、屈婉玲、张立昂清华大学出版社2021年11月1日 | 是否为马工程教材 | 否 |
| 先修课程 | 需预备高中阶段初等数学知识储备。 |
| 课程简介 |  《离散数学》课程是面向所有专业的本科生、专科生和社会公众开放的基础课程，具有概念较多、理论性较强，应用性较广的特点。本课程是研究不同离散量的各自结构、规律及相互关系的一门学科，在程序设计语言、数据结构、操作系统、软件工程、数据库原理、计算机网络、人工智能、软件设计形式化等方面都有应用。离散数学课程介绍了命题逻辑与谓词逻辑的基本知识与应用；集合与序列基本概念；关系的基本知识和函数的基本内容；偏序关系的基本内容；图与树的基本概念和图与树的应用。通过本课程的学习，使学生掌握离散数学的基本概念和基本原理以及现代数学的观点和方法，初步掌握处理离散结构所必须的描述工具和方法。同时，也培养了学生的抽象思维和逻辑推理能力，从而使学生具有良好的开拓专业理论的素质和使用所学知识分析和解决实际问题的能力。 |
| 选课建议与学习要求 | 本课程适合计算机科学和软件科学等专业学生学习。 |
| 大纲编写人 |  （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 | 掌握基本概念、性质和定理并会进行相应计算。 |
| 技能目标 | 2 | 具有一定运算能力、逻辑推理和抽象思维能力。 |
| 3 | 能应用离散数学知识到专业知识中，解决一些简单的实际问题。 |
| 素养目标(含课程思政目标) | 4 | 建立数学思维，培养学生严谨科学的学习习惯，较强的自主学习能力。 |
| 5 | 基础知识与德育元素结合，明确爱国、诚信、敬业、友爱的精神，建立符合社会主义道德要求的价值观和爱党爱国奉献社会的理想信念。 |

（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。①能根据需要确定学习目标，并设计学习计划。 |

（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 | ④ | M | 基础知识与德育元素结合，明确爱国、诚信、敬业、友爱的精神，建立符合社会主义道德要求的价值观和爱党爱国奉献社会的理想信念。 | 100% |
| LO2 | ① | H | 掌握基本概念、性质和定理并会进行相应计算。 | 60% |
| 具有一定运算能力、逻辑推理和抽象思维能力。 | 20% |
| 能应用离散数学知识到专业知识中，解决一些简单的实际问题。 | 20% |
| LO4 | ① | M | 建立数学思维，培养学生严谨科学的学习习惯，较强的自主学习能力。 | 100% |

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

|  |
| --- |
| 第一章 命题逻辑教学知识点1.1命题符号化及联结词。1.2命题公式的定义、命题公式的赋值及分类。1.3命题公式的等值演算的定义、等值演算的公式及应用。1.4命题公式范式的定义，主析取范式和主合取范式的求法及应用。1.5联结词的全功能集。1.6主析取范式及奎因莫克拉斯基方法求组合电路的最简展开式。1.7推理理论，推理规则及推理定律。1.8 命题逻辑习题课。教学能力要求（1）掌握命题的定义，熟练掌握逻辑联结词及真值表。（2）掌握命题公式的定义及分类，会用真值表判断命题公式的类型。（3）掌握等值演算的24个公式，熟练运用24个公式进行演算。（4）掌握公式范式的定义，会用等值演算和真值表求公式的主析取范式和主合取范式。（5）掌握联结词的全功能集，掌握用主析取范式及奎因莫克拉斯基方法求组合电路的最简展开式。（6）了解联结词全功能集的概念。第二章 一阶逻辑教学知识点2.1一阶逻辑的基本概念，一阶逻辑命题符号化。2.2一阶逻辑合式公式的定义，合式公式的解释，判断合式公式的类型。2.3一阶逻辑等值演算的定义和公式，用等值演算公式求前束范式。2.4 一阶逻辑习题课。 教学能力要求（1）掌握组合电路的设计方法，会用奎因莫克拉斯基方法求最简展开式。（2）了解推理的定义，掌握推理规则，熟练应用推理定律。（3）掌握一阶逻辑的基本概念，熟练进行一阶逻辑符号化。（4）了解一阶逻辑公式的定义，掌握合式公式的解释，会判断公式的类型。（5）熟练掌握一阶逻辑等值式14个公式，会求前束范式。 第三章 集合的基本概念和运算教学知识点3.1集合的基本概念，幂集，掌握集合的基本运算公式，3.2集合元素的计数方法，3.3文氏图的概念与应用。教学能力要求（1）掌握集合的基本概念，幂集，熟练运用集合的基本运算公式。（2）掌握集合元素的计数方法，会用文氏图解决集合中元素的技术问题。第四章 二元关系和函数4.1集合的笛卡儿积与二元关系的定义4.2关系的运算。4.3关系的性质。教学能力要求（1）了解集合笛卡儿积的概念，掌握二元关系的定义。（2）掌握二元关系的5个性质。第五章 图的基本概念教学知识点5.1无向图及有向图的定义、握手定理及应用、图的各种概念、图的同构。5.2 图的通路、回路及图的连通性的概念及判定、点割集、边割集。5.3 图的矩阵表示、无向图的关联矩阵、有向图的关联矩阵、邻接矩阵、可达矩阵。5.4 图的最短路径及Dijkstra算法、图的着色及应用。5.5 图的基本概念习题课。教学能力要求1）掌握图的基本概念和基本定理，熟练应用握手定理，掌握图顶点和边、顶点和顶点、边和边的关系，掌握图的同构的概念并会判定图之间是否同构。2）掌握图的通路、回路的定义，掌握图的连通性、掌握图的点割集和边割集的概念。3）掌握无向图和有向图的关联矩阵、掌握有向图的邻接矩阵和可达矩阵。4）掌握图的最短路径及Dijkstra算法，掌握图着色原理并应用。第六章 特殊的图教学知识点6.1二部图的概念。6.2欧拉图的定义和判定。6.3哈密顿图的定义。教学能力要求（1）了解二部图的概念，掌握欧拉图的定义和判定方法，掌握欧拉图的应用。（2）掌握哈密顿图的定义，了解哈密顿图的应用。第七章 树教学知识点7.1 无向树的概念及等价定义、生成树及最小生成树、避圈法。7.2 有向树的概念、根树、最优二元树、最佳前缀码的应用。7.3习题课。教学能力要求（1）掌握无向树的定义和邓加定义，掌握树的生成树及最小生成树，会用避圈法求最小生成树（2）掌握有向树的概念，掌握根树的概念，会求最优二元树，掌握最优二元树在通信编码中的应用。 |

（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 命题逻辑与谓词逻辑 | √ | √ | √ | √ | √ |
| 第二单元多 集合论与二元关系 | √ | √ | √ | √ | √ |
| 第三单元 图论 | √ | √ | √ | √ | √ |

（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 | 启发探究式、案例教学法、互动讨论 | 课堂出勤、平时作业、平时表现 | 20 | 0 | 20 |
| 第二单元 | 启发探究式、案例教学法、互动讨论 | 课堂出勤、平时作业、平时表现 | 8 | 0 | 8 |
| 第三单元 | 启发探究式、案例教学法、互动讨论 | 课堂出勤、平时作业、平时表现 | 20 | 0 | 20 |
| 合计 | 48 | 0 | 48 |

四、课程思政教学设计

|  |
| --- |
| 根据章节内容对应知识目标、技能目标和素养目标具体要求，综合设计整个教学过程，达到课程思政的效果。途径1:引入课程相关数学史的内容，激发学习兴趣，调动积极性，提高基础知识和基本技能，培养学生的家国情怀。途径2:通过适当延伸高等数学的内容，阐述数学哲学思想与人生哲理，让学生体会数学作为自然科学的基础性作用，树立奉献社会和为人民服务意识，实现对学生科学方法论和正确人生观的引导。途径3:改进课堂教学方法，创新教学设计，融入数学建模思想，学以致用，让学生体会数学的作用和强大魅力，培养学生的数学应用意识，引导学生主动学习。 |

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% | 笔试（期末考试） | 50 | 20 | 10 | 10 | 10 | 100 |
| X1 | 20% | 笔试（阶段测验） | 50 | 20 | 10 | 10 | 10 | 100 |
| X2 | 20% | 平时作业 | 40 | 30 | 15 | 10 | 5 | 100 |
| X3 | 20% | 平时表现 | 40 | 30 | 15 | 10 | 5 | 100 |