**《离散数学》教学大纲**

**一、课程基本信息**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **课程类别** | 学科基础课程 | | **课程性质** | 必修 | **课程属性** | 理论 | |
| **课程名称** | 离散数学 | | | **课程英文名称** | Discrete mathematics | | |
| **课程编码** | F10XB22E | | | **适用专业** | 物联网工程 | | |
| **考核方式** | 考试 | | | **先修课程** | 高等数学 | | |
| **总学时** | 48 | **学分** | | 3 | **理论学时** | | 48 |
| **实验学时/实训学时/ 实践学时/上机学时** | | | | 上机学时：0 | | | |
| **开课单位** | | | | 人工智能学院 | | | |

**二、课程简介**

《离散数学》一直被IEEE&ACM确定为计算机专业最核心的课程，也是《中国计算机科学与技术学科教程2002》中界定的计算机类专业的核心基础课程。该课程包含基本的数学推理、组合分析、离散结构、逻辑知识应用与建模等内容。通过课程的学习，学生需要理解重要的离散数学概念；掌握处理离散结构的描述工具和方法，以及使用它们进行建模；培养算法分析能力和数学逻辑思维。《离散数学》主要是研究基于离散量的结构和相互间的关系，其对象一般是有限个或可数个元素。离散数学在各学科领域，特别在计算机科学与技术领域有着广泛的应用。

**三、课程教学目标**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **课程教学目标** | | **支撑毕业要求指标点** | **支撑毕业要求** |
| **知**  **识**  **目**  **标** | **目标1：**学生需掌握数学推理的方法与技巧,使用组合分析方法解决计数问题，学习如何处理集合、图等离散结构。 | 1.1掌握必要的从事物联网工程工作所需的微积分、线性代数、概率论和数理统计等数学及大学物理等自然科学基本知识，能应用于工程建模、计算和分析。 | 1.工程知识 |
| **能**  **力**  **目**  **标** | **目标2：**学生需掌握离散数学知识在物联网工程和数据网络等领域中的应用，使用离散数学知识对实际问题进行建模并求解，并培养算法分析和设计的能力。 | 2.1能够从复杂物联网工程问题中提炼出核心内容和关键环节。 | 2.问题分析 |
| **目标3：**学生能够针对物联网中的实验结果、数据处理结果以及数据分析结果，对物联网工程中出现的问题进行分析、方案改进，从而优化实验结果。 | **4.2**能够对复杂工程问题的解决方案进行研究，找出不足，提出改进措施，得到合理有效的结论。 | 4.应用研究 |

**四、课程主要教学内容、学时安排及教学策略**

**（一）理论教学**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **教学模块** | **学时** | **主要教学内容与策略** | **学习任务安排** | **支撑课程目标** |
| 数理逻辑 | 6 | **重点：**命题与联结词，命题公式及其赋值，等值式，析取范式与合取范式。  **难点：**析取范式与合取范式。  **思政元素：**通过对逻辑推理例题中的出差派遣案例的思考和探究，增加学生对因果辩证关系的理解以及类似问题方案的制定，培养学生辩证思考问题的能力。  **教学方法与策略：**线下教学结合线上课程预  习、复习。课堂主要运用讲授法、案例法并结  合习题练习开展教学，辅以启发式提问拓宽学  生学习思路。 | 课前：预习线  上课程  课堂：完成课  堂练习  课后：复习重  难点知识，参  与线上课程讨论区互动 | 目标1  目标2 |
| 数理逻辑 | 4 | **重点：**联结词的完备集，推理的形式结构，自然推理系统。  **难点：**推理的形式结构，自然推理系统。  **思政元素：**通过“日常安排”系列命题让学生学会构造证明，利用推理规则推断所述命题的正确性，培养学生因果逻辑。  **教学方法与策略：**线下教学结合线上课程预  习、复习。课堂主要运用讲授法、案例法并结  合习题练习开展教学，辅以启发式提问拓宽学  生学习思路。 | 课前：预习线  上课程  课堂：完成课  堂练习  课后：复习重  难点知识，参  与线上课程讨论区互动 | 目标1  目标2 |
| 数理逻辑 | 4 | **重点：**一阶逻辑命题符号化，一阶逻辑公式及解释，一阶逻辑等值式与置换规则。  **难点：** 一阶逻辑等值式与置换规则，对实际问题进行命题符号化的建模方法及使用推理规则解决实际问题的方法。  **思政元素：**此章节中有个经典的例子：“凡是人都要死的，苏格拉底是人，所以苏格拉底是要死的”用科学的定理和推论来证明该例子，并引导学生要积极乐观对待生命中的每件事，开心快乐地生活。  **教学方法与策略：**线下教学结合线上课程预  习、复习。课堂主要运用讲授法、案例法并结  合习题练习开展教学，辅以启发式提问拓宽学  生学习思路。 | 课前：预习线  上课程  课堂：完成课  堂练习  课后：复习重  难点知识，参  与线上课程讨论区互动 | 目标1  目标2 |
| 集合论 | 4 | **重点：**集合的基本概念，集合的运算，有穷  集的计数，集合恒等式，有序对与笛卡儿积。  **难点：**集合恒等式。  **思政元素：**在数学的世界里，有很多定理都  和数学家的姓名联系在一起。通过简介这些  数学家在学术领域刻苦钻研的精神，向学生  强调现今的中国也正是非常需要技术性人  才、创新性人才的时期，中国的未来掌握在  在座的每一位学生手中。我们有幸进入了计  算机领域的研究世界，希望每个人都能为祖  国的计算机技术发展作出自己的贡献。  **教学方法与策略：**线下教学结合线上课程预  习、复习。课堂主要运用讲授法、案例法并结  合习题练习开展教学，辅以启发式提问拓宽学  生学习思路。 | 课前：预习线  上课程  课堂：完成课  堂练习  课后：复习重  难点知识，参  与线上课程讨论区互动 | 目标1  目标2  目标3 |
| 集合论 | 4 | **重点：**二元关系，关系的运算，函数的定义与性质，双射函数。  **难点：**函数的定义与性质，双射函数。  **思政元素：**在离散数学中关系是刻画元素之间相互联系的一个重要的概念，广泛应用于计算机科学技术如计算机程序的输入、输出关系，数据库的数据特性关系，其中关系数据库就是以关系及其运算作为理论基础的。近世代数利用等价关系将代数系统进行分类，进而加以研究。关系也是点集拓扑中一个重要概念，通过关系分类来研究集合元素之间的某种联系。熟练掌握关系的定义和性质，也是学好近世代数和点集拓扑的基础。最基本的关系就是二元关系，就是集合中两个元素之间的某种相关性。  **教学方法与策略：**线下教学结合线上课程预  习、复习。课堂主要运用讲授法、案例法并结  合习题练习开展教学，辅以启发式提问拓宽学  生学习思路。 | 课前：预习线  上课程  课堂：完成课  堂练习  课后：复习重  难点知识，参  与线上课程讨论区互动 | 目标1  目标2  目标3 |
| 组合数学 | 4 | **重点：**基本计数原则、容斥原理、鸽巢原理。  **难点：**鸽巢原理。  **思政元素：**通过学生选课问题和鸽子回笼问题引发学生思考，引导让学生深刻理解“容斥原理”、“鸽巢原理”等并解决简单的实际问题。  通过对“容斥原理”和“鸽巢原理”的灵活应用，提高学生解决数学问题的能力和兴趣，感受到数学文化及数学的魅力。  **教学方法与策略：**线下教学结合线上课程预  习、复习。课堂主要运用讲授法、案例法并结  合习题练习开展教学，辅以启发式提问拓宽学  生学习思路。 | 课前：预习线  上课程  课堂：完成课  堂练习  课后：复习重  难点知识，参  与线上课程讨论区互动 | 目标1  目标2 |
| 图论 | 6 | **重点：**图的基本概念，通路与回路，图的连通性。  **难点：**通路与回路。  **教学方法与策略：**线下教学结合线上课程预  习、复习。课堂主要运用讲授法、案例法并结  合习题练习开展教学，辅以启发式提问拓宽学  生学习思路。 | 课前：预习线  上课程  课堂：完成课  堂练习  课后：复习重  难点知识，参  与线上课程讨论区互动 | 目标1  目标2  目标3 |
| 图论 | 6 | **重点：**图的矩阵表示，无向树，有向树，生成树。  **难点：**生成树  **思政元素：**图论和树章节对学生学习计算机相关课程显得尤其重要，引入图论之父——欧拉的相关例子，让学生多了解图论的知识和概念，解决最短路径、关键路径、图的着色等实际问题，让学生树立勇于克服困难的精神。每个学生的家族就是实实在在的一棵树，让学生知道家族中每个人的重要性，激发学生爱家爱国情怀。  **教学方法与策略：**线下教学结合线上课程预  习、复习。课堂主要运用讲授法、案例法并结  合习题练习开展教学，辅以启发式提问拓宽学  生学习思路。 | 课前：预习线  上课程  课堂：完成课  堂练习  课后：复习重  难点知识，参  与线上课程讨论区互动 | 目标1  目标2  目标3 |
| 图论 | 6 | **重点：**根树及其应用，欧拉图，哈密顿图，平面图。  **难点：**根树及其应用。  **教学方法与策略：**线下教学结合线上课程预  习、复习。课堂主要运用讲授法、案例法并结  合习题练习开展教学，辅以启发式提问拓宽学  生学习思路。 | 课前：预习线  上课程  课堂：完成课  堂练习  课后：复习重  难点知识，参  与线上课程讨论区互动 | 目标1  目标2  目标3 |
| 代数系统简介 | 4 | **重点：**代数系统的基本概念  **难点：**代数系统的基本概念  **教学方法与策略：**线下教学结合线上课程预  习、复习。课堂主要运用讲授法、案例法并结  合习题练习开展教学，辅以启发式提问拓宽学  生学习思路。 | 课前：预习线  上课程  课堂：完成课  堂练习  课后：复习重  难点知识，参  与线上课程讨论区互动 | 目标1  目标2  目标3 |

**五、学生学习成效评估方式及标准**

考核与评价是对课程教学目标中的知识目标、能力目标和素质目标等进行综合评价。在本课程中，学生的最终成绩是由平时成绩、期末考试两个部分组成。

1.平时成绩（占总成绩的30%）：采用百分制。平时成绩分作业（占20%）和考勤（占

10%）两个部分。评分标准如下表：

|  |  |
| --- | --- |
| **等级** | **评 分 标 准** |
| **1.作业；2.考勤** |
| 优秀  （90～100分） | 1.能按时独立完成作业，书面整洁，90%以上习题解答正确。  2.没有无故缺课、迟到、早退等情况。 |
| 良好  （80～89分） | 1.能按时独立完成作业，书面较整洁，80%以上习题解答正确。  2.无故迟到、早退等累计不得超过6次。(1次无故缺课折算3次迟到) |
| 中等  （70～79分） | 1.基本能独立完成作业，书面较整洁，70%以上习题解答正确。  2.无故迟到、早退等累计不得超过9次。(1次无故缺课折算3次迟到) |
| 及格  （60～69分） | 1.能完成作业，书面基本整洁，60%以上习题解答正确。  2.无故迟到、早退等累计不得超过9次。(1次无故缺课折算3次迟到) |
| 不及格  （60以下） | 1.作业完成率60％以下，或存在严重抄袭作业，或作业错误率达50%以上。  2.无故迟到、早退等累计不得超过9次。(1次无故缺课折算3次迟到) |

2.期末考试（占总成绩的70%）：采用百分制。期末考试的考核内容、题型和分值分配情况请见下表：

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **考核**  **模块** | **考核内容** | **主要**  **题型** | **支撑目标** | **分值** |
| 数理逻辑 | 命题的概念、命题符号化、永真式、命题的真值、范式。 | 选择题 | 目标1 | 20 |
| 推理理论。 | 计算与  证明题 | 目标2 | 10 |
| 命题的真值、命题符号化、一阶逻辑等值演算。 | 应用题 | 目标1  目标2  目标3 | 12 |
| 集合论 | 集合概念、集合运算、集合恒等式、笛卡尔积、函数。 | 选择题  填空题 | 目标1 | 12 |
| 组合数学 | 计数原则、容斥原理、鸽巢原理。 | 选择题  填空题 | 目标1 | 8 |
| 容斥原理、鸽巢原理。 | 计算与  证明题 | 目标2 | 8 |
| 图论 | 图的基本概念，通路与回路，图的连通性，图的矩阵表示，欧拉图，哈密顿图，树。 | 选择题  填空题 | 目标1 | 16 |
| 图知识综合。 | 计算与  证明题 | 目标2  目标3 | 12 |
| 代数系统 | 代数系统概念。 | 选择题  填空题 | 目标1 | 2 |

**六、教学安排及要求**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **序号** | **教学安排事项** | **要 求** |
| 1 | 授课教师 | 职称：讲师及以上 学历（位）：硕士及以上  其他： |
| 2 | 课程时间 | 周次：  节次： |
| 3 | 授课地点 | ☑教室 □实验室 □室外场地  □其他： |
| 4 | 学生辅导 | 线上方式及时间安排：课程网站讨论区，企业微信  线下地点及时间安排：教师办公室 |

**七、选用教材**

[1]屈婉玲，耿素云.离散数学及其应用（第2版）[M].北京:高等教育出版社，2019年.

[2]Kenneth H.Rosen.离散数学及其应用（原书第7版 本科教学版）:机械工业出版

社,2017年.

**八、参考资料**

[1] 耿素云,屈婉玲,张立昂. 离散数学（第六版）[M].北京:清华大学出版社，2021年.

**网络资料**

1. 东莞城市学院超星网络课程平台，离散数学课程。
2. 网易公开课，离散数学，北京大学。

**其他资料**

无

大纲执笔人：刘文瑶

讨论参与人：雷明敏

系（教研室）主任：贾佳

学院（部）审核人：郭松