# 《离散数学》课程教学大纲

**一、课程概述**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **课程名称** | 离散数学 | **英文名称** | Discrete Mathematics |
| **课程性质** | 专业必修课 | **课程代码** | 22124002 |
| **总学时** | 56学时 | **学分** | 3.5 |
| **开课学期** | 第二学期 | **先修课程** | 高等数学、线性代数 |
| **适用专业** | 计算机科学与技术,软件工程 | **开课单位** | 计算机与电气工程学院 |

**二、课程简介**

《离散数学》课程属于计算机科学与技术专业的一门重要的专业基础课，也是专业主干课程之一。本课程主要介绍数理逻辑、集合论、图论、代数系统等方面的知识，具有概念多、理论性强、逻辑性强、内容抽象程度高的特点。它在算法与数据结构、程序设计语言、数值与符号计算、操作系统、编译系统、软件工程与方法学，数据库与信息检索系统、人工智能与机器人、网络与分布式计算、计算机图形学及人机通信等各个领域都有着广泛的应用。

通过本课程学习能使学生运用计算机科学中普遍采用的一些基本概念、基本思想和基本方法，能对现实世界中被研究的对象进行抽象，具备从事计算机及信息技术领域工程应用的计算思维能力，能应用数理等基础知识对复杂工程问题进行建模、分析、研究，并提出解决方案。本课程在培养学生掌握该课程主要内容的同时，培养学生的抽象思维、逻辑推理、创新思维、灵活运用等诸方面的素质和能力，为学生学习计算机科学与技术的有关课程，比如《数据结构》、《编译原理》、《算法设计与分析》、《数据库系统原理》、《人工智能》等课程打下坚实的理论基础。

**三、课程目标**

按照计算机科学与技术专业人才培养要求，参照专业培养方案中课程体系与培养要求的对应关系矩阵，通过《离散数学》课程的学习，学生在知识、能力和素质培养等方面应该达到下列要求：

**课程目标1：问题描述**

通过学习集合、命题和一阶逻辑演算系统、关系基本理论和方法、图、树以及代数系统的基本概念、基本理论和方法，能够利用集合、关系、命题逻辑、谓词逻辑、图和代数系统等知识对问题进行抽象描述。（支撑毕业要求指标点1.1）

**课程目标2：问题推导与分析求解**

基于对问题的抽象表示，能够运用等值演算、证明推理等知识，以及综合运用图论中各种理论针对一个问题进行抽象分析，选择一种关系或形式逻辑模型进行抽象表达；通过严格数学证明的训练，使学生逐步习惯基于离散数学角度的思维方式，并初步熟悉严格数学证明的基本规范，并能对应用问题进行推导证明与分析求解。（支撑毕业要求指标点1.3）

**课程目标3：发现复杂问题找出关键要素**

基于对工程问题的推导与分析，能够将离散数学的基础原理用于发现计算机应用领域的复杂工程问题，并运用集合、关系、命题逻辑、谓词逻辑和图等知识分析找出其对应问题的关键要素。（支撑毕业要求指标点2.1） 课程目标

**四、课程目标对毕业要求指标点的支撑**

表4-1 课程目标对毕业要求指标点的支撑

| **毕业要求指标点**  **（参照各专业培养方案要求）** | **课程目标** | | |
| --- | --- | --- | --- |
| **1** | **2** | **3** |
| 1.1掌握本专业必需的数学、自然科学基础知识，掌握本专业的基本思想与方法，并用于计算机应用领域复杂工程问题的表达。 | √ |  |  |
| 1.3掌握问题抽象的基本方法，熟悉常见的数学模型，能将相关知识和数学模型方法用于专业问题的推导和分析。 |  | √ |  |
| 2.1能够运用数学、自然科学、工程基础与专业知识的基本原理发现计算机应用领域的复杂工程问题，并分析其关键要素。 |  |  | √ |

注：分别用“H、M、L”对应表示“高、中、低”支撑。

**五、教学内容及实施手段**

表5-1教学内容与进度要求

|  | **小节内容** | **要求** | **具体要求** | **学生成果** | **课程目标** | **学时** |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 一、数学语言与证明方法 | (1) 常用的数学符号 | 认知 | 认识集合符号、运算符号、逻辑符号 | 认识并理解常用的数学符号定义与用法 | 课程目标1 | 0.5  学时 |
| (2) 集合及其运算 | 理解 | 理解集合及其表示方法、集合之间的关系及常用的运算、幂运算、基本恒等式及其应用 | 能对集合进行恰当的表示、对集合的各种基本运算 | 课程目标1 | 0.5学时 |
| (3) 证明方法概述 | 理解 | 理解并运用直接证明法、归谬法、分情况证明法、构造证明法、数学归纳法 | 理解并运用常用的证明方法 | 课程目标1、2 | 1学时 |
| 二、命题逻辑 | (1)命题逻辑的基本概念 | 认知 | 理解命题与联结词、命题公式及其分类 | 会对命题进行符号化 | 课程目标1 | 2学时 |
| (2)命题逻辑等值演算 | 理解 | 理解等值式与等值演算、联结词完备集 | 运用基本的等值式对命题公式进行等值演算 | 课程目标1、2 | 2学时 |
| (3)范式 | 理解 | 理解析取范式与合取范式、主析取范式与主合取范式 | 能对命题公式求其对应的主范式及成真与成假赋值，了解命题逻辑范式与数字电路相关性应用。 | 课程目标2 | 3学时 |
| (4)推理 | 综合 | 能熟练运用构造推理的形式结构、证明推理 | 能根据实际工程中实例，用构造证明法构造推理的证明 | 课程目标2、3 | 3学时 |
| 三、一阶逻辑 | (1)一阶逻辑的基本概念 | 理解 | 理解一阶逻辑基本概念、一阶逻辑合式公式及解释 | 熟练掌握能在一阶逻辑中对命题进行符号化 | 课程目标1、2 | 2学时 |
| (2)一阶逻辑的等值演算 | 理解 | 理解一阶逻辑等值式与置换规则、求前束范式 | 掌握对一阶逻辑公式进行等值演算、并会求前束范式 | 课程目标2 | 2学时 |
| (3)一阶逻辑的推理 | 综合 | 能熟练用一阶逻辑推理理论构造推理的形式结构、证明推理 | 能根据实际工程中实例，用一阶逻辑推理理论构造推理的证明，解决工程问题 | 课程目标2、3 | 2学时 |
| 四、关系 | (1)关系的定义及其表示 | 认知 | 理解有序对与笛卡尔积、二元关系的定义与表示 | 会对二元关系进行多种不同的表示 | 课程目标1、2 | 2学时 |
| (2)关系的运算 | 理解 | 理解关系的基本运算、幂运算 | 能对关系进行求定义域、值域、求幂、合成运算 | 课程目标1、2 | 2学时 |
| (3)关系的性质 | 理解 | 理解关系的性质与判断其性质、求关系的闭包 | 掌握关系性质的判断方法判别关系的性质、能求关系的三种闭包，了解关系理论与数据库关系代数之间的关联与应用。 | 课程目标2 | 2学时 |
| (4)等价关系与偏序关系 | 综合 | 理解运用等价关系、等价类和商集、集合的划分；偏序关系与哈斯图 | 运用等价关系、偏序关系的性质特点，解决工程应用中的实际问题，了解等价关系在状态转换图中应用、偏序关系在项目管理及拓扑排序中的应用。 | 课程目标2、3 | 4学时 |
| 五、函数 | (1)函数的定义和性质 | 认知 | 函数的定义、函数的像与完全原像，函数的性质 | 掌握函数的定义与性质、理解像与原像 | 课程目标1 | 1学时 |
| (2)函数的复合和反函数 | 理解 | 函数的复合、反函数 | 会求函数的复合、双射函数的反函数 | 课程目标2 | 1学时 |
| 六、图 | (1)图的基本概念 | 认知 | 无向图及有向图、顶点的度数、握手定理；图的相关基本概念、图的同构 | 能根据图的基本概念、认识各种不同的图、子图与补图及同构的图 | 课程目标1 | 2学时 |
| (2)图的连通性 | 理解 | 通路与回路、无（有）向图的连通性及其分类 | 理解图的连通性、计算无向图的连通度、能对有向图按连通性分类 | 课程目标1、2 | 2学时 |
| (3)图的矩阵表示 | 理解 | 无向图的关联矩阵、有向无环图的关联矩阵、有向图的邻接矩阵与可达矩阵 | 能求有向图与无向图的相关矩阵。 | 课程目标2 | 4学时 |
| (4)几种特殊的图 | 综合 | 二部图、欧拉图、哈密顿图、平面图 | 理解几种特殊的图及其性质，解决实际工程中的应用问题，如用图的着色方法解决排课冲突问题。 | 课程目标2、3 | 4学时 |
| 七、树及其应用 | (1)无向树 | 分析 | 掌握无向树的定义及其性质、无向树的生成树及其应用 | 根据无向树的定义及其性质、能求无向树的最小生成树，并可运用于工程实际中，如通信光缆的布设问题的分析求解。 | 课程目标2 | 2学时 |
| (2)根树及其应用 | 设计 | 掌握根树及其分类、最优树与哈夫曼编码、最佳前缀码、根树的遍历及应用 | 能根据根树及其分类、最优树与哈夫曼编码等相关理论知识设计Huffman树及其最佳前缀码，解决通信信息传输中的编码与译码问题。 | 课程目标2、3 | 2学时 |
| 八、代数系统 | (1)二元运算及其性质 | 认知 | 理解二元运算与一元运算的定义、二元运算的性质 | 熟悉二元运算与一元运算、二元运算的性质 | 课程目标1 | 2学时 |
| (2)代数系统 | 理解 | 理解代数系统的定义与分类、子代数与积代数、代数系统的同态与同构 | 掌握代数系统的同态与同构，了解同态理论在密码学算法、区块链等技术中的应用 | 课程目标2、3 | 4学时 |
| (3)几个典型的代数系统 | 理解 | 熟练掌握半群与独异点、群、循环群及其子群的相关定义、理解环与域 | 理解半群与独异点、群、循环群及其子群的概念、理解环与域，并能求循环群的生成元及子群，证明代数系统是否为群、及其子群。 | 课程目标2 | 4学时 |

表5-2 课程实施手段

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **序号** | **采用手段** | **具体目标** |
| 1 | 以课堂教学为主，理论教学、小组讨论与课后作业相结合 | 强化学生工程观点的建立和工程分析能力的培养。按照课程目标1与2的要求，通过学习能够利用集合、关系、命题逻辑、谓词逻辑、图和代数系统等知识对问题进行抽象描述；针对一个问题进行抽象分析，选择一种关系或形式逻辑模型进行抽象表达，使学生逐步习惯基于离散数学角度的思维方式。 |
| 2 | 课堂教学采用多媒体课件、电子教案、传统教学方法和线上教学辅助结合 | 提高效率，增强教学的直观性和课堂教学的信息量，通过学习提高学生对工程问题的描述能力、学会应用问题的求解及推导证明方法，逐步达成课程目标1和课程目标2。 |
| 3 | 小组讨论采用启发式教学，通过学生协作、自主学习的答辩模式进行 | 让学生自主分工、查阅资料、研究分析与制作汇报报告，培养学生提出问题、分析问题和解决问题的能力，根据离散数学的相关理论应用于复杂工程中，以便发现计算机应用领域的复杂工程问题，并分析其关键要素，与课程目标3的要求一致。 |

**六、课程思政案例**

表6-1 课程思政内容

|  |  |
| --- | --- |
| **课程思政教学内容** | ①诚信、务实：认真付出，努力做事，坚持科学观和实事求是精神。 |
| ②友善：保持平和、宽容的心去对人做事，团结协作，尊长爱幼。 |
| ③爱岗：富有不断学习和探索进取的工作态度，热爱本专业。 |
| ④敬业：做事可以吃苦耐劳，工作能够精益求精。 |
| ⑤其它：科学发展观及积极向上的人生观。 |

表6-2 课程思政具体案例

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **所属章节/**  **案例名称** | **案例教学目标** | **思政元素** |
| 1 | 第2章第4讲  命题逻辑的推理/生活中的逻辑思维 | 正确运用命题逻辑的推理理论，明辨生活与工作中的是非、培养学生缜密的逻辑思维、辩证思维能力，同时鼓励学生以严谨的态度对待工作与学习。 | **诚信、务实**：在讲解命题逻辑的推理理论时，结合当今社会存在各种诱惑，大学生社会经验少，易做出错误选择。在新闻报道中，常有不少学生为求虚荣，盲目选择校园贷、网贷等，为学生及家庭带来麻烦。教学过程中，可逐步培养学生的逻辑思维、辩证思维能力，帮助其做出正确的人生选择，避免发生类似悲剧，同时鼓励学生以严谨的态度对待工作与学习。通过相关人物的生平事迹，及其对待科学研究严谨求实、潜心钻研的科学态度，感染学生，教会学生诚信做人、务实做事。 |
| 2 | 第3章第1讲  /乐观面对生活中的任何事情 | 培养学生用辩证思维的方法对待工作与生活，养成一种积极向上的心态，树立远大的理想和人生目标，不要后悔，不要抱怨，爱岗、敬业，把握当下，开心快乐的度过每一天。 | **爱岗、敬业、积极向上**：在一阶逻辑的讲解中，引入谓词逻辑时举苏格拉底的三段论的实例：所有的人都要死的；苏格拉底是人；所以苏格拉底是要死的。这个苏格拉底三段论为什么不能用命题逻辑进行推理引发学生思考。从该推论出发，引导学生不要因为人生的终点只有一个而消极对待人生，对于杯子中的半杯水，有的人看到的是只有半杯水了，有的人看到的还好有半杯水，今天让你痛苦的事明天再看就会不值一提，用辩证思维的方法积极乐观的对待生命中的每件事，养成一种积极向上的心态，树立远大的理想和人生目标，不要后悔，不要抱怨，爱岗、敬业，把握当下，开心快乐的度过每一天。 |
| 3 | 第4章第4讲/关爱他人，让世界充满爱 | 根据等价关系的性质，联想到生活和工作中也大量存在这样的等价关系，从而引导学生学会相互包容、相互体谅，多为别人着想，关爱生活中需要关爱的人。 | **友善、爱岗：**在讲解等价关系时，举例学生的“同寝室关系”也是一种等价关系，满足自反性（自己跟自己满足同寝室关系）、对称性（你和我是同寝室关系，我和你也是同寝室关系）、传递性（你和我是同寝室关系，他和我是同寝室关系，那你和他也是同寝室关系），所以“同寝室关系”是等价关系．因此，按照学生们是否是同寝室可以对学生进行分类．通过上述实例引入同寝室是大学四年最值得珍惜的关系，能住在一起生活四年是缘分，要和睦相处，把舍友看作自己的亲人，当我们习惯不同、作息不同时要相互包容、相互体谅，多为舍友着想，共同建造一个有爱的寝室，使舍友之情成为大学时代最美好的回忆，从而引导学生学会关爱生活中需要关爱的人，让世界充满爱。 |

**七、考核及成绩评定**

（1）考核方法

本课程考核采用平时成绩+期末考试的综合考核方式，即：

**总成绩= 平时成绩\*30%+期末考试成绩\*70%**

平时成绩分为2部分：作业（20%）、课堂测试（10%）

各考核环节及权重如表7-1所示。

表7-1 考核环节及权重表

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **项目名称**  **权重**  **课程目标** | **期末考试**  **（70%）** | **平时成绩** | | **成绩比例（%）** |
| **课堂**  **测试**（10%） | **课后**  **作业**（20%） |
| 课程目标1 | 30 | 4 | 10 | 44 |
| 课程目标2 | 20 | 3 | 5 | 28 |
| 课程目标3 | 20 | 3 | 5 | 28 |
| 合计 | 70 | 10 | 20 | 100 |

（2）考核内容及评价标准

1）期末考试：占总成绩70%。闭卷考试，考试时间120分钟，成绩采用百分制，卷面成绩总分100分，考试范围包括所有课程目标，按照课程大纲要求设计考试试卷，根据考试题目设计相应的评分标准，按评分标准对试卷的正确性打分。具体考试时间安排在期末考试周由教务处统一通知。期末考试具体评分标准如表7-2所示。

表 7‑2 期末考试成绩评分标准

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **课程目标及指标点** | **考核内容** | **评价标准** | | | | |
| **优秀**  **（90-100分）** | **良好**  **（80-89分）** | **中等**  **（70-79分）** | **及格**  **（60-69分）** | **不及格**  **（60分以下）** |
| **课程目标1（指标点1.1）** | 以试卷形式考核学生对集合论、命题逻辑、谓词逻辑、代数系统、图和树的基本概念，利用集合、关系、命题逻辑、谓词逻辑和图等知识对问题进行正确描述的能力。 | 能正确利用集合、关系、命题逻辑、谓词逻辑和图等知识对问题进行正确描述，且步骤完整。 | 能较好利用集合、关系、命题逻辑、谓词逻辑和图等知识对问题进行较为正确的描述，且步骤较完整。 | 能较好利用集合、关系、命题逻辑、谓词逻辑和图等知识能基本正确描述问题，且步骤部分完整。 | 能基本正确利用集合、关系、命题逻辑和谓词逻辑等知识能基本正确描述问题，且步骤部分完整。 | 仅少量正确利用集合、关系、命题逻辑、谓词逻辑和图等知识能对问题的描述少量正确，且步骤不完整。 |
| **课程目标2（指标点1.3）** | 以试卷形式考核学生运用等值演算、证明推理等知识，以及运用图论中各种理论知识对问题进行正确推理、分析和求解的能力。 | 能运用等值演算、证明推理等知识，以及运用图论中各种理论知识对问题进行正确推理、分析和求解，且步骤完整。 | 能运用等值演算、证明推理等知识，以及运用图论中各种理论知识对问题进行较为正确分析和求解，且步骤较完整。 | 能运用等值演算、证明推理等知识，以及运用图论中各种理论知识对问题进行较为正确分析和求解，但步骤部分完整。 | 能运用等值演算、证明推理等知识，以及运用图论中各种理论知识对问题的分析和求解基本正确，且步骤部分完整。 | 运用等值演算、证明推理等知识，以及运用图论中各种理论知识对问题的分析和求解仅少量正确，且步骤不完整。 |
| **课程目标3（指标点2.1）** | 以试卷形式考核学生将离散数学的基础原理用于发现计算机应用领域的复杂工程问题，并运用集合、关系、命题逻辑、谓词逻辑和图等知识分析找出其对应问题的关键要素的能力。 | 能够将离散数学的基础原理用于发现计算机应用领域的复杂工程问题，并运用集合、关系、命题逻辑、谓词逻辑和图等知识分析找出其对应问题的关键要素，且思路清晰、步骤完整。 | 能够将离散数学的基础原理用于发现计算机应用领域的复杂工程问题，并运用集合、关系、命题逻辑、谓词逻辑和图等知识分析找出其对应问题的关键要素，且思路较清晰、步骤较完整。 | 能够将离散数学的基础原理用于发现计算机应用领域的复杂工程问题，并运用集合、关系、命题逻辑、谓词逻辑和图等知识分析找出其对应问题的大部分关键要素，但思路部分清晰、步骤部分完整。 | 基本能够将离散数学的基础原理用于发现计算机应用领域的复杂工程问题，并运用集合、关系、命题逻辑、谓词逻辑和图等知识分析找出其对应问题的部分关键要素，且思路基本清晰、步骤基本完整。 | 基本不能够将离散数学的基础原理用于发现计算机应用领域的复杂工程问题，并不能运用集合、关系、命题逻辑、谓词逻辑和图等知识分析找出其对应问题的关键要素，且思路不清晰、步骤不完整。 |

2）课堂测试：占总成绩的10%。课堂测试2次，每次测试成绩占5%。在课程结束后通过雨课堂进行线上小测试。主要考查学生对集合论、命题逻辑、谓词逻辑、代数系统、图和树的基本概念、基本方法的掌握程度，以及利用基本概念对问题进行抽象描述、分析和求解的能力和发现计算机领域复杂工程问题并找出关键要素的能力。课堂测试具体评分标准如表7-3所示。

表 7‑3 课堂测试成绩评价标准表

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **课程目标及指标点** | **考核内容** | **评价标准** | | | | |
| **优秀**  **（90-100分）** | **良好**  **（80-89分）** | **中等**  **（70-79分）** | **及格**  **（60-69分）** | **不及格**  **（60分以下）** |
| **课程目标1（指标点1.1）** | 借助于平台（如雨课堂）主要以选择题和填空题的形式考核学生对集合论、命题逻辑、谓词逻辑、代数系统、图和树的基本概念，利用集合、关系、命题逻辑、谓词逻辑和图等知识对问题进行正确描述的能力。 | 能正确理解集合论、命题逻辑、谓词逻辑、代数系统、图和树的基本概念，利用集合、关系、命题逻辑、谓词逻辑和图等知识能对问题进行正确描述，且步骤完整。 | 能较好理解集合论、命题逻辑、谓词逻辑、代数系统、图和树的基本概念，利用集合、关系、命题逻辑、谓词逻辑和图等知识对问题进行较为正确的描述，且步骤较完整。 | 能较好理解集合论、命题逻辑、谓词逻辑、代数系统、图和树的基本概念，利用集合、关系、命题逻辑、谓词逻辑和图等知识对问题的描述基本正确，且步骤部分完整。 | 能基本理解集合论、命题逻辑、谓词逻辑、代数系统、图和树的基本概念，利用集合、关系、命题逻辑、谓词逻辑和图等知识对问题描述基本正确，且步骤部分完整。 | 对集合论、命题逻辑、谓词逻辑、代数系统、图和树的基本概念掌握少量正确，利用集合、关系、命题逻辑、谓词逻辑和图等知识对问题的描述仅少量正确，且步骤不完整。 |
| **课程目标2（指标点1.3）** | 借助于平台（如雨课堂）主要以选择题和填空题的形式考核学生运用等值演算、证明推理等知识，以及运用图论中各种理论知识对问题进行正确推理、分析和求解的能力。 | 基于对问题的抽象表示，运用等值演算、证明推理等知识，以及运用图论中各种理论和问题求解方法对问题进行正确推理、分析和求解，且步骤完整。 | 基于对问题的抽象表示，运用等值演算、证明推理等知识，以及运用图论中各种理论和问题求解方法对问题进行较为正确分析和求解，且步骤较完整。 | 基于对问题的抽象表示，运用等值演算、证明推理等知识，以及运用图论中各种理论和问题求解方法对问题进行较为正确分析和求解，但步骤部分完整。 | 基于对问题的抽象表示，运用等值演算、证明推理等知识，以及运用图论中各种理论和问题求解方法对问题的分析和求解基本正确，且步骤部分完整。 | 基于对问题的抽象表示，运用等值演算、证明推理等知识，以及运用图论中各种理论和问题求解方法对问题的分析和求解仅少量正确，且步骤不完整。 |
| **课程目标3（指标点2.1）** | 借助于平台（如雨课堂）主要以简答题形式考核学生将离散数学的基础原理用于发现计算机应用领域的复杂工程问题，并运用集合、关系、命题逻辑、谓词逻辑和图等知识分析找出其对应问题的关键要素的能力。 | 能够将离散数学的基础原理用于发现计算机应用领域的复杂工程问题，并运用集合、关系、命题逻辑、谓词逻辑和图等知识分析找出其对应问题的关键要素，且思路清晰、步骤完整。 | 能够将离散数学的基础原理用于发现计算机应用领域的复杂工程问题，并运用集合、关系、命题逻辑、谓词逻辑和图等知识分析找出其对应问题的关键要素，且思路较清晰、步骤较完整。 | 能够将离散数学的基础原理用于发现计算机应用领域的复杂工程问题，并运用集合、关系、命题逻辑、谓词逻辑和图等知识分析找出其对应问题的大部分关键要素，但思路部分清晰、步骤部分完整。 | 基本能够将离散数学的基础原理用于发现计算机应用领域的复杂工程问题，并运用集合、关系、命题逻辑、谓词逻辑和图等知识分析找出其对应问题的一小部分关键要素，且思路基本清晰、步骤基本完整。 | 基本不能够将离散数学的基础原理用于发现计算机应用领域的复杂工程问题，并不能运用集合、关系、命题逻辑、谓词逻辑和图等知识分析找出其对应问题的关键要素，且思路不清晰、步骤不完整。 |

3）课后作业：占总成绩的20%。本门课程每章均布置作业，布置次数不低于5次，每次作业的占比均分，根据学生作业是否按时上交、是否独立完成以及作业完成准确性与可读性评分，主要考查学生对集合论、命题逻辑、谓词逻辑、代数系统、图和树的基本概念、基本方法的掌握程度，以及利用基本概念对问题进行抽象描述、分析和求解的能力和发现计算机领域复杂工程问题并找出关键要素的能力。同时结合随机点名考勤和互动，每名学生不少于5次，每缺一次扣2%，扣完10%为止。作业具体评分标准如表7-4所示。

表 7‑4 作业评价标准表

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **课程目标及指标点** | **考核内容** | **评价标准** | | | | |
| **优秀**  **（90-100分）** | **良好**  **（80-89分）** | **中等**  **（70-79分）** | **及格**  **（60-69分）** | **不及格**  **（60分以下）** |
| **课程目标1（指标点1.1）** | 以教材后面的习题为主考核学生对集合论、命题逻辑、谓词逻辑、代数系统、图和树的基本概念，利用集合、关系、命题逻辑、谓词逻辑和图等知识对问题进行正确描述的能力。 | 能正确理解集合论、命题逻辑、谓词逻辑、代数系统、图和树的基本概念，利用集合、关系、命题逻辑、谓词逻辑和图等知识能对问题进行正确描述，且步骤完整。 | 能较好理解集合论、命题逻辑、谓词逻辑、代数系统、图和树的基本概念，利用集合、关系、命题逻辑、谓词逻辑和图等知识对问题进行较为正确的描述，且步骤较完整。 | 能较好理解集合论、命题逻辑、谓词逻辑、代数系统、图和树的基本概念，利用集合、关系、命题逻辑、谓词逻辑和图等知识对问题的描述基本正确，且步骤部分完整。 | 能基本理解集合论、命题逻辑、谓词逻辑、代数系统、图和树的基本概念，利用集合、关系、命题逻辑、谓词逻辑和图等知识对问题描述基本正确，且步骤部分完整。 | 对集合论、命题逻辑、谓词逻辑、代数系统、图和树的基本概念掌握少量正确，利用集合、关系、命题逻辑、谓词逻辑和图等知识对问题的描述仅少量正确，且步骤不完整。 |
| **课程目标2（指标点1.3）** | 以教材后面的习题为主考核学生运用等值演算、证明推理等知识，以及运用图论中各种理论知识对问题进行正确推理、分析和求解的能力。 | 能运用等值演算、证明推理等知识，以及运用图论中各种理论和问题求解方法对问题进行正确推理、分析和求解，且步骤完整。 | 能运用等值演算、证明推理等知识，以及运用图论中各种理论和问题求解方法对问题进行较为正确分析和求解，且步骤较完整。 | 能运用等值演算、证明推理等知识，以及运用图论中各种理论和问题求解方法对问题进行较为正确分析和求解，但步骤部分完整。 | 能运用等值演算、证明推理等知识，以及运用图论中各种理论和问题求解方法对问题的分析和求解基本正确，且步骤部分完整。 | 能运用等值演算、证明推理等知识，以及运用图论中各种理论和问题求解方法对问题的分析和求解仅少量正确，且步骤不完整。 |
| **课程目标3（指标点2.1）** | 以教材后面的习题为主考核学生将离散数学的基础原理用于发现计算机应用领域的复杂工程问题，并运用集合、关系、命题逻辑、谓词逻辑和图等知识分析找出其对应问题的关键要素的能力。 | 能够将离散数学的基础原理用于发现计算机应用领域的复杂工程问题，并运用集合、关系、命题逻辑、谓词逻辑和图等知识分析找出其对应问题的关键要素，且思路清晰、步骤完整。 | 能够将离散数学的基础原理用于发现计算机应用领域的复杂工程问题，并运用集合、关系、命题逻辑、谓词逻辑和图等知识分析找出其对应问题的关键要素，且思路较清晰、步骤较完整。 | 能够将离散数学的基础原理用于发现计算机应用领域的复杂工程问题，并运用集合、关系、命题逻辑、谓词逻辑和图等知识分析找出其对应问题的大部分关键要素，但思路部分清晰、步骤部分完整。 | 基本能够将离散数学的基础原理用于发现计算机应用领域的复杂工程问题，并运用集合、关系、命题逻辑、谓词逻辑和图等知识分析找出其对应问题的一小部分关键要素，且思路基本清晰、步骤基本完整。 | 基本不能够将离散数学的基础原理用于发现计算机应用领域的复杂工程问题，并不能运用集合、关系、命题逻辑、谓词逻辑和图等知识分析找出其对应问题的关键要素，且思路不清晰、步骤不完整。或者抄袭他人作业。 |

4）按照工程教育认证标准和人才培养要求，考核以学生能力是否有效达成为基准。

5）考核周期为一个学年。为使评价结果尽快反馈给各个教学环节，促使各个教学环节尽快改进，保证教学效果的快速提升，课程考核成绩评价每学年进行1次。

6）考核依据《计算机与电气工程学院课程目标达成评价实施办法》文件进行。

**八、课程质量评价和持续改进**

课程结束后由课程责任人以定量和定性评价方法，针对具体课程目标形成文字或图表形式的报告，针对学生个体和整体的学习成果评价并对相关问题进行分析；课程目标达成与课程在培养学生解决复杂工程问题能力的具体环节任务的达成相关性分析；对以上各薄弱环节进行原因分析，提供持续改进建议，并由学院教学指导委员会进行审核。针对学生个体和整体的课程目标评价方法如下：

1、面向整体学生的课程目标达成评价：

某课程目标评价值=∑每个学生课程目标评价值/学生总人数

2、针对学生个体的课程目标达成评价：

学生个体的课程目标评价值=（∑各考核环节所得分数×权重值）/课程目标总分值

3、针对学生课程目标未达成者，通过优秀学生与其沟通交流及任课教师进一步专题辅导改进；整体达成度较差部分，任课教师通过抽查与学生交流、分析问题，作进一步教学内容及方法的改善。

**九、教材与主要参考资料**

**1.教材：**屈婉玲，耿素云，张立昂编著．《离散数学》．北京：清华大学出版社，2014年1月，第3版.

**2.教学参考书目：**

* 1. 石纯一等.数理逻辑与集合论（第二版）.北京：清华大学出版社，2000.
  2. 陈光喜，丁宣浩，古天龙.离散数学.北京：电子工业出版社，2008.
  3. 左孝凌，李为监，刘永才.离散数学.上海：上海科技文献出版社，1982.

**十、教学团队**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 姓名 | 职称 | 承担的教学工作 |
| 席金菊 | 教授 | 承担理论课教学任务 |
| 邹汉斌 | 副教授 | 承担理论课教学任务 |
| 徐晓蓉 | 讲师 | 承担理论课教学任务 |
| 李若兰 | 讲师 | 承担理论课教学任务 |
| 李果 | 讲师 | 承担理论课教学任务 |

执笔人：徐晓蓉

系（室）审核机构：软件工程教学大纲审核小组 组长：江伟

审核执行人（签字）刘波涛

2022年12月8日

教学院审核机构：

计电学院教学大纲审核小组 组长李建英

审核执行人（签字）叶华

2023年2月27日